

**Madre de Dios Capital de la Biodiversidad**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



**TÍTULO DE LA TESIS**

**Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.**

**TESISTA:**

**Br. Sarita Taype Pacco**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN**

**PUERTO MALDONADO – PERÚ**

**2014**

**Madre de Dios Capital de la Biodiversidad**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



**TÍTULO DE LA TESIS**

**Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.**

**TESISTA:**

**Br. Sarita Taype Pacco**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN**

**PUERTO MALDONADO – PERÚ**

**2014**

## **PÁGINA DEL JURADO**

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

**Mg. Telésforo PORCEL MOSCOSO**

---

**MIEMBRO DEL JURADO**

**Mg. Marilú FARFÁN LATORRE**

**PÁGINA DEL ASESOR**

---

ASESORA

Mg. Dominga Asunción CALCINA ÁLVAREZ

#### **DEDICATORIA:**

Dedico este trabajo de investigación a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

A mis catedráticos a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada: "Aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, para favorecer la Comprensión Matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014", con la finalidad de determinar en qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece la Comprensión Matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo en el año 2014. En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, para obtener el Título profesional de Licenciado en Educación Matemática y Computación.

Según UNESCO, en fechas recientes se reconoce que el 50% de los estudiantes que concluyen educación secundaria tienen problemas con el aprendizaje de la matemática. En la Región de Madre de Dios, es precisamente las instituciones educativas de nivel secundario, donde se presenta el problema de la deficiente comprensión de la matemática, el mismo que se manifiesta en distintos grados y bajo distintas formas en los estudiantes y egresados de las instituciones educativas, estos son: El bajo nivel académico con el que ingresan y la dificultad que tienen para egresar de la universidad, los rasgos característicos de este problema se manifiestan cuando los estudiantes no demuestran interés por el estudio, carecen de concentración adecuada, sus calificaciones oscilan entre siete (07) y once (11) en el sistema de calificación vigesimal.

Esta situación me condujo a realizar la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, para contribuir a mejorar la Comprensión Matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de educación secundaria en las capacidades de: Razonamiento matemático y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas. Así generar un aprendizaje significativo de la misma.

Sin duda los resultados de esta investigativa, además de permitirme obtener el título profesional, constituirán una fuente de información muy útil para resolver problemas de Comprensión Matemática, que realizan los estudiantes.

En la elaboración de este informe de tesis, se han tomado en cuenta todos los pasos metodológicos y procedimentales, que comprende el proceso de la investigación científica; en tal sentido espero haber cumplido con las exigencias técnicas del jurado evaluador.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La Autora.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>19</b>
Justificación.....	19
Problema.....	21
Objetivos.....	24
Hipótesis.....	25
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>27</b>
1.1. Antecedentes.....	27
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística.....	33
1.3. Definición de términos básicos.....	55
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>57</b>
2.1. Materiales.....	57
2.2. Variables.....	58
2.3. Operacionalización de variables.....	59
2.4. Metodología.....	60
2.5. Tipos de estudio.....	60
2.6. Diseño.....	60
2.7. Población, muestra y muestreo.....	62
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	64
2.9. Métodos de análisis de datos.....	70
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>71</b>

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>150</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>153</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>154</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>158</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalles de la Población de estudio.....	62
Tabla 2. Detalles de la muestra del estudio.....	63
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	64
Tabla 4. Juicio de expertos en la materia de la presente investigación.....	68
Tabla 5. Estadísticos de resumen del procesamiento de los casos.....	69
Tabla 6. Estadísticos de la escala de confiabilidad de datos.....	69
Tabla 7. Coeficiente de correlación intraclase.....	69
Tabla 8. Estadísticos de confiabilidad Alfa de Cronbach.....	70
Tabla 9. Descriptores para el análisis de la variable Comprensión Matemática.....	73
Tabla 10. Descriptores para el análisis de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.....	74
Tabla 11. Descriptores para el análisis de la dimensión Comunicación Matemática.....	74
Tabla 12. Descriptores para el análisis de la dimensión Resolución de Problemas.....	75
Tabla 13. Resultados generales grupo control - Pretest.....	76
Tabla 14. Resultados generales grupo experimental - Pretest.....	77
Tabla 15. Resultados generales pretest, obtenidos sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.....	78
Tabla 16. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.....	80
Tabla 17. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.....	81
Tabla 18. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.....	83
Tabla 19. Puntajes de la variable Comprensión Matemática en Pretest.....	86
Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la variable Comprensión Matemática de los grupos Control y experimental en Pretest.....	87
Tabla 21. Prueba de normalidad de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	88
Tabla 22. Estadísticos de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	89
Tabla 23. Prueba de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	89

Tabla 24. Puntajes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración en Pretest.....	92
Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos Control y experimental en Pretest.....	93
Tabla 26. Prueba de normalidad de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.....	94
Tabla 27. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.....	95
Tabla 28. Prueba de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.....	95
Tabla 29. Puntajes de la dimensión Comunicación Matemática en Pretest.....	98
Tabla 30. Estadísticos descriptivos de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos Control y experimental en Pretest.....	99
Tabla 31. Prueba de normalidad de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	100
Tabla 32. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	101
Tabla 33. Prueba de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.....	101
Tabla 34. Puntajes de la dimensión Resolución de Problemas en Pretest.....	104
Tabla 35. Estadísticos descriptivos de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos Control y experimental en Pretest.....	105
Tabla 36. Prueba de normalidad de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.....	106
Tabla 37. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.....	107
Tabla 38. Prueba de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.....	107
Tabla 39. Resultados generales grupo control - Postest.....	109
Tabla 40. Resultados generales grupo experimental - Postest.....	110
Tabla 41. Resultados generales Postest, obtenidos sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.....	111
Tabla 42. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.....	113

Tabla 43. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.....	115
Tabla 44. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.....	117
Tabla 45. Puntajes de la variable Comprensión Matemática en Posttest.....	120
Tabla 46. Estadísticos descriptivos de la variable Comprensión Matemática de los grupos Control y experimental en Posttest.....	121
Tabla 47. Prueba de normalidad de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	122
Tabla 48. Estadísticos de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	123
Tabla 49. Prueba de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	123
Tabla 50. Puntajes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración en Posttest.....	126
Tabla 51. Estadísticos descriptivos de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos Control y experimental en Posttest.....	127
Tabla 52. Prueba de normalidad de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Posttest.....	128
Tabla 53. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Posttest.....	129
Tabla 54. Prueba de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Posttest.....	129
Tabla 55. Puntajes de la dimensión Comunicación Matemática en Posttest.....	132
Tabla 56. Estadísticos descriptivos de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos Control y experimental en Posttest.....	133
Tabla 57. Prueba de normalidad de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	134
Tabla 58. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	135
Tabla 59. Prueba de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Posttest.....	135
Tabla 60. Puntajes de la dimensión Resolución de Problemas en Posttest.....	138
Tabla 61. Estadísticos descriptivos de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos Control y experimental en Posttest.....	139

Tabla 62. Prueba de normalidad de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.....	140
Tabla 63. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.....	141
Tabla 64. Prueba de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.....	141
Tabla 65. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo control segundo grado "B".....	143
Tabla 66. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo experimental segundo grado "A".....	145

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.....	79
Gráfico 2. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.....	80
Gráfico 3. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.....	82
Gráfico 4. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.....	83
Gráfico 5. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.....	112
Gráfico 6. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.....	113
Gráfico 7. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.....	115
Gráfico 8. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.....	117
Gráfico 9. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo control segundo grado "B".....	144
Gráfico 10. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo experimental segundo grado "A".....	146

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, con la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favoreciendo el desarrollo de las capacidades matemáticas como: Razonamiento matemático y demostración, Comunicación Matemática y Resolución de problemas.

El principal objetivo de ésta investigación fue determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.

La investigación fue hecha con un total de 64 estudiantes divididos en dos grupos experimental (Segundo grado "A") y control (Segundo grado "B"), aplicándose un diseño cuasiexperimental con grupo experimental y control. Para obtener datos confiables, el instrumento de recojo de datos ha sido sometido primero a una observación y posterior evaluación de expertos en la materia. La confiabilidad del instrumento también fue sometido a la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", el resultado obtenido fue un Alfa de Cronbach de 0.890, el cual indica que el instrumento tiene una aceptable confiabilidad.

Para el análisis de los resultados de la lista de cotejos se ha construido los baremos de análisis para la variable de estudio y para las tres dimensiones del presente estudio, de acuerdo a ello se realizó la interpretación de los resultados obtenidos en la lista de cotejo, posteriormente se realizó la prueba de hipótesis a través de la prueba t Student para muestras independientes. El resultado obtenido para la variable de estudio en Pretest (Comprensión Matemática), el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,509), es mayor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la igualdad de varianzas, es decir se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,494 (Sig. bilateral) es mayor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, no hay diferencia significativa en el Pretest entre el grupo control y el grupo experimental. El resultado obtenido para la variable de estudio en Postest (Comprensión Matemática), el P-

VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,017), es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, hay diferencias significativas en el Posttest entre el grupo control y el grupo experimental.

Las medias muestrales de la variable Comprensión Matemática, sobre un total de 30 puntos en Pretest, se obtuvo un promedio de 11,03 y 11,47 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación a la comprensión matemática de los estudiantes, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de Comprensión Matemática, considerado como regular. Después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 30 puntos, un promedio de 13,88 y 24,84 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de las capacidades matemáticas. Es decir, los estudiantes del grupo experimental desarrollaron significativamente las capacidades matemáticas, en 10,96 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 36,53% en el desarrollo de las capacidades matemáticas y de acuerdo al baremo establecido, los del grupo control se mantienen en el mismo nivel, considerado como regular, mientras, los del grupo experimental pasaron del nivel regular al nivel muy bueno en la Comprensión Matemática.

Palabras claves: Aprendizaje Cooperativo, Comprensión Matemática, Razonamiento matemático y demostración, Comunicación Matemática y Resolución de problemas.

## ABSTRACT

This research work aims to promote mathematical understanding of students of mathematical logic area of the second grade of secondary Emblematic of School Dos de Mayo, with the implementation of Cooperative Learning Teaching Strategy, promoting the development of mathematical skills as Mathematical Reasoning and proof, Communication Math and Problem Solving.

The main objective of this research was to determine to what extent the implementation of the teaching strategy of cooperative learning in mathematics promotes student understanding of mathematical logic area of the second grade of secondary Emblematic of School Dos de Mayo.

The research was conducted with a total of 64 students divided into two experimental groups (Second grade "A") and control (Second grade "B"), applying a quasi-experimental design with experimental and control groups. To obtain reliable data, the instrument gather data was first subjected to a further observation and evaluation of subject matter experts. Instrument reliability was also tested for reliability "Cronbach's alpha", the result was a Cronbach's alpha of 0.890, which indicates that the instrument has acceptable reliability.

For analysis of the results of the comparisons are listed constructed Analysis scales for the variable under study and for three dimensions of this study, according to this interpretation of the results obtained in the checklist is performed, later hypothesis testing was performed using Student t test for independent samples. The result obtained for the study variable in Pretest (Understanding Math), the P-VALUE of the Levene test for equality of variances statistical contrast F (sig. = 0.509) is greater than the value of  $\alpha = 0.05$ ; then equal variances assumed, ie the null hypothesis of equal variances is accepted. Also, the P-value associated with Student t statistic suitable for testing the equality of means, the value found is 0.494 (Sig. Bilateral) is greater than  $\alpha = 0.05$ ; then the null hypothesis of equal means is assumed, ie, no significant difference in pre-test between the control group and the experimental group. The result obtained for the study variable in Postest (Understanding Math), the P-VALUE of the Levene test for equality of variances statistical contrast F (sig. = 0.017) is less than the value of  $\alpha = 0.05$ ; then equal variances not assumed, ie the null hypothesis of equal variances is rejected. Also, the P-value associated with Student t statistic suitable for testing the equality of means, the value found is 0.000 (Sig. Bilateral) is

less than  $\alpha = 0.05$ ; then you cannot assume the null hypothesis of equal means, ie, there are significant differences in the posttest between the control group and the experimental group.

The sample means of the Mathematical Understanding variable, on a total of 30 points in Pretest, an average of 11.03 and 11.47 points for the control and experimental group respectively, were obtained in relation to the mathematical understanding of the students, which means that both groups before the implementation of the Strategy of Cooperative Learning Teaching and according to the scale laid down, had the same level of understanding mathematics, considered as a regular. After application of the independent variable in the experimental group, an average of 13.88 and 24.84 points for the control and experimental group were observed in the sample means, on a total of 30 points, respectively, in relation to the development of mathematics skills of students, which means that the experimental group improved on the development of mathematical skills. That is, students in the experimental group significantly developed mathematical abilities in average 10.96 points over the control group, which in percentage terms to suggest that there was an improvement of 36.53% in the development of mathematics skills and according to the scale established, the control group was maintained at the same level, considered as a regular, while the experimental group went from regular level to very good in Understanding Mathematics.

Keywords: Cooperative Learning, Understanding Mathematics, Mathematical Reasoning and proof, Communication Math and Problem Solving.

## INTRODUCCIÓN

Para demostrar que el estudio es necesario e importante, es necesario justificar, a través de la exposición de las siguientes razones:

### JUSTIFICACIÓN.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.39), "(...) Es necesario justificar el estudio mediante la exposición de sus razones (el para qué y/o porqué del estudio). La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, pues no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser suficientemente significativo para que se justifique su realización. (...)".

A lo largo del proceso educativo podemos apreciar una constante que ha marcado el prestigio de un área académica básica para el desarrollo integral de los adolescentes; esta es lógico matemático, dicha constante lo constituye la baja comprensión de la matemática que es producto de una serie de situaciones que repercuten en los estudiantes predisponiéndolo negativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, al ir cargado de tabúes que presentan dicha área como la más difícil que existe y ante la cual la mayor parte de los estudiantes sucumbe. Este hecho hace que los adolescentes del nivel secundario enfrente fracasos cotidianos y se llenan de temor, secuelas que arrastrarán a lo largo de su educación si no se trata de encontrar medios efectivos de solución.

El presente trabajo de investigación se **justifica legalmente** amparado a las normas y directivas que orientan el aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con la Ley 28044, Ley general de educación.

Artículo 2º.- Concepto de la educación.

La educación es un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad.

Artículo 21°.- Función del Estado.

e) Garantizar iguales oportunidades de acceso y permanencia en el sistema educativo que favorezcan el aprendizaje oportuno, efectivo y pertinente.

f) Orientar y articular los aprendizajes generados dentro y fuera de las instituciones educativas, incluyendo la recreación, la educación física, el deporte y la prevención de situaciones de riesgo de los estudiantes.

Artículo 53°.- El estudiante.

El estudiante es el centro del proceso y del sistema educativo. Le corresponde:

a) Contar con un sistema educativo eficiente, con instituciones y profesores responsables de su aprendizaje y desarrollo integral; recibir un buen trato y adecuada orientación e ingresar oportunamente al sistema o disponer de alternativas para culminar su educación.

b) Asumir con responsabilidad su proceso de aprendizaje, así como practicar la tolerancia, la solidaridad, el diálogo y la convivencia armónica en la relación con sus compañeros, profesores y comunidad.

**Justificación académica**, el aprender nuevas formas de procesar la información contribuye en forma significativa a la formación integral del educando, porque lo hace capaz de desarrollar proceso cognoscitivo para mejorar su condición de educando y ciudadanos, generando el desarrollo de un pensamiento integrador con las necesidades actuales relacionando con el vertiginoso de la ciencia tecnologías y el consiguiente cúmulo de información que es necesario para aprender a manejar.

La aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica adecuada al proceso de enseñanza aprendizaje en la comprensión de la matemática permitirá un aprendizaje más efectivo en los adolescentes, apoyando esta afirmación en la concepción cognoscitiva del aprendizaje, en la que el sujeto construye, ordena y utiliza los conceptos que adquiere en el proceso de aprendizaje.

Esta investigación plantea, que los educandos alcancen una Comprensión Matemática más efectivo, a partir de la aplicación de una estrategia didáctica metodológica innovadora como es el aprendizaje cooperativo y por ende mejorar la calidad de la educación lo que incidirá directamente como agente productivo para el futuro del país el cual exige cambios significativos en todas las índoles.

**Justificación social**, en el área de lógico matemático, mediante el manejo de la estrategia didáctica como el aprendizaje cooperativo, los educandos desarrollan su capacidad de Razonamiento matemático y demostración, Comunicación Matemática y Resolución de problemas. Mucho es lo que se enseña y aprende en esta etapa, pero un elemento fundamental es que los educandos lo hagan de una manera gratificante, para que no pierdan la motivación y el interés por cada nuevo aprendizaje.

La matemática necesita de una nueva visión para sustituir y revisar la planificación de estrategias que se han venido trabajando hasta ahora, así como también las creencias que han influido sobre esta área, la existencia de tabúes y prejuicios en torno al área de matemática la han convertido en la materia "cuco" de estudiantes, jóvenes y hasta adultos que han terminado por pisotear el prestigio de esta área tan elemental para la vida.

Al utilizar la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el área de lógico matemático, representa no solo el manejo de una nueva estrategia sino también constituye una motivación permanente para el estudiante y su entorno familiar, convirtiéndose en sujeto experimental que propagará su entusiasmo ante una nueva forma de comprender la matemática.

## **PROBLEMA.**

En la actualidad, y pese a los cambios que se viene dando en la educación de nuestro país, se puede apreciar un aprendizaje insatisfactorio de las matemáticas que mantienen los estudiantes a nivel de educación secundaria. Se estima que gran parte de los causales están relacionadas con el empleo de estrategias didácticas metodológicas inefectivas o muchas veces obsoletas que no permiten al estudiante una comprensión adecuada y satisfactorio del aprendizaje de las matemáticas, encontrando, contrariamente en ella un mundo complejo y hasta inservible para su vida diaria.

Según Hernández, et al. (2010, p.36), sostiene que: "(...) En realidad, plantear un problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. (...)".

Según UNESCO, en fechas recientes se reconoce que el 50% de los estudiantes que concluyen educación secundaria tienen problemas con el aprendizaje de la matemática. En matemáticas los estudiantes no sólo no mejoran, sino que decrece su rendimiento. Los

índices de reprobación de esta asignatura en el primer semestre de las universidades son alarmantes. Algunas investigaciones demuestran que en ocasiones los estudiantes de secundaria en lugar de adquirir nuevas habilidades pierden algunas que traían de la primaria.

No es ajeno a nuestra realidad la deficiente calidad educativa, expresados en sus diferentes aspectos como la comprensión de la matemática, aprendizaje de las diferentes áreas de formación en la educación básica regular, porcentaje de estudiantes que ingresan a las universidades de la región y del país; estos aspectos tienen elementos causales a muchos factores, siendo algunos de ellos de carácter social, económico, psicológico, infraestructural, metodológico y otros. En alguna medida en conjunto o individualmente influye en la comprensión de la matemática.

En la Región de Madre de Dios, es precisamente las instituciones educativas de nivel secundario, donde se presenta el problema de la deficiente comprensión de la matemática, el mismo que se manifiesta en distintos grados y bajo distintas formas en los estudiantes y egresados de las instituciones educativas, estos son: El bajo nivel académico con el que ingresan y la dificultad que tienen para egresar de la universidad, los rasgos característicos de este problema se manifiestan cuando los estudiantes no demuestran interés por el estudio, carecen de concentración adecuada, sus calificaciones oscilan entre siete (07) y once (11) en el sistema de calificación vigesimal.

En estos últimos años los estudiantes de la región de Madre de Dios, no han tenido participación satisfactoria y exitosa en eventos académicos y científicos de matemática, lo que demuestra que existen problemas en la comprensión de la matemática, el mismo que afecta directamente a la comunidad educativa, el cual repercutirá en el futuro de la educación y la sociedad.

El manejo de las estrategias innovadoras juega un papel importante para despertar y mantener una motivación constante en los estudiantes la misma que dará como resultado una mejora sustancial en la comprensión de la matemática, para ello me pregunto, ¿En qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?, teniendo como precedentes investigaciones realizadas en otras áreas del saber donde el

aprendizaje cooperativo ha tenido un importante uso como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje, sabiendo que los resultados han sido óptimos en el aprendizaje de lenguaje, química, física, comprensión lectora, ...

Existen deficiencias en la comprensión de la matemática en los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, problema que se pretende solucionar de alguna forma aplicando el presente proyecto de investigación.

Causas:

- Falta de aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- No se está desarrollando las capacidades de Razonamiento matemático y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas; tomando el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Falta de significatividad en la comprensión de la matemática para los estudiantes y existencia de tabúes que limitan la comprensión de la matemática.
- Actualmente, el uso de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo es mínimo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática por lo que se obtiene una comprensión muy deficiente en la materia.

Para ello se ha planteado el **problema general** de la investigación:

- ¿En qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la **Comprensión Matemática** de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?

Los **problemas específicos** han sido planteados de acuerdo a las dimensiones en estudio, las cuales son:

- ¿En qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la **Comprensión Matemática** relacionado con

**Razonamiento Matemático y Demostración**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?

- ¿En qué medida la aplicación de la estrategia de didáctica aprendizaje cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática relacionado con **Comunicación Matemática**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?
- ¿En qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática relacionado con **Resolución de Problemas**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?

#### **OBJETIVOS:**

Los objetivos son el enunciado de los propósitos de la investigación e identifican claramente lo que se ha pretendido lograr con el presente estudio. Los objetivos, por tanto, representan las guías del estudio y su alcance es determinante para esta investigación.

Según Carrasco (2013, p.159). Los objetivos son los propósitos esenciales que se van a lograr como consecuencia del desarrollo del trabajo de investigación. Señalan y orientan el camino y norte que debe seguir el investigador, como un gran faro que permite al navegante llegar al puerto deseado.

El **objetivo general** permite visualizar el propósito global del presente estudio la cual es:

- Determinar en qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la **Comprensión Matemática**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.

Mientras que los **objetivos específicos** se refieren a las dimensiones en estudio como son:

- Determinar en qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática relacionado con **Razonamiento Matemático y Demostración**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.
- Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia de didáctica aprendizaje cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática relacionado con **Comunicación Matemática**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.
- Determinar en qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece en la Comprensión Matemática relacionado con **Resolución de Problemas**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.

#### **HIPÓTESIS:**

La hipótesis es una suposición que resulta una de las bases elementales del presente estudio, hay autores que definen a la hipótesis como las posibles soluciones a un determinado problema, que será verificada como válida o no a lo largo de la investigación.

Para Carrasco (2013, p.187). Las hipótesis se formulan teniendo como base un aspecto teórico y otro fáctico; en cuanto al primero forma parte del universo cognitivo de las ciencias, lo que permite comprender toda la temática que involucra su demostración, y el segundo, referido al hecho problemático existente en la realidad, cuya verificación está dirigida a resolver situaciones que dificultan el normal desarrollo de los procesos sociales y naturales.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente la **hipótesis general** del presente estudio se define como:

- La aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la **Comprensión Matemática**, de los estudiantes del área

lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.

Las **hipótesis específicas** de la investigación son planteadas de acuerdo a las dimensiones en estudio, las cuales son:

- La aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con **Razonamiento Matemático y Demostración**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.
- La aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con **Comunicación Matemática**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.
- La aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con **Resolución de Problemas**, de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES.

Para establecer los antecedentes del presente estudio se ha revisado diferentes trabajos de investigación internacionales, nacionales; que refieren estudios sobre las variables de la presente investigación, cada uno de ellos tienen elementos muy importantes y significativos.

Carrasco (2013, p.123), Los antecedentes teóricos viene a ser la relación o el conjunto de toda conclusión obtenida por otros investigadores, o por el mismo investigador en tiempos pasados respecto al problema que se investiga, o en trabajos de investigación muy similares o relacionados.

Dichos estudios se analizan a continuación para tener un antecedente teórico de acuerdo a la naturaleza de un trabajo científico de carácter cuantitativo con el objeto de tener un panorama más claro y completo respecto a la problemática en estudio.

#### INTERNACIONALES:

Portillo (2010), en su Tesis, *Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria*. (Tesis inédita de maestría, Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado). Recuperado de <http://www.cchep.edu.mx/docspdf/cc/096.pdf>. El autor de esta investigación ha llegado a las siguientes conclusiones:

1.- En lo que respecta a las creencias de los profesores respecto a la enseñanza de las matemáticas se pudo constatar que están instaladas a nivel de creencias una serie de ideas que no necesariamente se observan en la práctica docente. Particularmente se encuentra la idea de rebasar el papel del maestro de enseñante y del estudiante como un aprendiz que va a la escuela simplemente a “llenarse” de conocimientos, para sustituirlo por la idea de que la o el maestro de matemáticas está para “ayudar al joven a que se pueda desenvolver en la vida diaria” y guiarlo “para que obtenga los conocimientos”, en lugar de transmitirlos.

2.- Estas creencias topan con la operativización de la reforma a secundaria que se ha hecho en las escuelas secundarias, donde se deja poco espacio al diseño y la creatividad

de clase por parte del maestro y se le fuerza a utilizar los formatos especiales para llevar la clase diaria, así como las hojas de trabajo. Es deseable que las y los maestros mejoren sus prácticas en el grupo, dirigidas hacia una enseñanza seria, reflexiva, informada, responsable y actualizada; que vean a los estudiantes como personas capaces y valiosas; que sean conscientes que la enseñanza tradicional en estos tiempos resulta poco efectiva.

3.- Tomando como base lo que los maestros opinaron, se concluye también que la labor del maestro será exitosa siempre y cuando:

- Las y los estudiantes logren desarrollar la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos, para que se den cuenta que las matemáticas tienen sentido y son útiles para ellos.
- Estimulen la curiosidad de los estudiantes.
- Que los estudiantes consigan crear su propia forma de interpretar una idea, relacionarla con su propia experiencia de vida que sepan cómo encaja en lo que ellos ya saben y que piensan de otras ideas relacionadas.
- Promuevan la participación activa de los estudiantes en aplicar lo aprendido a situaciones reales.

#### **Análisis crítico:**

Dada la problemática, el uso de las estrategias es fundamental, orientar al estudiante a que se pueda desenvolver en la vida diaria y guiarlo para que obtenga los conocimientos, en lugar de transmitírselos. El aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica en el proceso de la enseñanza aprendizaje, produce cambios significativos en los estudiantes hacia la mejor comprensión de los conceptos y propiedades del tema y se debe explotar la creatividad del estudiante para que pueda comunicar lo aprendido de diferentes maneras.

Martín, Murillo y Fortuny (2007), en su Tesis, *El Aprendizaje Colaborativo y la Demostración Matemática*. (Tesis inédita de maestría, Universidad de Valencia). Recuperado de <http://www.uv.es/aprenggeom/archivos2/MartinMurilloF02.pdf>. Los autores de esta investigación han llegado a las siguientes conclusiones:

1.- En el trabajo colaborativo, la necesidad de articular y explicar al grupo las ideas propias lleva a que éstas sean más concretas y precisas y a organizar e integrar más el

conocimiento. Propugnamos una metodología basada en el principio de actividad, que supone la participación formal del estudiante en la adquisición del conocimiento y el ser copartícipe en su formación, mediante una actividad que no tiene nada que ver con una actividad manual rutinaria, sino más bien con una participación activa en todo el proceso de adquisición de conocimientos y capacidades, formulando preguntas, extrayendo conclusiones, realizando críticas, llevando a cabo iniciativas personales, enunciando resultados en su propio vocabulario, formulando conjeturas, realizando y compartiendo descubrimientos que provoquen en el estudiante una actividad interna, resultado de la interacción entre la reflexión, la actividad externa y la información recibida. En este sentido el diseño de entornos de aprendizaje ideados o desarrollados por el profesor, que favorezcan la participación activa y efectiva de los estudiantes, es un aspecto que consideramos fundamental entre las funciones de éste en cuanto a su actuación en clase, fomentando el trabajo colaborativo entre los estudiantes, de manera que éstos asuman parte de la responsabilidad de su aprendizaje, y desarrollen algunas de las funciones que en la enseñanza tradicional están reservados al profesor.

2.- Caracterizaremos el trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo, aspectos muy relevantes en la construcción social del aprendizaje y que guiarán el diseño de las actividades a desarrollar por los estudiantes. La adquisición por parte de los estudiantes de la capacidad de entender y producir demostraciones matemáticas es un objetivo muy importante a alcanzar en todos los currículos oficiales de matemáticas de cualquier sistema educativo en el nivel de la educación secundaria. En nuestro trabajo hacemos un análisis epistemológico del concepto de demostración matemática y de su importancia en el desarrollo de la capacidad de razonamiento de nuestros estudiantes y en la adquisición del conocimiento matemático.

Damos una visión de la situación actual de las investigaciones acerca de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la demostración matemática, y planteamos nuestra propuesta de lo que entendemos por demostración en la educación matemática. Realizamos un análisis de dos experiencias de demostración llevadas a cabo con medios informáticos. En una segunda fase nos proponemos como objetivos de nuestra investigación, a partir de información recogida sobre estudiantes reales y utilizando un entorno de trabajo colaborativo apoyado en medios informáticos, analizar los beneficios cognitivos que se producen en nuestros estudiantes, en relación a su capacidad de entender y producir demostraciones matemáticas.

### **Análisis crítico:**

La importancia está centrada en el estudio de la aplicación de estrategias, como el aprendizaje colaborativo, para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática como contribución al desarrollo del pensamiento lógico ya que se consideran como proceso de comprensión de la matemática, para obtener información y tomar decisiones, así mismo el trabajo colaborativo entre los individuos se ve favorecida por el lenguaje matemático y apoyados con medios informáticos que utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Luna (2008), en su Artículo, *El aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje en el aula*. Extraído el 14 de septiembre de 2013 desde [http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xi\\_ciaem/229\\_aprendizaje\\_cooperativo.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xi_ciaem/229_aprendizaje_cooperativo.pdf). En este artículo el autor concluye en los siguientes puntos:

1.- En nuestra cultura, el contexto de la educación matemática está caracterizado por un contenido basado en la matemática moderna y sostenida por una psicología conductista. Y esto desde hace más de tres décadas. Dado lo extraordinariamente conservador de este clima se puede apreciar que no es muy simple intentar hacer cambios, necesarios por lo demás, debido a que las mediciones que se han efectuado para evaluar los resultados muestran que los estudiantes no la aprenden como la sociedad lo necesita y en las comparaciones internacionales siempre salen mal parados. Pensamos que no era fácil intentar mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del sistema.

2.- A pesar de ello, quisimos experimentar con procesos didácticos diferentes porque en las aulas la actividad principal la desarrolla el profesor, es el agente activo, y los estudiantes juegan el rol de meros receptores. En efecto, el profesor desarrolla un ejemplo y a continuación los estudiantes deben resolver otros que tienen la misma estructura y nivel de dificultad. En el fondo, son meros repetidores de situaciones de aprendizaje que modela el profesor, con problemas repetitivos que plantean situaciones similares a las que desarrolla el profesor, caracterizados porque tienen una única respuesta a la que se llega después de ejecutar los mismos pasos que el profesor "enseñó". O sea, la mecanización y memorización de los contenidos matemáticos que "aprenden" los estudiantes es la solución que ellos han encontrado para resolver las dificultades que le ofrece el currículo de la matemática.

### **Análisis crítico:**

La interdependencia positiva entre los estudiantes ocurre cada estudiante percibe que está unido a otros de tal manera que al coordinar sus esfuerzos con los de los demás, logrará obtener una mejor comprensión de la matemática y así completar una tarea de manera más exitosa. Así, el aprendizaje cooperativo tiene lugar a través de la enseñanza de los compañeros, solución de problemas conjuntos, lluvias de ideas y una variada comunicación interpersonal. Todo esto tiene como base el proceso de cooperación, es decir, dar y recibir ideas, proveer ayuda y asistencia, intercambiar los recursos necesarios y aportar con críticas constructivas.

### **NACIONALES:**

Aredo. (2012), en su Tesis, *Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de matemática básica en la facultad de ciencias de la universidad nacional de Piura*. (Tesis inédita de maestría, Pontificia Universidad católica del Perú). Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1650/AREDO\\_ALVARADO\\_MARIA\\_MODELO\\_METODOLOGICO.PDF?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1650/AREDO_ALVARADO_MARIA_MODELO_METODOLOGICO.PDF?sequence=1). En esta tesis el autor ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- En la evaluación de entrada la mayoría de estudiantes tiene una valoración de un conocimiento muy deficiente y deficiente acerca de funciones reales; y en la evaluación de proceso los estudiantes mejoran sus grados de conocimientos en la comprensión de los conceptos de funciones reales, superando deficiencias de la evaluación de entrada.
- 2.- El repaso de conceptos previos o requisitos con motivaciones hacia el tema de funciones reales les permitió a los estudiantes comprender y mejorar sus aprendizajes que tuvieron en la evaluación de entrada.
- 3.- La actitud de los integrantes de cada grupo de compartir sus conocimientos y materiales dentro del grupo les permitió que el trabajo sea más eficaz; es decir, esta actitud del estudiante, colectiva e individual, cualitativamente fue el eje fundamental del aprendizaje de las funciones reales.

