



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



**"EL USO DEL TEODOLITO CASERO COMO MATERIAL
EDUCATIVO PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LAS
RAZONES TRIGONOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DE
PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA IES INDUSTRIAL 32"**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. JUAN DIEGO MAYTA UCEDO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN

**ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E
INFORMÁTICA**

PUNO – PERÚ

2019



DEDICATORIA

A mis padres Rosendo y Rosa gestores de mi formación personal.

A Susana mi compañera del presente y futuro por su constante apoyo en mis actividades personales y profesionales.

A Dayana mi hija que es el orgullo de mi vida, e impulso para seguir adelante

JUAN MAYTA



AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Dr. Felipe Gutiérrez Osco, por su apoyo permanente, sistemático y acertada orientación para concluir con el presente trabajo de tesis.

A los miembros del jurado, quienes me apoyaron con sus orientaciones para culminar esta etapa de mi vida y con quien inicie la ejecución de esta tesis.

A los maestros de la Universidad Nacional Del Altiplano, por su constante preocupación en la formación y capacitación de docentes de la Matemática.

JUAN MAYTA



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 Definición general.....	13
1.2.2 Definiciones específicas.....	13
1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.	13
1.3.1 Hipótesis general.	13
1.3.2 Hipótesis específicas.	14
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.	14
1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.	15
1.1.1. Objetivo general.....	15
1.1.2. Objetivos específicos.	15

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES:	17
2.2 MARCO TEÓRICO.....	20
2.2.1 Aprendizaje – Enseñanza	20
2.2.2 Competencias.....	23
2.2.3 Capacidades.	24
2.3 MARCO CONCEPTUAL	29
2.3.1 Teodolito.	29
2.3.1.2 Uso del teodolito.....	30
2.3.1.3 Construcción del teodolito casero.....	31
2.3.2 Evaluación por rubricas	33



2.3.3 Razones trigonométricas	35
2.3.3.1 Conceptos Previos	35
2.3.3.2 Razón trigonométrica	37
2.3.3.3 Propiedades de las Razones Trigonométricas	38
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....	42
3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO.....	42
3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO	42
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN	43
3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO.	44
3.6. PROCEDIMIENTO.....	46
3.7. VARIABLES.....	48
3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	49
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADOS	50
4.2. DISCUSIÓN	62
V. CONCLUSIONES.....	65
VI. RECOMENDACIONES	67
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	69

Área : interdisciplinaridad en dinámica educativa; teoría y métodos de investigación de la didáctica en la matemática.

Tema : desarrollo y aplicación de criterios de idoneidad didáctica de procesos de estudio matemático. Aplicación al campo de formación de profesores de matemáticas.

Fecha de sustentación, 19 de septiembre 2019.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Dinámica del proceso docente-educativo	20
Figura 2:	Reconocimiento de triangulo rectángulo.	35
Figura 3:	Teorema de Pitágoras.....	35
Figura 4:	Reconocimiento de lados de un triángulo rectángulo	36
Figura 5:	Razones obtenidas en un triángulo rectángulo.....	36
Figura 6:	Reconocimiento de catetos en un triángulo rectángulo.	37
Figura 7:	Razones trigonométricas	38
Figura 8:	Razones trigonométricas complementarias.....	39
Figura 9.	Reconocimiento de elementos de ángulos de elevación.	40
Figura 10.	Ángulo de elevación	41
Figura 11.	Ángulo de depresión	41
Figura 12:	Comparativo de los calificativos de las pruebas pre-test y post-test en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de movimiento y localización de cuerpos.	51
Figura 13.	Comparativo de los calificativos en la capacidad matematiza situaciones de las pruebas pre-test y post-test	54
Figura 14:	Comparativo de los calificativos de la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test	55
Figura 15.	Comparativo de los calificativos en la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test	57
Figura 16:	Comparativo de los calificativos de la capacidad elabora y usa estrategias de las pruebas pre-test y post-test	58



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población de estudiantes.	43
Tabla 2	Distribución de muestra de los estudiantes	43
Tabla 3	Distribución de muestra de los estudiantes.	48
Tabla 4	Cuadro de comparación escala cualitativa y cuantitativa:	50
Tabla 5	Comparativo de los calificativos de las pruebas pre-test y post-test en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de movimiento y localización de cuerpos.	51
Tabla 6	Comparativo de los calificativos en la capacidad matemiza situaciones de las pruebas pre-test y post-test.....	53
Tabla 7	Comparativo de los calificativos de la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test.....	55
Tabla 8	Comparativo de los calificativos en la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test.....	56
Tabla 9:	Comparativo de los calificativos en la capacidad elabora y usa estrategias de las pruebas pre-test y post-test	58
Tabla 10	Comparativo de las medidas de tendencia central en pre-test.....	60
Tabla 11	Resumen de las medidas de tendencia central y dispersión.	61