- 4.- La metodología activa y colaborativa, en el proceso de la enseñanza – aprendizaje, produjo cambios significativos en los estudiantes hacia la mejor comprensión de los conceptos y propiedades del tema de función real.
- 5.- La aplicación de la coevaluación a los estudiantes en los grupos de trabajo colectivo intragrupal en el desarrollo de una de las actividades programadas les permitió prepararse en equipo con una participación activa, tener un trabajo sintético comprendido por cada uno de ellos.
- 6.- Hay mejora en los aprendizajes de los estudiantes en la comprensión y aplicación de conceptos a situaciones reales.
- 7.- Los estudiantes mejoraron sus niveles de aprendizaje trabajando en equipos en comparación cuando se iniciaron los trabajos grupales, el conocimiento compartido a través de los grupos de trabajo aumentó la interdependencia positiva, responsabilidad individual y en rendimiento en el aprendizaje de las funciones reales.
- 8.- En la respuesta a las preguntas en las intervenciones orales los estudiantes demostraron la comprensión y aplicación de la parte teórica en los ejercicios, esta evaluación también ha permitido la importancia de las preguntas sueltas de manera dinámica teniendo diversas opiniones expresadas.
- 9.- La aplicación de la autoevaluación en el proceso de aprendizaje de cada estudiante para obtener información de su actitud referente a estas características como son: su participación en clase, en sus prácticas y su responsabilidad; le permitió cumplir en la entrega de sus trabajos, en involucrarse más en la aplicación práctica de los contenidos teóricos de las funciones reales en la vida cotidiana y dar solución a los ejercicios con un procedimiento adecuado.
- 10.- Las actividades del trabajo individual les permitió adquirir ciertos conocimientos y habilidades para que puedan interactuar de modo más efectivo en las acciones de discusión, debate y en la socialización de conocimientos teóricos.
- 11.- El aprendizaje individual permitió a cada estudiante reflexionar sobre sus conocimientos conceptuales y procedimentales mejorando de esa manera algunos de los

errores observados por ellos mismo, también el aprendizaje individual resultó muy importante para que los estudiantes piensen sobre los procedimientos que siguieron para alcanzar el aprendizaje, reflexionen sobre sus resultados y, finalmente, piensen en la socialización de esos conocimientos con sus compañeros de clase.

12.- En la evaluación final se mejoró considerablemente los aprendizajes de los estudiantes alcanzándose un grado de conocimiento de bueno y muy bueno, en general superando las deficiencias de la evaluación de entrada y han mostrado mejoras de sus conocimientos que en la evaluación de proceso.

### **Análisis crítico:**

Los modelos metodológico activos han tenido un gran impacto en la educación durante las últimas décadas, principalmente en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque se ha encontrado que este tipo de aprendizaje trae beneficios en el desempeño académico de los estudiantes. Además, que los miembros que conforman un grupo estén motivados para asegurarse de que sus compañeros también hayan dominado el material o hayan alcanzado la meta propuesta. De esta forma, el proceso de cooperación es intensivo y envuelve varias estrategias creativas.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA O HUMANÍSTICA.**

La fundamentación científica, técnica o humanística permite profundizar en la temática de investigación con el análisis de la comprensión de la matemática y la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, el cual se ha realizado a partir de la revisión bibliográfica y las visitas técnicas a sitios webs, los mismos que han permitido conocer sobre la realidad de la Comprensión Matemática de los estudiantes.

La fundamentación científica, es una de las fases más importantes de un trabajo de investigación, en el cual se desarrolla las teorías que va a fundamentar el problema en estudio con base al planteamiento del problema que se ha realizado.

Según Carrasco (2013, p.123). "Para referirnos al conjunto de conocimientos, enunciados precisos y verdaderos así como a ideas puntuales acerca del tema y variables del problema de investigación, tales como teorías, categorías, conceptos y enfoques que permiten tener

información cierta sobre ellas, y poder explicar plenamente el universo teórico donde se desenvuelve el problema en estudio, se va a emplear la expresión fundamento teórico, que resulta apropiada para referirnos no solamente a las teorías y enfoques que sustentan el estudio (marco teórico), sino también a las conclusiones cercanas y conexas que otros investigadores han obtenido respecto al problema de investigación con estudios relacionado o similares (antecedentes teóricos) y así como al conjunto de términos claves con sus respectivos significados (marco teórico conceptual). En tal sentido consideremos necesarios los siguientes elementos: antecedentes teóricos, marco teórico y marco conceptual. En muchos libros de investigación puede encontrarse que con el sinónimo de marco teórico se designan los tres elementos indicados, pero en el presente estudio, el marco teórico está incluido en el fundamento teórico”.

### **1.2.1. ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO.**

El aprendizaje cooperativo está planteado dentro de las nuevas corrientes pedagógicas. Por este motivo, los estudiantes y los docentes deben aprender a aprender, ser innovadores, tener un pensamiento crítico, poseer capacidades y actitudes para lograr futuros aprendizajes y saber resolver sus problemas dentro de cualquier contexto.

El aprendizaje no puede reducirse a la memorización y a la pizarra, pues la tecnología y las metodologías de aprendizaje cooperativo hacen posible un conocimiento real y verdadero. Puede decirse que una estructura de aprendizaje cooperativo, por definición, no es más efectiva que las otras estructuras (competitiva o individualista), si no se cumplen las condiciones básicas del aprendizaje humano.

El aprendizaje cooperativo es un método de aprendizaje basado en el trabajo en equipo de los estudiantes. Incluye diversas y numerosas técnicas en las que los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados objetivos comunes de los que son responsables todos los miembros del equipo.

Zañartu (2000). Afirma que la diferencia básica es que el aprendizaje cooperativo necesita de mucha estructuración para la realización de la actividad por parte del docente mientras que el aprendizaje colaborativo necesita de mucha más autonomía del grupo y muy poca estructuración de la tarea por parte del profesor.

Panitz (2001). En el aprendizaje colaborativo los estudiantes son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras que en el aprendizaje cooperativo, es el profesor quien diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener. Siguiendo a estos autores, la diferencia entre los dos tipos de aprendizaje es el grado de estructura de la tarea y de las interacciones entre los estudiantes.

Kagan (1994, p.54). Sostiene que el aprendizaje cooperativo "se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje". El aprendizaje cooperativo se cimienta en la teoría constructivista desde la que se otorga un papel fundamental a los estudiantes, como actores principales de su proceso de aprendizaje.

Johnson & Johnson (1991, p.42). Destacan que el aprendizaje cooperativo "es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación". Estos autores definen que cooperar significa trabajar juntos para lograr objetivos compartidos y también destacan que dentro de las actividades cooperativas los estudiantes buscan los resultados que son beneficiosos para ellos mismos y para los otros miembros del grupo.

En las dos definiciones presentadas los autores destacan la interacción que tiene lugar entre los estudiantes para el logro de los objetivos previstos. Para aproximarse con más profundidad al concepto del aprendizaje cooperativo es necesario conocer las diferencias con otras formas de interacción en el aula, para que los estudiantes se enfrenten a las actividades de aprendizaje, como son el aprendizaje competitivo y el aprendizaje individual.

Tomando como referencia las obras de Johnson & Johnson (1991, p.57), de García, Traver y Candela (2001, p.181) y la de Prieto (2007, p.81). En una situación de aprendizaje competitivo los estudiantes compiten entre sí para lograr los resultados previstos. Esto implica que un mejor rendimiento de un estudiante o grupo de estudiantes conlleva, necesariamente, que el rendimiento de los demás sea menor. Un estudiante alcanzará el objetivo si, y sólo si, los demás no lo logran. Por tanto, cada persona perseguirá los resultados que, siendo beneficiosos para él, sean perjudiciales para los otros compañeros

con los que está compitiendo. La recompensa máxima la recibirá el estudiante con mejor rendimiento y los demás recibirán recompensas menores. En una situación de aprendizaje individualista el estudiante se centra únicamente en la realización de su tarea y en conseguir, a nivel individual, los resultados previstos.

Por tanto el hecho de que un estudiante consiga o no los objetivos no influye de ningún modo en que sus compañeros los alcancen o no. De esta manera cada estudiante perseguirá su propio beneficio sin tener en cuenta el de sus compañeros de clase. Así, la recompensa viene determinada por el trabajo de cada persona, sin tener en consideración los trabajos de los demás. Y, en una situación de aprendizaje cooperativo el grupo de estudiantes tiene que trabajar conjuntamente porque se lograrán los objetivos si, y solo si, cada miembro del equipo consigue los suyos. El equipo necesita el conocimiento y el trabajo de todos los miembros. En esta situación de aprendizaje, se buscan los beneficios para el conjunto del grupo, que lo son, también, para uno mismo. La recompensa recibida por el estudiante, en el aprendizaje cooperativo, es equivalente a los resultados obtenidos por el grupo.

Panitz (2004). Tras un trabajo exhaustivo con multitud de obras, destaca la existencia de una larga lista de beneficios académicos, sociales y psicológicos del aprendizaje cooperativo. Por citar algunos ejemplos, se pueden señalar que: fomenta la metacognición en los estudiantes y permite a los estudiantes ejercitar la sensación de control sobre la tarea (dentro de los beneficios académicos). Fomenta que los estudiantes vean las situaciones desde otras perspectivas y crea un ambiente donde los estudiantes pueden practicar habilidades de mando, (entendidos como beneficios sociales) y, por último, realza la satisfacción del estudiante con la experiencia de aprendizaje y la ansiedad de los estudiantes se reduce significativamente (beneficios psicológicos del aprendizaje cooperativo).

Continuando en esta línea, Goikoetxea y Pascual (2005). Realizaron un meta análisis sobre los efectos del aprendizaje cooperativo y también concluyeron que "los métodos de aprendizaje cooperativo tienen efectos positivos en el rendimiento académico (y en otras variables como la productividad y las actitudes hacia el aprendizaje) en comparación con otros métodos de enseñanza tradicionales", así como favorece las relaciones entre los estudiantes y atiende a la diversidad.

Johnson, Johnson y Holubec (1999, p.63). Señalan que son cinco los elementos básicos que forman el aprendizaje cooperativo.

**La interdependencia positiva:** Puede definirse como el sentimiento de necesidad hacia el trabajo de los demás. Cuando los miembros del grupo perciben que están vinculados entre sí para realizar una tarea y que no pueden tener éxito a menos que cada uno de ellos lo logre. Si todos consiguen sus objetivos, se logrará el objetivo final de la tarea. Pero si uno falla, será imposible alcanzar el objetivo final. De este modo todos necesitarán a los demás y, a la vez, se sentirán parte importante para la consecución de la tarea.

**La interacción “cara a cara” o simultánea:** En el aprendizaje cooperativo, los estudiantes tienen que trabajar juntos, “aprender con otros” (Prieto, 2007, p.49), favoreciendo, de esta manera, que compartan conocimientos, recursos, ayuda o apoyo. Discutir sobre los distintos puntos de vista, sobre la manera de enfocar determinada actividad, explicar a los demás lo que cada uno va aprendiendo y otros. Son acciones que se tienen que llevar a cabo con todos los miembros del grupo para poder lograr los objetivos previstos.

**La responsabilidad individual:** Cada miembro, individualmente, tiene que asumir la responsabilidad de conseguir las metas que se le han asignado. Por tanto, realmente, cada persona es, y debe sentirse, responsable del resultado final del grupo. Este concepto sintoniza y complementa al de interdependencia positiva. Sentir que algo depende de uno mismo y que los demás confían en la propia capacidad de trabajo (y viceversa) aumenta la motivación hacia la tarea y el rendimiento individual y grupal. Prieto (2007, p.45) señala que la responsabilidad individual “implica, por un lado, que cada uno sea responsable de contribuir de algún modo al aprendizaje y al éxito del grupo. Por otro se requiere que el estudiante individual sea capaz de demostrar públicamente su competencia”.

**Las habilidades sociales:** Necesarias para el buen funcionamiento y armonía del grupo, en lo referente al aprendizaje y también vinculadas a las relaciones entre los miembros. Los roles que cada persona vaya ejerciendo en el equipo (líder, organizador, animador, el “pasota” y otros.), su aceptación o no por parte del resto de compañeros, la gestión que hagan de los posibles conflictos que surjan, el ambiente general que existe en el mismo,... son temas que los estudiantes tienen que aprender a manejar.

En el aprendizaje cooperativo resultan muy importantes estos aspectos sociales, tan necesarios para la práctica profesional de los estudiantes y que, por tanto, también resulta fundamental que los docentes dediquen tiempo a trabajar y supervisar estos aspectos.

De acuerdo con estas líneas, Morales (2007, p.135). Señala que “lo que podemos cuestionar es que por el mero hecho de trabajar en equipo se aprende a trabajar en equipo” ya que se puede aprender a trabajar mal, a no aportar ideas o mantenerse pasivo y ajeno a lo que ocurre en el equipo. Sin embargo, el autor afirma que “saber trabajar en equipo es una competencia profesional que no se va a aprender si no se ejercita y evalúa durante el proceso de enseñanza-aprendizaje”. Se puede apreciar que el aprendizaje y el trabajo en equipo serán eficaces si se reflexiona sobre ellos y se evalúan. El proceso de evaluación es el que ofrece verdadera información de cómo se está trabajando y de qué aspectos son necesarios cambiar para que el equipo pueda optimizar sus funciones.

**La autoevaluación del grupo:** Implica, que a los estudiantes se les dé la oportunidad y que sean capaces de evaluar el proceso de aprendizaje que ha seguido su grupo. Esta evaluación guiada por el profesor es muy importante para tomar decisiones para futuros trabajos y para, que cada miembro, pueda llevar a cabo un análisis de la actuación que ha desempeñado en el grupo.

Ministerio de Educación del Perú, “El aprendizaje cooperativo y la matemática” (2007, P.2). Sostiene que, “el trabajo cooperativo se apoya en diversas investigaciones realizadas a través de los tiempos. A lo largo de la historia encontramos a infatigables hombres que con sus teorías de aprendizaje (Piaget, Eide, Vigosky, entre otros) contribuyeron con un proceso educativo como medio eficaz del progreso de los pueblos y, por ende, de las naciones. Saint Simón, Robert Owen y Carlos Fourier, son representantes destacados del trabajo cooperativo en la antigüedad, al igual que Charles Gide, quien es considerado el “Maestro de la Cooperación”, por haber fijado las bases del sistema cooperativo que permite la superación del hombre y la mujer”.

En el fascículo presentan algunas teorías que afirman que el aprendizaje cooperativo bien organizado es una gran estrategia en la solución de problemas, no sólo de Matemática, sino de cualquier área curricular. El aprendizaje cooperativo es más ventajoso y beneficioso que el aprendizaje individualista, pues desarrolla, entre otras cosas, habilidades sociales. Debido a su eficacia y a su característica motivadora, el aprendizaje cooperativo contribuye

al logro de datos; puesto que los docentes, organizados en equipos de trabajo, analizan el logro de aprendizajes significativos en un principio, durante el proceso de logro y en su culminación.

#### **1.2.1.1. EL APRENDIZAJE COOPERATIVO Y LA MATEMÁTICA.**

La unión hace la fuerza, este es un adagio popular que podemos aplicar para que el aprendizaje sea más eficaz cuando los estudiantes se organizan en grupos, cuyos integrantes están dispuestos a colaborar para emprender una actividad común, haciendo uso de buenos instrumentos y de estrategias adecuadas. El aprendizaje cooperativo permite que los estudiantes, y los docentes aprendan y jueguen un papel activo al intervenir en la planeación, realización y evaluación del proceso de aprendizaje y de la enseñanza; no se reduce a acumular información sin transformarla. En tanto que son participativos, resalta la importancia de la cooperación de sus integrantes en actividades cuya solución requiere un esfuerzo grupal.

La enseñanza de la Matemática en educación secundaria, generalmente se imparte sin referencia alguna a lo que los estudiantes ya saben, el maestro, la mayoría de las veces, enseña los contenidos ignorando las ideas previas y preconcepciones de los educandos. En consecuencia, el aprendizaje queda reducido a la simple memorización de información almacenada en la estructura cognitiva del estudiante y la enseñanza memorística y pasiva, a la mera aplicación de fórmulas, lo que origina una enseñanza descontextualizada, mecánica y repetitiva que no favorece en modo alguno la producción de conocimientos.

Por esta razón, es prioritario para los docentes hacer un profundo análisis sobre la manera como se trabaja esta área dentro de las aulas de clase. Esta aseveración es reafirmada por Solé y Coll (1993, p.31), cuando señalan que el docente concibe la enseñanza como una actividad rutinaria, estática y estereotipada.

Resulta oportuno señalar lo planteado por Macnab y Cummine (1992, p.92), quienes sugieren que dentro del aula de clase debe trabajarse principalmente con materiales concretos, en un intento por hacer la Matemática más aceptable y comprensible al estudiante. En este sentido, los docentes deben propiciar estrategias innovadoras que estimulen la iniciativa, creatividad e inventiva del estudiante y que permitan la posibilidad de integrar la matemática con la realidad y con otras áreas del saber.

Cabe agregar que el docente podría encontrar dentro del constructivismo, como teoría filosófica, soportes para desarrollar esas estrategias innovadoras; toda vez, que para esta teoría el conocimiento constituye una actividad que emerge como producto de las interacciones entre los sujetos con el entorno sociocultural, económico y político en que se desenvuelven (Gallego y Pérez 2001, p.39). Por lo tanto, se asume la necesidad de docentes que enfatizan en el aula la participación activa y el aprendizaje cooperativo, como vías para asegurar que los estudiantes se involucren y se apropien de su propio aprendizaje.

En la práctica pedagógica, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollarnos como personas, están determinadas en buena medida, por la comunicación, el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo, así como por la interacción que ocurre entre el docente y el estudiante y entre los propios estudiantes, los contenidos y materiales de aprendizaje. En este sentido, el docente además de promover una enseñanza que le permita al estudiante trabajar con independencia y a su propio ritmo, debe promover el trabajo cooperativo, colaborativo y grupal.

Díaz y Hernández (2002, p.101), señalan que los estudiantes aprenden más, les agrada más la escuela, establecen mejores relaciones con los demás compañeros, aumentan su autoestima y aprenden tanto valores como habilidades sociales, en forma más efectiva, cuando trabajan en grupos cooperativos. Cuando hablamos de aprendizaje cooperativo, inevitablemente hacemos alusión a la existencia de un grupo que aprende, que comparte objetivos, metas y compromisos en torno a una tarea o contenido de aprendizaje. En consecuencia, los estudiantes construyen significados de ciertos contenidos culturales debido a la interacción que establecen con el docente y con sus compañeros mediante la acción conjunta y los intercambios comunicativos; por lo que, los docentes que promueven la interdependencia entre sus estudiantes, son los que conceden gran valor a la cohesión del grupo, desarrollan clases productivas donde ocurren intercambios afectivos positivos y se atiende y respeta la diversidad de criterios entre los estudiantes.

Igualmente, Rojas (1999, p.55), señala que se ha demostrado que a través de la participación en equipos se logra que la mayoría de los miembros del grupo intervengan en las discusiones generadas al realizar una determinada actividad. Sus desventajas para los profesores tradicionalistas radican en que los estudiantes empiezan a pensar por su

cuenta, a preguntar sobre diversas cuestiones relacionadas con el tema que se trata, a discutir y analizar asuntos que directa o indirectamente están vinculados con la problemática que se estudia. En este proceso de análisis y de reflexión colectivos se construyen espacios para socializar inquietudes intelectuales, por lo que, no es raro que el equipo empiece a asumir posiciones cada vez más críticas que en cierto momento pueden rebasar al mismo conductor del grupo (el maestro).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, consideramos que el docente que asuma el trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje, debe promover un ambiente favorable donde prevalezca el respeto y la confianza, para que todos los estudiantes tengan la oportunidad de expresar sus ideas, sus dudas, de hacer comentarios y críticas, con el propósito de contribuir a propiciar los interaprendizajes. Esta comunicación resulta indispensable para que exista una mayor identificación, empatía entre el profesor y el grupo, lo cual se reflejará en una mayor participación en las actividades a desarrollar.

La participación conjunta de todos los miembros del grupo permitirá construir espacios académicos y sociales para que el aprendizaje individual, aislado, propio de la corriente positivista, ceda su lugar al aprendizaje grupal. Las dinámicas grupales permiten que todos los miembros del grupo expresen sus puntos de vista y sean capaces de expresar sus opiniones con mayor facilidad.

Como docentes comprometidos con el trabajo cooperativo en nuestras aulas, debemos tener presente que no todo trabajo en grupo es cooperativo; esto es reafirmado por Díaz y Hernández (2002, p.107), cuando señalan que trabajar en grupo, mediante la cooperación entre sus miembros, es tarea fundamental del docente para alcanzar objetivos y metas comunes, en donde los estudiantes deben procurar obtener resultados que sean beneficiosos tanto para ellos mismos como para todos los demás miembros, con el objeto de maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Podría decirse que cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas, lo que se traduce en una "interdependencia positiva" entre los miembros del grupo.

Por tal razón, se considera pertinente que los estudiantes trabajen desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo, pues se consolidan las relaciones entre iguales, por los efectos positivos en el rendimiento académico, así como por las relaciones socio-afectivas que se establecen entre ellos como el respeto mutuo, la solidaridad y los sentimientos recíprocos

de obligación y ayuda. En este orden de ideas se puede citar a Johnson, Johnson y Holubec (1999, p.16), quienes señalan como componentes básicos del aprendizaje cooperativo la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, la responsabilidad, las habilidades interpersonales y la reflexión grupal. La interdependencia positiva se da cuando los estudiantes comparten sus recursos, se proporcionan apoyo mutuo y celebran juntos sus éxitos, lo que permite que se logre el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros del grupo. La interacción cara a cara ocurre cuando los estudiantes interactúan entre sí en relación con los materiales y actividades a utilizar, por ejemplo, explicaciones sobre cómo resolver problemas, discusiones acerca de la naturaleza de los conceptos por aprender, enseñanza del propio conocimiento a los demás compañeros, entre otros.

Las habilidades interpersonales ocurren cuando se les enseña a los estudiantes a conocerse y confiar unos en otros, a comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades, a aceptarse y apoyarse unos a otros y a resolver conflictos constructivamente. Con respecto a la reflexión grupal, podría decirse que ocurre en diferentes momentos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En síntesis, enfatizamos que la participación de los estudiantes en equipos de trabajo cooperativo debe ser reflexiva, consciente y crítica. La importancia del trabajo cooperativo radica, en que, además de facilitar el camino para propiciar aprendizajes significativos y permanentes en los estudiantes, en torno a la disciplina Matemática, en nuestro caso en particular, fomenta el desarrollo de valores y actitudes positivas, los cuales, en palabras de Vizcaya (2002, p.30), constituyen virtudes como la tolerancia, la empatía, la honestidad, compañerismo, el sentido de equidad y justicia en las relaciones con los demás.

#### **1.2.1.2. IMPORTANCIA Y CONCEPTO APRENDIZAJE DEL COOPERATIVO.**

La importancia del aprendizaje cooperativo se puede apreciar desde sus antecedentes históricos, ya que el trabajo en equipo se remonta a nuestros primeros habitantes, quienes con la eficacia de su labor han dejado testimonios de sus culturas a través de todos los tiempos.

El aprendizaje cooperativo, como estrategia metodológica en la enseñanza, permite a los educadores darse cuenta de la importancia de la interacción que se establece entre los

estudiantes y los contenidos o materiales de aprendizaje, y también plantea diversas estrategias cognitivas para orientar dicha interacción eficazmente.

La estructura de aprendizaje cooperativa, y la utilización de técnicas que potencien esta cooperación, favorecen el aprendizaje de los estudiantes, en la medida que se propicia un clima de respeto hacia las diferencias, y se fomenta la autoestima y la motivación tan imprescindibles para aprender. Conceptos clave: aprendizaje cooperativo, cooperación para aprender, aprendizaje significativo, relación estudiante-estudiante.

Hoy prácticamente todo el mundo está de acuerdo en que las interacciones sociales que se establecen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto entre los estudiantes como entre éstos y el profesor, juegan un papel importante en la construcción de conocimiento y en la realización de aprendizajes significativos. Sin embargo, por lo general estos dos tipos de interacciones no se promueven en el aula de la misma manera ni con la misma intensidad.

Normalmente, se fomentan sobre todo las interacciones estudiante-profesor. El profesor interactúa con el estudiante, según la expresión de Bruner, construyendo una especie de "andamio", un piso más arriba que el nivel del estudiante, y de esta forma permite que el estudiante, desde esta ayuda, construya el siguiente "piso" en su desarrollo.

En cambio, no es tan corriente que se fomenten de forma explícita, en el aula, las interacciones entre los propios estudiantes. Incluso la propia geografía del aula y la disposición del mobiliario promueven una estructura de aprendizaje individualista o competitivo. El aprendizaje también se debe a otros procesos de tipo motivacional, socioafectivo o relacional (aceptación o rechazo; cariño o antipatía; igualdad o sumisión; colaboración o imposición...) que, urdidos con los procesos cognitivos, mediatizan las posibilidades y el alcance de los aprendizajes de los estudiantes.

No obstante, de igual o mayor importancia son las interacciones que establecen los estudiantes con las personas que los rodean, por lo cual no puede dejarse de lado el análisis de la influencia educativa que ejerce el docente y los compañeros de clase. En la actividad cooperativa son muy importantes las actitudes y las cualidades favorables del carácter y de la personalidad, pues el buen éxito de la acción cooperativa se apoya en las

manifestaciones positivas que permiten alcanzar en la mejor forma posible los objetivos propuestos.

Técnicas de estudio "APRENDIZAJE COOPERATIVO". CORTESE (2007, Parr. 1), sostiene que, "el aprendizaje cooperativo hace posible entender los conceptos que tienen que ser aprendidos a través de la discusión y resolución de problemas a nivel grupal, es decir, todos juntos. Los estudiantes también aprenden las habilidades sociales y comunicativas que necesitan para participar en sociedad y "convivir". Así concluye: Necesitamos incluir en nuestras aulas experiencias de aprendizaje cooperativo ya que muchas prácticas de socialización tradicionales actualmente están ausentes, y los estudiantes ya no van a la escuela con una identidad humanitaria ni con una orientación social basada en la cooperación. Las estructuras competitivas tradicionales del aula contribuyen con este vacío de socialización. De este modo los estudiantes están siendo mal preparados para enfrentar el mundo que demanda crecientemente de habilidades altamente desarrolladas para ocuparse de una interdependencia social y económica". Los cuatro pilares fundamentales sobre los cuales se debe estructurar la educación del aprendizaje cooperativo son:

- Aprender a conocer.
- Aprender a hacer juntos.
- Aprender a vivir juntos.
- Aprender a ser.

Establecer conexiones entre ellos es fundamental para una buena educación. Estos pilares en solitario no se entienden ya que para que se den unos son necesarios los anteriores y así sucesivamente. Además entre ellos se complementan dando a la educación un carácter global y general, formando a la persona al completo. Así pues para que una persona esté formada se tienen que dar todos estos pilares en conjunto, y lograr comunicarse de una manera contractiva en distintos entornos y expresarse comprendiendo los puntos de vista y negociando, sabiendo inspirar confianza y sentimiento de empatía.

### **1.2.1.3. CONCEPTO DE TRABAJO COOPERATIVO.**

En las actividades académicas cooperativas, los estudiantes establecen metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando maximizar tanto

su aprendizaje como el de los otros. El equipo trabaja junto hasta que todos los miembros del grupo han entendido y completado la actividad con éxito. Para que la cooperación funcione bien, los maestros deben estructurar explícitamente ciertos componentes Básicos en el Aprendizaje Cooperativo.

Se podría definir el trabajo cooperativo como todo aquél en cuyo resultado ha participado más de una persona. Se pueden clasificar y definir distintos tipos de trabajo cooperativo, dependiendo de los indicadores que se seleccionen.

Según el Ministerio de Educación del Perú "El aprendizaje cooperativo y la matemática" (2007, P.8). Sostiene que: "la cooperación implica trabajar juntos para lograr una meta común. En las situaciones cooperativas, los individuos buscan alcanzar resultados benéficos tanto para cada miembro del grupo como para ellos. El aprendizaje cooperativo es el uso pedagógico de equipos pequeños comprometidos en lograr el éxito para que las personas trabajen juntas y maximicen el aprendizaje propio y el de otros.

Los docentes, sin importar cuál sea su especialidad, pueden preparar las clases de manera que los estudiantes luchen para ganarles a otros y acaben trabajando en contra de los otros para que solamente uno de los estudiantes o unos pocos logren ser los mejores o los peores y entonces se crea la Competencia: sólo los fuertes triunfan".

Trabajen en forma independiente hacia el logro de sus propias metas de aprendizaje que no están relacionadas con la de otros estudiantes, a su propio paso desentendiéndose de sus compañeros de clase, en su propio espacio para conseguir una meta individual para el éxito como individuo y así fomenta el Individualismo: si estudio mucho, posiblemente obtenga muy buenas calificaciones. Trabajen en forma cooperativa en equipos pequeños, que se esfuerzan para que todos sus integrantes comprendan, logren una meta común con resultados benéficos tanto para ellos como para todos los demás integrantes del equipo construyendo en el aula de clase la Cooperación.

#### **1.2.1.4. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN EQUIPO DE TRABAJO COOPERATIVO.**

Según Ministerio de Educación del Perú "El aprendizaje cooperativo y la matemática" (2007, P.15). Un buen equipo de trabajo cooperativo debe demostrar productividad, por lo que es fundamental poseer un conjunto de características como las siguientes:

**a. ORGANIZACIÓN.**

Un equipo debe ser orgánico, no es una simple agrupación, su estructura organizacional ha de variar según los objetivos propuestos.

**b. ESTRUCTURA Y TOMA DE DECISIONES PARTICIPATIVAS.**

Cada equipo debe participar activa y responsablemente con el fin de alcanzar con éxito las tareas propias del equipo. La participación contribuye a la realización de los objetivos propuestos por el grupo cooperativo, es por ello que las decisiones deben tomarse participativamente.

**c. DELIMITACIONES Y DISTRIBUCIÓN DE FUNCIONES Y ACTIVIDADES.**

Evidentemente debe existir una aceptación de responsabilidades para el logro de los objetivos. Cada uno de los participantes debe realizar una serie de funciones, actividades y tareas que son distintas para cada uno. Ésta es una de las primeras decisiones que debe tomarse al formar un equipo, pero es necesario que cada uno de ellos acepte esta responsabilidad que corresponde a su función, procurando que sus tareas confluyan con los objetivos generales del equipo.

**d. CONDUCCIÓN, COORDINACIÓN Y LIDERAZGO.**

Un trabajo en equipo debe tener una dirección democrática, se debe elegir como responsable del grupo a alguien que tenga una responsabilidad de dirección, coordinación y liderazgo.

**e. COMPLEMENTACIÓN HUMANA INTERPERSONAL.**

Un equipo cumple con su razón de ser cuando cada uno, por pertenecer a él, se realiza y completa más plenamente gracias a los otros. Por este motivo lo sustancial de un equipo es la complementariedad, es decir, la acción conjunta y la ayuda mutua que presupone el trabajo en equipo, lo que exige e implica que cada uno comprenda y, que sobre todo, practique la complementariedad.

#### **f. LA COMUNICACIÓN FLUIDA Y TRANSPARENTE.**

Es importante que exista una buena comunicación, pues en cada grupo se da un conjunto de actividades, interacciones y comunicaciones, sin las que no puede existir un grupo de trabajo, por tanto, esto es posible si hay una información adecuada y suficiente.

#### **g. CAPACIDAD DE APROVECHAR CONFLICTOS Y OPOSICIONES.**

El trabajo en equipo necesita un cierto nivel de educación para soportar y superar los conflictos y tensiones dentro de los límites que no alteren la labor del trabajo conjunto.

#### **h. ATENCIÓN PERSONAL Y BÚSQUEDA DEL ESPÍRITU DE EQUIPO.**

El sentido gratificante y satisfactorio de participación en un grupo, por la atención que él recibe es lo que desarrolla el sentimiento de “nosotros”; esto repercute en lo personal, pues es importante que cada uno dentro del grupo se sienta “alguien” aceptado y apreciado, por lo que es acogido en su libertad y en sus peculiaridades de tal forma que las relaciones de grupo le permitan desarrollar sus potencialidades.

#### **1.2.1.5. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA MATEMÁTICA.**

Según Ministerio de Educación del Perú “El aprendizaje cooperativo y la matemática” (2007, P.15). Manifiesta que “el aprendizaje cooperativo requiere de una estructura, en la cual se dé de forma interrelacionada una gran variedad de elementos: instrumentos, técnicas, estrategias, agrupamientos diversos de estudiantes, actividades más abiertas o más dirigidas, mecanismos de ayuda estudiante/estudiante y docente/estudiante, recompensas individuales y grupales y otros. Dentro de este marco más amplio, sí podemos hablar de algunas técnicas específicas que pueden encaminar a los estudiantes, con más o menos acierto, a establecer entre ellos relaciones de cooperación. Presentamos las técnicas más usadas.

#### **a. APRENDIZAJE COMPARTIDO Y PARTICIPATIVO.**

Al movimiento que se basa en un conjunto de principios teóricos buscando la organización y estructuración de la tarea en pequeños grupos de estudiantes en la que todos sus

miembros han de contribuir significativamente en el resultado de la misma lo concebimos como aprendizaje cooperativo. También se conoce con este término los múltiples estudios que comparan los tres tipos de aprendizaje: individual, cooperativo y competitivo y que constatan que es el aprendizaje cooperativo el que mayor aprendizaje, motivación, mejora del clima de aula y desarrollo de ciertas habilidades consigue.

#### **b. PARTICIPAN EXPRESANDO SUS IDEAS.**

Constituye el núcleo del aprendizaje cooperativo, y se alcanza cuando los miembros del grupo son conscientes de que no pueden alcanzar el éxito a menos que también lo alcancen sus compañeros. Del esfuerzo que realiza cada persona se beneficia ella misma y los demás. Los estudios llevados a cabo por Hwong, Caswell y Johnson y Johnson (1994, p.78) sobre la interdependencia positiva concluyen que:

a) el mero hecho de pertenecer a un grupo de trabajo no garantiza una mejora en el aprendizaje.

Es necesario saber que el trabajo individual va a afectar el éxito o el fracaso de los demás compañeros del grupo, provocando esa doble responsabilidad, individual y de grupo;

b) la interdependencia positiva bien estructurada es una condición necesaria, aunque no suficiente.

#### **c. COHERENCIA DE ESTRATEGIA CON LAS COMPETENCIAS.**

El aprendizaje cooperativo no es sólo un método o técnica de enseñanza y aprendizaje; es una concepción diferente de este proceso. La meta que se propone es conseguir que los estudiantes aprendan sintiéndose comprometidos con el aprendizaje de sus compañeros. Para ponerlo en práctica es necesario que los estudiantes trabajen en grupos y que dentro del aula se valoren, desarrollen y practiquen competencias sociales, cognitivas, de comunicación o relación interpersonal, y de actuación o inserción social.

#### **d. MOTIVADOS Y CRÍTICOS.**

Para poder trabajar cooperativamente es necesario encontrarse cara a cara con las demás personas del grupo a fin de completar las tareas y contribuir con el esfuerzo propio al esfuerzo de los demás. Los estudiantes deben realizar juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose,

respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño en aprender. Los grupos de aprendizaje son a la vez, un sistema de apoyo académico y un sistema de respaldo personal.

**e. PROPICIA EL DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES.**

El aprendizaje cooperativo es intrínsecamente más complejo que el competitivo o el individualista, porque requiere que los estudiantes aprendan tanto la ejecución de las tareas como las prácticas interpersonales y grupales necesarias para funcionar como parte de un grupo (trabajo de equipo). Los miembros del grupo deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse, manejar conflictos y deben sentirse motivados a hacerlo.

**f. PROMUEVE EL PENSAMIENTO DIVERGENTE.**

La propuesta que plantea la estrategia de Aprendizaje Cooperativo, resulta singularmente atractiva para su experimentación en el aula, ya que apunta no sólo al logro de aprendizajes disciplinares significativos sino también al desarrollo de habilidades sociales (de comunicación, liderazgo, confianza en sí mismo y en los demás, de resolución de conflictos y otros) que son hoy requeridas a todos los niveles educativos.

**g. PERMITE DESARROLLAR HABILIDADES MATEMÁTICAS EN LOS EDUCANDOS.**

Trabajar en grupo no puede significar que los integrantes diluyen la responsabilidad de su propio aprendizaje en el grupo. El grupo es una plataforma que les va a facilitar la construcción de su aprendizaje, del que son los únicos responsables; hay que aprender juntos para poder actuar después individualmente. El grupo debe tener claro sus objetivos y debe ser capaz de evaluar el progreso realizado en cuanto al logro de esos objetivos y los esfuerzos individuales de cada miembro.

**h. EVALUACIÓN COMO PROCESO PERMANENTE.**

Esta evaluación tiene lugar cuando los miembros del grupo analizan en qué medida están alcanzando sus metas y manteniendo relaciones de trabajo eficaces. Los grupos deben

determinar qué acciones de sus miembros son positivas o negativas y tomar decisiones acerca de cuáles conductas conservar o modificar”.

### **1.2.2. COMPRENSIÓN MATEMÁTICA.**

En la reflexión sobre las propias concepciones hacia las matemáticas habrán surgido diversas opiniones y creencias sobre las matemáticas, la actividad matemática y la capacidad para aprender matemáticas. Pudiera parecer que esta discusión está muy alejada de los intereses prácticos del profesor, interesado fundamentalmente por cómo hacer más efectiva la enseñanza de las matemáticas (u otro tema) a sus estudiantes. La preocupación sobre qué es un cierto conocimiento, forma parte de la epistemología o teoría del conocimiento, una de las ramas de la filosofía.

¿Qué es la comprensión?, En las polémicas que rodean a la enseñanza aparece a menudo el término comprensión. Se encuentra en las memorias de las programaciones didácticas, tanto en las ya existentes como en las proyectadas. También se suele oír en reuniones y en los encuentros con los padres. Es de suponer que los que utilizan la palabra tienen una idea muy clara de lo que para ellos significa, puesto que conceden gran importancia al hecho de que haya o no haya comprensión. Así, "Algo tan insignificante como las complicaciones técnicas puede ser motivo de que los estudiantes pierdan la comprensión de lo esencial del método. Y de lo que se trata es de tener comprensión". En las reuniones de profesores el hecho de que un estudiante no sea capaz de manifestar comprensión en determinada materia sirve de argumento para hacerle elegir una opción académica distinta. Estos ejemplos ponen de manifiesto la importancia que tiene el concepto comprensión en el mundo de la enseñanza: ¿de qué manera condiciona la programación de exámenes, la elección de la materia, los métodos didácticos? ¿Cómo se usa para determinar el desarrollo académico del niño?

La auténtica comprensión que se persigue supone como un punto de anclaje en alguna idea ulterior; la prognosis depende en gran parte de ello. La adquisición de comprensión es, con razón, uno de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas. Tendremos que crear las condiciones bajo las cuales la comprensión se pueda detectar. De ahí que tendremos que perseguir una relación profesor-estudiante en que el primero no actúe como juez sino como persona en quien el estudiante pueda confiar, una tarea que considerando la historia de la enseñanza no resulta sencilla. En este tipo de relación, la pregunta-

comprensión adquiere un carácter muy distinto. En cuanto se establece esta confianza entre el conductor y el sujeto las preguntas-comprensión ofrecen la información deseada tanto por el conductor como por el sujeto. La pregunta-comprensión debe ser de tal manera que resulte nueva para el sujeto. Sólo así el sujeto podrá cerciorarse de su comprensión cuando el conductor califique su respuesta de correcta.

Las matemáticas tienen valor formativo equivale a preguntarse cuál es el alcance de la Comprensión Matemática. Se trata de descubrir si las nuevas situaciones en que el niño es capaz de actuar adecuadamente, es decir, en que sabe aplicar los métodos que ha aprendido estudiando matemáticas, también pueden ser de índole no matemática.

Kohnstamm (1955, p.20) se refiere explícitamente a la estrecha relación entre valor formativo y comprensión. Entre otras cosas escribe: "... lo que se entiende por valor formativo no es en modo alguno cierto grado de conocimiento, sino la adquisición de la comprensión, que es la consecuencia de cierto esfuerzo". Y sigue: "La cuestión central de la didáctica científica moderna radica en una distinción clara entre "comprensión" y "práctica"

La comprensión "consiste en una respuesta-solución que acepta la mente del comprendedor ante cierta inquietud cognitiva antecedente, verbalizada, y corroborable por otros". Es decir, la forma más concreta de comprobar que un sujeto ha comprendido, es realizar un contraste o comparación de su versión con las versiones de los otros sujetos, sólo de esta manera se dará cuenta de que ha comprendido, de cómo y cuándo lo ha logrado. Bajo esta perspectiva, "la comprensión humana descansa en el acto único e intrapersonal del individuo que comprende algo y comprende que ha comprendido; se explicita y confirma cuando comparte con otros lo comprendido en un gesto de plena interpersonalidad". La comprensión humana, es un proceso personal e interior de reconocimiento al que se le asigna sentido y significado, y que debe considerar aspectos como la existencia de entidades conocibles, entender que el hombre posee capacidades para conocer dichas entidades, y finalmente que tal capacidad se puede desarrollar.

La comprensión es un proceso al que se le entrega un significado, y que responde al ser humano como el modo sustancial de ser, se constituye y representa como "una de las manifestaciones más altas de conocimiento". Asimismo, la comprensión se constituye como uno de los procesos más interesantes que desarrolla el ser humano. Con ello "la

comprensión, en cuanto acto cognoscitivo-aprehensivo, es interpretación y acogimiento consciente de algo; en cuanto al resultado del acto de aprehender lo percibido, es recreación humana fundada en la naturaleza de aquello que se conoce y asumida por el sujeto según sus peculiaridades cognoscitivas". Dicho de otra forma, la comprensión permite el encuentro del mundo externo con el interno del sujeto, implicando con ello, la adquisición y construcción de nuevos conocimientos. Gracias a ello, el sujeto realiza un encuentro consigo mismo, al momento de comprender que comprendió produciéndose satisfacción y un aprendizaje significativo, cuya comprensión forma parte de las experiencias que el sujeto ha vivenciado.

Según, Villarini (1995, p.23). "La comprensión en matemáticas son nociones cognitivas complementarias cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo que debe tener en cuenta las diversas facetas del conocimiento matemático y sus relaciones con el mundo empírico incluso".

El aprendizaje de la matemática, para su comprensión, es una experiencia educativa que permite acercarse al estudio de las matemáticas de manera cordial y amena, es decir, a lo largo de la misma conocer la postura y el nivel de aceptación o rechazo hacia las matemáticas y a partir de ello poder poner en práctica diversas estrategias que permitan abordar su estudio de mejor manera.

El sistema educativo en general, y la educación secundaria en particular, se enfrentan al desafío de dar respuesta a estas demandas sociales y a las expectativas y requerimientos de los niños, de sus familias y de la sociedad en su conjunto. Las escuelas, por lo tanto, deben brindar las herramientas intelectuales y las tonalidades afectivas para que puedan interactuar en su entorno social, cultural y laboral. En este sentido, la misión de la escuela es formar para que los estudiantes puedan comunicarse, trabajar y participar como ciudadanos y no como meros habitantes en la sociedad actual (Pedrazzi y Ferreyra, 2007, p.124).

Poder cumplir con estas funciones formativas determina que la institución escolar tiene que promover en los estudiantes el desarrollo de un conjunto de competencias y capacidades que deberían potenciarse en las asignaturas, áreas o espacios de las propuestas curriculares. El concepto de competencia representa la oportunidad de movilizar varios

recursos cognitivos, sociales y prácticos para hacer frente a una situación (Perrenoud, 2004, p.178).

Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades, destrezas o actitudes, aunque activan, constituyen y guían tales recursos. De acuerdo con Villarini (1995, p.132), las competencias y capacidades son el resultado del dominio de conceptos, destrezas y actitudes que los estudiantes demuestran de manera integral y en un nivel de ejecución previamente establecido, por un currículo escolar, que las tiene como sus metas.

#### **1.2.2.1. RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y DEMOSTRACIÓN.**

Según el DCN (2009, p.110), Se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. "Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación".

En el presente estudio la variable independiente se aplicará con los contenidos Geometría y medición, el cual implica desarrollar las siguientes capacidades de Razonamiento matemático y demostración:

- Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.
- Define polígonos regulares e irregulares.
- Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.
- Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.
- Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.
- Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.

#### **1.2.2.2. COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.**

Según el DCN (2009, p.112), Implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.

En el presente estudio la variable independiente se aplicará con los contenidos Geometría y medición, el cual implica desarrollar la siguiente capacidad en Comunicación matemática:

- Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.

### **1.2.2.3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.

En el presente estudio la variable independiente se aplicará con los contenidos Geometría y medición, el cual implica desarrollar las siguientes capacidades de Resolución de problemas:

- Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.
- Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.
- Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.
- Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.
- Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.
- Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.
- Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.
- Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.
- Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).

### 1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Aprendizaje cooperativo.-** Es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas de manera colectiva (Ministerio de Educación, el aprendizaje cooperativo y la matemática, 2007, p.7).

**Aprendizaje significativo.-** Según el teórico norteamericano David Ausubel, el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista. (Ministerio de Educación, Rutas de aprendizaje, 2013, p.19).

**Capacidad.-** Se refiere a los recursos y actitudes que tiene un individuo, entidad o institución para desempeñar una determinada tarea o cometido. (Ministerio de Educación, Rutas de aprendizaje, 2013, p.22).

**Comprensión Matemática.-** La comprensión en matemáticas es una noción cognitiva, cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo en las diversas facetas del conocimiento matemático (Ministerio de Educación, el aprendizaje cooperativo y la matemática, 2007, p.09).

**Competencia.-** Es un concepto directamente relacionado con el proceso de enseñanza, tanto que la suponemos como un tipo de enseñanza, pero no cualquier tipo, sino aquella enseñanza que conduce a lo que nosotros denominamos un APREHENDIZAJE. (Ministerio de Educación, Rutas de aprendizaje, 2013, p.19).

**Comunicación Matemática.-** Implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos. (DCN, 2009, p.130).

**Estrategia didáctica aprendizaje cooperativo.-** El aprendizaje cooperativo, como estrategia metodológica en la enseñanza, permite a los educadores darse cuenta de la importancia de la interacción que se establece entre los estudiantes y los contenidos o materiales de aprendizaje, y también plantea diversas estrategias cognitivas para orientar dicha interacción eficazmente. (Ministerio de Educación, el aprendizaje cooperativo y la matemática, 2007, p.18).

**Razonamiento matemático y demostración.-** Se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. "Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación". (DCN, 2009, p.130).

**Resolución de problemas.-** Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos. (DCN, 2009, p.130).

**Teselar.-** Cubrir una superficie repitiendo un patrón de figuras, de modo que no queden espacios, ni una figura entremedia distinta a la que corresponda, y cuidando que no se traslapen ninguna de las figuras. Ejemplos simples son los azulejos del baño, que son puros cuadrados pegados uno al lado de otro, o también una pelota de fútbol antigua, que seguía un patrón de hexágonos blancos y pentágonos negros. (Villarini, 1995, p.123).

## CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se presenta la metodología que permitió desarrollar el presente Trabajo de investigación. Se muestran aspectos importantes como materiales, las variables, operacionalización de variables, metodología, tipo de estudio, diseño, población, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos y método de análisis de datos que fueron utilizados en la realización de esta investigación.

Según Carrasco (2013, p.269), sostiene que: "El método puede definirse como los modos, las formas, las vías o caminos más adecuados para lograr los objetivos previamente definidos".

### 2.1. MATERIALES.

A continuación se presentan los materiales que fueron utilizados para el presente estudio, las cuales son:

- Materiales de escritorio:
  - Dos millares de papel A-4 80gr
  - Una Cajas de plumones Faber Castell
  - Un paquete de sobres y fólderres Manila
  - Otros servicios de terceros
  - Digitación e impresión
  
- Equipos y herramientas:
  - Laptop
  - Proyector Multimedia
  - Medios y materiales educativos para geometría.

## 2.2. VARIABLES.

Las variables son la base o materia prima de la presente investigación cuantitativa. Las diferentes formas de análisis de los datos recogidos o disponibles para esta investigación son de tipo cuantitativo. Tanto el problema de investigación, como los objetivos buscados se han formulado con el uso de las variables del estudio.

Para Pino (2013, p.129). La variable es una propiedad que puede cambiar y este cambio es susceptible de medirse u observarse. También se le define como cualquier característica, cualidad o propiedad que presenta el fenómeno o hecho que varía o puede ser medido o evaluado.

El propósito de toda investigación es describir y explicar la variación en el mundo; es decir, los cambios que ocurren de manera natural en el mundo o que son causados debido a una manipulación. Las variables del presente trabajo de investigación son:

- **Variable independiente:**
  - Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo.
  
- **Variable Dependiente**
  - Comprensión Matemática.
  
- **Dimensiones**
  - Razonamiento matemático y demostración.
  - Comunicación Matemática.
  - Resolución de problemas.

Este proceso que se inicia con la definición de las variables tanto conceptual como operacional, en función de elementos estrictamente medibles, a los que se les llama indicadores. Además obliga a realizar una definición conceptual de la variables, para romper el concepto difuso que ella engloba y, así darle sentido concreto dentro de esta investigación. Luego en función de ello se procede a realizar la definición operacional de la misma, para identificar los indicadores que permitieron realizar su medición, de forma empírica y cuantitativa llegada al caso.

## 2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo</b></p> <p>El aprendizaje cooperativo, como estrategia metodológica en la enseñanza, permite a los educadores darse cuenta de la importancia de la interacción que se establece entre los estudiantes y los contenidos o materiales de aprendizaje, y también plantea diversas estrategias cognitivas para orientar dicha interacción eficazmente.</p> <p><i>Autor: Ministerio de Educación, Aprendizaje cooperativo y la matemática (2007).</i></p>	<p><b>1. Razonamiento matemático y demostración:</b></p> <p>Se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. "Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación".</p> <p><i>Fuente: Diseño Curricular Nacional (2009).</i></p>	<p>1.1 Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.</p> <p>1.2 Define polígonos regulares e irregulares.</p> <p>1.3 Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.4 Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.5 Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.6 Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.</p>
<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p><b>Comprensión Matemática.</b></p> <p>La comprensión en matemáticas es una noción cognitiva, cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo en las diversas facetas del conocimiento matemático.</p> <p>El aprendizaje de la matemática, para su comprensión efectiva, es una experiencia educativa que permite acercarse al estudio de las matemáticas de manera cordial y amena, es decir, a lo largo de la misma conocer la postura y el nivel de aceptación o rechazo hacia las matemáticas y a partir de ello poder poner en práctica diversas estrategias que permitan abordar su estudio de mejor manera.</p> <p><i>Autor: Ministerio de Educación, Aprendizaje cooperativo y la matemática (2007).</i></p>	<p><b>2. Comunicación Matemática:</b></p> <p>Implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.</p> <p><i>Fuente: Diseño Curricular Nacional.</i></p>	<p>2.1 Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.</p>
	<p><b>3. Resolución de problemas:</b></p> <p>Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.</p> <p><i>Fuente: Diseño Curricular Nacional.</i></p>	<p>3.1 Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.</p> <p>3.2 Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.</p> <p>3.3 Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.</p> <p>3.4 Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.</p> <p>3.5 Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.</p> <p>3.6 Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.</p> <p>3.7 Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p> <p>3.8 Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.</p> <p>3.9 Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).</p>

## **2.4. METODOLOGÍA.**

La ciencia, como se conoce en la actualidad, es producto de un conjunto de descubrimientos y, sus protagonistas tienen una forma de llevar a cabo sus estudios. En la actualidad, diferentes campos de la investigación utilizan el llamado “método científico”, una forma de investigar y producir conocimientos, que se rige por un protocolo que pretende obtener resultados confiables mediante el seguimiento de ciertos pasos, con rigurosidad y objetividad.

Para Salkins (1999), citado por Carrasco (2013, p.270), sostiene que: “El método como formas estratégicas flexibles varían ampliamente en cuanto al tiempo que toma aprender a usarlos, en cuanto al proceso de medición mismo, y en cuanto a lo que se puede hacer con la información una vez que se ha obtenido”.

## **2.5. TIPOS DE ESTUDIO.**

El presente estudio, es una investigación aplicada, porque requiere de un marco teórico y busca la aplicación o utilización de los conocimientos, la cual se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, ya que depende de los descubrimientos y aportes teóricos; los mismos que han permitido confrontar la teoría con la realidad.

Esta investigación persigue fines más directos e inmediatos, busca conocer cuáles son los factores por los que se generan problemas sobre la Comprensión Matemática y el logro de capacidades matemáticas, y así formular soluciones adecuadas a los diversos problemas, se asume que el uso adecuado de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo en el proceso de desarrollo de sesiones de aprendizaje, tiene como resultado una mejor Comprensión Matemática; y estos beneficios son justamente los resultados de la presente investigación.

## **2.6. DISEÑO.**

Esta investigación es de diseño **cuasiexperimental**, a los sujetos de la investigación se realizó una selección no probabilístico intencionado, porque los sujetos de la investigación no se asignaron al azar, los mismos que formaron parte de un grupo control (2° Grado “B”)

y otro experimental (2° Grado "A"), ni han sido emparejados puesto que el grupo de trabajo ya estaba formado.

Los diseños de investigación tienen suma importancia, en tanto guían y orientan metodológicamente la conducción del proceso de investigación, facilitando la formulación del problema, la hipótesis y el logro de los objetivos de investigación, en el contexto social o natural donde se presenta o identifica la situación problemática. (Carrasco, 2013, p. 58-59).

Según Hernández, et al. (2010, p.120) "(...) el investigador debe visualizar de manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, además de cubrir los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio. (...)".

Según Carrasco (2013, p.70) "Se denominan diseños cuasiexperimentales, a aquellos que no asignan al azar los sujetos que forman parte del grupo de control y experimental, ni son emparejados, puesto que los grupos de trabajo ya están formados; es decir, ya existen previamente al experimento".

#### **Diseño con Pre prueba – Post prueba.**

G <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
G <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

#### **Donde:**

G<sub>1</sub> = Grupo Experimental: 32 estudiantes del segundo grado sección "A".

G<sub>2</sub> = Grupo Control: 32 estudiantes del segundo grado sección "B".

O<sub>1</sub> = Pre prueba experimental.

O<sub>2</sub> = Post prueba experimental.

O<sub>3</sub> = Pre prueba control.

O<sub>4</sub> = Post prueba control.

X = Variable Independiente.

Según Pino (2013, p.63). Sostiene que se debe realizar la prueba de hipótesis a través de: Las pruebas de hipótesis son comúnmente hechas de acuerdo con las distribuciones Z, t,  $\chi^2$  o F.

## 2.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.

**Población.-** En esta etapa se ha determinado el tamaño de la población de estudio, y los criterios de inclusión y exclusión empleadas para delimitarla.

Según Carrasco (2013, p.236-237). "Es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis), que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación".

La **población** considerada por 228 Estudiantes de la institución educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado., cuyo detalle es el siguiente:

Tabla 1. Detalles de la Población de estudio.

DETALLE	SUB TOTAL
Estudiantes 2° A	32
Estudiantes 2° B	32
Estudiantes 2° C	34
Estudiantes 2° D	34
Estudiantes 2° E	32
Estudiantes 2° F	32
Estudiantes 2° G	32
TOTAL	228

Fuente: ESCALE DRE-MDD, 2014.

**Muestra.-** Para lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que han sido importantes para la presente investigación; para que esta sea representativa y por lo tanto

útil, que refleje las similitudes y diferencias encontradas en la población. Para ello se han considerado como se detalla en la tabla 2.

Según Hernández, et al. (2010, p.120), sostienen que: “La muestra es en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto, definido en sus características al que llamamos población”.

La muestra fue compuesta por una selección no probabilístico intencionado de 64 estudiantes (Porcentaje estimado de la población). Porque los sujetos de la investigación no se asignaron al azar, los mismos que formaron parte de un grupo control (2° Grado “B”) y otro experimental (2° Grado “A”), ni fueron emparejados puesto que el grupo de trabajo ya estaba formado.

Tabla 2. Detalles de la muestra del estudio.

DETALLE	PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Grupo Experimental	32	50%
Grupo Control	32	50%
TOTAL	64	100%

Fuente: Elaboración propia.

**Tipo de muestreo**, el muestreo es una herramienta de la investigación científica, cuya función básica, es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. En la presente investigación se realizó el tipo de muestreo no probabilístico de carácter intencionado.

Según Gamarra, Berrospi, Pujay y Cuevas (2010, p.59), sostienen que: “El muestreo es una técnica a través del cual se estudia la muestra”.

Criterios de selección, de acuerdo a los objetivos planteados, los sujetos de investigación fueron: Estudiantes de segundo grado A y B de la Institución Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado.

## 2.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La **Técnica** utilizada y/o empleada para la recolección de datos, en el proceso de ejecución o desarrollo de la presente investigación, fue la encuesta, observación y entrevista; como instrumento se utilizó el cuestionario de preguntas, guía de preguntas y fichas de observación. Todo ello se sistematizó en la lista de cotejo.

Pino (2013, p.411), sostiene que: "recolección de datos, en una etapa que consiste en llevar a cabo el plan de agenciarnos información que responde a la planificación del estudio".

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Encuesta.	Cuestionario de preguntas.	Estudiantes.
Observación	Lista de cotejo.	Estudiantes.
Entrevista.	Guía de Preguntas.	Estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

**Instrumento de recolección de datos**, el instrumento que se utilizó en la presente investigación a fin de obtener la información y los datos ha sido la lista de cotejo.

Pino (2013, p.412) menciona: "En esta etapa se busca elegir el instrumento que sea confiable y que nos garantice que los datos que se van a recabar van a permitir interpretar la realidad. Esto supone que la muestra de estudio comprenda las preguntas que se les formula".

Para la elaboración de la lista de cotejo, se ha tomado en cuenta preguntas de estimación, que introducen, dentro del abanico de respuestas, diversos grados de intensidad para un mismo ítem. Las respuestas sugeridas son cuantitativas e indican un grado de intensidad sí o no.

La lista de cotejo contiene 30 ítems distribuidos de la manera siguiente: Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración 09 ítems, Dimensión Comunicación Matemática 10 ítems y Dimensión Resolución de problemas 11 ítems.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**LISTA DE COTEJO**

**Título:** Aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, para favorecer la Comprensión Matemática.

DATOS INFORMATIVOS:

- IEBR : \_\_\_\_\_
- Sección : \_\_\_\_\_
- Edad : \_\_\_\_\_
- Docente : \_\_\_\_\_
- Estudiante : \_\_\_\_\_

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES / ÍNDICES	ESCALA DE VALORACIÓN	
			SI	NO
1. Razonamiento matemático y demostración.	1.1 Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.	1. Representa gráficamente y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.		
		2. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.		
	1.2 Define polígonos regulares e irregulares.	3. Conceptúa y reconocen polígonos regulares e irregulares.		
		4. Describe la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros.		
	1.3 Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.	5. Realiza traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
	1.4 Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.	6. Realiza rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
	1.5 Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.	7. Explica reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.		
	1.6 Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.	8. Realiza composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
		9. Interpreta, representa y determina distancias en mapas usando escalas.		
2. Comunicación Matemática.	2.1 Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.	10. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		
		11. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.		

		12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistema de coordenadas y de referencia locales.		
		13. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.		
		14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.		
		15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.		
		16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		
		17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.		
		18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano.		
		19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.		
3. Resolución de problemas.	3.1 Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	20. Soluciona problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.		
		21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.		
	3.2 Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	22. Elabora estrategias de solución de problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.		
	3.3 Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.	23. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran triángulos.		
	3.4 Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.	24. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran círculo y circunferencia.		

	3.5 Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.	25. Elabora gráficos para interpretar las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		
	3.6 Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.	26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.		
	3.7 Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.	27. A través de materiales educativos resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.		
		28. Selecciona la unidad convencional pertinente para realizar una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.		
	3.8 Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.	29. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran pirámide y cono.		
	3.9 Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).	30. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.		

## VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.

Para obtener datos confiables, el instrumento de recojo de datos (Lista de Cotejo), primero ha sido sometido a una observación y posterior evaluación de expertos en la materia. Esta técnica permite obtener la opinión de sujetos expertos en el tema de estudio, lo cual fortalece la **validación** del instrumento, ya que es sometido a juicio de cada uno de los especialistas. Los mismo que hicieron su aporte para mejorar el instrumento de recojo de datos.

De este modo no sólo se buscó la opinión de investigadores y docentes que estuvieran involucrados en el tema, sino que además se indagó en las opiniones de aquellos que viven, experimental y conviven día a día con la responsabilidad de la tarea educativa. De esta manera, dentro de los expertos que fueron invitados a participar en el presente estudio, se puede apreciar en la Tabla 4, donde predomina la calificación de excelente.

Tabla 4. Juicio de expertos en la materia de la presente investigación.

CRIT.	INDICADORES	CRITERIOS	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	JUEZ 4	JUEZ 5
FORMA	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.	Excelente	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Excelente
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.	Excelente	Excelente	Muy bueno	Excelente	Excelente
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
CONTENIDO	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.	Excelente	Muy bueno	Excelente	Excelente	Muy bueno
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.	Muy bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Muy bueno
ESTRUCTURA	7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Muy bueno
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	10.METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.	Excelente	Muy bueno	Excelente	Excelente	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia.

Según Gamarra, et al. (2010, p.176), sostienen que: "(...) La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado de precisión o exactitud de la medida en el sentido de que si aplicamos repetidamente el instrumento al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados (...)".

**La confiabilidad** de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales, se realizó la confiabilidad del instrumento a través de una lista de cotejo, aplicado en 32 estudiantes. El resultado obtenido fue un Alfa de Cronbach de 0,890, la cual nos indica que el instrumento tiene una aceptable confiabilidad.

Tabla 5. Estadísticos de resumen del procesamiento de los casos.

Resumen del procesamiento de los casos		
	N	%
Válidos	32	100,0
Casos Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
Total	32	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 6. Estadísticos de la escala de confiabilidad de datos.

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
24,28	2,273	1,508	30

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 7. Coeficiente de correlación intraclase.

Coeficiente de correlación intraclase							
	Correlación intraclase <sup>b</sup>	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,017 <sup>a</sup>	,023	,004	,496	31	899	,000
Medidas promedio	1,018 <sup>c</sup>	2,173	,134	,496	31	899	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlación intraclase de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 8. Estadísticos de confiabilidad Alfa de Cronbach.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,890	30

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

El resultado obtenido fue un Alfa de Cronbach de 0,890; la cual indica que el instrumento tiene una aceptable confiabilidad.

## 2.9. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Esta sección se presenta los procedimientos generales para efectuar análisis estadístico de datos, asimismo, se comentan, analizan y ejemplifican las pruebas y análisis estadísticos más utilizados en ciencias sociales.

En el presente estudio, para hallar el grado de confiabilidad, se utilizó el Alfa de Cronbach y para contrastar la hipótesis se empleó la prueba estadística paramétrica t de Student para muestras independientes.

Según **Gamarra, et al.** (2010, p.104), sostienen que: "La prueba t Student, como todos los estadísticos de contraste se basa en el cálculo de estadísticos previos: el número de observaciones, la media y la desviación típica en cada grupo. A través de estos estadísticos previos se calcula el estadístico de contraste experimental. Con la ayuda de unas tablas, se obtiene a partir de dicho estadístico el p – valor. Si  $p < 0,05$ ; se concluye que hay diferencia entre los dos tratamientos".

La prueba t de Student ha sido utilizado para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de Pre y Postest.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1. DESCRIPCIÓN:

En el presente capítulo se realiza el análisis e interpretación de los resultados de la investigación, realizada a una muestra de 64 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo del Distrito de Tambopata, Provincia de Tambopata y Región de Madre de Dios; la muestra fue elegida de manera intencional no probabilística.

Esta muestra se dividió en dos grupos: grupo experimental con 32 estudiantes de la sección "A" y el grupo control con 32 estudiantes de la sección "B".

Dentro de la primera actividad programada con la intervención de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo se realizó la presentación de documentos a la dirección de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, para poder aplicar los instrumentos así como desarrollar las sesiones que también han sido programados en el plan de intervención.

Teniendo el permiso correspondiente de las autoridades educativas se procedió con la presentación de mi persona como investigador y del trabajo a realizar, teniendo una aceptación del director, de los docentes y administrativos a participar en todas las actividades expuestas.

El instrumento consta de un total de 30 ítems, distribuidos de la siguiente manera: Los ítems de 1 al 9 corresponden a la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración, los ítems de 10 al 19 corresponden a la Dimensión Comunicación Matemática y los ítems de 20 al 30 corresponden a la Dimensión Resolución de problemas. A cada estudiante en la lista de cotejo al ser evaluado con un total de 30 ítems le corresponde como mínimo 0 y máximo 1 de punto por cada ítem, los estudiantes podrán totalizar un mínimo de 0 puntos y un máximo de 30 puntos.