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **IES:** Institución Educativa Secundaria.
- **ECE:** Evaluación Censal de Estudiantes.
- **TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- **USB:** Universal Serial Bus.
- **CD:** Compact Disc.
- **MINEDU:** Ministerio de Educación.
- **UNAP:** Universidad Nacional del Altiplano Puno.



RESUMEN

Esta investigación donde se planteó como Objetivo General: determinar la mejora con el uso del teodolito casero en el proceso de aprendizaje de ángulos de verticales en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno. Es de tipo experimental, diseño Cuasi-experimental con grupo experimental y grupo control; con Pre test y Post test; para la prueba de hipótesis se aplica la TC de la diferencia de medias. Se eligió una muestra no probabilística de 79 estudiantes conformada por cuatro secciones del primer grado de secundaria. En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: el promedio de los conocimientos previos de los estudiantes de primer grado de la IES “INDUSTRIAL 32” sobre razones trigonométricas fue de 6.7 puntos, similar al que obtuvo el grupo experimental de 6.8 puntos. Por lo que, ambos grupos se encuentran en el mismo nivel de aprendizaje “en inicio de Aprendizaje”. Lo que significó que ambos grupos mostraron similares niveles de aprendizaje. Después de realizar el análisis de resultándose llegó a la siguiente conclusión: la aplicación del uso del teodolito casero como material educativo contribuye en el desarrollo de las capacidades de área curricular de matemática en estudiantes del primer grado. Obteniéndose resultados favorables en comparación al grupo control, tal como se demuestra en la prueba de hipótesis de post test con un nivel de significancia de 2.5% donde el promedio de las notas del grupo experimental fue de 15,1 puntos, mayor al promedio de las notas del grupo control que fue de 4,4 puntos. Es decir, la aplicación del uso del teodolito sí contribuye en el desarrollo de las capacidades de área curricular de matemática.

Palabras Clave: teodolito, razones trigonométricas, ángulos elevación.



ABSTRACT

This research where the General Objective was raised: to determine the improvement with the use of homemade theodolite in the process of learning vertical angles in first grade high school students at the I.E.S. "INDUSTRIAL 32" from Puno. It is of an experimental type, Quasi-experimental design with an experimental group and a control group; with Pretest and Posttest; For the hypothesis test, the CT of the mean difference is applied. A non-probabilistic sample of 79 students was chosen, made up of four sections of the first grade of secondary school. In the investigation the following results were obtained: the average of the prior knowledge of the first grade students of the IES "INDUSTRIAL 32" about trigonometric ratios was 6.7 points, similar to that obtained by the experimental group of 6.8 points. Therefore, both groups are at the same level of learning "at the beginning of Learning". Which meant that both groups showed similar levels of learning. After carrying out the analysis of the results, I reached the following conclusion: the application of the use of the home theodolite as educational material contributes to the development of the capacities of the mathematics curricular area in first grade students. Obtaining favorable results compared to the control group, as demonstrated in the post-test hypothesis test with a significance level of 2.5% where the average of the experimental group's marks was 15.1 points, higher than the average of the Control group scores that was 4.4 points. That is to say, the application of the use of the theodolite does contribute to the development of mathematical curricular area skills.

Key Words: theodolite, trigonometric ratios, elevation angles.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, “El Uso del Teodolito Casero como Material Educativo para Optimizar el Aprendizaje de las Razones Trigonométricas en los Estudiantes de Primero de Secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, constituye una investigación de tipo cuasi-experimental, que consiste en aplicar la estrategia de resolución de problemas. La resolución de problemas de ángulos de elevación y depresión se refiere a una situación cotidiana, que requiere el estudiante busque la creatividad, originalidad y toma de decisiones adquiriendo experiencias que ayuden al estudiante a tomar sus decisiones autónomas y construir sus conocimientos matemáticos.

La estructura del presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos, que a continuación se detalla:

En el capítulo I, es la introducción del trabajo de investigación donde se exponen el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos.