Antes de la experimentación: Se inicia con una prueba de entrada o también llamada Pretest, aplicada a ambos grupos experimental y control. De igual manera las fichas de

observación se aplicaron a las 50 sesiones de ambos grupos desde la primera sesión de aprendizaje hasta la última.

Se desarrolló las sesiones de aprendizajes de geometría plana, medida y geometría del espacio con ayuda de guías de práctica para ambos grupos, pero, en el grupo experimental se utilizó la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo.

Según el Diseño Curricular Nacional (2009, p. 326), los temas a desarrollar son:

### **Geometría plana**

- Rectas paralelas y perpendiculares.
- Ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.
- Suma de los ángulos interiores y exteriores de un triángulo.
- Perímetros y áreas de figuras geométricas planas.
- Longitud de la circunferencia y área del círculo.
- Líneas notables de un círculo.

### **Medida**

- Ángulos opuestos por el vértice y ángulos adyacentes.
- Conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.
- Medida de ángulos entre dos rectas en el espacio y medida de ángulos diedros.

### **Geometría del espacio**

- Puntos, rectas y planos en el espacio.
- Pirámide y cono.
- Áreas lateral y total de la pirámide y del cono.
- Polígonos regulares e irregulares. Líneas notables.

Estos temas se desarrollaron paralelamente en ambos grupos con la diferencia de que en el grupo experimental se utilizó la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo; mientras tanto en el grupo control fue desarrollado sin el uso de esta estrategia.

Una vez concluida la experimentación, se aplicó una prueba de salida (post test a ambos grupos). La valoración del aprendizaje de los estudiantes sobre geometría plana, medida y geometría del espacio, según el instrumento de validación se ajusta para responder a la hipótesis del presente estudio.

Una vez aplicado la lista de cotejo (Pretest) se dio a conocer las características de los estudiantes, sobre como es la comprensión matemática, para luego realizar la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo con los estudiantes del presente estudio en forma de sesiones y talleres.

Para un mejor análisis e interpretación de los datos recogidos, se presenta a continuación descriptores para la variable en estudio y sus correspondientes dimensiones.

## 2. DESCRIPTORES PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.

Tabla 9. Descriptores para el análisis de la variable Comprensión Matemática.

CATEGORÍAS	PUNTAJE POR SUJETO	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN	ÍTEMS
Muy Bueno.	22,6 – 30,0	720 - 960	76% – 100%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado satisfactoriamente las capacidades matemáticas.	Del 1 – 30  Puntaje máximo 30.
Bueno.	15,1 – 22,5	481 - 720	51% – 75%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado en forma suficiente las capacidades matemáticas.	
Regular.	7,6 – 15,0	241 - 480	26% – 50%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado de manera parcial las capacidades matemáticas.	
Pésimo.	1,0 – 7,5	1 - 240	0% – 25%	Se caracteriza por ser un estudiante que presenta dificultades en el desarrollo de las capacidades matemáticas.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Descriptores para el análisis de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.

CATEGORÍAS	PUNTAJE POR SUJETO	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN	ÍTEMS
Muy Bueno.	6,76 – 9,0	217 - 288	76% – 100%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.	Del 1 – 9  Puntaje máximo 9.
Bueno.	4,6 – 6,75	143 - 216	51% – 75%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado en forma suficiente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.	
Regular.	2,26 – 4,5	73 - 144	26% – 50%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado de manera parcial la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.	
Pésimo.	1,0 – 2,25	1 - 72	0% – 25%	Se caracteriza por ser un estudiante que presenta dificultades en el desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Descriptores para el análisis de la dimensión Comunicación Matemática.

CATEGORÍAS	PUNTAJE POR SUJETO	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN	ÍTEMS
Muy Bueno.	7,6 – 10,0	241 - 320	76% – 100%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Comunicación Matemática.	Del 10 – 19  Puntaje máximo 10.
Bueno.	5,1 – 7,5	161 - 240	51% – 75%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado en forma suficiente la capacidad de Comunicación Matemática.	
Regular.	2,6 – 5,0	81 - 160	26% – 50%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado de manera parcial la capacidad de Comunicación Matemática.	
Pésimo.	1,0 – 2,5	1 – 80	0% – 25%	Se caracteriza por ser un estudiante que presenta dificultades en el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Descriptores para el análisis de la dimensión Resolución de Problemas.

CATEGORÍAS	PUNTAJE POR SUJETO	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN	ÍTEMS
Muy Bueno.	8,26 – 11,0	265 - 352	76% – 100%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Resolución de Problemas.	Del 20 – 30  Puntaje máximo 11.
Bueno.	5,6 – 8,25	177 - 264	51% – 75%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado en forma suficiente la capacidad de Resolución de Problemas.	
Regular.	2,76 – 5,5	89 - 176	26% – 50%	Se caracteriza por ser un estudiante que ha desarrollado de manera parcial la capacidad de Resolución de Problemas.	
Pésimo.	1,0 – 2,75	1 – 88	0% – 25%	Se caracteriza por ser un estudiante que presenta dificultades en el desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas.	

Fuente: Elaboración propia.

### 3. RESULTADOS PRETEST.

#### 3.1. RESULTADOS GENERALES.

A continuación, las tablas 13 y tabla 14 presentan los resultados generales de Pretest del grupo control y experimental de las dimensiones y de la variable de estudio, los mismos que permitirán analizar mejor la información.

Tabla 13. Resultados generales grupo control - Pretest.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO  
RESULTADOS PRETEST - GRUPO CONTROL (2ºB)

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemático.
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.															
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3	
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4	4	4	12
2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	3	4	5	12
3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	4	4	11
4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	2	7
5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	2	8
6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	5	3	11
7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12
8	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	2	3	8
9	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	5	3	11	
10	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12	
11	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	4	11	
12	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11	
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	7
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	5	4	8	17	
15	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	4	4	11	
16	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	4	4	11	
17	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	2	2	8	
18	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	5	3	11	
19	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	3	4	5	12	
20	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	3	3	10	
21	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	4	11	
22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	4	4	11	
23	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11	
24	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	3	5	6	14	
25	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	2	8
26	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	4	5	13	
27	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	5	12	
28	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	2	8		
29	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	4	5	13	
30	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	4	3	10	
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	5	4	12	
32	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5	5	7	17	
Total	11	14	12	18	12	8	11	11	10	13	13	10	15	10	12	10	18	11	8	9	15	12	8	12	7	14	15	10	11	13	107	120	120	353

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Resultados generales grupo experimental - Pretest.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO  
 RESULTADOS PRETEST - GRUPO EXPERIMENTAL (2ºA)

Nº de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.															
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3	
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	2	8	
2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	4	4	11	
3	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	4	5	8	17
4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	4	11	
5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	4	5	13	
6	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	8	
7	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	3	2	8		
8	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	4	5	12		
9	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	4	4	4	12		
10	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	4	4	3	11		
11	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4	3	4	11		
12	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	3	5	3	11		
13	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	3	3	5	11		
14	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5	7	5	17		
15	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	3	4	11		
16	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	5	4	12		
17	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3	5	4	12		
18	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	4	5	4	13		
19	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	3	4	11		
20	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	3	3	8		
21	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	2	4	8		
22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	1	8		
23	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	4	3	4	11		
24	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	2	3	6	11		
25	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	5	3	11		
26	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5	5	7	17		
27	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3	4	5	12		
28	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	7		
29	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4	4	5	13		
30	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	4	6	7	17		
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	5	4	12		
32	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	3	4	5	12		
Total	16	17	12	19	10	3	12	11	9	13	15	13	16	12	15	10	16	11	6	11	13	8	13	14	11	14	13	11	11	12	109	127	127	367

Fuente: Elaboración propia.

Los datos que se presentan en las tablas 13 y 14, son las puntuaciones valoradas por los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo en la lista de cotejo Pretest.

En la tabla 13 se muestran las valoraciones estimadas por los 32 estudiantes del grupo control (Segundo grado "B") en los 30 ítems presentados en el instrumento de recojo de datos pretest. Y de la misma forma en la tabla 14 se muestran las valoraciones hechas por los 32 estudiantes del grupo experimental (Segundo grado "A"). Para su mejor interpretación de las tablas 13 y 14, que son el resumen de los resultados generales de los puntajes obtenidos en el pretest del grupo control y del grupo experimental y su respectiva valoración, se denotan de la siguiente manera:

D1= Resultado de la suma de la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.

D2= Resultado de la suma de la Dimensión Comunicación Matemática.

D3= Resultado de la suma de la Dimensión Resolución de Problemas.

$i_i$  = ítems del 1 al 30.

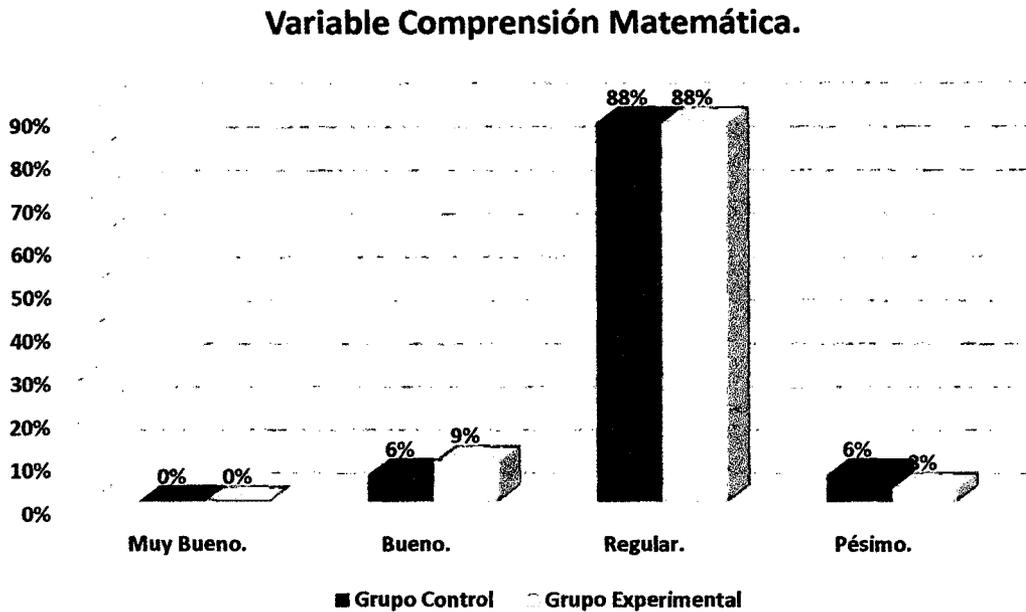
En seguida se muestra el cuadro de los datos estadísticos que permiten describir los resultados generales obtenidos por la lista de cotejos sobre la Comprensión Matemática , haciendo la comparación del pretest del grupo control y experimental, conformado por los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, de la Institución Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado.

Tabla 15. Resultados generales pretest, obtenidos sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.

Variable Comprensión Matemática.		Resultados Generales – Pretest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	0	0%
	Bueno.	2	6%	3	9%
	Regular.	28	88%	28	88%
	Pésimo.	2	6%	1	3%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1. Resultados generales pretest, obtenidas sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

A nivel general se aprecia en la tabla 15, los resultados del Pretest, tanto del grupo control como del experimental, luego de aplicar los instrumentos de recojo de datos, a los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, sobre como es la Comprensión Matemática.

En la tabla 15 y el gráfico 1, se afirma que 2 estudiantes del grupo control que equivalen al 6% del total matriculados en el segundo grado "B" y 3 estudiantes del grupo experimental que es igual al 9% del total matriculados en el segundo grado "A" se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente las capacidades matemáticas.

Asimismo observando la tabla 15 y el gráfico 1, se afirma que 28 estudiantes del grupo control que equivalen al 88% del total matriculados en el segundo grado "B" y 28 estudiantes del grupo experimental que es igual al 88% del total matriculados en el segundo grado "A" se ubican en el nivel de valoración regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial las capacidades matemáticas.

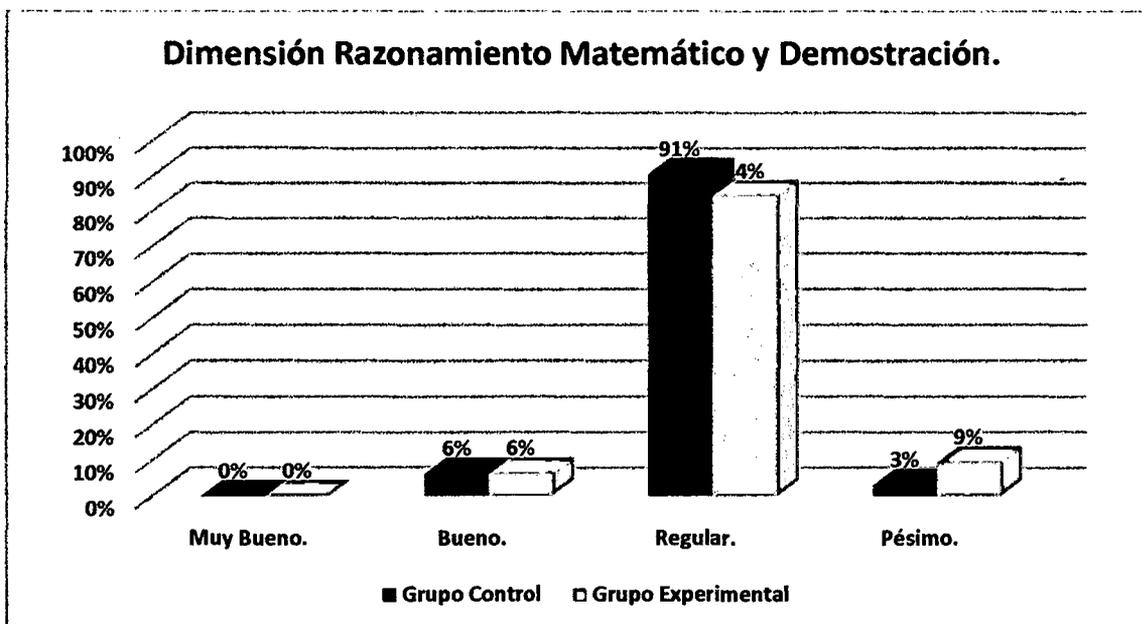
Del mismo modo observando la tabla 15, se afirma que 2 estudiantes del grupo control que equivalen al 6% del total matriculados en el segundo grado "B" y 1 estudiante del grupo experimental que representa al 3% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración pésimo, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que presentan dificultades en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Tabla 16. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.

Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.		Resultados Generales – Pretest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	0	0%
	Bueno.	2	6%	2	6%
	Regular.	29	91%	27	84%
	Pésimo.	1	3%	3	9%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración, se aprecia en la tabla 16, los resultados del Pretest, tanto del grupo control como del experimental, luego de aplicar los instrumentos de recojo de datos, a los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, sobre como es el desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

En la tabla 16 y el gráfico 2, se afirma que 2 estudiantes del grupo control que equivalen al 6% del total matriculados en el segundo grado "B" y 2 estudiantes del grupo experimental que es igual al 6% del total matriculados en el segundo grado "A" se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración. Del mismo modo según la tabla 16 y el gráfico 2, se afirma que 29 estudiantes del grupo control que equivalen al 91% del total matriculados en el segundo grado "B" y 27 estudiantes del grupo experimental que es igual al 84% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

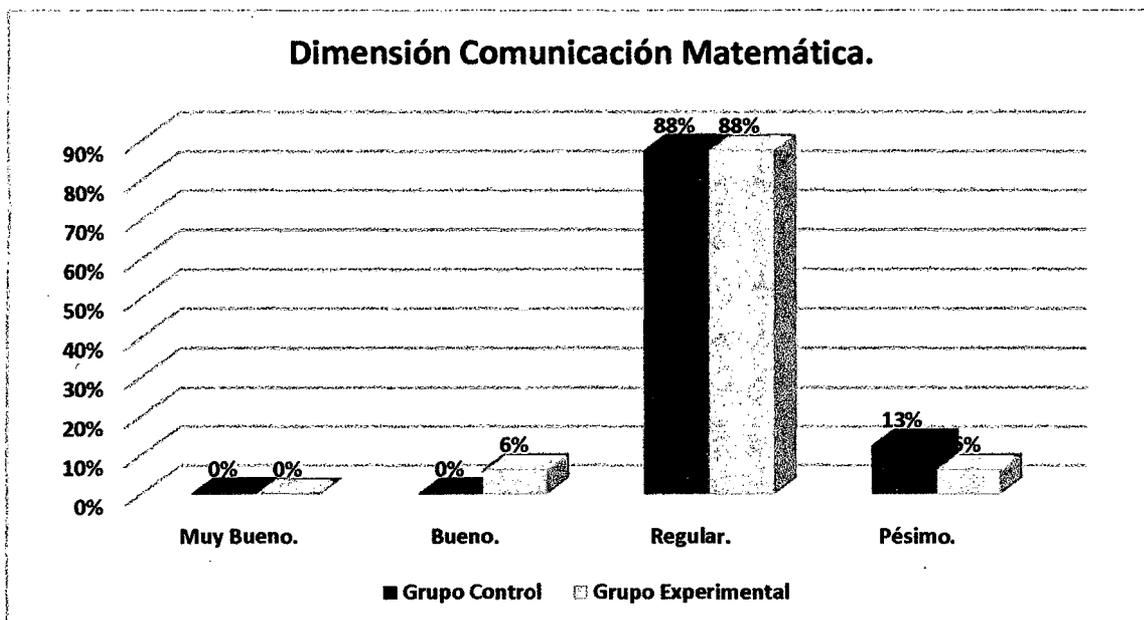
Asimismo, según tabla 16 y el gráfico 2, se afirma que 1 estudiante del grupo control que equivalen al 3% del total matriculados en el segundo grado "B" y 3 estudiantes del grupo experimental que representa al 9% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración pésimo, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que presentan dificultades en el desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

Tabla 17. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.

Dimensión Comunicación Matemática.		Resultados Generales – Pretest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	0	0%
	Bueno.	0	0%	2	6%
	Regular.	28	88%	28	88%
	Pésimo.	4	13%	2	6%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la dimensión Comunicación Matemática, se aprecia en la tabla 17, los resultados del Pretest, tanto del grupo control como del experimental, luego de aplicar los instrumentos de recojo de datos a los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, sobre como es el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.

En la tabla 17 y el gráfico 3, se afirma que 2 estudiantes del grupo experimental que es igual a los 6% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

Del mismo modo según la tabla 17 y el gráfico 3, se afirma que 28 estudiantes del grupo control que equivalen al 88% del total matriculados en el segundo grado "B" y 28 estudiantes del grupo experimental que es igual al 88% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

Asimismo, según tabla 17 y el gráfico 3, se afirma que 4 estudiantes del grupo control que equivalen al 13% del total matriculados en el segundo grado "B" y 2 estudiantes del grupo

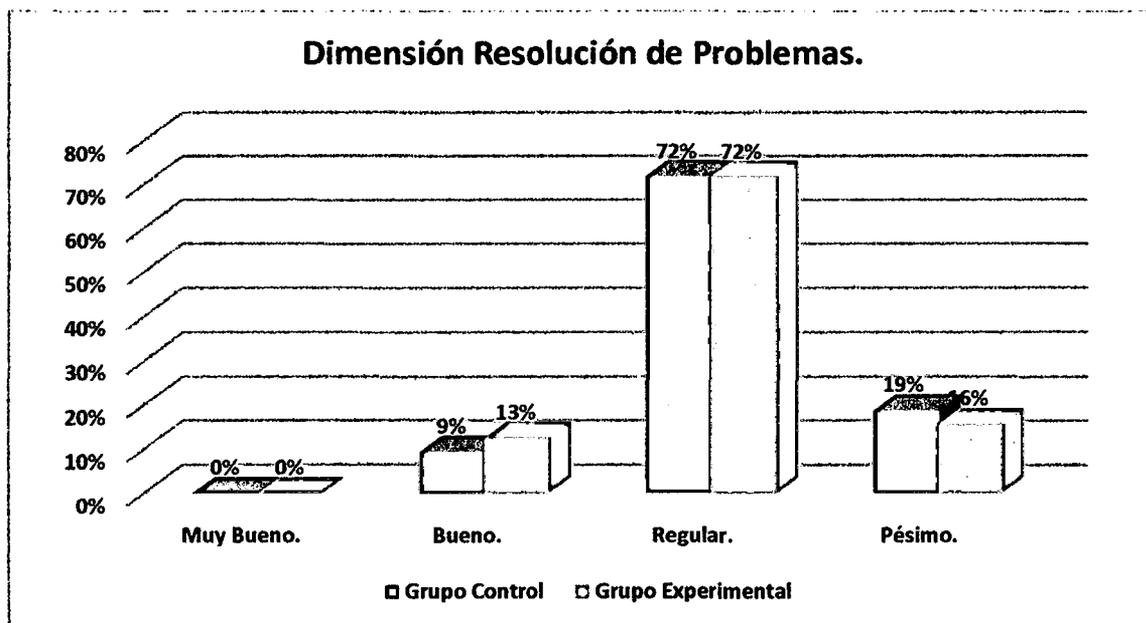
experimental que representa al 6% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración pésimo, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que presentan dificultades en el desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

Tabla 18. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.

Dimensión Resolución de problemas.		Resultados Generales – Pretest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	0	0%
	Bueno.	3	9%	4	13%
	Regular.	23	72%	23	72%
	Pésimo.	6	19%	5	16%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Resultados generales Pretest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la dimensión Resolución de Problemas, se aprecia en la tabla 18, los resultados del Pretest, tanto del grupo control como del experimental, luego de aplicar los instrumentos de recojo de datos a los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, sobre como es el desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas.

Observando la tabla 18 y el gráfico 4, se afirma que 3 estudiantes del grupo control que equivalen al 9% del total matriculados en el segundo grado "B" y 4 estudiantes del grupo experimental que es igual al 13% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Resolución de Problemas.

Según la tabla 18 y el gráfico 4, se afirma que 23 estudiantes del grupo control que equivalen al 72% del total matriculados en el segundo grado "B" y 23 estudiantes del grupo experimental que es igual al 72% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Resolución de Problemas.

Asimismo, según tabla 18 y el gráfico 4, se afirma que 6 estudiantes del grupo control que equivalen al 19% del total matriculados en el segundo grado "B" y 5 estudiantes del grupo experimental que es igual al 16% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración pésimo, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que presentan dificultades en el desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas.

### **3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS.**

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA VARIABLE COMPRENSIÓN MATEMÁTICA.**

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).** El promedio de las puntuaciones respecto a la Comprensión Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).** El promedio de las puntuaciones respecto a la Comprensión Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la Comprensión Matemática de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 19. Puntajes de la variable Compresión Matemática en Pretest.

N° de Sujeto	Puntajes Pretest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	12	8
2	12	11
3	11	17
4	7	11
5	8	13
6	11	8
7	12	8
8	8	12
9	11	12
10	12	11
11	11	11
12	11	11
13	7	11
14	17	17
15	11	11
16	11	12
17	8	12
18	11	13
19	12	11
20	10	8
21	11	8
22	11	8
23	11	11
24	14	11
25	8	11
26	13	17
27	12	12
28	8	7
29	13	13
30	10	17
31	12	12
32	17	12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la variable Comprensión Matemática de los grupos Control y experimental en Pretest.

Descriptivos					
	Grupo		Estadístico	Error típ.	
Comprensión _Matemática _PRETEST	Control	Media	11,03	,420	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,17	
			Límite superior	11,89	
		Media recortada al 5%		10,92	
		Mediana		11,00	
		Varianza		5,644	
		Desv. típ.		2,376	
		Mínimo		7	
		Máximo		17	
		Rango		10	
		Amplitud intercuartil		2	
		Asimetría		,515	,414
		Curtosis		1,117	,809
	Experimental	Media		11,47	,477
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,50	
			Límite superior	12,44	
		Media recortada al 5%		11,39	
		Mediana		11,00	
		Varianza		7,289	
		Desv. típ.		2,700	
		Mínimo		7	
		Máximo		17	
		Rango		10	
Amplitud intercuartil		1			
Asimetría		,608	,414		
Curtosis		,392	,809		

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 21. Prueba de normalidad de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**  
**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Comprensión _Matemática_ PRETEST
Diferencias más extremas	Absoluta	,063
	Positiva	,063
	Negativa	,000
Z de Kolmogorov-Smirnov		,250
Sig. asintót. (bilateral)		1,000

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 21, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=0,250$  es mayor que 0,05 en ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo. Se concluye que los datos recogidos respecto a la variable Comprensión Matemática de los estudiantes de la muestra se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 22. Estadísticos de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Comprensión_Matemática_ PRETEST	Control	32	11,03	2,376	,420
	Experimental	32	11,47	2,700	,477

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 23. Prueba de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Comprensión_Matemática_ _PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,442	,509	-,688	62	,494	-,438	,636	-1,708	,833
	No se han asumido varianzas iguales			-,688	61,013	,494	-,438	,636	-1,709	,834

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 22, antes de la aplicación de la variable independiente, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 30 puntos, un promedio de 11,03 y 11,47 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación a la Comprensión Matemática de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de Comprensión Matemática, considerado como **regular**.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 23, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,509), es mayor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la igualdad de varianzas, es decir se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,494 (Sig. bilateral) es mayor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la variable Comprensión Matemática difieren en 0,438 (No hay diferencia significativa) en el Pretest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y DEMOSTRACIÓN.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 24. Puntajes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración en Pretest.

N° de Sujeto	Puntajes Pretest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	4	3
2	3	3
3	3	4
4	3	3
5	4	4
6	3	4
7	3	3
8	3	3
9	3	4
10	3	4
11	3	4
12	4	3
13	2	3
14	5	5
15	3	4
16	3	3
17	4	3
18	3	4
19	3	4
20	4	2
21	3	2
22	3	3
23	4	4
24	3	2
25	3	3
26	4	5
27	3	3
28	3	3
29	4	4
30	3	4
31	3	3
32	5	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos Control y experimental en Pretest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error tít.		
Razonamiento _Matemático_ _Demostración _PRETEST	Control	Media	3,34	,115	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,11	
			Límite superior	3,58	
		Media recortada al 5%	3,31		
		Mediana	3,00		
		Varianza	,426		
		Desv. típ.	,653		
		Mínimo	2		
		Máximo	5		
		Rango	3		
	Amplitud intercuartil	1			
	Asimetría	,997	,414		
	Curtosis	1,012	,809		
	Experimental	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,13	
			Límite superior	3,68	
		Media recortada al 5%	3,40		
		Mediana	3,00		
Varianza		,572			
Desv. típ.		,756			
Mínimo		2			
Máximo		5			
Rango		3			
Amplitud intercuartil		1			
Asimetría	,100	,414			
Curtosis	-,133	,809			

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 26. Prueba de normalidad de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Razonamiento_ Matemático_y_ Demostración_ PRETEST
	Absoluta	,125
Diferencias más extremas	Positiva	,125
	Negativa	-,063
Z de Kolmogorov-Smirnov		,500
Sig. asintót. (bilateral)		,964

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 26, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=0,500$  es mayor que 0,05 en ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes de la muestra, se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 27. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Razonamiento_Matemático_	Control	32	3,34	,653	,115
y_Demostración_PRETEST	Experimental	32	3,41	,756	,134

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 28. Prueba de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Pretest.

Prueba de muestras independientes										
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Razonamiento_Matemático_y_Demostración_PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	1,400	,241	-,354	62	,725	-,063	,177	-,416	,291
	No se han asumido varianzas iguales			-,354	60,715	,725	-,063	,177	-,416	,291

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 27, antes de la aplicación de la variable independiente, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 9 puntos, un promedio de 3,34 y 3,41 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración, considerado como **Regular**.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 28, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,241), es mayor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la igualdad de varianzas, es decir se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,725 (Sig. bilateral) es mayor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración difieren en 0,063 (No hay diferencia significativa) en el Pretest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 29. Puntajes de la dimensión Comunicación Matemática en Pretest.

N° de Sujeto	Puntajes Pretest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	4	3
2	4	4
3	4	5
4	2	4
5	2	4
6	5	3
7	4	3
8	2	4
9	5	4
10	4	4
11	4	3
12	3	5
13	3	3
14	4	7
15	4	3
16	4	5
17	2	5
18	5	5
19	4	3
20	3	3
21	4	2
22	4	4
23	3	3
24	5	3
25	3	5
26	4	5
27	4	4
28	3	2
29	4	4
30	4	6
31	5	5
32	5	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Estadísticos descriptivos de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos Control y experimental en Pretest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error típ.		
Comunicación_ Matemática_P RETEST	Control	Media	3,75	,162	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,42	
			Límite superior	4,08	
		Media recortada al 5%		3,78	
		Mediana		4,00	
		Varianza		,839	
		Desv. típ.		,916	
		Mínimo		2	
		Máximo		5	
		Rango		3	
		Amplitud intercuartil		1	
		Asimetría		-,538	,414
		Curtosis		-,301	,809
		Medja		3,97	,198
	Experimental	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,56	
			Límite superior	4,37	
		Media recortada al 5%		3,93	
		Mediana		4,00	
		Varianza		1,257	
		Desv. típ.		1,121	
		Mínimo		2	
		Máximo		7	
		Rango		5	
		Amplitud intercuartil		2	
		Asimetría		,504	,414
		Curtosis		,387	,809

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 31. Prueba de normalidad de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Comunicación_ Matemática_PR E TEST
Diferencias más extremas	Absoluta	,125
	Positiva	,125
	Negativa	-,063
Z de Kolmogorov-Smirnov		,500
Sig. asintót. (bilateral)		,964

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 31, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=0,500$  es mayor que 0,05 en ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Comunicación Matemática de los estudiantes de la muestra, se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

### Estadístico de prueba de hipótesis:

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 32. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Comunicación_Matemática_ PRETEST	Control	32	3,75	,916	,162
	Experimental	32	3,97	1,121	,198

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 33. Prueba de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Pretest.

Prueba de muestras independientes										
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Comunicación_Matemática_ PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,693	,408	-,855	62	,396	-,219	,256	-,730	,293
	No se han asumido varianzas iguales			-,855	59,624	,396	-,219	,256	-,731	,293

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 32, antes de la aplicación de la variable independiente, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 10 puntos, un promedio de 3,75 y 3,97 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática, considerado como **regular**.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 33, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,408), es mayor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la igualdad de varianzas, es decir se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,396 (Sig. bilateral) es mayor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Comunicación Matemática difieren en 0,219 (No hay diferencia significativa) en el Pretest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 34. Puntajes de la dimensión Resolución de Problemas en Pretest.

N° de Sujeto	Puntajes Pretest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	4	4
2	5	5
3	4	4
4	2	2
5	2	2
6	3	3
7	5	5
8	3	3
9	3	3
10	5	5
11	4	4
12	4	4
13	2	2
14	8	8
15	4	4
16	4	4
17	2	2
18	3	3
19	5	5
20	3	3
21	4	4
22	4	4
23	4	4
24	6	6
25	2	2
26	5	5
27	5	5
28	2	2
29	5	5
30	3	3
31	4	4
32	7	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Estadísticos descriptivos de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos Control y experimental en Pretest.

Descriptivos					
	Grupo		Estadístico	Error tít.	
Resolución_d e_Problemas _PRETEST	Control	Media	3,94	,258	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,41	
			Límite superior	4,46	
		Media recortada al 5%		3,84	
		Mediana		4,00	
		Varianza		2,125	
		Desv. tít.		1,458	
		Mínimo		2	
		Máximo		8	
		Rango		6	
		Amplitud intercuartil		2	
		Asimetría		,715	,414
		Curtosis		,818	,809
	Experimental	Media		4,09	,282
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,52	
			Límite superior	4,67	
		Media recortada al 5%		4,07	
		Mediana		4,00	
		Varianza		2,539	
		Desv. tít.		1,594	
		Mínimo		1	
		Máximo		8	
		Rango		7	
Amplitud intercuartil		2			
Asimetría		,245	,414		
Curtosis		,573	,809		

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 36. Prueba de normalidad de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Resolución_d e_Problemas PRETEST
	Absoluta	,094
Diferencias más extremas	Positiva	,094
	Negativa	-,063
Z de Kolmogorov-Smirnov		,375
Sig. asintót. (bilateral)		,999

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 36, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=0,375$  es mayor que 0,05 en ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Resolución de Problemas de los estudiantes de la muestra, se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 37. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Resolución_de_Problemas_ PRETEST	Control	32	3,94	1,458	,258
	Experimental	32	4,09	1,594	,282

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 38. Prueba de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Pretest.

Prueba de muestras independientes										
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Resolución_de_Problemas_P RETEST	Se han asumido varianzas iguales	,030	,863	-,409	62	,684	-,156	,382	-,919	,607
	No se han asumido varianzas iguales			-,409	61,515	,684	-,156	,382	-,920	,607

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 37, antes de la aplicación de la variable independiente, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 11 puntos, un promedio de 3,94 y 4,09 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas, considerado como **regular**.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 38, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,408), es mayor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la igualdad de varianzas, es decir se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,396 (Sig. bilateral) es mayor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se asume la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Resolución de Problemas difieren en 0,219 (No hay diferencia significativa) en el Pretest entre el grupo control y el grupo experimental.

## **4. RESULTADOS POSTEST.**

### **4.1. RESULTADOS GENERALES.**

A continuación, las tablas 39 y tabla 40 presentan los resultados generales de Posttest del grupo control y experimental, de las dimensiones y de la variable de estudio, los mismos que permitirán analizar mejor la información.

Tabla 39. Resultados generales grupo control - Postest.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO  
 RESULTADOS POSTEST - GRUPO CONTROL (2ºB)

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.															
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3	
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	5	6	6	17
2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	5	4	4	13
3	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	4	5	13
4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	4	4	6	14
5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	3	4	7	14
6	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	3	4	7	14
7	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	4	4	5	13
8	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5	4	4	13
9	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	4	4	4	12
10	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	5	4	5	14
11	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	4	4	5	13	
12	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	3	6	5	14
13	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12
14	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	4	4	12
15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	4	3	13
16	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	4	5	14
17	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	4	6	14	
18	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	4	6	7	17	
19	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4	4	5	13
20	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	5	3	4	12
21	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	3	6	12
22	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	5	4	9	18	
23	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	4	4	4	12	
24	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4	4	5	13	
25	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	5	5	3	13	
26	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5	5	7	17	
27	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6	4	7	17	
28	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	4	4	12	
29	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5	4	5	14	
30	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	4	4	14	
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	3	5	6	14		
32	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	6	5	6	17	
Total	28	18	13	20	16	11	13	12	9	14	15	9	17	13	13	15	17	13	10	11	19	14	12	19	14	18	11	17	140	136	136	444		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Resultados generales grupo experimental - Postest.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO  
 RESULTADOS POSTEST - GRUPO EXPERIMENTAL (2ºA)

Nº de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.	
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.																
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	8	10	25		
2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7	7	8	22
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	9	9	25		
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	7	10	25	
5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7	8	7	22		
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	7	10	25		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	9	9	26		
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	7	8	10	25		
9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	8	10	25		
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	7	8	22		
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	6	10	24		
12	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	7	6	9	22		
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	8	9	24		
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	10	25		
15	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	7	8	22		
16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	7	10	24		
17	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7	9	9	25		
18	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	6	7	9	22		
19	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	9	10	26		
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	7	9	24		
21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	7	10	24		
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	8	9	25		
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	8	10	26		
24	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	7	10	25		
25	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	6	7	9	22		
26	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	7	9	10	26		
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	6	10	24		
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	8	9	26		
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	8	9	25		
30	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	5	8	9	22		
31	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	9	9	25			
32	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	9	10	27		
Total	28	27	26	24	27	30	26	23	23	22	26	21	24	21	27	23	26	31	24	25	30	30	32	22	23	29	26	25	27	29	234	245	245	777	

Fuente: Elaboración propia.

Los datos que se presentan en las tablas 39 y 40, son las puntuaciones valoradas por los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo en la lista de cotejo Postest.

En la tabla 39 se muestran las valoraciones estimadas por los 32 estudiantes del grupo control (Segundo grado "B") en los 30 ítems presentados en el instrumento de recojo de datos Postest. Y de la misma forma en la tabla 40 se muestran las valoraciones hechas por los 32 estudiantes del grupo experimental (Segundo grado "A"). Para su mejor interpretación de las tablas 39 y 40, que son el resumen de los resultados generales de los puntajes obtenidos en el Postest del grupo control y del grupo experimental y su respectiva valoración, se denotan de la siguiente manera:

D1= Resultado de la suma de la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.

D2= Resultado de la suma de la Dimensión Comunicación Matemática.

D3= Resultado de la suma de la Dimensión Resolución de Problemas.

$I_i$  = ítems del 1 al 30.

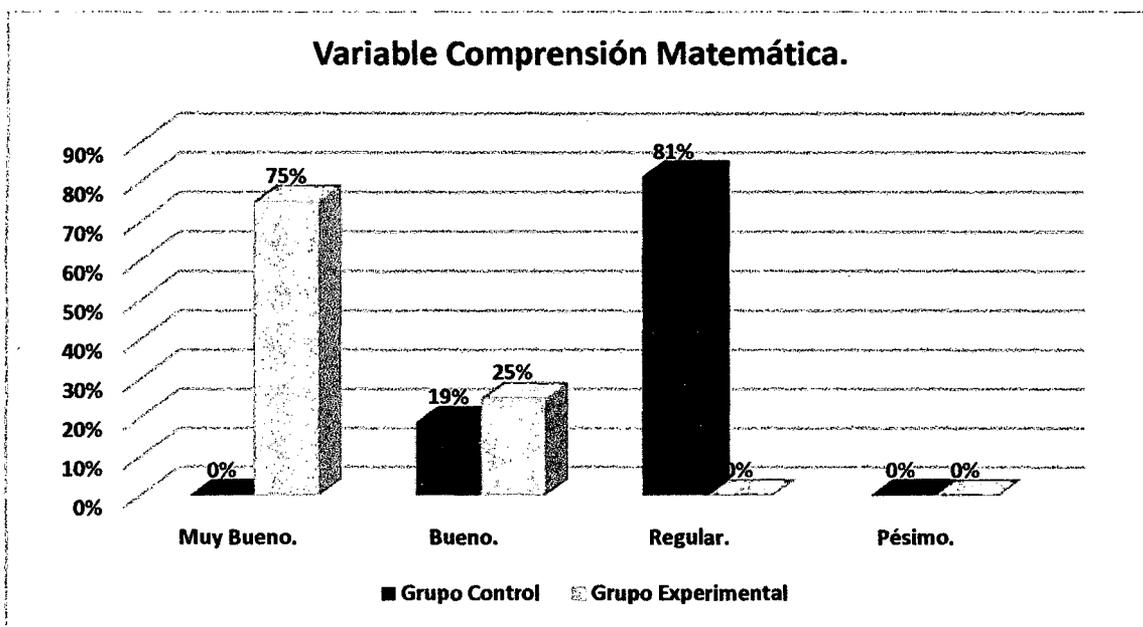
A continuación se muestra el cuadro de los datos estadísticos que permiten describir los resultados generales obtenidos por la lista de cotejos sobre la variable Comprensión Matemática, haciendo la comparación del Postest del grupo control y experimental, conformado por los estudiantes del segundo grado "B" y "A" respectivamente, de la Institución Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado.

Tabla 41. Resultados generales Postest, obtenidos sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.

Variable Comprensión Matemática.		Resultados Generales – Postest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	24	75%
	Bueno.	6	19%	8	25%
	Regular.	26	81%	0	0%
	Pésimo.	0	0%	0	0%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la variable Comprensión Matemática del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Observando la tabla 41 y el gráfico 5, se afirma que solo los 26 estudiantes del grupo control que equivalen al 81% del total matriculados en el segundo grado "B", se ubican en el nivel regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial las capacidades matemáticas.

De igual manera se puede apreciar en la tabla 41 y el gráfico 5, que 6 estudiantes del grupo control que equivalen al 19% del total matriculados en el segundo grado "B" y 8 estudiantes del grupo experimental que representa el 25% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente las capacidades matemáticas.

Además observando la tabla 41 y el gráfico 5, se afirma que 24 estudiantes del grupo experimental que representa el 75% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración muy bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado satisfactoriamente las capacidades matemáticas.

A nivel de la variable de estudio se observa en la Tabla 41 y Gráfico 5, que después de la aplicación de la variable independiente, los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo poseen una valoración de regular a bueno en el grupo control y de bueno a muy bueno en el grupo experimental.

De acuerdo con la Tabla 41 y Gráfico 5, los estudiantes del grupo control presentan menor puntaje y valoración en comparación a los estudiantes del grupo experimental. Esto

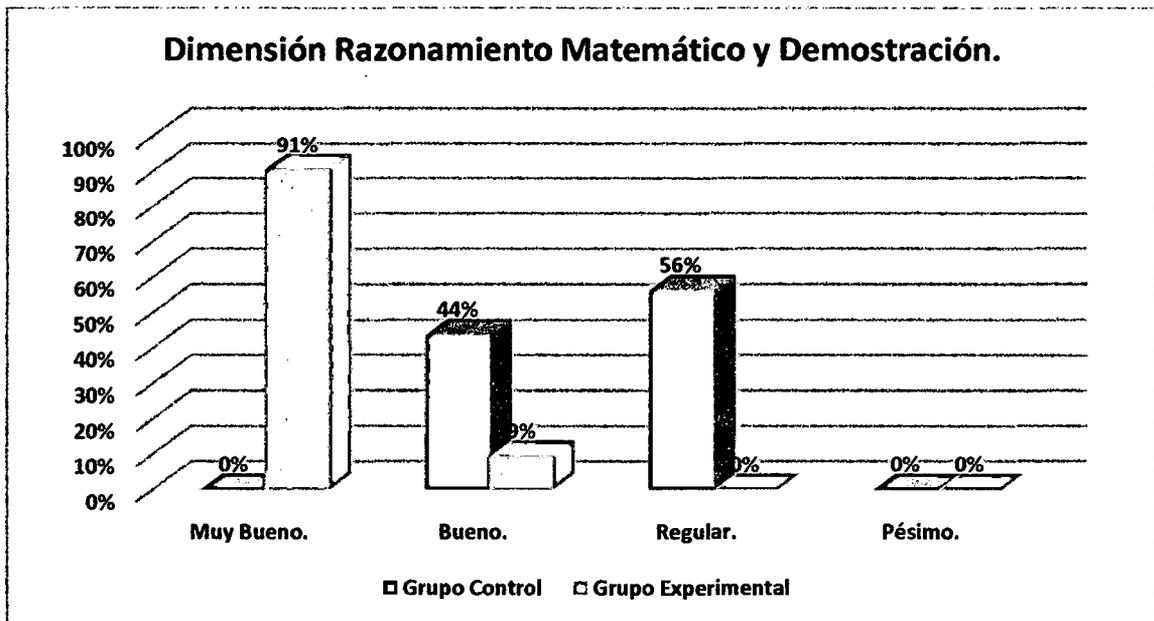
significa que hubo una influencia significativa la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, es decir, existe una diferencia significativa en la valoración del postest entre los grupos control y experimental, puesto que los estudiantes del segundo grado "A" demuestran que poseen mayor desarrollo de las capacidades matemáticas que los estudiantes del segundo grado B.

Tabla 42. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.

Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración.		Resultados Generales – Postest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	29	91%
	Bueno.	14	44%	3	9%
	Regular.	18	56%	0	0%
	Pésimo.	0	0%	0	0%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Resultados generales Postest, obtenidas sobre la Dimensión Razonamiento Matemático y Demostración del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Observando la tabla 42 y el gráfico 6, se afirma que solo los 18 estudiantes del grupo control que equivalen al 56% del total matriculados en el segundo grado "B", se ubican en el nivel regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

De igual manera se puede apreciar en la tabla 42 y el gráfico 6, que 14 estudiantes del grupo control que equivalen al 44% del total matriculados en el segundo grado "B" y 3 estudiantes del grupo experimental que representa el 9% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

Además observando la tabla 42 y el gráfico 6, se afirma que 29 estudiantes del grupo experimental que representa el 91% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración muy bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración.

A nivel de la dimensión en estudio se observa en la Tabla 42 y Gráfico 6, que después de la aplicación de la variable independiente, los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo poseen una valoración de regular a bueno en el grupo control y de bueno a muy bueno en el grupo experimental.

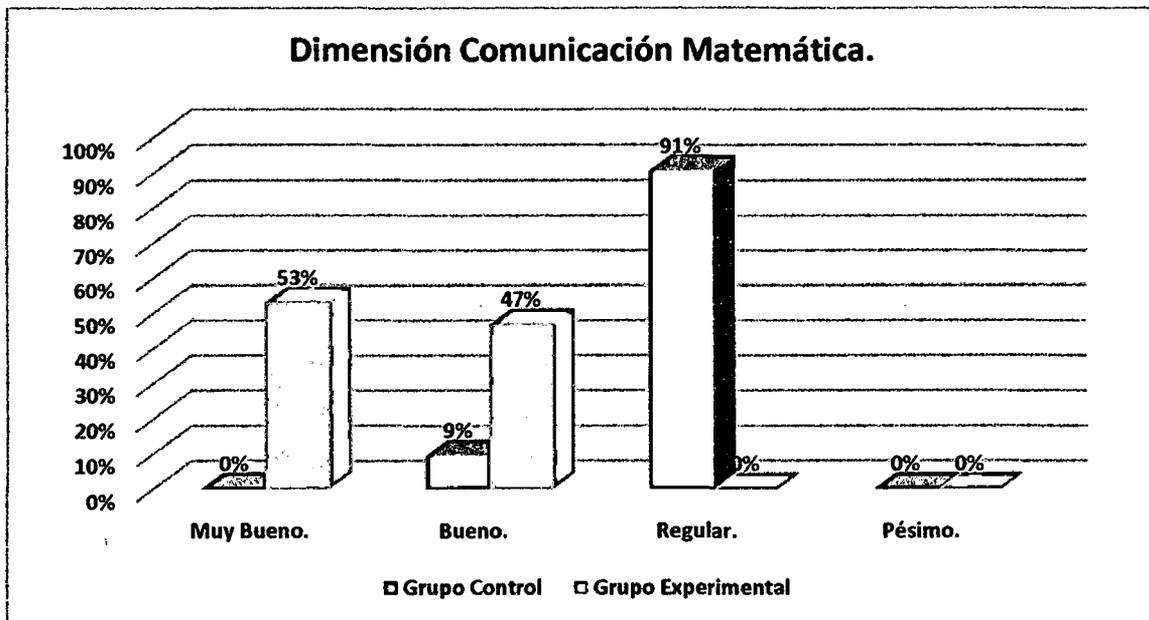
De acuerdo con la Tabla 42 y Gráfico 6, los estudiantes del grupo control presentan menor puntaje y valoración en comparación a los estudiantes del grupo experimental. Esto significa que hubo una influencia significativa la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, es decir, existe una diferencia significativa en la valoración del postest entre los grupos control y experimental, puesto que los estudiantes del segundo grado "A" demuestran que poseen mayor desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración que los estudiantes del segundo grado B.

Tabla 43. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.

Dimensión Comunicación Matemática.		Resultados Generales – Posttest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	17	53%
	Bueno.	3	9%	15	47%
	Regular.	29	91%	0	0%
	Pésimo.	0	0%	0	0%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Comunicación Matemática del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Observando la tabla 43 y el gráfico 7, se afirma que solo los 29 estudiantes del grupo control que equivalen al 91% del total matriculados en el segundo grado "B", se ubican en el nivel regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Comunicación Matemática.

De igual manera se puede apreciar en la tabla 43 y el gráfico 7, que 3 estudiantes del grupo control que equivalen al 9% del total matriculados en el segundo grado "B" y 15 estudiantes del grupo experimental que representa el 47% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Comunicación Matemática.

Además observando la tabla 43 y el gráfico 7, se afirma que 17 estudiantes del grupo experimental que representa el 53% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración muy bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Comunicación Matemática.

A nivel de la dimensión en estudio se observa en la Tabla 43 y Gráfico 7, que después de la aplicación de la variable independiente, los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo poseen una valoración de regular a bueno en el grupo control y de bueno a muy bueno en el grupo experimental.

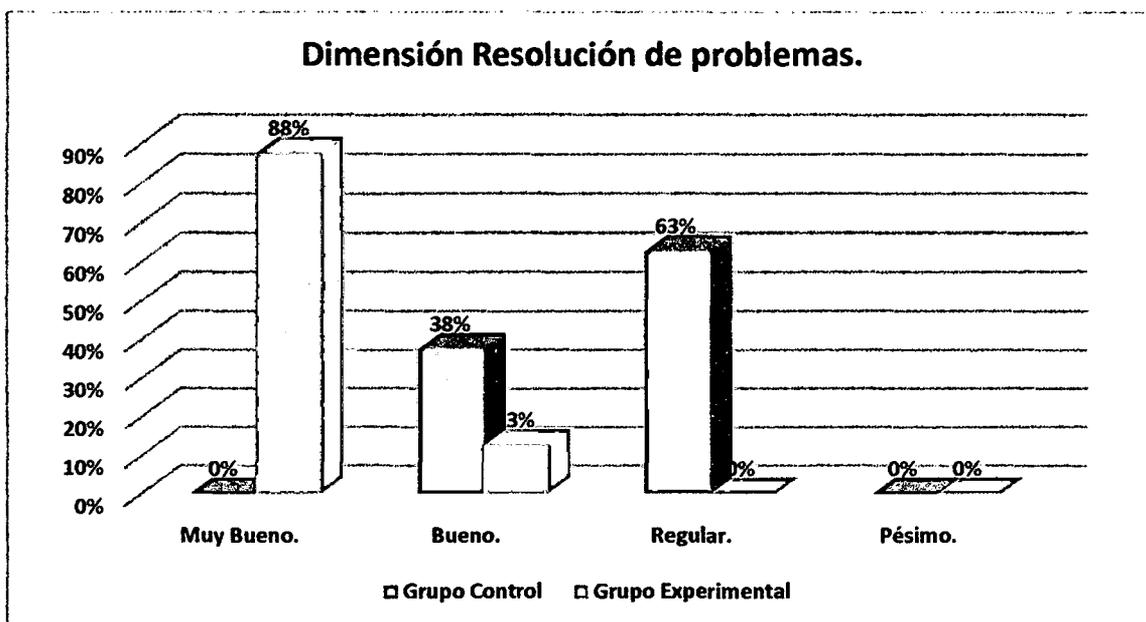
De acuerdo con la Tabla 43 y Gráfico 7, los estudiantes del grupo control presentan menor puntaje y valoración en comparación a los estudiantes del grupo experimental. Esto significa que hubo una influencia significativa la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, es decir, existe una diferencia significativa en la valoración del postest entre los grupos control y experimental, puesto que los estudiantes del segundo grado "A" demuestran que poseen mayor desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática que los estudiantes del segundo grado B.

Tabla 44. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.

Dimensión Resolución de problemas.		Resultados Generales – Posttest.			
		Grupo Control		Grupo Experimental	
		f(i)	h(i)	f(i)	h(i)
CATEGORÍA	Muy Bueno.	0	0%	28	88%
	Bueno.	12	38%	4	13%
	Regular.	20	63%	0	0%
	Pésimo.	0	0%	0	0%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8. Resultados generales Posttest, obtenidas sobre la Dimensión Resolución de Problemas del grupo control y experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Observando la tabla 44 y el gráfico 8, se afirma que solo los 20 estudiantes del grupo control que equivalen al 63% del total matriculados en el segundo grado "B", se ubican en el nivel regular, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado de manera parcial la capacidad de Resolución de Problemas.

De igual manera se puede apreciar en la tabla 44 y el gráfico 8, que 12 estudiantes del grupo control que equivalen al 38% del total matriculados en el segundo grado "B" y 4 estudiantes del grupo experimental que representa el 13% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado en forma suficiente la capacidad de Resolución de Problemas.

Además observando la tabla 44 y el gráfico 8, se afirma que 28 estudiantes del grupo experimental que representa el 88% del total matriculados en el segundo grado "A", se ubican en el nivel de valoración muy bueno, es decir, se caracterizan por ser estudiantes que han desarrollado satisfactoriamente la capacidad de Resolución de Problemas.

A nivel de la dimensión en estudio se observa en la Tabla 44 y Gráfico 8, que después de la aplicación de la variable independiente, los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo poseen una valoración de regular a bueno en el grupo control y de bueno a muy bueno en el grupo experimental.

De acuerdo con la Tabla 44 y Gráfico 8, los estudiantes del grupo control presentan menor puntaje y valoración en comparación a los estudiantes del grupo experimental. Esto significa que hubo una influencia significativa la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, es decir, existe una diferencia significativa en la valoración del postest entre los grupos control y experimental, puesto que los estudiantes del segundo grado "A" demuestran que poseen mayor desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas que los estudiantes del segundo grado B.

#### **4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS.**

##### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA VARIABLE COMPRENSIÓN MATEMÁTICA.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto a la Comprensión Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto a la Comprensión Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la Comprensión Matemática de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 45. Puntajes de la variable Compresión Matemática en Postest.

N° de Sujeto	Puntajes Postest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	17	25
2	13	22
3	13	25
4	14	25
5	14	22
6	14	25
7	13	26
8	13	25
9	12	25
10	14	22
11	13	24
12	14	22
13	12	24
14	12	25
15	13	22
16	14	24
17	14	25
18	17	22
19	13	26
20	12	24
21	12	24
22	18	25
23	12	26
24	13	25
25	13	22
26	17	26
27	17	24
28	12	26
29	14	25
30	14	22
31	14	25
32	17	27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46. Estadísticos descriptivos de la variable Comprensión Matemática de los grupos Control y experimental en Posttest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error típ.		
Comprensión _Matemática _POSTEST	Control	Media	13,88	,314	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13,24	
			Límite superior	14,51	
		Media recortada al 5%		13,77	
		Mediana		13,50	
		Varianza		3,145	
		Desv. típ.		1,773	
		Mínimo		12	
		Máximo		18	
		Rango		6	
	Amplitud intercuartil		1		
	Asimetría		1,053	,414	
	Curtosis		,083	,809	
	Experimental	Media	24,84	,169	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	24,50	
			Límite superior	25,19	
		Media recortada al 5%		24,81	
		Mediana		25,00	
		Varianza		,910	
		Desv. típ.		,954	
Mínimo			23		
Máximo			27		
Rango			4		
Amplitud intercuartil		1			
Asimetría		,569	,414		
Curtosis		-,015	,809		

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 47. Prueba de normalidad de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Comprensión _Matemática_ POSTEST
Diferencias más extremas	Absoluta	1,000
	Positiva	1,000
	Negativa	,000
Z de Kolmogorov-Smirnov		4,000
Sig. asintót. (bilateral)		,000

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 47, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=4,000$  es mayor que 0,05 en ambos grupos después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo al grupo experimental. Se concluye que los datos recogidos respecto a la variable Comprensión Matemática de los estudiantes de la muestra se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 48. Estadísticos de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación tıp.	Error tıp. de la media
Comprensión_Matemática_POSTEST	Control	32	13,88	1,773	,314
	Experimental	32	24,84	,954	,169

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 49. Prueba de muestras independientes de la variable Comprensión Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

Prueba de muestras independientes										
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tıp. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
								Inferior	Superior	
Comprensión_Matemática_POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	5,999	,017	-30,812	62	,000	-10,969	,356	-11,680	-10,257
	No se han asumido varianzas iguales			-30,812	47,557	,000	-10,969	,356	-11,685	-10,253

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 48, después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 30 puntos, un promedio de 13,88 y 24,84 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de las capacidades matemáticas. Es decir, los estudiantes del grupo experimental desarrollaron significativamente las capacidades matemáticas, en 10,96 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 36,53% en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 49, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,017), es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la variable Comprensión Matemática difieren en 10,969 (Hay diferencias significativas) en el Posttest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y DEMOSTRACIÓN.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 50. Puntajes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración en Postest.

N° de Sujeto	Puntajes Postest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	5	7
2	5	7
3	4	7
4	4	8
5	3	7
6	3	8
7	4	8
8	5	7
9	4	7
10	5	7
11	4	8
12	3	7
13	3	7
14	4	8
15	6	7
16	5	7
17	4	7
18	4	6
19	4	7
20	5	8
21	3	7
22	5	8
23	4	8
24	4	8
25	5	6
26	5	7
27	6	8
28	4	9
29	5	8
30	6	5
31	3	7
32	6	8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51. Estadísticos descriptivos de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos Control y experimental en Postest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error ttp.		
Razonamiento _Matemático_ _Demostración _POSTEST	Control	Media	4,38	,166	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	4,04 4,71	
		Media recortada al 5%	4,36		
		Mediana	4,00		
		Varianza	,887		
		Desv. ttp.	,942		
		Mínimo	3		
		Máximo	6		
		Rango	3		
		Amplitud intercuartil	1		
		Asimetría	,139	,414	
		Curtosis	-,771	,809	
		Experimental	Media	7,47	,119
			Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	7,23 7,71
			Media recortada al 5%	7,49	
			Mediana	7,50	
			Varianza	,451	
			Desv. ttp.	,671	
			Mínimo	6	
			Máximo	9	
		Rango	3		
		Amplitud intercuartil	1		
		Asimetría	-,221	,414	
		Curtosis	-,098	,809	

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 52. Prueba de normalidad de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Posttest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Razonamiento_ Matemático_y_ Demostración_ POSTEST
	Absoluta	,938
Diferencias más extremas	Positiva	,938
	Negativa	,000
Z de Kolmogorov-Smirnov		3,750
Sig. asintót. (bilateral)		,000

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 52, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=3,750$  es mayor que 0,05 en ambos grupos después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo al grupo experimental. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes de la muestra se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente se verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 53. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Postest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error ttp. de la media
Razonamiento_Matemático_	Control	32	4,38	,942	,166
y_Demostración_POSTEST	Experimental	32	7,47	,671	,119

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 54. Prueba de muestras independientes de la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración de los grupos control y experimental en Postest.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error ttp. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Razonamiento_Matemático_y_Demostración_POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	4,148	,046	-15,131	62	,000	-3,094	,204	-3,502	-2,685
	No se han asumido varianzas iguales			-15,131	56,034	,000	-3,094	,204	-3,503	-2,684

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 53, después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 9 puntos, un promedio de 4,38 y 7,47 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración. Es decir, los estudiantes del grupo experimental desarrollaron significativamente la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración, en 3,094 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 34,37% en el desarrollo de la capacidad Razonamiento Matemático y Demostración.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 54, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,046), es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración difieren en 3,094 (Hay diferencias significativas) en el Postest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 55. Puntajes de la dimensión Comunicación Matemática en Postest.

N° de Sujeto	Puntajes Postest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	6	8
2	4	7
3	4	9
4	4	7
5	4	8
6	4	7
7	4	9
8	4	8
9	4	8
10	4	7
11	4	6
12	6	6
13	4	8
14	4	7
15	4	7
16	4	7
17	4	9
18	6	7
19	4	9
20	3	7
21	3	7
22	4	8
23	4	8
24	4	7
25	5	7
26	5	9
27	4	6
28	4	8
29	4	8
30	4	8
31	5	9
32	5	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. Estadísticos descriptivos de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos Control y experimental en Postest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error tít.		
Comunicación_ Matemática____ POSTEST	Control	Media	4,25	,127	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,99	
			Límite superior	4,51	
		Media recortada al 5%		4,22	
		Mediana		4,00	
		Varianza		,516	
		Desv. tít.		,718	
		Mínimo		3	
		Máximo		6	
		Rango		3	
	Amplitud intercuartil		0		
	Asimetría		1,253	,414	
	Curtosis		1,739	,809	
	Experimental	Media		7,78	,172
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	7,43	
			Límite superior	8,13	
		Media recortada al 5%		7,81	
		Mediana		8,00	
		Varianza		,951	
		Desv. tít.		,975	
Mínimo			6		
Máximo			9		
Rango			3		
Amplitud intercuartil		2			
Asimetría		-,198	,414		
Curtosis		-,982	,809		

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 57. Prueba de normalidad de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Comunicación_ Matemática_PO STEST
	Absoluta	,906
Diferencias más extremas	Positiva	,906
	Negativa	,000
Z de Kolmogorov-Smirnov		3,625
Sig. asintót. (bilateral)		,000

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 57, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=3,625$  es mayor que 0,05 en ambos grupos después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo al grupo experimental. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Comunicación Matemática de los estudiantes de la muestra se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba “t” para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 58. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación tıp.	Error tıp. de la media
Comunicación_Matemática_ POSTEST	Control	32	4,25	,718	,127
	Experimental	32	7,78	,975	,172

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 59. Prueba de muestras independientes de la dimensión Comunicación Matemática de los grupos control y experimental en Postest.

Prueba de muestras independientes									
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tıp. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Comunicación_Matemática_ POSTEST	6,087	,016	-16,494	62	,000	-3,531	,214	-3,959	-3,103
			-16,494	56,999	,000	-3,531	,214	-3,960	-3,103

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 58, después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 10 puntos, un promedio de 4,25 y 7,78 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática. Es decir, los estudiantes del grupo experimental desarrollaron significativamente la capacidad de Comunicación Matemática, en 3,531 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 35,31% en el desarrollo de la capacidad Comunicación Matemática.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 59, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,016), es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Comunicación Matemática difieren en 3,531 (Hay diferencias significativas) en el Posttest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIMENSIÓN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **igual** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ).** El promedio de las puntuaciones respecto al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado "A" (Grupo experimental) es **mayor** que la de los estudiantes del segundo grado "B" (Grupo Control).

$$\mu_1 > \mu_2$$

### **Nivel de significación.**

Para el presente estudio el porcentaje de error que se dispone a correr al realizar la prueba t, es de  $\alpha = 0,05 = 5\%$ .

### **Elección de la prueba.**

Esta prueba se realiza mediante el estadístico de prueba paramétrico apropiado, previamente se probará si los datos presentan normalidad, correspondiendo en este caso a la **Prueba Estadística t de Student para muestras independientes**, cuya ecuación es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}}$$

### **Prueba de normalidad: cálculo del P-VALOR**

Antes de realizar la prueba de hipótesis, es necesario saber que los datos recogidos se comportan normalmente; es decir, se ajustan a la distribución, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO - WILK.

Además se utilizará los siguientes criterios:

- Si P-VALOR  $\geq \alpha$ , se acepta  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una distribución normal.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , se acepta  $H_1$ , es decir, los datos no provienen de una distribución normal.

En el presente estudio intervienen 64 sujetos en la evaluación de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes, por lo tanto se utilizará el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.

Tabla 60. Puntajes de la dimensión Resolución de Problemas en Postest.

N° de Sujeto	Puntajes Postest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	6	10
2	4	8
3	5	9
4	6	10
5	7	7
6	7	10
7	5	9
8	4	10
9	4	10
10	5	8
11	5	10
12	5	9
13	5	9
14	4	10
15	3	8
16	5	10
17	6	9
18	7	9
19	5	10
20	4	9
21	6	10
22	9	9
23	4	10
24	5	10
25	3	9
26	7	10
27	7	10
28	4	9
29	5	9
30	4	9
31	6	9
32	6	10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61. Estadísticos descriptivos de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos Control y experimental en Posttest.

Descriptivos					
	Grupo	Estadístico	Error típ.		
Resolución_d e_Problemas _POSTEST	Control	Media	5,25	,238	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	4,77	
			Límite superior	5,73	
		Media recortada al 5%		5,21	
		Mediana		5,00	
		Varianza		1,806	
		Desv. típ.		1,344	
		Mínimo		3	
		Máximo		9	
		Rango		6	
		Amplitud intercuartil		2	
		Asimetría		,616	,414
		Curtosis		,494	,809
	Experimental	Media	9,59	,088	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	9,41	
			Límite superior	9,77	
		Media recortada al 5%		9,60	
		Mediana		10,00	
		Varianza		,249	
		Desv. típ.		,499	
		Mínimo		9	
		Máximo		10	
		Rango		1	
Amplitud intercuartil		1			
Asimetría		-,401	,414		
Curtosis		-1,967	,809		

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 62. Prueba de normalidad de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras**

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

		Resolución_de_Problemas_PO STEST
	Absoluta	,969
Diferencias más extremas	Positiva	,969
	Negativa	,000
Z de Kolmogorov-Smirnov		3,875
Sig. asintót. (bilateral)		,000

a. Variable de agrupación: Grupo  
Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Se puede observar en la Tabla 62, el P-VALOR asociado al estadístico de la prueba  $\alpha=3,875$  es mayor que 0,05 en ambos grupos después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo al grupo experimental. Se concluye que los datos recogidos respecto a la dimensión Resolución de Problemas de los estudiantes de la muestra se comportan normalmente, es decir, provienen de una población normalmente distribuida, por lo tanto, se continua con el procedimiento de la prueba de hipótesis utilizando el estadístico de prueba T de Student para muestras independientes, para lo cual, previamente de verificará el supuesto de igualdad de varianzas (Prueba de Levene).

**Prueba de Levene, supuesto igualdad de varianzas.**

Para esta prueba se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si P-VALOR asociado es  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$ , es decir, las varianzas son iguales.
- Si P-VALOR  $< \alpha$ , entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Estadístico de prueba de hipótesis:**

Para realizar la prueba de hipótesis como se indicó anteriormente, se utilizará la prueba "t" para dos muestras independientes con distribución normal.