En el capítulo II, se fundamenta la revisión de la literatura referido a los aportes científicos y teóricos de diferentes autores relacionados al tema de resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria, de la misma forma se plantea las hipótesis, y se menciona las variables investigadas.

En el capítulo III, se expone el diseño metodológico de la investigación en la que se señala el tipo y diseño, también se describe la población y muestra de estudio, se considera las técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimientos de la



investigación, el plan de tratamiento de datos y el diseño estadístico para la prueba de hipótesis.

En el capítulo IV, se presentan los resultados y discusiones de la investigación en tablas de distribución de frecuencias y figuras estadísticas con sus respectivos análisis.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El hombre desde inicios de su vida cotidiana comienza a adaptarse y matematizar en su entorno y está en constante búsqueda de nuevas formas de solucionar los problemas. En nuestro país, el apego por el estudio de la matemática es deficiente, por diferentes motivos o circunstancias. Uno de los motivos es la forma de la enseñanza en esta área, la enseñanza es abstracta y poco atractiva que no incentiva la creatividad y la participación activa de los estudiantes en este programa educativo. Por lo que, se busca nuevos métodos, técnicas y didáctica para hacer la enseñanza más atractiva y lúdica con el uso de variados recursos de aprendizaje que contribuye al desarrollo de la memoria de los estudiantes.

En la actualidad en nuestro departamento de Puno los docentes del área de matemática descuidan el empleo de estrategias, materiales, medios y recursos en la enseñanza del área de matemática ya que según las pruebas ECE evaluados en los 5 últimos años solo el 15% de los estudiantes está en un nivel satisfactorio y el 40 % recién está en proceso de aprendizaje y el resto en inicio de aprendizaje, motivo por el cual debemos buscar nuevas formas de enseñanza.



1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1 Definición general.

¿Cómo influye el teodolito casero en el aprendizaje de razones trigonométricas en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno?

1.2.2 Definiciones específicas.

- ¿Logran matematizar situaciones con el uso teodolito casero, los estudiantes del primer grado de la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno?
- ¿Logran comunicar y presentar ideas matemáticas con el uso teodolito casero, los estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno?
- ¿Logran razonar y argumentar generando ideas matemáticas con el uso teodolito casero, los estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno?
- ¿Logran elaborar y usar estrategias con el uso teodolito casero, los estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno?

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1 Hipótesis general.

La aplicación del “El uso del teodolito casero como material educativo para optimizar el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes de primero de secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”.



1.3.2 Hipótesis específicas.

- La aplicación del teodolito casero logra la capacidad de matematizar situaciones en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno.
- La aplicación del teodolito casero logra la capacidad de comunicar y presentar ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno.
- La aplicación del teodolito casero logra la capacidad de razonar y argumentar generando ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno.
- La aplicación del teodolito casero logra la capacidad de elaborar y usar estrategias en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La situación actual de la problemática educativa radica en el uso de medios y materiales educativos especialmente en trigonometría. Lo cual, repercute en el nivel del aprendizaje de los alumnos en el área de matemática.

Entonces, el reto que tiene el docente en el mundo actual consiste en contribuir en la formación de los estudiantes a través del desarrollo del pensamiento en un mundo vertiginosamente cambiante en el avance de la ciencia y tecnología.

El docente actual debe de romper con los esquemas didácticos basados en la mecanización y el pensamiento del aprendizaje porque no son pertinentes. Se requiere en el sistema escolar de un docente dedicado a promover actividades de



aprendizaje en función a las necesidades e intereses del estudiante, en este sentido se plantea esta investigación para contribuir al desarrollo de materiales educativos para mejorar la enseñanza aplicando estrategias lúdicas.

1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1.1. Objetivo general.

Determinar la mejora en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización de cuerpos en los estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno con el uso del teodolito casero.

1.1.2. Objetivos específicos.

- Describir la mejora en la capacidad de matematizar situaciones en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno con el uso del teodolito casero.
- Describir la mejora en la capacidad de comunicar y presentar ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno con el uso del teodolito casero.
- Describir la mejora en la capacidad de razonar y argumentar generando ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno con el uso del teodolito casero.



- Describir la mejora en capacidad de elaborar y usar estrategias en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno con el uso del teodolito casero.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES:

Suárez, (2004). En su trabajo de investigación denominado “Guía didáctica para el inter-aprendizaje de trigonometría básica empleando poliprisma en el primer año de bachillerato de la especialidad de física y matemática de colegio nacional 18 Teodoro Gómez de la Torre”, trabajo de grado previo al magister, desarrollada en la Universidad Técnica del Norte de Ecuador, utilizó el método cualitativo, con diseño no experimental.

Cuyo objetivo es elaborar una Guía Didáctica para mejorar el interaprendizaje de Trigonometría Básica en el Primer Año de Bachillerato de la Especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional "Teodoro Gómez de la Torre".

Llega a la conclusión: La propuesta de inter-aprendizaje de la trigonometría básica representa un aporte significativo que ayudó a mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura.

De acuerdo a la información recabada el poliprisma ayuda principalmente al desarrollo de destrezas cognitivas (imaginar, crear e inventar), destrezas psicomotrices (manipular y ensamblar) y también ayuda al desarrollo de destrezas sociales, aprendizaje y estudio. Esto nos motiva a utilizar diversos recursos didácticos que debemos diseñar y construir para estimular el aprendizaje de nuestros estudiantes. Para evitar el uso excesivo de la exposición verbal y el pizarrón para la enseñanza de la trigonometría.



Vílchez, (2007). En su trabajo de investigación titulado “la enseñanza de las funciones trigonométricas en el quinto grado de educación secundaria”, trabajo que permitió optar Grado Académico de Magíster en Educación, desarrollada en la Pontificia Universidad Católica Del Perú, donde se aplicó un diseño cuasi experimental, método cuantitativo.

Cuyo objetivo es reconocer y determinar los sistemas de medidas angulares y las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo, para resolver ejercicios con identidades trigonométricas.

Concluye: Se tiene un material de trabajo que permite la interacción directa entre el docente y estudiante, facilitando el desarrollo de capacidades de intuición, de abstracción y de razonamiento, relacionando con situaciones reales y con aplicaciones en la solución de problemas, propiciando el aprendizaje personalizado, poniéndose en práctica los procedimientos activos para el aprendizaje paradigmas de la educación actual.

El objetivo fundamental en la enseñanza de la matemática en el nivel secundario es hacer que los estudiantes desarrollen capacidades de intuición, abstracción y de razonamiento lógico – matemático que se expresa en el conocimiento de los conceptos y propiedades, su disposición para aplicarlos en la resolución de problemas diversos de su entorno.



Vilca y Cariapaza, (2000). En su trabajo de investigación titulado “el teodolito como material didáctico en el aprendizaje de resolución de triángulos en educación secundaria” trabajo que permitió optar Grado Académico licenciado en Educación en la Universidad Nacional del Altiplano, donde se aplicó un diseño cuasi experimental, método cuantitativo.

Cuyo objetivo es determinar el desarrollo de capacidades trigonométricas a través de la construcción de del teodolito como material didáctico en los estudiantes del quinto grado.

Concluye: El uso del teodolito como material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de capacidades en trigonometría eleva significativamente el rendimiento académico de los alumnos con una probabilidad de error de 0,5 y 95% de certeza. Por lo tanto, es factible la enseñanza aprendizaje de la simetría de figuras geométricas a través del uso del geo-plano como material didáctico propuesto, en los alumnos del primer grado, porque se incrementa las puntuaciones de 8,00 a 15,00.

Comentario: Todo material didáctico debe facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, por lo tanto es necesario que estén presentes en el proceso de adquisición de conceptos que han de formarse en el estudiante; es así que la enseñanza de la matemática debe partir de la manipulación de objetos, para ello es necesario que el docente prepare el material didáctico adecuado para el desarrollo de los temas.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Aprendizaje – Enseñanza

El proceso de enseñanza-aprendizaje constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de comportamiento y valores, legados por la humanidad y que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes.

a.- Dinámica del proceso docente-educativo.