Tabla 63. Estadísticos de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.

Estadísticos de grupo					
	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Resolución_de_Problemas_	Control	32	5,25	1,344	,238
POSTEST	Experimental	32	9,59	,499	,088

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Tabla 64. Prueba de muestras independientes de la dimensión Resolución de Problemas de los grupos control y experimental en Postest.

Prueba de muestras independientes									
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	16,569	,000	-17,139	62	,000	-4,344	,253	-4,850	-3,837
Resolución_de_Problemas_ POSTEST No se han asumido varianzas iguales			-17,139	39,386	,000	-4,344	,253	-4,856	-3,831

Fuente: Elaboración propia (IBM SPSS Statistics 20).

Según la tabla 63, después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 11 puntos, un promedio de 5,25 y 9,59 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas. Es decir, los estudiantes del grupo experimental desarrollaron significativamente la capacidad de Resolución de Problemas, en 4,344 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 39,49% en el desarrollo de la capacidad Resolución de Problemas.

#### **Decisión estadística:**

Según la tabla 64, el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,000), es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Resolución de Problemas difieren en 4,344 (Hay diferencias significativas) en el Postest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **5. COMPARACIÓN PRE Y POSTEST.**

A continuación en los siguientes cuadros se procede a resumir y mostrar los puntajes obtenidos por cada estudiante del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, tanto del grupo experimental (que fueron los estudiantes del segundo grado "A"), así como de los estudiantes del grupo control (que fueron los estudiantes del segundo grado "B"). Los puntajes presentados corresponden al Pretest y Postest.

De la comparación del Pretest y Postest se halla la diferencia entre los puntajes, el mismo que es denominado como ganancia.

La variable de estudio es la Comprensión Matemática y las dimensiones consideradas en la tabla de ganancias son: Razonamiento Matemático y Demostración, Comunicación Matemática y Resolución de Problemas.

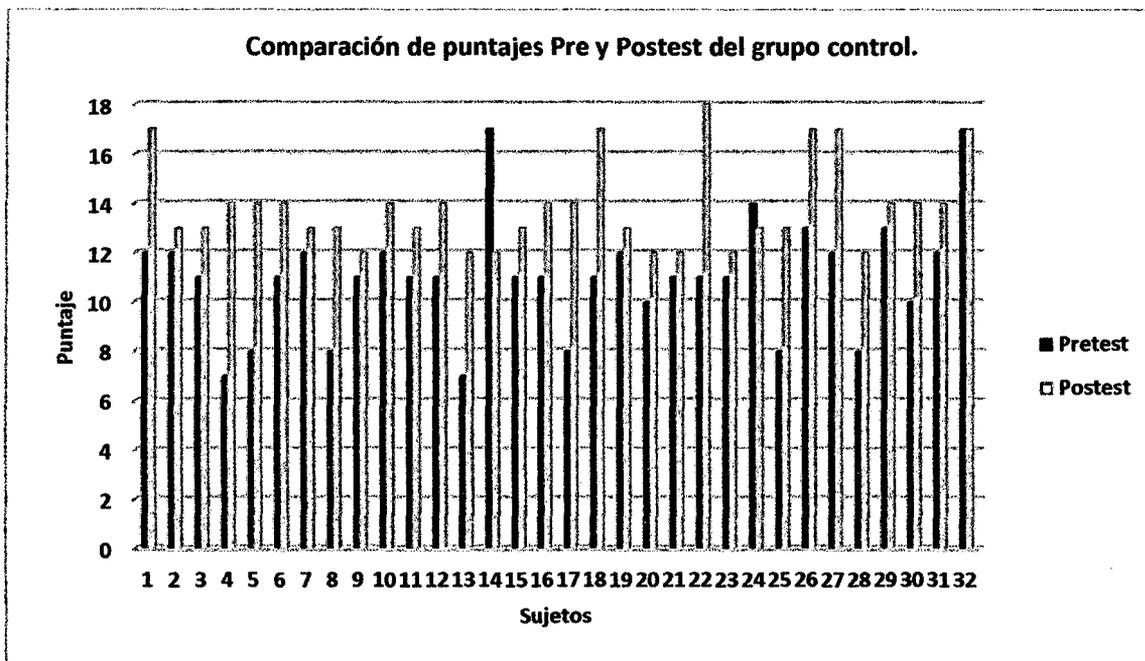
A continuación en la tabla 65 y el gráfico 9, se muestran los puntajes obtenidos por el Grupo Control (estudiantes del segundo grado "B") en la lista de cotejo Pretest y en la lista de cotejo Postest, así como las ganancias respectivas por sujeto.

Tabla 65. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo control segundo grado "B".

N° de sujeto	DIMENSIONES									VARIABLE		
	Razonamiento Matemático y Demostración.			Comunicación Matemática.			Resolución de Problemas.			Comprensión Matemática		
	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia
1	4	5	1	4	6	2	4	6	2	12	17	5
2	3	5	2	4	4	0	5	4	-1	12	13	1
3	3	4	1	4	4	0	4	5	1	11	13	2
4	3	4	1	2	4	2	2	6	4	7	14	7
5	4	3	-1	2	4	2	2	7	5	8	14	6
6	3	3	0	5	4	-1	3	7	4	11	14	3
7	3	4	1	4	4	0	5	5	0	12	13	1
8	3	5	2	2	4	2	3	4	1	8	13	5
9	3	4	1	5	4	-1	3	4	1	11	12	1
10	3	5	2	4	4	0	5	5	0	12	14	2
11	3	4	1	4	4	0	4	5	1	11	13	2
12	4	3	-1	3	6	3	4	5	1	11	14	3
13	2	3	1	3	4	1	2	5	3	7	12	5
14	5	4	-1	4	4	0	8	4	-4	17	12	-5
15	3	6	3	4	4	0	4	3	-1	11	13	2
16	3	5	2	4	4	0	4	5	1	11	14	3
17	4	4	0	2	4	2	2	6	4	8	14	6
18	3	4	1	5	6	1	3	7	4	11	17	6
19	3	4	1	4	4	0	5	5	0	12	13	1
20	4	5	1	3	3	0	3	4	1	10	12	2
21	3	3	0	4	3	-1	4	6	2	11	12	1
22	3	5	2	4	4	0	4	9	5	11	18	7
23	4	4	0	3	4	1	4	4	0	11	12	1
24	3	4	1	5	4	-1	6	5	-1	14	13	-1
25	3	5	2	3	5	2	2	3	1	8	13	5
26	4	5	1	4	5	1	5	7	2	13	17	4
27	3	6	3	4	4	0	5	7	2	12	17	5
28	3	4	1	3	4	1	2	4	2	8	12	4
29	4	5	1	4	4	0	5	5	0	13	14	1
30	3	6	3	4	4	0	3	4	1	10	14	4
31	3	3	0	5	5	0	4	6	2	12	14	2
32	5	6	1	5	5	0	7	6	-1	17	17	0
Total	107	140	33	120	136	16	126	168	42	353	444	91

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo control segundo grado "B".



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 65 y el gráfico 9 nos indica que al comparar los resultados del Pre test y Post test de los 32 estudiantes del segundo grado "B" del grupo control, se obtuvo una ganancia mínima. Según la tabla 65, se tuvo una ganancia de 91 puntos, de los cuales 2 estudiantes muestran una ligera disminución en el puntaje, 1 estudiante mantiene su puntaje y 29 estudiantes incrementaron. Lo que significa que se han desarrollado las capacidades matemáticas en los estudiantes, pero mínimamente sin la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo.

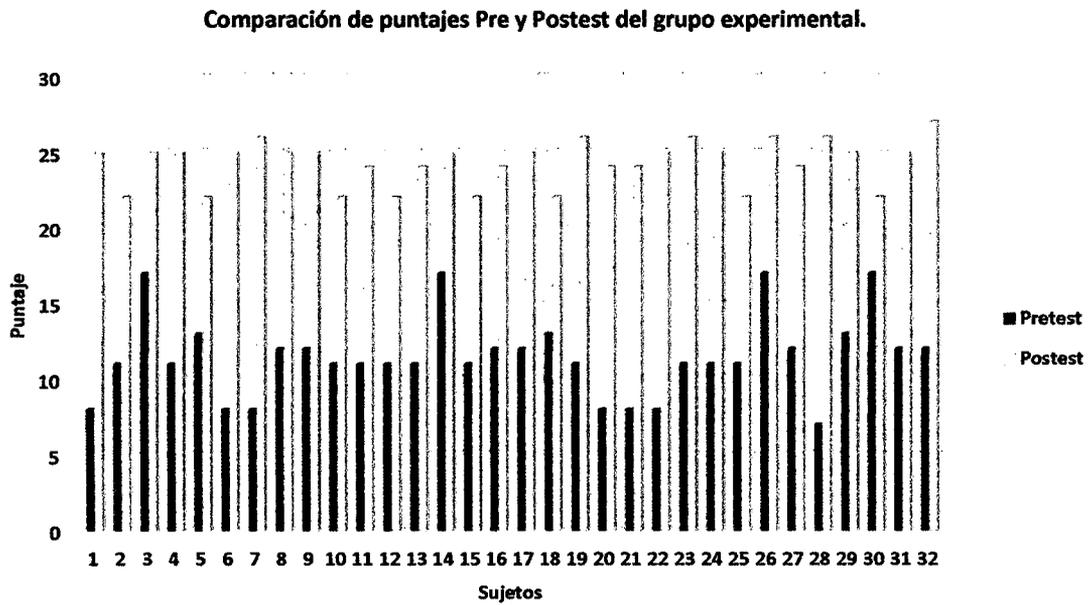
A continuación en la tabla 66 y el gráfico 10, muestran los puntajes obtenidos por el Grupo Experimental (estudiantes del segundo grado "A") en la lista de cotejo Pretest y en la lista de cotejo Postest, así como las ganancias respectivas por sujeto.

Tabla 66. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo experimental segundo grado "A".

N° de sujeto	DIMENSIONES									VARIABLE		
	Razonamiento Matemático y Demostración.			Comunicación Matemática.			Resolución de Problemas.			Comprensión Matemática		
	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia	Pretest	Postest	Ganancia
1	3	7	4	3	8	5	2	10	8	8	25	17
2	3	7	4	4	7	3	4	8	4	11	22	11
3	4	7	3	5	9	4	8	9	1	17	25	8
4	3	8	5	4	7	3	4	10	6	11	25	14
5	4	7	3	4	8	4	5	7	2	13	22	9
6	4	8	4	3	7	4	1	10	9	8	25	17
7	3	8	5	3	9	6	2	9	7	8	26	18
8	3	7	4	4	8	4	5	10	5	12	25	13
9	4	7	3	4	8	4	4	10	6	12	25	13
10	4	7	3	4	7	3	3	8	5	11	22	11
11	4	8	4	3	6	3	4	10	6	11	24	13
12	3	7	4	5	6	1	3	9	6	11	22	11
13	3	7	4	3	8	5	5	9	4	11	24	13
14	5	8	3	7	7	0	5	10	5	17	25	8
15	4	7	3	3	7	4	4	8	4	11	22	11
16	3	7	4	5	7	2	4	10	6	12	24	12
17	3	7	4	5	9	4	4	9	5	12	25	13
18	4	6	2	5	7	2	4	9	5	13	22	9
19	4	7	3	3	9	6	4	10	6	11	26	15
20	2	8	6	3	7	4	3	9	6	8	24	16
21	2	7	5	2	7	5	4	10	6	8	24	16
22	3	8	5	4	8	4	1	9	8	8	25	17
23	4	8	4	3	8	5	4	10	6	11	26	15
24	2	8	6	3	7	4	6	10	4	11	25	14
25	3	6	3	5	7	2	3	9	6	11	22	11
26	5	7	2	5	9	4	7	10	3	17	26	9
27	3	8	5	4	6	2	5	10	5	12	24	12
28	3	9	6	2	8	6	2	9	7	7	26	19
29	4	8	4	4	8	4	5	9	4	13	25	12
30	4	5	1	6	8	2	7	9	2	17	22	5
31	3	7	4	5	9	4	4	9	5	12	25	13
32	3	8	5	4	9	5	5	10	5	12	27	15
Total	109	234	125	127	245	118	131	298	167	367	777	410

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Comparación de puntajes Pre y Postest del grupo experimental segundo grado "A".



Fuente: Elaboración propia.

Observando la Tabla 66 y el gráfico 10, se afirma que cada uno de los 32 estudiantes del grupo experimental incrementó considerablemente sus puntajes después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo. Lo que significa que las deficiencias en el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria se pueden mejorar mediante estrategias didácticas, como la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo.

## DISCUSIÓN

A continuación se procede a contrastar los resultados obtenidos en este estudio con los antecedentes teóricos y las hipótesis planteadas, aclarando que durante la revisión bibliográfica se han encontrado estudios experimentales sobre la influencia del aprendizaje cooperativo en la Comprensión Matemática de los estudiantes. Las investigaciones no experimentales revisadas describen el nivel de relación que existe con el desarrollo de las capacidades matemáticas y sobre todo la influencia que ejerce como estrategia didáctica en la comprensión de la matemática.

Al comparar los puntajes del Pre y Postest de los estudiantes, según las tablas 65 y 66, la ganancia obtenida en el grupo Control es de 91 puntos, mientras que en el grupo experimental es de 410 puntos; es decir, hubo mayor ganancia en la puntuación de los estudiantes del grupo experimental. Estos resultados obtenidos después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, ratifican la hipótesis general, porque hubo una mejora significativa en el desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo. Asimismo, en Pretest; según la Tabla 15 y el gráfico 1, el 88% de los estudiantes del grupo Control y Experimental poseen el mismo nivel de valoración, es decir, se encuentran en el nivel Regular. Y en Postest, según la Tabla 41 y el gráfico 5, después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, el grupo Experimental desarrollo significativamente las capacidades matemáticas, incrementando el nivel de valoración grupal que fluctúa entre Bueno a Muy Bueno, mientras que el grupo Control permanece en el nivel de valoración de Muy Bajo a Regular. Estos resultados demuestran que los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, tenían desarrollado las capacidades matemáticas, pero ineficientes; luego con la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, mejoraron significativamente.

Estos resultados corroboran lo afirmado por Portilla (2010), donde concluye que la labor del maestro será exitosa siempre y cuando: Las y los estudiantes logren desarrollar la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos, para que se den cuenta que las matemáticas tienen sentido y son útiles para ellos. Estimulen la curiosidad de los estudiantes, que los estudiantes consigan crear su propia forma de interpretar una idea, relacionarla con su propia experiencia de vida que sepan cómo encaja en lo que ellos ya saben y que piensen de otras ideas relacionadas y promuevan la participación activa de

los estudiantes en aplicar lo aprendido a situaciones reales. La Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo desarrollo las capacidades matemáticas en los estudiantes de segundo grado de secundaria, encontrados en Posttest, mediante sesiones-taller de aprendizaje; lo que corrobora lo dicho por Portilla (2010), quien en su estudio no experimental realizado en los estudiantes de secundaria, afirman que la labor del maestro será exitosa siempre y cuando los estudiantes logren desarrollar la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.

Para Martín, Murillo y Fortuny (2007). El trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo, son aspectos muy relevantes en la construcción social del aprendizaje y que guiarán el diseño de las actividades a desarrollar por los estudiantes. La adquisición por parte de los estudiantes de la capacidad de entender y producir demostraciones matemáticas es un objetivo muy importante a alcanzar en todos los currículos oficiales de matemáticas de cualquier sistema educativo en el nivel de la educación secundaria. En ese sentido prevalece lo observado en el presente trabajo de investigación respecto al aprendizaje cooperativo. Según la tabla 48, después de la aplicación de la variable independiente al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 30 puntos, un promedio de 13,88 y 24,84 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes del segundo grado de la institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que los del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Para Luna (2008). El contexto de la educación matemática está caracterizado por un contenido basado en la matemática moderna y sostenida por una psicología conductista. Y esto desde hace más de tres décadas. Dado lo extraordinariamente conservador de este clima se puede apreciar que no es muy simple intentar hacer cambios, necesarios por lo demás, debido a que las mediciones que se han efectuado para evaluar los resultados muestran que los estudiantes no la aprenden como la sociedad lo necesita y en las comparaciones internacionales siempre salen mal parados. Pensamos que no era fácil intentar mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del sistema. En ese sentido prevalece lo observado en el presente trabajo de investigación respecto al trabajo cooperativo, según la tabla 32, antes de la aplicación de la variable independiente, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 10 puntos, un promedio de 3,75 y 3,97 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática de los estudiantes del segundo grado de la

institución educativa emblemática Dos de Mayo, lo que significa que ambos grupos antes de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo y de acuerdo al baremo establecido, tenían el mismo nivel de desarrollo de la capacidad de Razonamiento Comunicación Matemática, considerado como regular.

Para Aredo (2012). Los estudiantes mejoraron sus niveles de aprendizaje trabajando en equipos en comparación cuando se iniciaron los trabajos grupales, el conocimiento compartido a través de los grupos de trabajo aumentó la interdependencia positiva, responsabilidad individual y en rendimiento en el aprendizaje de las funciones reales. Prevalcen observadas en el presente trabajo de investigación respecto al trabajo cooperativo, Según la tabla 48, después de la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo al grupo experimental, se observa en las medias muestrales, sobre un total de 30 puntos, un promedio de 13,88 y 24,84 puntos para el grupo control y experimental respectivamente, en relación al desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes. Es decir los del grupo experimental desarrollaron significativamente las capacidades matemáticas, en 10,96 puntos de promedio sobre el grupo control, que en términos porcentuales permite afirmar que hubo una mejora de 36,53% en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Finalmente, vistos los resultados obtenidos en la investigación y habiendo discutido los mismos en relación a otras investigaciones nacionales e internacionales, considero que los docentes tienen la responsabilidad de prepararse, capacitarse y actualizarse en forma continua en el manejo de grupos a través de estrategias didácticas pertinentes, que motiven y estimulen a los estudiantes el desarrollo de las capacidades matemáticas, el mismo que les permitirá mejorar significativamente la Comprensión Matemática de los mismos, lo cual repercutirá en la calidad educativa de la región y del país.

## CONCLUSIONES:

### Hipótesis general:

Se ha demostrado que después la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, con un nivel de significatividad de  $\alpha=0.05$ , existe una diferencia significativa en el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes del grupo experimental. Por lo que se concluye que la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la **Comprensión Matemática** de los estudiantes del grupo experimental del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, aumentando el promedio en 10,96 puntos más que el grupo Control de un total de 30 puntos, ganancia que equivale a 36,53%; y en términos cualitativos, de acuerdo al baremo establecido, considerado como "Muy Bueno" y el grupo Control permanece en el nivel "Regular", como en Pretest. Además el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,017) para esta variable, es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la variable Comprensión Matemática difieren en 10,969 (Hay diferencias significativas) en el Postest entre el grupo control y el grupo experimental.

### Hipótesis específica:

Se ha comprobado que después la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, con un nivel de significatividad de  $\alpha=0.05$ , existe una diferencia significativa en el nivel de desarrollo de la capacidad de Razonamiento Matemático y Demostración en estudiantes del grupo experimental. Por lo que se concluye que la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con la capacidad de **Razonamiento Matemático y Demostración** de los estudiantes del grupo experimental del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, aumentando el promedio en 3,094 puntos más que el grupo Control de un total de 9 puntos, ganancia que equivale

a 34,37%; y en términos cualitativos, de acuerdo al baremo establecido, considerado como "Muy Bueno" y el grupo Control permanece en el nivel "Regular", como en Pretest. Además el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,046) para esta dimensión, es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Razonamiento Matemático y Demostración difieren en 3,094 (Hay diferencias significativas) en el Postest entre el grupo control y el grupo experimental.

#### **Hipótesis específica:**

Se ha determinado que después la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, con un nivel de significatividad de  $\alpha=0.05$ , existe una diferencia significativa en el nivel de desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática en estudiantes del grupo experimental. Por lo que se concluye que la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con la capacidad de **Comunicación Matemática** de los estudiantes del grupo experimental del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, aumentando el promedio en 3,531 puntos más que el grupo Control de un total de 10 puntos, ganancia que equivale a 35,31%; y en términos cualitativos, de acuerdo al baremo establecido, considerado como "Muy Bueno" y el grupo Control permanece en el nivel "Regular", como en Pretest. Además el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,016) para esta dimensión, es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Comunicación Matemática difieren en 3,531 (Hay diferencias significativas) en el Postest entre el grupo control y el grupo experimental.

### **Hipótesis específica:**

Se ha comprobado que después la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, con un nivel de significatividad de  $\alpha=0.05$ , existe una diferencia significativa en el nivel de desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas en estudiantes del grupo experimental. Por lo que se concluye que la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo, favorece significativamente en la Comprensión Matemática relacionado con la capacidad de **Resolución de Problemas** de los estudiantes del grupo experimental del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, aumentando el promedio en 4,344 puntos más que el grupo Control de un total de 11 puntos, ganancia que equivale a 39,49%; y en términos cualitativos, de acuerdo al baremo establecido, considerado como "Muy Bueno" y el grupo Control permanece en el nivel "Regular", como en Pretest. Además el P-VALOR de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas estadístico de contraste F (sig.= 0,000) para esta dimensión, es menor al valor de  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se asume la igualdad de varianzas, es decir se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Asimismo en esta tabla se observa, el P-VALOR asociado al estadístico de T de Student, adecuado para contrastar la igualdad de medias, el valor hallado es 0,000 (Sig. bilateral) es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces no se puede asumir la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las medias de las puntuaciones totales correspondientes a la dimensión Resolución de Problemas difieren en 4,344 (Hay diferencias significativas) en el Posttest entre el grupo control y el grupo experimental.

## RECOMENDACIONES:

Que la plana jerárquica y los docentes de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo, tome en consideración la aplicación de la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo en las sesiones, proyectos y módulos de aprendizaje, con la finalidad de continuar con la formación y desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes, lo cual repercutirá en la calidad educativa de la región y del país.

Que se promueva nuevas líneas de investigación iniciada en esta Universidad sobre estrategias didácticas que favorezcan el desarrollo de las capacidades no solo en el área de matemáticas, sino, también en otras áreas del proceso de formación integral de los estudiantes.

Aplicar una metodología activa en el desarrollo de los contenidos mediante estrategias metodológicas participativas y cooperativas para que desarrolle en los estudiantes las capacidades matemáticas.

Que la Estrategia Didáctica de Aprendizaje Cooperativo para la Comprensión Matemática, sea aplicado a otros contextos, como las instituciones educativas públicas y privadas de la Ciudad de Puerto Maldonado y de la Región Madre de Dios, donde existe problemas en el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes, de manera que su validación pueda corroborar su eficacia y su utilidad.

Que la plana docente y autoridades de las Instituciones Educativas se actualicen; practiquen y apliquen los conocimientos sobre el desarrollo de las capacidades, con la finalidad de formar personas, entusiastas, optimistas, creativos, innovadores, cuestionadores que actúen como mentor y líder ante las necesidades y diferencias individuales de su grupo.

Las instituciones educativas de nivel secundario deben promover la implementación y actualización de los docentes dentro de las modalidades de trabajo considerados en la presente investigación con la finalidad que se mejore el desarrollo de las capacidades de los estudiantes de la ciudad de Puerto Maldonado y de la Región de Madre de Dios.

Adecuar este modelo metodológico para trabajar el área de Matemática en educación secundaria. Sobre todo en esta última con la finalidad de cimentar una buena base para la mejor comprensión y manejo de los conceptos matemáticos los cuales serán de suma utilidad en educación superior.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carrasco Díaz S. (2013). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México. Editorial McGraw-Hill.
- Ferreira, H., y Pedrazzi, G. (2007). *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje. Aportes conceptuales básicos. El modelo de enlace para la interpretación de las prácticas escolares en contexto*. Argentina. Editorial Novedades Educativas.
- Gallego, R y Pérez, R. (2001). *La Enseñanza de las Ciencias Experimentales*. Colombia. Editorial Magisterio.
- Gamarra Astuhamán G., Berrospi Feliciano J., Pujay Cristobal O. y Cuevas Cipriano R. (2010). *Estadística e Investigación*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- García, R., Traver, J., Y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Madrid. Editorial CCS.
- Hernández Sampieri R., Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Americana Editores, S.A. de C.V.
- Johnson, D., & Johnson, R. (2004). *Assessing students in groups. Promoting group responsibility and individual accountability*. California. Editorial Corwin Press.
- Johnson, D. Y Johnson, R. (1991). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning*. California. Editorial Corwin Press.
- Johnson, D., Johnson, R., Y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. San Clemente, CA. Editorial Kagan.

- Kohnstamm, P. (1955). *Keur uit het didactisch werk*. California. Editorial Groningen.
- Macnab, D y Cummine, J. (1992). *La Enseñanza de las Matemáticas de 11 a 16. Un Enfoque Centrado en la Dificultad*. Madrid. Editorial Visor.
- Ministerio de educación del Perú (2007). *El aprendizaje cooperativo y la matemática*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de educación del Perú (2009). *Diseño Curricular Nacional de la educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de educación del Perú (2013). *Rutas de aprendizaje: Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de educación del Perú (2007). *EL APRENDIZAJE COOPERATIVO Y LA MATEMÁTICA*. Lima: Ministerio de Educación.
- Morales, P. (2007). *Aprender a trabajar en equipo evaluando el proceso*. Madrid. Editorial PPC.
- Perrenoud, P. (2004). *Construcción de competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen.
- Pino Gotuzzo R. (2013). *Metodología de la investigación*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Prieto, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona. Editorial Octaedro.
- Prieto, L. (2007). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona. Editorial Octaedro.
- Rojas, R. (1999). *Investigación-Acción en el Aula. Enseñanza-Aprendizaje de la Metodología*. México. Editorial Plaza y Valdés Editores.
- Solé, I. y Coll, C. (1995). *El Constructivismo en el Aula*. Barcelona. Editorial Graó.

Villarini, A. R. (1995). *El currículum del desarrollo humano: currículum básico de español*. San Juan PR. Editorial Biblioteca del Pensamiento Crítico.

Vizcaya, F. (2002). "Los Vicios. La Tarea Profunda de Educar". *Revista derecho y sociedad*. 3. Caracas. Editorial Monteávila.

### **Webgrafía**

Cortese A. (2007). *Técnicas de estudio Aprendizaje cooperativo*. Consultado el 27 de septiembre de 2013 desde [http://www.tecnicas-de-estudio.org/articulos/el\\_aprendizaje\\_cooperativo.htm](http://www.tecnicas-de-estudio.org/articulos/el_aprendizaje_cooperativo.htm).

Goikoetxea, E. Y Pascual, G. (2005). *Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. Consultado el 01 de marzo de 2014 desde [www.uned.es/educacionXX1/pdfs/05-10.pdf](http://www.uned.es/educacionXX1/pdfs/05-10.pdf).

Luna Aguayo R. (2008, junio 02), *El aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje en el aula*. Extraído el 14 de septiembre de 2013 desde [http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xi\\_ciaem/229\\_aprendizaje\\_cooperativo.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xi_ciaem/229_aprendizaje_cooperativo.pdf).

Ministerio de Educación del Perú (2007). *EL APRENDIZAJE COOPERATIVO Y LA MATEMÁTICA*. Consultado el 27 de septiembre de 2013 desde [http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc\\_mat/04\\_mat\\_d\\_s1\\_f4.pdf](http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s1_f4.pdf).

Panitz, T. (2001). *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will helps us understand the urderlying nature of interactive learning*. Consultado el 01 de marzo de 2014 desde <http://home.capecod.net/~tpanitz.html>.

Panitz, T. (2004). *The case for student centered instruction via collaborative learning paradigms*. Consultado el 01 de marzo de 2014 desde [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/16/bd/40.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/bd/40.pdf).

Zañartu, L. (2000). *Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal, En Red. Contexto Educativo. Revista Digital en Educación y Nuevas Tecnologías*. 28.

Año V. Consultado el 01 de marzo de 2014 desde <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm>

### **Tesis Consultadas.**

Aredo Alvarado M. A. (2012), Tesis, *Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de matemática básica en la facultad de ciencias de la universidad nacional de Piura*. (Tesis inédita de maestría, Pontificia Universidad católica del Perú). Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1650/AREDO\\_ALVARADO\\_MARIA\\_MODELO\\_METODOLOGICO.PDF?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1650/AREDO_ALVARADO_MARIA_MODELO_METODOLOGICO.PDF?sequence=1).

Martín J., Murillo J. y Fortuny J. (2007), Tesis, *El Aprendizaje Colaborativo y la Demostración Matemática*. (Tesis inédita de maestría, Universidad de Valencia). Recuperado de <http://www.uv.es/apregeom/archivos2/MartinMurilloF02.pdf>.

Portillo Rascón A. (2010), Tesis, *Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria*. (Tesis inédita de maestría, Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado). Recuperado de <http://www.cchep.edu.mx/docspdf/cc/096.pdf>.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>TITULO:</b> Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.																						
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>																		
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?</p> <p><b>Sub problemas</b></p> <p>¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>razonamiento matemático y demostración</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?</p> <p>¿En qué medida la aplicación de la estrategia de didáctica aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>comunicación matemática</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?</p> <p>¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>resolución de problemas</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>razonamiento matemático y demostración</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia de didáctica aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>comunicación matemática</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece en la comprensión matemática relacionado con <b>resolución de problemas</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>La aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece significativamente en la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>La aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece significativamente en la comprensión matemática relacionado con <b>razonamiento matemático y demostración</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p>La aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece significativamente en la comprensión matemática relacionado con <b>comunicación matemática</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p> <p>La aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, favorece significativamente en la comprensión matemática relacionado con <b>resolución de problemas</b> de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p><b>X: ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO.</b></p> <p><b>Variable Dependiente</b></p> <p><b>Y: COMPRENSIÓN MATEMÁTICA.</b></p> <p><b>DIMENSIONES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Razonamiento matemático y demostración.</li> <li>Comunicación matemática.</li> <li>Resolución de problemas.</li> </ol>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Investigación Aplicada</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> Cuasi – Experimental</p> <p>GE = 01 X 02 GC = 03 – 04</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> 228 Estudiantes de la institución educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DETALLE</th> <th>SUB TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes 2° A</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° B</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° C</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° D</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° E</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° F</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Estudiantes 2° G</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>228</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: ESCALE MED 2013.</p> <p><b>MUESTRA:</b> Selección: No probabilístico intencionado. Tamaño: 64 estudiantes (Porcentaje estimado de la muestra)</p> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS:</b> Proyecto matemático. Encuesta Fichaje – Fichas bibliográficas. Entrevista – Cuaderno de campo.</p> <p><b>TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS:</b> Cuadros de frecuencia, diagramas, Confiabilidad de datos: alfa de cronbach Prueba de hipótesis: t Student.</p>	DETALLE	SUB TOTAL	Estudiantes 2° A	32	Estudiantes 2° B	32	Estudiantes 2° C	34	Estudiantes 2° D	34	Estudiantes 2° E	32	Estudiantes 2° F	32	Estudiantes 2° G	32	<b>TOTAL</b>	<b>228</b>
DETALLE	SUB TOTAL																					
Estudiantes 2° A	32																					
Estudiantes 2° B	32																					
Estudiantes 2° C	34																					
Estudiantes 2° D	34																					
Estudiantes 2° E	32																					
Estudiantes 2° F	32																					
Estudiantes 2° G	32																					
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>																					

**ANEXO N° 02**

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>TITULO:</b> Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.		
<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>Estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo</b></p> <p>El aprendizaje cooperativo, como estrategia metodológica en la enseñanza, permite a los educadores darse cuenta de la importancia de la interacción que se establece entre los estudiantes y los contenidos o materiales de aprendizaje, y también plantea diversas estrategias cognitivas para orientar dicha interacción eficazmente.</p> <p align="center"><i>Autor: Ministerio de Educación, Aprendizaje cooperativo y la matemática.</i></p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p><b>Comprensión matemática.</b></p> <p>La comprensión en matemáticas es una noción cognitiva, cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo en las diversas facetas del conocimiento matemático.</p> <p>El aprendizaje de la matemática, para su comprensión efectiva, es una experiencia educativa que permite acercarse al estudio de las matemáticas de manera cordial y amena, es decir, a lo largo de la misma conocer la postura y el nivel de aceptación o rechazo hacia las matemáticas y a partir de ello poder poner en práctica diversas estrategias que permitan abordar su estudio de mejor manera.</p> <p align="right">Vila, A. (2005)</p>	<p><b>4. Razonamiento matemático y demostración:</b></p> <p>Se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. "Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación".</p> <p align="right"><i>Autor: Diseño Curricular Nacional (2009).</i></p>	<p>1.7 Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.</p> <p>1.8 Define polígonos regulares e irregulares.</p> <p>1.9 Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.10 Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.11 Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.</p> <p>1.12 Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.</p>
	<p><b>5. Comunicación Matemática:</b></p> <p>Implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.</p> <p align="right"><i>Autor: Diseño Curricular Nacional (2009).</i></p>	<p>2.2 Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.</p>
	<p><b>6. Resolución de problemas:</b></p> <p>Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.</p> <p align="right"><i>Autor: Diseño Curricular Nacional (2009).</i></p>	<p>3.10 Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.</p> <p>3.11 Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.</p> <p>3.12 Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.</p> <p>3.13 Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.</p> <p>3.14 Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.</p> <p>3.15 Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.</p> <p>3.16 Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p> <p>3.17 Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.</p> <p>3.18 Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).</p>

**ANEXO N° 03**

**MATRIZ DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE DATOS**

TITULO: Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.						
VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	PESO (%)	Nº DE ÍTEMES	ÍTEMES / ÍNDICES	ESCALA DE VALORACIÓN
Comprensión matemática.	1. Razonamiento matemático y demostración:	1.7 Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.	30%	9	1. Representa gráficamente y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.	SI=1 NO=0
		1.8 Define polígonos regulares e irregulares.			2. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.	
1.9 Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.		3. Conceptúa y reconocen polígonos regulares e irregulares.			SI=1 NO=0	
1.10 Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.		4. Describe la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros.				
1.11 Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.		5. Realiza traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.			SI=1 NO=0	
1.12 Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.		6. Realiza rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.				
2. Comunicación Matemática:		2.2 Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.	34%	10	7. Explica reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.	SI=1 NO=0
					8. Realiza composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.	
					9. Interpreta, representa y determina distancias en mapas usando escalas.	SI=1 NO=0
					10. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.	
					11. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.	
					12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistema de coordenadas y de referencia locales.	
					13. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.	
					14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.	
					15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.	
					16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.	
					17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.	
					18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano.	
					19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.	