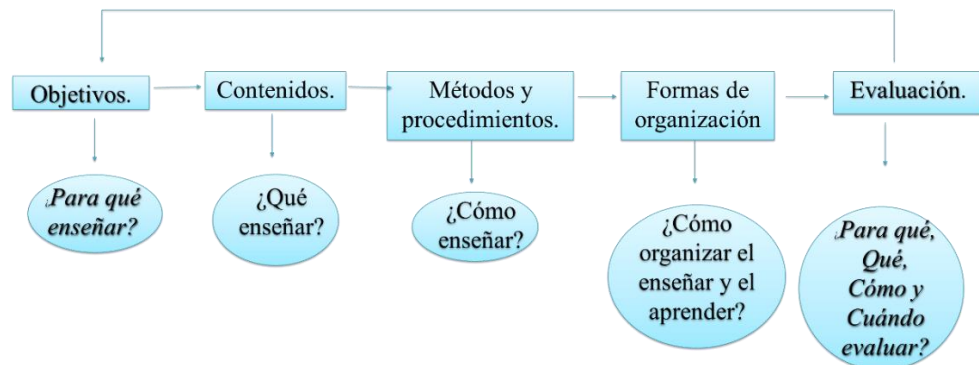


Figura 1. Dinámica del proceso docente-educativo

(Díaz, 1998).

Elaboración: El ejecutor

2.2.1.1 Aprendizaje

Se entiende por aprendizaje al proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho



en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones: aprender.

Se tiene claro es que los seres humanos y los animales superiores estamos dotados de cierta capacidad de adaptación de la conducta y de resolución de problemas que puede ser resultado de presiones ambientales o de eventos fortuitos, pero también de un proceso voluntario (o no) de enseñanza.

El aprendizaje humano se vincula con el desarrollo personal y se produce de la mejor manera cuando el sujeto se encuentra motivado, es decir, cuando tiene ganas de aprender y se esfuerza en hacerlo. Para ello, emplea su memoria, su capacidad de atención, su razonamiento lógico o abstracto y diversas herramientas mentales que la psicología estudia por separado.

A medida que se sabe más sobre las dinámicas del aprendizaje, por otro lado, se puede diseñar estrategias educativas mejores y se puede sacar un mejor provecho a las capacidades mentales innatas del ser humano. Los encargados de ello son los pedagogos. (Díaz, 1998).



2.2.1.2 Enseñanza:

La enseñanza refiere a la transmisión de conocimientos, valores e ideas entre las personas. Si bien esta acción suele ser relacionada solo con ciertos ámbitos académicos, cabe destacar que no es el único medio de aprendizaje.

Pueden ser mencionadas otras instituciones, como religiosas o clubes y también fuera de las mismas, sea en familia, actividades culturales, con amigos etc. En estos últimos casos la enseñanza deja de ser estrictamente planificada, para tomar una forma mucho más improvisada. Sin embargo, esto no significa que no puede tener efectos trascendentales sobre aquella persona que reciba las enseñanzas.

En el caso de la enseñanza de un modo mucho más programada, con un propósito específico, son muy diversos los métodos y las técnicas que se utilizan. A lo largo de la historia se han desarrollado muchos métodos de enseñanza a partir de distintos marcos teóricos.

Algunos por ejemplo sugieren estrategias muy estrictas, donde hay una metodología determinada y pasos a seguir. Este tipo de enseñanzas ha sido abandonado por muchos educadores para tomar posturas un tanto más flexibles, ya que consideran que su función es orientar a sus alumnos para que adquieran los conocimientos.



Los mismos entienden que es importante adaptarse a las circunstancias y grupos con los que se trabaja, no todos son iguales, ni tienen las mismas necesidades o intereses.

Por ello, no solo se hace hincapié en los contenidos, sino en la forma de transmitirlos. Hay quienes hablan de adaptarse a las demandas, el ritmo y los deseos de los alumnos. Por otro lado presentar opciones a los estudiantes para que ellos mismos puedan proponer contenidos a ser transmitidos y los métodos que serán utilizados. (Díaz, 1998).

2.2.2 Competencias.

Conocimientos y habilidades que aprende una persona a lo largo de su vida, las competencias propuestas en la Educación Básica Regular se organizan sobre la base de cuatro situaciones. La definición de estas cuatro situaciones se sostiene en la idea de que la matemática se ha desarrollado como un medio para describir, comprender e interpretar los fenómenos naturales y sociales que han motivado el desarrollo de determinados procedimientos y conceptos matemáticos propios de cada situación (OECD, 2012). En este sentido, la mayoría de países han adoptado una organización curricular basada en estos fenómenos, en la que subyacen numerosas clases de problemas, con procedimientos y conceptos matemáticos propios de cada situación. Por ejemplo, fenómenos como la incertidumbre, que pueden descubrirse en muchas situaciones habituales, necesitan ser abordados con estrategias y herramientas matemáticas relacionadas con la probabilidad. Asimismo, fenómenos o situaciones de



equivalencias o cambios necesitan ser abordados desde el álgebra; las situaciones de cantidades se analizan y modelan desde la aritmética o los números: las de formas, desde la geometría. (Rutas del aprendizaje, 2015).