3. Resolución de problemas:	3.10 Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	36%	11	20. Soluciona problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	SI=1 NO=0
	21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.				
	3.11 Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.			22. Elabora estrategias de solución de problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	SI=1 NO=0
	3.12 Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.			23. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran triángulos.	SI=1 NO=0
	3.13 Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.			24. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran círculo y circunferencia.	SI=1 NO=0
	3.14 Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.			25. Elabora gráficos para interpreta las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.	SI=1 NO=0
	3.15 Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.			26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.	SI=1 NO=0
	3.16 Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.			27. A través de materiales educativos resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.	SI=1 NO=0
	3.17 Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.			28. Selecciona la unidad convencional pertinente para realizar una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.	SI=1 NO=0
3.18 Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).	29. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran pirámide y cono.	SI=1 NO=0			
				30. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.	SI=1 NO=0
TOTAL		100%	30		

## LISTA DE COTEJO

**Título:** Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**DATOS INFORMATIVOS:**

- IEBR : \_\_\_\_\_
- Sección : \_\_\_\_\_
- Edad : \_\_\_\_\_
- Docente : \_\_\_\_\_
- Estudiante : \_\_\_\_\_

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES / ÍNDICES	ESCALA DE VALORACIÓN	
			SI	NO
4. Razonamiento matemático y demostración.	1.13 Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.	31. Representa gráficamente y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.		
		32. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.		
	1.14 Define polígonos regulares e irregulares.	33. Conceptúa y reconocen polígonos regulares e irregulares.		
		34. Describe la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros.		
	1.15 Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.	35. Realiza traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
	1.16 Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.	36. Realiza rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
	1.17 Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.	37. Explica reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.		
	1.18 Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.	38. Realiza composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		
39. Interpreta, representa y determina distancias en mapas usando escalas.				
5. Comunicación Matemática.	2.3 Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.	40. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		
		41. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.		
		42. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistema de coordenadas y de referencia locales.		

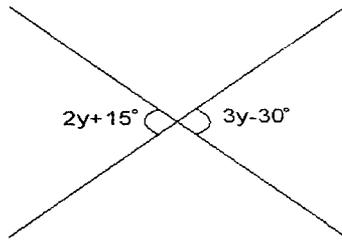
		43. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.		
		44. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.		
		45. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.		
		46. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		
		47. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.		
		48. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano.		
		49. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.		
6. Resolución de problemas.	3.19 Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	50. Soluciona problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.		
		51. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.		
	3.20 Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	52. Elabora estrategias de solución de problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.		
	3.21 Resuelve problemas que involucran suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.	53. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran triángulos.		
	3.22 Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.	54. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran círculo y circunferencia.		
	3.23 Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.	55. Elabora gráficos para interpretar las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		
	3.24 Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.	56. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.		
3.25 Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.	57. A través de materiales educativos resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.			

		58. Selecciona la unidad convencional pertinente para realizar una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.		
	3.26 Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.	59. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran pirámide y cono.		
	3.27 Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).	60. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.		

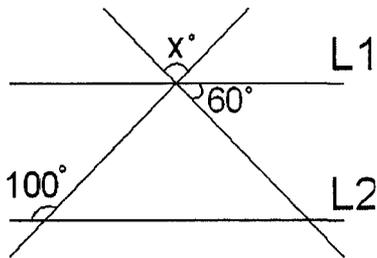
**PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA**

Nombre : \_\_\_\_\_  
 Fecha : \_\_\_\_\_  
 Docente : \_\_\_\_\_

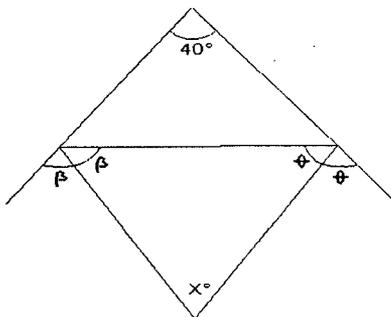
1. Calcula el valor de "y" en la siguiente figura.



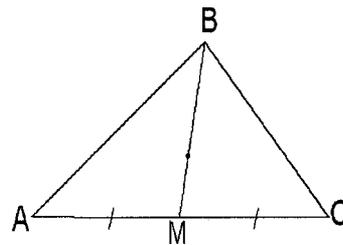
2. Si  $\leftrightarrow_{L_1} // \leftrightarrow_{L_2}$  calcule "x"



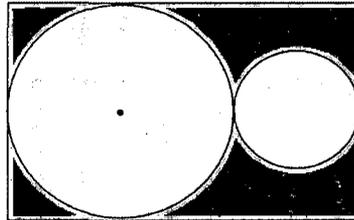
3. Hallar el ángulo  $x^\circ$  en el siguiente gráfico:



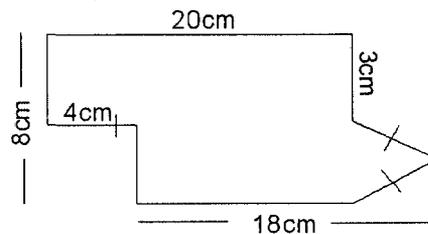
4. En la figura, BM es mediana, si "G" es el baricentro, hallar BM; BM=24



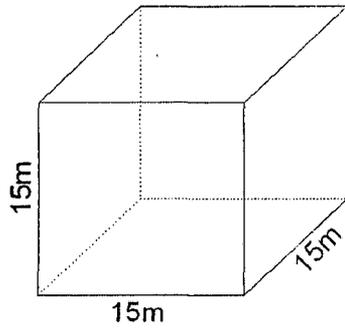
5. Halla el área de la región sombreada si el radio de la circunferencia mayor es 12cm y el del menor es 5 cm, y además  $\pi=3.14$



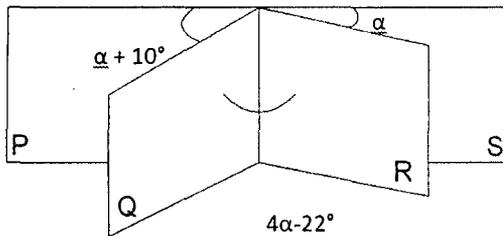
6. Determinar el perímetro del siguiente polígono.



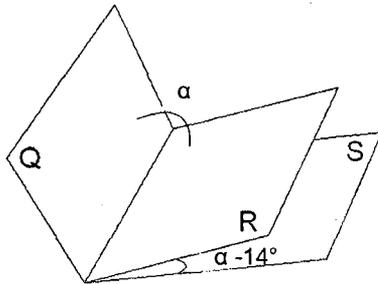
7. Hallar en volumen del cubo mostrado en  $Km^3$  y en  $cm^3$



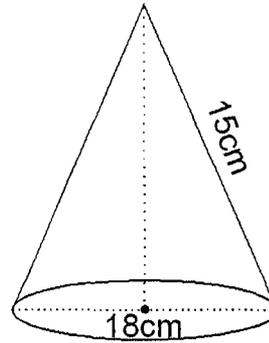
8. Calcula la medida del ángulo diedro que forman los planos Q y R.



9. Calcula el valor de  $\alpha$ , si los ángulos diedros que forman los planos Q,R y S, son complementarios.



10. La casa de Lucho está ubicada en la ciudad de Puerto Maldonado. Tiene un techo de forma de una pirámide cuadrangular cuyo lado de la base mide 7cm y su apotema mide 4cm. Calcula la medida de la superficie lateral y del área total de dicho techo.
11. Calcula el área total del cono mostrado en la siguiente figura.



## PROYECTO MATEMÁTICO

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

<b>Título del Proyecto</b>	: Conociendo la geometría y su medición
<b>Población destinataria</b>	: Segundo grado, secciones A y B.
<b>Profesor Responsable</b>	: Sarita Taype Pacco.
<b>Nivel</b>	: Secundaria.
<b>Modalidad</b>	: Presencial
<b>Lugar</b>	: Puerto Maldonado – Madre de Dios.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:		
<p>Muchas veces los estudiantes no identifican la idea principal de formas geométricas por dimensión por lo tanto es urgente la necesidad de que se ejerciten en la identificación de la idea principal a partir las formas geométricas para llegar a un pensamiento superior. La geometría del espacio presenta a veces gran dificultad de comprensión, debido a una escasa visión espacial. En gran parte, esta dificultad es consecuencia de tener que representar sobre el plano lo que se ve en el espacio. Por tanto, conviene tener muy claros los elementos fundamentales de la geometría del espacio, que son el punto, la recta y el plano en el espacio.</p> <p>La preocupación y ansiedad existentes en nuestros días porque los estudiantes adquieran destrezas numéricas tiende a oscurecer el hecho real de que casi todo el mundo ha de afrontar con mucha mayor frecuencia problemas espaciales que problemas numéricos, ya sea trabajando de albañil, de diseñador de ropa o de dibujante, ya en actividades cotidianas como estacionar el coche, jugar al tenis o montar una estantería. Si las matemáticas ofrecen una vía para comprender y apreciar el valor de nuestro entorno, una gran parte de esa apreciación será fruto de la comprensión y captación de lo espacial, por la sencilla razón de que nuestro ambiente físico lo es.</p>		
OBJETIVOS	COMPETENCIAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender y analizar las características y propiedades del entorno o espacio bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas en el plano y espacio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir conocimientos sobre sistemas geométricos punto, la recta y el plano en el espacio para luego aplicarlos en la solución de problemas de vida cotidiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo de trabajo Establecen relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.</li> <li>• Conceptúan y reconocen polígonos regulares e irregulares.</li> <li>• Realizan traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.</li> <li>• Realizan rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.</li> <li>• Explican reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.</li> <li>• Realizan composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.</li> <li>• Muestran seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</li> <li>• Muestran rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.</li> <li>• Solucionan problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas</li> <li>• Elaboran estrategias de solución de problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.</li> <li>• Elaboran gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran triángulos.</li> <li>• Elaboran gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran círculo y circunferencia.</li> <li>• Elaboran gráficos para interpreta las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.</li> <li>• Contrastan las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de materiales educativos resuelven problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</li> <li>• Elaboran gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran pirámide y cono.</li> <li>• Elaboran gráficos para interpreta las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.</li> </ul>	
CONOCIMIENTO	CONTEXTO	ÁREAS AFINES	GRADO
<p><b>Geometría plana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rectas paralelas y perpendiculares.</li> <li>• Ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.</li> <li>• Suma de los ángulos interiores y exteriores de un triángulo.</li> <li>• Perímetros y áreas de figuras geométricas planas.</li> <li>• Longitud de la circunferencia y área del círculo.</li> <li>• Líneas notables de un círculo.</li> </ul> <p><b>Medida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos opuestos por el vértice y ángulos adyacentes.</li> <li>• Conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.</li> <li>• Medida de ángulos entre dos rectas en el espacio y medida de ángulos diedros.</li> </ul> <p><b>Geometría del espacio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos, rectas y planos en el espacio.</li> <li>• Pirámide y cono.</li> <li>• Áreas lateral y total de la pirámide y del cono.</li> <li>• Polígonos regulares e irregulares. Líneas notables.</li> </ul> <p><b>Transformaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema rectangular de coordenadas.</li> <li>• Traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.</li> <li>• Composición de transformaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situaciones variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación para el trabajo.</li> <li>• Educación artística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo grado de educación secundaria.</li> </ul>
<b>PROPÓSITOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear diseños sobre las características y propiedades de objetos en el plano y en el espacio.</li> </ul>			
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometría plana o bidimensional.</li> </ul>			
<b>TIEMPO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de aprendizaje: "Geometría plana".</li> <li>• Unidad de aprendizaje: "Geometría y medición".</li> <li>• Unidad de aprendizaje: "Geometría en el espacio".</li> </ul>			

<b>ACTIVIDADES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de grupos.</li> <li>• Obtención de materiales para el diseño.</li> <li>• Creación de diseño en la cartulina.</li> <li>• Presentación del diseño.</li> </ul>
<b>PRODUCTOS PARCIALES/ TOTALES DE LOS ESTUDIANTES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños de objetos planos y con volumen en hojas y cartulinas.</li> </ul>
<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboramos diseños creativos bidimensionales y tridimensionales usando punto, la recta y el plano en la cartulina.</li> <li>• Trabajamos cooperativamente en la elaboración de diseños en la cartulina.</li> <li>• Todos aportamos nuestras ideas y colaboramos durante todo el proyecto.</li> </ul>

\_\_\_\_\_  
**Est. Sarita Taype Pacco**  
**INVESTIGADOR**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Jorge Alfonso Cortez Ballón**  
**DOCENTE**

\_\_\_\_\_  
**Prof. José Molina Fierro**  
**SUB DIRECTOR**

ANEXO 05

**SOLICITUD DE APLICACIÓN DE INVESTIGACIÓN A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO.**

**SUMILLA: SOLICITO FACILIDADES PARA LA APLICACIÓN DE PRE TEST Y POST TEST DE INVESTIGACIÓN.**

**SEÑOR:**

**Jhon Equieta Olazabal  
DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA  
DOS DE MAYO**

Yo, Sarita Taype Pacco, Estudiante de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios con DNI N° 45618699, ante Usted me presento y expongo:

Que, siendo uno de los requisitos la ejecución de un trabajo de investigación (tesis), para optar la licenciatura en la especialidad de EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN, solicito a su despacho tenga a bien autorizarme la aplicación de PRE TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE - POST TEST, para la tesis de LICENCIATURA cuyo título es: APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA COMPRESIÓN MATEMÁTICA EFECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DEL ÁREA LÓGICO MATEMÁTICO DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO DE PUERTO MALDONADO - 2013, cuyos resultados serán sistematizados y dados a conocer oportunamente a la institución educativa.

**Anexo:**

- Solicitud de Aprobación del proyecto de tesis a la UNAMAD.
- Cronograma de actividades del proyecto de investigación.

**POR EXPUESTO:**

Solicito a Ud. señor Director acceder a mi petición por ser completamente comprensible y legal.

Puerto Maldonado, 31 de octubre de 2013.



Sarita Taype Pacco  
DNI: 45618699



31 OCT. 2013

ANEXO 06

ACEPTACIÓN DE APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO.



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS  
"DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES"  
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"  
"Madre de Dios, Capital de La Universidad del Perú"

Puerto Maldonado, 24 de octubre del año 2013.

OFICIO N° 346- 2013-UNAMAD-VPAC/JDA-EDYH

Señor:

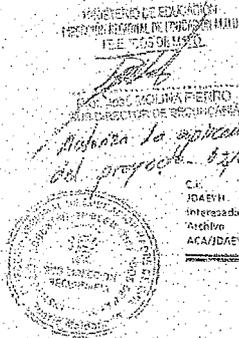
Jhon Eguileta Olazabal  
Director de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo  
Ciudad:-

Asunto: Autorización de aplicación de  
Instrumentos de Investigación

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y solicitar la autorización a la estudiante de la Carrera Profesional de Educación en la Especialidad de Matemática y Computación (décimo semestre) Taype Pocco, Sarita, para que aplique los instrumentos de investigación cuasiexperimental del proyecto de tesis "Aplicación de la estrategia dialéctica aprendizaje cooperativo en la comprensión matemática efectiva de los estudiantes del área de lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de Puerto Maldonado" La ejecución está programada para la última semana de octubre, meses de noviembre y diciembre del presente año.

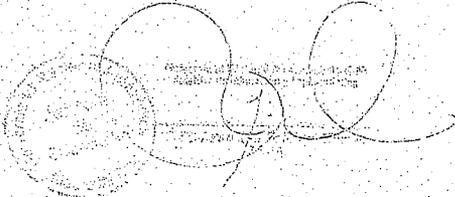
La oportunidad es propicia para renovarle los sentimientos de mi estima personal.

Cordialmente,



*Autógrafa la aplicación del proyecto 02/10/13*

Cc:  
JDAEYH  
Interesado  
Archivo  
ACA/JDAEYH



Ciudad Universitaria Av. Jorge Chávez N°1160 - Puerto Maldonado - Madre de Dios.  
TELÉFONOS: 082 573186 - 572655 - 572652

LISTA DE MATRICULADOS GRUPO EXPERIMENTAL (2º "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO.

NOMINA DE MATRICULA - 2013

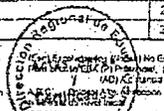
El presente le matrícula se generó haciendo uso de la Nominación de Matrícula del aplicativo informático SIADIE (Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa), disponible en <http://www.minedu.gob.pe>. Este reporte es de responsabilidad del Director de la I.E. y TIENE CARÁCTER UGEL. (Directiva por el Director del año escolar 2013, R.M. 0431-2013-ED). La I.E. replica una copia impresa a la UGEL, con la firma del Director.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Table with columns for 'Datos de la Institución Educativa', 'Datos de la Institución Educativa o Programa Educativo', 'Período Lectivo', 'Ubicación Geográfica', 'Fecha de Nacimiento', 'Sexo', 'Situación de Matrícula', 'Padre/Madre', 'Lengua Materna', 'Segunda Lengua', 'Tipo de Matrícula', 'Horas de clase', 'Número de Pagos', 'Número de Asistencia', 'Código Modular', and 'Número y Nombre'. Rows list students such as AEDO ATAUULLUCO, AGUILAR HUANA, ALMONTE MARINO, ALVAREZ MAYORI, AMADOR MANDUJANO, ANCCO CCALLA, AGUIÑO PACAYA, ARAGON GONZALES, ARAGON HUMAHAN, ARIMUYA FERNANDEZ, AROTAIPE ROJAS, ARQUINIGO YULIBATO, AVILA LACOS, AVILA REYES, AZHIL SILVA, BARRA KUHO, BEJAN FERRERREYA, BECANGEL GAVIRIA, BURGA ZAMALLOA, CACERES GRIFA, and CANAL ROLIN.

- (1) Nivel/Ciclo: Para el caso de EBR/SEC, (1) Inicial, (2) Primer Ciclo, (3) Segundo Ciclo, (4) Tercer Ciclo, (5) Cuarto Ciclo, (6) Quinto Ciclo, (7) Sexto Ciclo, (8) Séptimo Ciclo, (9) Octavo Ciclo, (10) Noveno Ciclo, (11) Décimo Ciclo, (12) Undécimo Ciclo, (13) Duodécimo Ciclo, (14) Tercer Ciclo, (15) Cuarto Ciclo, (16) Quinto Ciclo, (17) Sexto Ciclo, (18) Séptimo Ciclo, (19) Octavo Ciclo, (20) Noveno Ciclo, (21) Décimo Ciclo, (22) Undécimo Ciclo, (23) Duodécimo Ciclo.



LISTA DE MATRICULADOS GRUPO EXPERIMENTAL (2º "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO.

ANEXO 07

D.N.I. y Código del Estudiante	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	Fecha de Nacimiento		Sexo	Especialidad	Datos del Estudiante											Institución Educativa de procedencia	
		Año	Mes			(1) Nivel de Educación	(2) Tipo de Educación	(3) Situación de Matrícula	(4) Situación de Inscripción	(5) Situación de Examen	(6) Situación de Prácticas	(7) Situación de Seminario	(8) Situación de Trabajo de Grado	(9) Situación de Tesis	(10) Situación de Defensa	(11) Situación de Graduación		
0-4-0-14-0-4-2-1-0-0-0-4-2-0	CANCAPA OUISOCALA, Dhari Ricardo	21	12	2000	H	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
0-1-12-6-5-8-9-7-5-6-1-0-0-0	CANDIA SORIK, Karim Jeyel	27	09	2002	M	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
1-2-0-5-6-2-3-5-3-0-0-1-8-0	CANARI CASTRO, Yereni	14	02	1999	H	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
1-2-0-9-3-5-9-8-0-0-1-3-0	CARBAJAL CRUZ, Luis Fernando	13	10	1999	H	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO	6	9	3	5
0-1-1-1-1-7-6-1-8-6-6-5-2	CARDENAS RAYME, Cristian Manuel	11	01	1993	H	P	P	NO	NO	C	NO	SE	SI					
0-4-0-4-0-4-2-5-9-0-1-4-9-0	CARHUARUPAY ACUERO, Tony Jefferson	06	05	2000	H	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
1-2-0-5-0-9-0-5-3-0-0-2-1-8	CARI LEON, Waldo Karyner	12	04	1998	H	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
0-0-0-0-1-0-0-1-0-0-2-3-5-0	CARRIO CARRIO, Eddy Gogol	17	10	1998	H	P	P	SE	SI	C	NO	SE	NO					
1-2-0-5-8-0-0-5-3-0-0-2-7-8	CASTILLO LIRA, Fátima	27	03	1999	M	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
1-3-9-5-9-9-0-5-3-0-0-0-3-0	CASTILLO MANAHI, Sheila Maribely	02	02	2001	M	P	P	NO	NO	C	NO	SE	NO					
0-4-0-4-2-1-0-2-0-6-5-7-3-0	CAVERO CARHUARUPAY, Yashira I. Magres	24	10	1999	M	P	P	NO	NO	C	NO	NO	S	NO				
1-3-0-5-6-0-0-5-3-0-2-0-4-8	CHITAHUARI OEA, Marcos Bryan	07	03	2000	H	P	P	NO	NO	C	NO	SE	NO					

EDUCACIÓN MADRE DE DIOS  
Actas, Becas y certificados

19 SEP 2013

LOPEZ MALAGA, MICHAELA SEGUNDA  
Responsable de la matrícula

MEJIA RAMIREZ Luis Antonio  
Director (a) de la Institución Educativa

PROYECCIÓN DE LA NOMBRES  
R.D.I. N° 020-2013



LISTA DE MATRICULADOS GRUPO CONTROL (2º "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO.

ANEXO 08

D.N.I. o Código del Estudiante	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	Fecha de Nacimiento		Datos del Estudiante												Institución Educativa de procedencia	
		Año	Mes	Situación de Matrícula (B)	Sexo (M/F)	Padre (1)	Padre (2)	Madre (1)	Madre (2)	Segunda Lengua (1)	Segunda Lengua (2)	Trabaja al Estudiar SI/NO	Reserva de plaza en la Institución Educativa SI/NO	Tratamiento Registral SI/NO	Tipo de Dirección (A/B)		
04047299300270	CONDORI MAMANI, Hamilton Manuel	05	10	1999	H	P	NO	NO	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
0609201525005310	CONDORI PARHUAYO, David Ronaldo	03	03	2002	H	P	SI	NO	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1201569053001328	CORDOVA COENZALES, David Paul	14	02	1999	M	P	NO	NO	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
0411386093002300	CORCEPA CARDENAS, Lili Francisca	05	03	2000	M	P	NO	SI	C	NO	NO	SI	NO	NO	NO		
1305690530001498	CORRALES ESPERILLA, Jorge Luis	15	11	1999	H	P	NO	SI	C	NO	NO	SE	NO	NO	NO		
1305691053001648	COSI LONAZCO, Luis Angel	02	02	1998	H	P	NO	SI	C	NO	NO	SE	NO	NO	NO		
051128690071440	CRUZ LANZANO, Daniel	16	04	2000	M	P	NO	SI	C	NO	NO	SI	NO	NO	NO		
030473817000440	CUCHITIKERI HUAMANAHUI, Percy Elvis	16	05	2000	H	P	SI	NO	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
130569053000508	CUIPA VARGAS, Alejandra	24	02	2000	H	P	NO	SI	C	NO	NO	SE	NO	NO	NO		
120569053000248	CUYO ARIQUE, Kevin Angel	21	09	1998	H	P	NO	NO	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1305690530011018	CUYO FLORES, Itholan Josef	02	02	2000	H	P	NO	SI	C	NO	NO	SE	NO	NO	NO	017	3 5 4 8 7
0802105573000400	DE LA CRUZ FERNANDEZ, Violeta	17	07	2000	M	P	SI	SI	C	NO	NO	P	NO	NO	NO		

EDUCACION MADRE DE DIOS  
 Aclar. Bozas / Certificados  
**APPROBADO**  
 09 SEP 2013  
 GERARDO BACUAFERNANDEZ  
 D.P. N° 30294



Asistentes	23
	10
	33

*Micaela Segunda*  
 LOPEZ MALAGA, MICAELA SEGUNDA  
 Responsable de la matrícula  
 Firma - Post Firma

*Luis Antonio Mejía Ramírez*  
 MEJIA RAMIREZ, Luis Antonio  
 Director (a) de la Institución Educativa  
 Firma - Post Firma y Sello

Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo  
 R.D. N° 020-2013 14 04 2013

**ANEXO 09**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

**LISTA DE COTEJO**

**Título:** Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del nivel lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Ordaz durante el año 2014.

**TEMAS PREVIOS:**

- Línea
- Segmento
- Edad
- Docente
- Estudiante

1	2014	2014	2014
2	2014	2014	2014
3	2014	2014	2014
4	2014	2014	2014
5	2014	2014	2014

**TEMAS PREVIOS:**

CONTENIDOS	INDICADORES	ACTIVIDADES	VERIFICACIÓN
1.1 Reconoce y clasifica las líneas de acuerdo a su posición y propiedades.	1. Reconoce y clasifica las líneas de acuerdo a su posición y propiedades.	1. Reconoce y clasifica las líneas de acuerdo a su posición y propiedades.	
1.2 Reconoce y clasifica los ángulos de acuerdo a su medida y propiedades.	2. Reconoce y clasifica los ángulos de acuerdo a su medida y propiedades.	2. Reconoce y clasifica los ángulos de acuerdo a su medida y propiedades.	
1.3 Reconoce y clasifica las figuras geométricas planas de acuerdo a sus propiedades.	3. Reconoce y clasifica las figuras geométricas planas de acuerdo a sus propiedades.	3. Reconoce y clasifica las figuras geométricas planas de acuerdo a sus propiedades.	
1.4 Reconoce y clasifica las figuras geométricas espaciales de acuerdo a sus propiedades.	4. Reconoce y clasifica las figuras geométricas espaciales de acuerdo a sus propiedades.	4. Reconoce y clasifica las figuras geométricas espaciales de acuerdo a sus propiedades.	
1.5 Reconoce y clasifica las transformaciones geométricas de acuerdo a sus propiedades.	5. Reconoce y clasifica las transformaciones geométricas de acuerdo a sus propiedades.	5. Reconoce y clasifica las transformaciones geométricas de acuerdo a sus propiedades.	
1.6 Reconoce y clasifica las simetrías de acuerdo a sus propiedades.	6. Reconoce y clasifica las simetrías de acuerdo a sus propiedades.	6. Reconoce y clasifica las simetrías de acuerdo a sus propiedades.	
1.7 Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	7. Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	7. Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	
1.8 Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	8. Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	8. Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	
1.9 Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	9. Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	9. Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	
1.10 Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	10. Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	10. Reconoce y clasifica las similitudes de acuerdo a sus propiedades.	
1.11 Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	11. Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	11. Reconoce y clasifica las semejanzas de acuerdo a sus propiedades.	
1.12 Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	12. Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	12. Reconoce y clasifica las congruencias de acuerdo a sus propiedades.	
2. Comunicación Matemática	2.1 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.1 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.2 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.2 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.3 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.3 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.4 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.4 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.5 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.5 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.6 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.6 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.7 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.7 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.8 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.8 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.9 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.9 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.10 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.10 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.11 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.11 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	
	2.12 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	2.12 Reconoce la utilidad, aplicación y relación de figuras geométricas planas y espaciales.	

ANEXO-09

APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.

geométricas planas respecto a un eje de simetría.	14. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.	X	
	12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistemas de coordenadas y de referencia locales.		X
	13. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.	X	
	14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.		X
	15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.		X
	16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		X
	17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.	X	
	18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten tesar un plano.		X
	19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.		X
3. Resolución de problemas.	20. Contrasta problemas de contexto matemático que involucren el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	X	
	21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y semejantes.		X
	22. Elabora estrategias de solución de problemas que impliquen el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.		X
	3.12. Resuelve problemas que involucren suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.		X
	3.13. Resuelve problemas que involucren el cálculo de la circunferencia de un círculo.		X
	3.14. Resuelve problemas que involucren el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		X
	3.15. Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.	26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.	X

**ANEXO 09**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

<p>3.15 Resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>	<p>El estudiante puede resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>
<p>3.16 Resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>	<p>El estudiante puede resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>
<p>3.17 Resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>	<p>El estudiante puede resolver problemas que impliquen la medida de ángulos interiores en triángulos y en cuadriláteros.</p>

**ANEXO 10**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

**LISTA DE COTEJO**

**Título:** Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**DATOS INFORMATIVOS:**

- IEBA: Dos de Mayo
- Sección: 2° "B"
- Edad: 13 años
- Docente: Sorita Tappe Pasca
- Estudiante: David Fernando Huertas Estrada

**DATOS PRETEST**

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES / ÍNDICES	ESCALA DE VALORACIÓN	
			SI	NO
1. Razonamiento matemático y demostración	1.7. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.	1. Representa gráficamente y los construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.	X	
		2. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.	X	
	1.8. Define polígonos regulares e irregulares.	3. Conceptúa y reconoce polígonos regulares e irregulares.		X
		4. Describe la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros.	X	
	1.9. Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.	5. Realiza traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		X
		1.10. Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.	6. Realiza rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.	X
2. Comunicación Matemática.	1.11. Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.	7. Explica reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.		X
		8. Realiza composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		X
	1.12. Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.	9. Interpreta, representa y determina distancias en mapas usando escalas.		X
		10. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		X

**ANEXO 10**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

geométricas planas respecto a un eje de simetría	11. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.	X	
	12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistemas de coordenadas y de referencia locales.		X
	13. Construye formas bidimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.		X
	14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.	X	
	15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.		X
	16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		X
	17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.	X	
	18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten tessar un plano.		X
	19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.	X	
3. Resolución de problemas	3.10. Resuelve problemas de contexto matemático que involucre el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.		X
	3.11. Resuelve problemas que impliquen el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	X	
	3.12. Resuelve problemas que involucren suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.		X
	3.13. Resuelve problemas que involucren el cálculo de la circunferencia de un círculo.	X	
	3.14. Resuelve problemas que involucren el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		X
	3.15. Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.		X
	20. Soluciona problemas de contexto matemático que involucre el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.		X
	21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.	X	
	22. Elabora estrategias de solución de problemas que impliquen el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	X	
	23. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucren triángulos.		X
	24. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucren círculo y circunferencia.	X	
	25. Elabora gráficos para interpretar las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		X
	26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.		X

**ANEXO 10**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

3.16. Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.	27. A través de materiales educativos resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.		X					
3.17. Resuelve problemas que implican el cálculo de área lateral y total de la pirámide y el cono.	28. Selecciona los recursos convencionales pertinentes para realizar una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.							X
3.18. Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).	29. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucren pirámide y cono.							X
3.19. Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).	30. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.							X

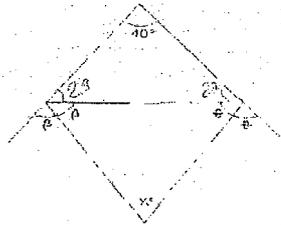
**ANEXO 11**

**APLICACIÓN DE PRUEBA ESCRITA AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.**

**PRUEBA PRETEST - ÁREA LÓGICO MATEMÁTICO**

Nombres: Alfonso Acosta Arce  
 Grado: 2° Sección: 4°

1) Determine el valor de "x" en el siguiente gráfico:



$$2\beta + 2\delta = 40 = 180$$

$$2\beta + 2\delta = 180 - 30$$

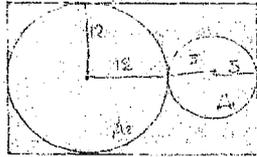
$$2\beta = 150 - 2\delta$$

$$\beta = \frac{150 - 2\delta}{2}$$

$$\beta + \delta + x = 180$$

$$= 180 - 10$$

2) Hallar el área de la región sombreada, si el radio de la circunferencia mayor es 12cm y el del menor es 5 cm. ( $\pi=22/7$ ).



$$A_1 = \pi r^2$$

$$A_1 = \pi \times (12)^2$$

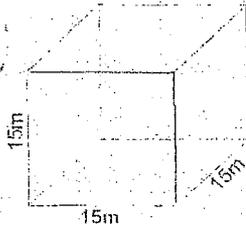
$$A_1 = 3.14 \times 144$$

$$A_2 = \pi r^2$$

$$A_2 = \pi \times (5)^2$$

$$A_2 = 3.14 \times 25$$

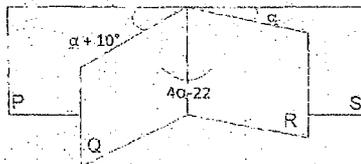
3) Hallar el volumen del cubo mostrado en  $cm^3$ .



$$V = 15 \times 15$$

$$V = 225$$

4) Calcula la medida del ángulo diedro que forman los planos Q y R.



$$\alpha + 10^\circ + 4\alpha = 180$$

$$5\alpha + 10 = 180$$

$$5\alpha = 170$$

$$\alpha = 34$$

$$4\alpha - 22 = 180$$

$$4\alpha = 202$$

$$4\alpha = 202$$

ANEXO 12

APLICACIÓN DE PRUEBA ESCRITA AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - PRETEST.