Las competencias propuestas son:

- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.
- ✓ Actúa y piensa matemáticamente en datos e incertidumbre.

Este trabajo de investigación se trabajará netamente con la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Además, refuerza las cuatro capacidades.

2.2.3 Capacidades.

Se denomina capacidad al conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo. El término capacidad también puede hacer referencia a posibilidades positivas de cualquier elemento.

Según rutas del aprendizaje “Desde el enfoque de competencias, hablamos de «capacidad» en el sentido amplio de «capacidades humanas».



Así, las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Es fundamental ser conscientes de que, si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada, es su combinación (según lo que las circunstancias requieran) lo que permite su desarrollo.

Desde esta perspectiva, importa el dominio específico de estas capacidades, pero es indispensable su combinación y utilización pertinente en contextos variados. (Rutas de aprendizaje, 2015).

2.2.3.1 Matematiza situaciones:

Es el proceso de construcción de un modelo matemático, es el proceso de traducir los problemas del lenguaje común al lenguaje matemático, con la finalidad de resolverlos; este es el fundamento de la estrategia de resolución problemas en la enseñanza de la matemática.

Matematizar una situación real implica utilizar a la matemática para construir un modelo, también es razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla. Lo importante es aprender a transformar, dominar e interpretar la realidad concreta o parte de ella con la ayuda de la matemática. Mediante la matematización de situaciones se logra darle a la matemática su verdadero valor pragmático la que constituye en una utilidad mucho más importante que la del simple cálculo; para matematizar es necesario la



formulación lógica y ordenada de los hechos, el análisis agudo de la situación, un adecuado uso del lenguaje, la búsqueda de analogías entre ésta y otras situaciones y el ordenamiento progresivo del razonamiento. La concretización es el proceso inverso a la matematización y es el proceso de transferir un modelo matemático a la realidad. Tanto la matematización como la concretización deben ir desarrollándose y comprobándose mutuamente en un proceso dialéctico continuo y cada vez cualitativamente superior. (Remuzgo, 2016).

2.2.3.2 Comunica y representa:

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss, 2002).

Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones. Por ejemplo, un estudiante puede representar en un diagrama sagital, en una tabla de doble entrada o en el plano cartesiano, la relación



de la cantidad de objetos vendidos con el dinero recaudado, reconociendo que todas estas representaciones muestran la misma relación. (Remuzgo, 2016).

2.2.3.3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas:

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima. Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales, que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos, estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado. Por ello, esta capacidad implica:

- Elaborar y diseñar un plan de solución.
- Seleccionar y aplicar procedimientos y estrategias de diverso tipo (heurísticas, de cálculo mental o escrito).



- Valorar las estrategias, procedimientos y los recursos que fueron empleados; es decir, reflexionar sobre su pertinencia y si le es útil. (Remuzgo, 2016).

2.2.3.4 Elabora y utiliza estrategias:

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas. Por ello, esta capacidad implica que el estudiante:

- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.
- Observe los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas.
- Elabore conclusiones a partir de sus experiencias.
- Defienda sus argumentos y refute otros en base a sus conclusiones.

(Remuzgo, 2016).



2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Teodolito.

El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico que se utiliza para obtener ángulos verticales y horizontales, en la mayoría de los casos, ámbito en el cual tiene una precisión elevada. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles.

Es portátil y manual; está hecho con fines topográficos e ingenieriles, sobre todo para las triangulaciones. Con ayuda de una mira y mediante la taquimetría, puede medir distancias. Un equipo más moderno y sofisticado es el teodolito electrónico, y otro instrumento más sofisticado es otro tipo de teodolito más conocido como estación total.

Básicamente, el teodolito actual es un telescopio montado sobre un trípode y con dos círculos graduados, uno vertical y otro horizontal, con los que se miden los ángulos con ayuda de lentes.

El teodolito también es una herramienta muy sencilla de transportar. Por eso es una herramienta que tiene muchas garantías y ventajas en su utilización. Es su precisión en el campo lo que lo hace importante y necesario para la construcción.



2.3.1.1 Teodolito casero.

El teodolito casero es una imitación de un teodolito, se construye atreves de materiales que se tiene en la vida cotidiana, como madera, tubos, trasportador, tuercas, etc.

La precisión del teodolito casero no es tan exacta como los INDUSTRIAL es pero nos ayuda a comprender de igual manera los ángulos horizontales y verticales.

2.3.1.2 Uso del teodolito

Usar el teodolito es bastante sencillo, aunque hace falta algo de pericia que se gana con la práctica. Para empezar, debes hacer un reconocimiento del área e instalar el equipo donde puedas ver el objeto de estudio sin obstrucciones.

- ✓ La ubicación es estratégica. Posiciónate donde puedas ver todos los vértices de un terreno abierto o en el centro en caso de ser una poligonal cerrada.
- ✓ Instala el equipo de manera que tenga estabilidad, los movimientos inesperados podrían arrojar lecturas erróneas.
- ✓ La comodidad del operador es primordial, por lo que debes ajustar una altura que te permita realizar todos los movimientos angulares y rotatorios, así como el enfoque del visor.
- ✓ La nivelación es crucial. Engancha la plomada y asegúrate de que el instrumento esté perfectamente nivelado ajustando sus dispositivos de burbuja.



- ✓ Finalmente tienes que verificar la alineación. Para eso debes mirar a través del visor para ajustar el ángulo de medición, moviendo hacia arriba y abajo hasta emparejar con la línea de referencia.

2.3.1.3 Construcción del teodolito casero

A pesar de considerarse al teodolito como un instrumento muy técnico de uso profesional, su mecanismo es bastante básico e incluso se puede fabricar en muy fácilmente.

La teoría es sencilla. Se trata de un telescopio incorporado a un trípode, provisto de dos discos graduados que se ayudan con lentes para medir los ángulos en horizontal y vertical. Además, cuenta con tres ejes de rotación para hacer los movimientos de visión.

Materiales:

- Base de madera (25x25cm)
- Listón de madera (50x5cm)
- palos de escoba (1,50m)
- Tubo de PVC (2"x25cm)
- transportadores (medio y completo)
- Nivel
- Lupa
- Alambre fino
- tornillos con tuerca



Pasos para la fabricación

- Abre un agujero en el punto medio de la base de madera, que servirá de plataforma para el teodolito. Pega el transportador completo en el centro de la tabla para marcar la referencia de los ángulos horizontales.
- Con los listones de madera, forma una “U” de unos 20cm de altura y el ancho del tubo de PVC. Fija la base de la “U” sobre la plataforma con un tornillo, pero sin apretar demasiado para permitir los movimientos hacia los lados. El eje de esta estructura debe estar alineada con el transportador horizontal para marcar las lecturas en un rango de 360 grados.
- En uno de los laterales de la “U” pega el transportador medio que servirá de referencia para los ángulos verticales. Entre las puntas superiores de la estructura se coloca el tubo de PVC a manera de telescopio y fíjalo a los lados con tornillos sin apretar para facilitar los movimientos verticales. El eje del tubo debe estar alineado con el transportador vertical para marcar las lecturas en un rango de 180 grados.
- Para hacer la mira, atraviesa un alambre fino diametralmente en el extremo del tubo visor.



Ayúdate con una lupa para intentar los acercamientos y tener una mayor precisión. Tras hacer la lectura, aprieta un poco los tornillos de los ejes de rotación para fijar la posición del telescopio y anotar los valores marcados en los transportadores.

- Para la herramienta de nivelación, solo basta con pegar un nivel sobre la base lo que te permitirá conseguir el plano horizontal de manera rápida.
- Para estabilizar la herramienta se puede adaptar sobre un trípode convencional o hacer uno casero con palos de escoba.

Aunque efectivo, ten en cuenta que se trata de un instrumento rudimentario que tendrá algunas limitaciones en comparación con los dispositivos comerciales. Sin embargo, será preciso, práctico y de gran utilidad para realizar trabajos de escala menor.

2.3.2 Evaluación por rubricas

¿QUÉ ES UNA RÚBRICA DE EVALUACIÓN?

Es un cuadro de doble entrada, que se integra por tres elementos primordiales:

- a) Indicadores: aspectos centrales de aquello que interesa lograr y valorar.
- b) Niveles de logro: por ejemplo, excelente, muy bien, bien, regular.



c) Descriptores de logro (sólo para las rúbricas analíticas): progresión desde los niveles inferiores a los superiores o viceversa.

¿PARA QUÉ SIRVEN LAS RÚBRICAS DE EVALUACIÓN?