PRUEBA PRETEST - ÁREA LÓGICO MATEMÁTICO

Nombres: David fernando Benitez Estrada 05  
 Grado: 2° Sección: "B" 011110

1) Determine el valor de "x" en el siguiente gráfico:

$B + D + x^\circ = 180^\circ$   
 $(B + D) + x^\circ = 180 - 40$

2) Hallar el área de la región sombreada, si el radio de la circunferencia mayor es 12cm y el del menor es 5 cm. ( $\pi=22/7$ )

$A = \pi \cdot r^2$

3) Hallar en volumen del cubo mostrado en  $cm^3$

$V = 15 \times 15 \times 15$   
 $V = 225$

4) Calcula la medida del ángulo diedro que forman los planos Q y R.

$\alpha + 10 + 40 - 22 + \alpha = 180$   
 $5\alpha + \alpha = 180 + 22 - 10$   
 $6\alpha = \frac{192}{6}$   
 $\alpha = 32$

Falta hallar el ángulo diedro que forman los planos Q y R

APLICACIÓN DE PRUEBA ESCRITA AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - POSTEST.

PRUEBA POSTEST - ÁREA LÓGICO MATEMÁTICO

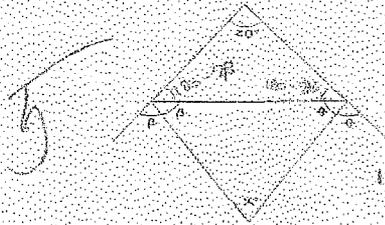
Nombres: Alvaro Acosta Aguilar

Grado: 2° "A"

Sección: Dieciocho

18  
Dieciocho

1) Determine el valor de "x" en el siguiente gráfico:



$$180 - 2\beta + 180 - 2\alpha - 140 = 180$$

$$460 - 2\beta - 2\alpha = 180$$

$$-2\beta - 2\alpha = 180 - 460$$

$$-2\beta - 2\alpha = -280$$

$$\beta + \alpha = 140$$

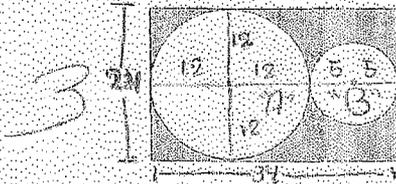
$$2(\beta + \alpha) = 280$$

$$\beta + \alpha = 140$$

$$110 + x = 110$$

$$x = 70$$

2) Hallar el área de la región sombreada, si el radio de la circunferencia mayor es 12cm y el del menor es 5 cm. ( $\pi=22/7$ )



$$A = \pi(12)^2$$

$$A = 174\pi$$

$$B = \pi(5)^2$$

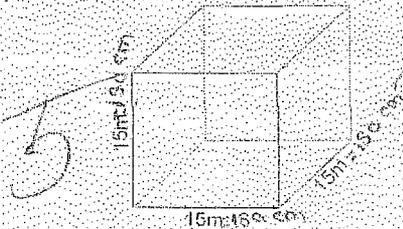
$$B = 25\pi$$

$$\text{Área sombreada} = 24 \times 34 - 174\pi - 25\pi$$

$$\text{Área sombreada} = 816 - 199\pi$$

$$AS = 284,7 \text{ cm}^2$$

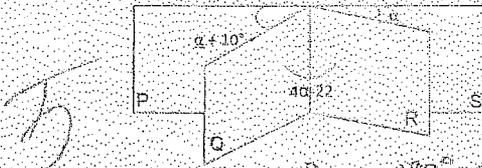
3) Hallar en volumen del cubo mostrado en  $\text{cm}^3$



$$V = 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$$

$$V = 3375 \text{ cm}^3$$

4) Calcula la medida del ángulo diedro que forman los planos Q y R.



$$4x - 22 = 4 \times 32 - 22$$

$$4x - 22 = 128 - 22$$

$$4x - 22 = 106$$

$$4x + 110 + 4x - 22 + \alpha = 180$$

$$6x - 12 = 180$$

$$6x = 180 + 12$$

$$x = \frac{192}{6}$$

$$x = 32$$

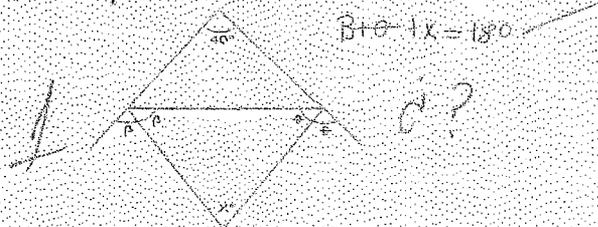
ANEXO 14

APLICACIÓN DE PRUEBA ESCRITA AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO - POSTEST.

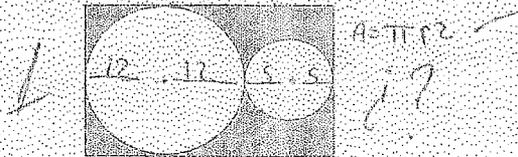
PRUEBA POSTEST - ÁREA LÓGICO MATEMÁTICO

Nombres: David Fernando Benitez estrada 07  
 Grado: 2º Sección: 18 5/10/20

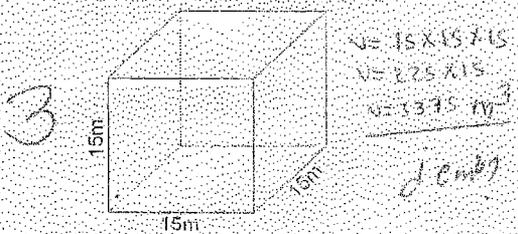
1) Determine el valor de "x" en el siguiente gráfico:



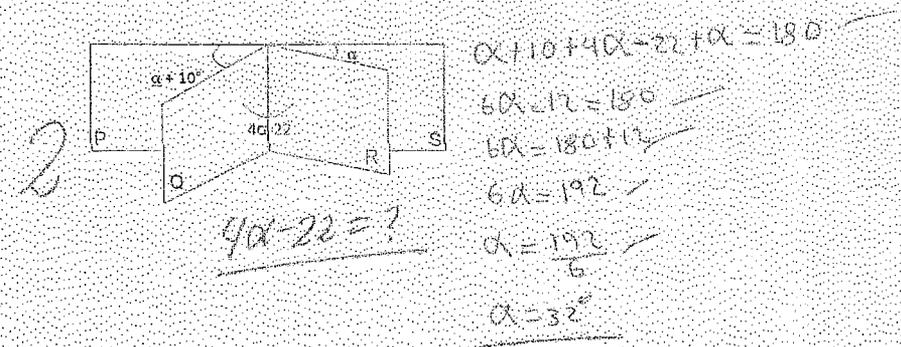
2) Hallar el área de la región sombreada; si el radio de la circunferencia mayor es 12cm y el del menor es 5 cm. ( $\pi=22/7$ )



3) Hallar en volumen del cubo mostrado en  $cm^3$ .



4) Calcule la medida del ángulo diedro que forman los planos Q y R.



**ANEXO 15**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.**

**LISTA DE COTEJO**

**Título:** Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**DATOS INFORMATIVOS:**

- IEBR: Dos de Mayo
- Sección: 2° A
- Edad: 13 años
- Docente: Carla Rojas
- Estudiante: Alfonso Sandoval

**DATOS POSTEST:**

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES / ÍNDICES	ESCALA DE VALORACIÓN	
			SI	NO
1. Razonamiento matemático y demostración	1.1. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.	1. Reconstruye gráficamente y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.	X	
		2. Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos en una hoja de trabajo.	X	
	1.2. Distingue polígonos regulares e irregulares.	3. Identifica y reconoce polígonos regulares e irregulares.		X
		4. Describe la posición de ciudades y personas con respecto a climas y montañas.	X	
	1.9. Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.	5. Realiza traslaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.	X	
		6. Realiza rotaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.	X	
		7. Realiza reflexiones a figuras geométricas planas a través de materiales educativos.	X	
		8. Realiza composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas en una hoja de trabajo.		X
	1.10. Aplica rotaciones a figuras geométricas planas.	9. Interpreta, representa o determina distancias en mapas usando escalas.	X	
			X	
1.11. Aplica reflexiones a figuras geométricas planas.	10. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.	X		
		X		
1.12. Aplica composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.		X		
		X		
2. Comunicación Matemática.	2.2. Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras		X	

ANEXO 15

APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.

	geométricas planas respecto a un eje de simetría.	11. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.	X	
		12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistema de coordenadas y de referencia locales.	X	
		13. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.	X	
		14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.	X	
		15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.	X	
		16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.	X	
		17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.	X	
		18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano.	X	
		19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.		X
3. Resolución de problemas.	3.10. Resuelve problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	20. Soluciona problemas de contexto matemático que involucra el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	X	
		21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.	X	
	3.11. Resuelve problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	22. Elabora estrategias de solución de problemas que implican el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	X	
		23. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran triángulos.	X	
	3.13. Resuelve problemas que involucran el cálculo de la circunferencia de un círculo.	24. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran círculo y circunferencia.	X	
	3.14. Resuelve problemas que involucran el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.	25. Elabora gráficos para interpretar las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.	X	
3.15. Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.	26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.	X		

**ANEXO 15**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO EXPERIMENTAL (2° "A") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.**

	<p>3.16. Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p>	<p>27. A través de materiales educativos resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p>	X
		<p>28. Selecciona la unidad convencional pertinente para resolver una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.</p>	X
	<p>3.17. Resuelve problemas que implican el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.</p>	<p>29. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucran pirámide y cono.</p>	X
	<p>3.18. Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).</p>	<p>30. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.</p>	X

**ANEXO 16**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.**

**LISTA DE COTEJO**

**Título:** Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes en una sesión de matemática del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el mes de mayo del 2011.

**GRUPO DE COTEJO:**

- Docente
- Profesor
- Alumno
- Docente
- Estudiante

Observaciones	Indicadores	Observaciones
1. Realiza preguntas matemáticas y no matemáticas	1.1. Realiza preguntas matemáticas y no matemáticas	1. Realiza preguntas matemáticas y no matemáticas
2. Utiliza el lenguaje matemático	2.1. Utiliza el lenguaje matemático	2. Utiliza el lenguaje matemático
3. Realiza cálculos matemáticos	3.1. Realiza cálculos matemáticos	3. Realiza cálculos matemáticos
4. Realiza dibujos matemáticos	4.1. Realiza dibujos matemáticos	4. Realiza dibujos matemáticos
5. Realiza operaciones matemáticas	5.1. Realiza operaciones matemáticas	5. Realiza operaciones matemáticas
6. Realiza aplicaciones matemáticas	6.1. Realiza aplicaciones matemáticas	6. Realiza aplicaciones matemáticas
7. Realiza conclusiones matemáticas	7.1. Realiza conclusiones matemáticas	7. Realiza conclusiones matemáticas
8. Realiza transferencias matemáticas	8.1. Realiza transferencias matemáticas	8. Realiza transferencias matemáticas
9. Realiza conexiones matemáticas	9.1. Realiza conexiones matemáticas	9. Realiza conexiones matemáticas
10. Realiza reflexiones matemáticas	10.1. Realiza reflexiones matemáticas	10. Realiza reflexiones matemáticas
11. Realiza evaluaciones matemáticas	11.1. Realiza evaluaciones matemáticas	11. Realiza evaluaciones matemáticas
12. Realiza autoevaluaciones matemáticas	12.1. Realiza autoevaluaciones matemáticas	12. Realiza autoevaluaciones matemáticas
13. Realiza coevaluaciones matemáticas	13.1. Realiza coevaluaciones matemáticas	13. Realiza coevaluaciones matemáticas
14. Realiza heteroevaluaciones matemáticas	14.1. Realiza heteroevaluaciones matemáticas	14. Realiza heteroevaluaciones matemáticas
15. Realiza metacogniciones matemáticas	15.1. Realiza metacogniciones matemáticas	15. Realiza metacogniciones matemáticas
16. Realiza metacogniciones matemáticas	16.1. Realiza metacogniciones matemáticas	16. Realiza metacogniciones matemáticas
17. Realiza metacogniciones matemáticas	17.1. Realiza metacogniciones matemáticas	17. Realiza metacogniciones matemáticas
18. Realiza metacogniciones matemáticas	18.1. Realiza metacogniciones matemáticas	18. Realiza metacogniciones matemáticas
19. Realiza metacogniciones matemáticas	19.1. Realiza metacogniciones matemáticas	19. Realiza metacogniciones matemáticas
20. Realiza metacogniciones matemáticas	20.1. Realiza metacogniciones matemáticas	20. Realiza metacogniciones matemáticas
21. Realiza metacogniciones matemáticas	21.1. Realiza metacogniciones matemáticas	21. Realiza metacogniciones matemáticas
22. Realiza metacogniciones matemáticas	22.1. Realiza metacogniciones matemáticas	22. Realiza metacogniciones matemáticas
23. Realiza metacogniciones matemáticas	23.1. Realiza metacogniciones matemáticas	23. Realiza metacogniciones matemáticas
24. Realiza metacogniciones matemáticas	24.1. Realiza metacogniciones matemáticas	24. Realiza metacogniciones matemáticas
25. Realiza metacogniciones matemáticas	25.1. Realiza metacogniciones matemáticas	25. Realiza metacogniciones matemáticas
26. Realiza metacogniciones matemáticas	26.1. Realiza metacogniciones matemáticas	26. Realiza metacogniciones matemáticas
27. Realiza metacogniciones matemáticas	27.1. Realiza metacogniciones matemáticas	27. Realiza metacogniciones matemáticas
28. Realiza metacogniciones matemáticas	28.1. Realiza metacogniciones matemáticas	28. Realiza metacogniciones matemáticas
29. Realiza metacogniciones matemáticas	29.1. Realiza metacogniciones matemáticas	29. Realiza metacogniciones matemáticas
30. Realiza metacogniciones matemáticas	30.1. Realiza metacogniciones matemáticas	30. Realiza metacogniciones matemáticas
31. Realiza metacogniciones matemáticas	31.1. Realiza metacogniciones matemáticas	31. Realiza metacogniciones matemáticas
32. Realiza metacogniciones matemáticas	32.1. Realiza metacogniciones matemáticas	32. Realiza metacogniciones matemáticas
33. Realiza metacogniciones matemáticas	33.1. Realiza metacogniciones matemáticas	33. Realiza metacogniciones matemáticas
34. Realiza metacogniciones matemáticas	34.1. Realiza metacogniciones matemáticas	34. Realiza metacogniciones matemáticas
35. Realiza metacogniciones matemáticas	35.1. Realiza metacogniciones matemáticas	35. Realiza metacogniciones matemáticas
36. Realiza metacogniciones matemáticas	36.1. Realiza metacogniciones matemáticas	36. Realiza metacogniciones matemáticas
37. Realiza metacogniciones matemáticas	37.1. Realiza metacogniciones matemáticas	37. Realiza metacogniciones matemáticas
38. Realiza metacogniciones matemáticas	38.1. Realiza metacogniciones matemáticas	38. Realiza metacogniciones matemáticas
39. Realiza metacogniciones matemáticas	39.1. Realiza metacogniciones matemáticas	39. Realiza metacogniciones matemáticas
40. Realiza metacogniciones matemáticas	40.1. Realiza metacogniciones matemáticas	40. Realiza metacogniciones matemáticas

ANEXO 16

APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.

geométricas planas respecto a un eje de simetría.	11. Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas.	X	
	12. Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistemas de coordenadas y de referencia locales.	X	
	13. Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.	X	
	14. Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.	X	
	15. Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.	X	
	16. Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.		X
	17. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano.	X	
	18. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten tessalar un plano.		X
	19. Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento.		X
3. Resolución de problemas.	3.10. Resuelve problemas de contexto matemático que involucre el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	X	
	3.11. Resuelve problemas que impliquen el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	X	
	3.12. Resuelve problemas que involucren suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.		X
	3.13. Resuelve problemas que involucren el cálculo de la circunferencia de un círculo.	X	
	3.14. Resuelve problemas que involucren el uso de las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		X
	3.15. Resuelve problemas de conversión de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal.		X
	20. Soluciona problemas de contexto matemático que involucre el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.	X	
21. Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes.	X		
22. Elabora estrategias de solución de problemas que impliquen el cálculo sistemático o con fórmulas del perímetro o del área de figuras geométricas planas.	X		
23. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problemas que involucren triángulos.		X	
24. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problemas que involucren círculo y circunferencia.	X		
25. Elabora gráficos para interpretar las propiedades, líneas notables de un círculo o el cálculo de su área.		X	
26. Contrasta las medidas de objetos en un cuadro comparativo en forma correcta.		X	

**ANEXO 16**

**APLICACIÓN DE LISTA DE COTEJO AL GRUPO CONTROL (2° "B") DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO EN POSTEST.**



<p>3.16. Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p>	<p>27. A través de situaciones educativas resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</p>		X
<p>3.17. Resuelve problemas que involucran el cálculo del área lateral y total de la pirámide y del cono.</p>	<p>28. Selecciona la unidad convencional pertinente para realizar una medición de superficies o volúmenes de pirámides y pirámides.</p>	X	
<p>3.18. Resuelve problemas que implican el cálculo de líneas notables de un polígono regular (lado, apotema).</p>	<p>29. Elabora gráficos en el proceso de resolución de ejercicios y problema que involucren pirámide y cono.</p>	X	
	<p>30. Elabora gráficos para interpretar las propiedades y cálculo de líneas notables de un polígono regular.</p>		X

**ANEXO 17**

**JUICIO DE EXPERTO N° 1**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógica matemática del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

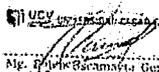
**NOMBRE DEL INSTRUMENTO :** LISTA DE COTEJO.

**INVESTIGADOR :** I.- Sarita Taype Pardo.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Dejable	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente	
			0-20%	40%	60%	80%	100%	
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores o ítems están redactados considerando los elementos necesarios.						X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.						X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.						X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuada al avance de la ciencia y la tecnología.						X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y prioridad.				X		
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el exponente de las variables de investigación.				X		
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X		
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.						X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.						X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al proceso del diagnóstico.				X		

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación   
 Debe corregirse

  
 Mg. Enrique Bachmayer Guzmán  
 Firma

Dr. o Mg. ....  
 DNI: .....  
 Teléfono: .....

ANEXO 17

JUICIO DE EXPERTO N° 2

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

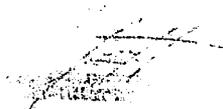
NOMBRE DEL INSTRUMENTO : LISTA DE COTEJO.

INVESTIGADOR : J.- Sarita Taype Paucó.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma oportuna el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al proceso del diagnóstico.					X

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación    
 Debe corregirse

  
 Firma  
 Dr. o Mg.: .....  
 DNI: .....  
 Teléfono: .....

**ANEXO 17**

**JUICIO DE EXPERTO N° 3**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico-matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** LISTA DE COTEJO

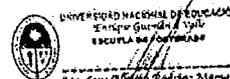
**INVESTIGADOR:** 1.- Sarita Taype Paqueo

CRITERIO	INDICADORES	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores o ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
Estructura	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en conceptos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse



Mg. o Dr. ...  
 DNI: 9949353  
 Teléfono: 982980543

**ANEXO 17**

**JUICIO DE EXPERTO N° 4**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** LISTA DE COTEJO.

**INVESTIGADOR:** 1.- Sarita Taype Pácco.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy Buena (61-80%)	Excelente (81-100%)
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					✓
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✓	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresada en conductas observables.					✓
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					✓
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					✓
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					✓
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					✓
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					✓
	10. METODOLOGÍA	La metodología de investigación responde al propósito del diagnóstico.					✓

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

  
 Firma  
 Mg. o Dr. José Alberto...  
 DNI: .....  
 Teléfono: .....

**ANEXO 17**

**JUICIO DE EXPERTO N° 5**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado en el año 2014.

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** LISTA DE COTEJO.

**INVESTIGADOR:** I. Sarita Taype Pácco.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados con claridad, mencionando los elementos necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos técnicos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

**II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

UNIVERSIDAD DE POSTGRADO

INSTITUTO EDUCACIONAL

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Firma

Dr. o Mg.:

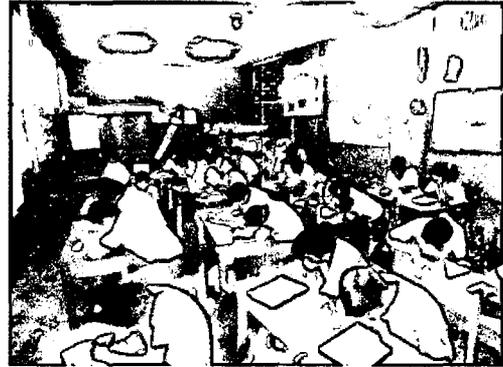
DNI:

Teléfono:

**ANEXO 18**  
**REPORTE FOTOGRÁFICO.**



**Prueba escrito Grupo Experimental en Pretest.**



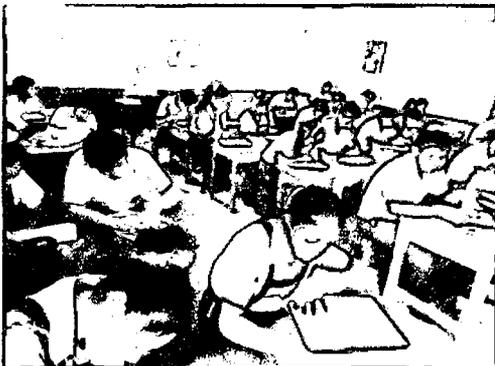
**Prueba escrito Grupo Experimental en Pretest.**



**Prueba escrito Grupo Experimental en Pretest.**



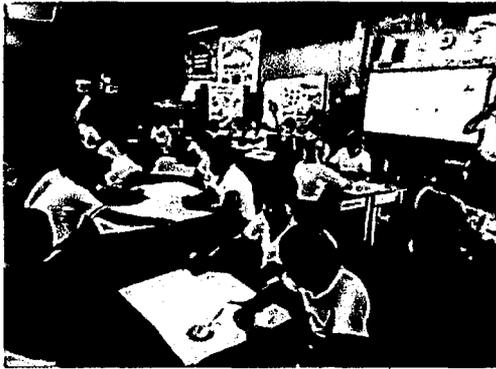
**Prueba escrito Grupo Control en Pretest.**



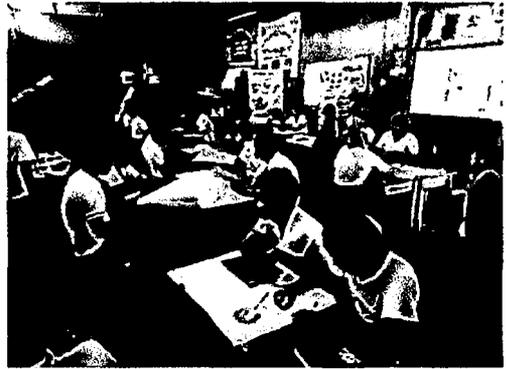
**Prueba escrito Grupo Control en Pretest.**



**Prueba escrito Grupo Control en Pretest.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Experimental.**



**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



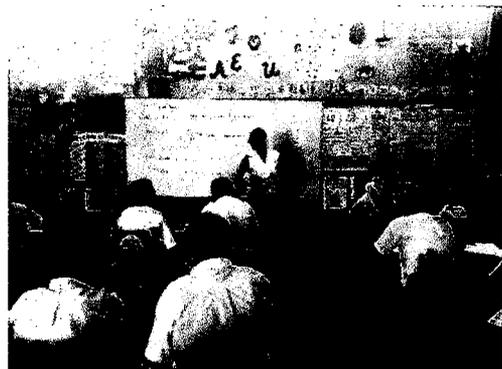
**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



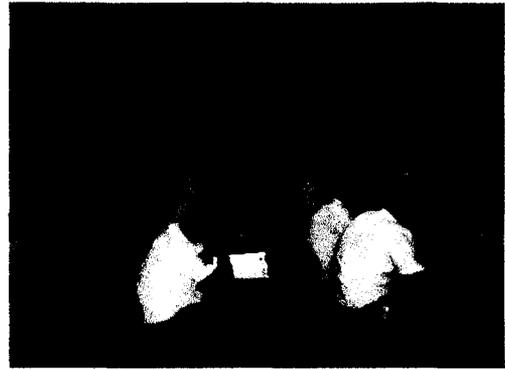
**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



**Proceso de trabajo sin la aplicación de Aprendizaje Cooperativo - Grupo Control.**



**Prueba escrito Grupo Experimental en Postest.**



**Prueba escrito Grupo Experimental en Postest.**



**Prueba escrito Grupo Experimental en Postest.**



**Prueba escrito Grupo Control en Postest.**



**Prueba escrito Grupo Control en Postest.**



**Prueba escrito Grupo Control en Postest.**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO**  
**RESULTADOS PRETEST - GRUPO CONTROL (2ºB)**

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.	
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.																
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3		
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	4	4	12	
2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	3	4	5	12
3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	4	4	11	
4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	2	7	
5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	2	8	
6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	5	3	11		
7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12	
8	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	2	3	8	
9	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	5	3	11		
10	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12	
11	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	3	4	4	11	
12	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11		
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	7	
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	5	4	8	17		
15	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	4	4	11		
16	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	4	4	11		
17	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	8		
18	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	3	5	3	11		
19	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	5	12	
20	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	3	3	10		
21	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	4	11		
22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	3	4	4	11		
23	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11		
24	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	3	5	6	14		
25	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	2	8	
26	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	4	5	13		
27	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	5	12		
28	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	2	8		
29	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	4	5	13		
30	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	4	3	10		
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	5	4	12		
32	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5	5	7	17		
Total	11	14	12	18	12	8	11	11	10	13	13	10	15	10	12	10	18	11	8	9	15	12	8	12	7	14	15	10	11	13	107	120	120	353	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO**  
**RESULTADOS PRETEST - GRUPO EXPERIMENTAL (2ªA)**

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.	
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.																
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3		
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	2	8	
2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	4	4	11	
3	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	4	5	8	17	
4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	4	4	11	
5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	4	5	13	
6	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3	1	8	
7	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	3	2	8		
8	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	4	5	12	
9	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	4	4	4	12	
10	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	4	3	11	
11	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	3	4	11	
12	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	5	3	11	
13	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	3	5	11	
14	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	5	7	5	17	
15	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11		
16	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	5	4	12	
17	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	5	4	12	
18	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	4	5	4	13		
19	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	3	4	11
20	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	3	3	8	
21	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	2	4	8		
22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4	1	8		
23	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4	3	4	11		
24	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	3	6	11	
25	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	5	3	11		
26	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	5	5	7	17		
27	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	5	12		
28	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	7		
29	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	4	5	13		
30	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	4	6	7	17		
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	5	4	12		
32	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	4	5	12		
Total	16	17	12	19	10	3	12	11	9	13	15	13	16	12	15	10	16	11	6	11	13	8	13	14	11	14	13	11	11	11	12	109	127	127	367

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO  
RESULTADOS POSTEST - GRUPO CONTROL (2ºB)

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.															
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3	
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	5	6	6	17	
2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	5	4	4	13	
3	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	4	5	13		
4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	4	6	14	
5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	4	7	14		
6	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	3	4	7	14		
7	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	4	4	5	13	
8	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	5	4	4	13		
9	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4	4	4	12	
10	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	5	4	5	14		
11	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	4	5	13		
12	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	3	6	5	14		
13	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	3	4	5	12		
14	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	4	4	12		
15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	6	4	3	13		
16	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5	4	5	14		
17	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	4	4	6	14		
18	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	4	6	7	17		
19	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	4	5	13		
20	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	5	3	4	12		
21	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3	3	6	12		
22	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	5	4	9	18		
23	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4	4	4	12		
24	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4	4	5	13		
25	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	5	3	13		
26	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	5	5	7	17		
27	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6	4	7	17		
28	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	4	4	12		
29	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	4	5	14		
30	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6	4	4	14		
31	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	3	5	6	14		
32	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	6	5	6	17		
Total	28	18	13	20	16	11	13	12	9	14	15	9	17	13	13	15	17	13	10	11	19	14	12	19	14	18	11	17	18	15	140	136	136	444

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA DOS DE MAYO**  
**RESULTADOS POSTEST - GRUPO EXPERIMENTAL (2ªA)**

N° de sujeto	COMPRESIÓN MATEMÁTICA																														Total/Dimensión.			Total Variable: Comprensión Matemática.
	Razonamiento Matemático y Demostración.									Comunicación Matemática.									Resolución de Problemas.															
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	i23	i24	i25	i26	i27	i28	i29	i30	D1	D2	D3	
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	8	10	25	
2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	7	8	22	
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	9	9	25	
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	10	25	
5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7	8	7	22	
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	7	10	25	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	9	9	26	
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	7	8	10	25	
9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	8	10	25	
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	7	8	22	
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	6	10	24	
12	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	7	6	9	22	
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	8	9	24	
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	10	25	
15	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	7	8	22	
16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	7	10	24	
17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7	9	9	25	
18	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	6	7	9	22	
19	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	9	10	26	
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	7	9	24	
21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	7	10	24	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	8	9	25	
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	8	10	26	
24	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	7	10	25	
25	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	6	7	9	22	
26	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	7	9	10	26		
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	6	10	24		
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	9	26		
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	8	9	25		
30	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	5	8	9	22		
31	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	9	9	25		
32	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	9	10	27		
Total	28	27	26	24	27	30	26	23	23	22	26	21	24	21	27	23	26	31	24	25	30	30	32	22	23	29	26	25	27	29	234	245	245	777



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y el Compromiso Climático"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN.**

En el anfiteatro del cuarto piso de la Ciudad Universitaria, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, siendo las diecisiete horas del día viernes 12 de diciembre del año dos mil catorce, se reunió el jurado calificador integrado por:

**Mg. Telésforo Porcel Moscoso.**

Presidente.

**M.Sc. Marilú Farfán Latorre.**

Secretaria.

Seguidamente se inició con la sustentación oral de la tesis titulada: "Aplicación de la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes del área lógico matemático del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Emblemática Dos de Mayo de Puerto Maldonado en el año 2014"; presentado por la bachiller: **Sarita TAYPE PACCO**.

Los señores miembros de jurado, después de haber atendido la sustentación y evaluada las respuestas a las preguntas formuladas, y terminada la réplica, proceden a debatir entre sí, reservada y liberadamente, declaran a la aspirante: **Sarita TAYPE PACCO** (Aprobado/Desaprobado) por UNANIMIDAD (Unanimidad/Mayoría), con el calificativo de 16 (Dieciséis) equivalente a MUY BUENO (Sobresaliente/Muy Bueno/Bueno/Aprobado/Desaprobado). Posteriormente se notificó a la aspirante en forma pública el resultado final de la calificación.

Finalizando todo el acto de sustentación oral, los miembros del jurado procedieron a firmar el acta, las 18:20 horas del mismo día, con lo que se dio por concluido el proceso.

**Mg. Telésforo Porcel Moscoso.**  
Presidente.

**M.Sc. Marilú Farfán Latorre.**  
Secretaria.