La rúbrica permite hacer explícitos, tanto para los alumnos como para los docentes, las expectativas (resultados esperados), los criterios (indicadores) del desempeño o de productos a evaluar y los distintos niveles de calidad o logro en ellos.

Sirve también de guía para evaluar, calificar y/o retroalimentar el desempeño de los estudiantes y las estrategias de enseñanza de los docentes.

Es útil como herramienta de autoevaluación, ya que ayuda a los estudiantes a tener mayor control sobre sus procesos de aprendizaje.

RÚBRICAS GLOBALES Y ANALÍTICAS

Existen dos tipos de rúbricas, las globales y las analíticas, a continuación, te describimos cada una de ellas:

Rúbricas globales: Las rúbricas globales o también conocidas como holísticas, hacen una valoración integrada del desempeño del alumno, sin precisar los componentes del proceso o temática evaluada. Se emplean cuando se necesita realizar una evaluación más general.

2.3.3 Razones trigonométricas

2.3.3.1 Conceptos Previos

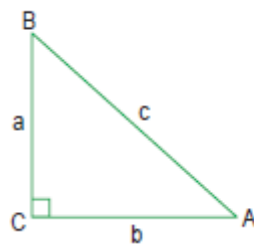
Ángulo agudo

Es aquel ángulo cuya medida se encuentra entre 0° y 90° .

Si: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ y α es agudo.

Triángulo rectángulo

Es aquel triángulo que posee un ángulo recto.



Donde:
 a ; b ; c : longitudes de los lados
AC; BC: catetos
AB: hipotenusa

Figura 2: reconocimiento de triángulo rectángulo.

Fuente: (Juárez, 2008).

Teorema de Pitágoras.

En el triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Teorema de
Pitágoras

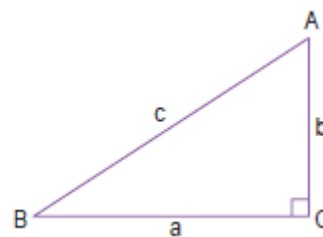
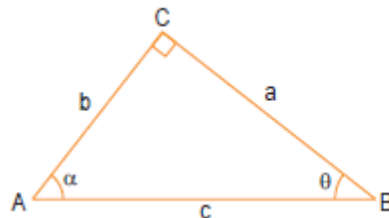


Figura 3: Teorema de Pitágoras

Fuente: (Juárez, 2008).

Posición relativa de catetos.

Los catetos de un triángulo rectángulo pueden denominarse tanto opuestos como adyacentes respecto a un ángulo dependiendo de su posición relativa.



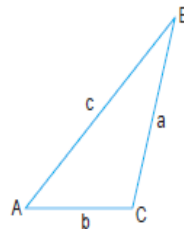
Para α :
a: cateto opuesto
b: cateto adyacente
Para θ :
b: cateto opuesto
a: cateto adyacente

Figura 4: Reconocimiento de lados de un triángulo rectángulo.

Fuente: (Juárez, 2008).

Razón: Es el resultado de comparar dos cantidades por medio de una diferencia o por medio de un cociente.

Para las longitudes de los lados de un triángulo, esta comparación se determina mediante su cociente.



Comparando los lados del triángulo ABC, obtenemos 6 razones:

$$\frac{a}{b}, \frac{b}{a}, \frac{c}{a}, \frac{a}{c}, \frac{b}{c}, \frac{c}{b}$$

Figura 5: Razones obtenidas en un triángulo rectángulo.

Fuente: (Juárez, 2008).

2.3.3.2 Razón trigonométrica

Una razón se llama trigonométrica, si comparamos por cociente las longitudes de dos lados de un triángulo rectángulo con respecto a uno de sus ángulos agudos. Sea el ángulo θ , en el triángulo rectángulo ACB.

a: cateto opuesto a θ
b: cateto adyacente a θ
c: hipotenusa

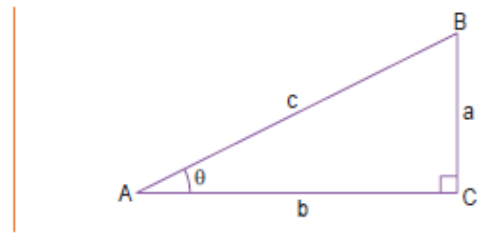


Figura 6: reconocimiento de catetos en un triángulo rectángulo.

Las razones trigonométricas para el ángulo θ se definen en la siguiente manera.

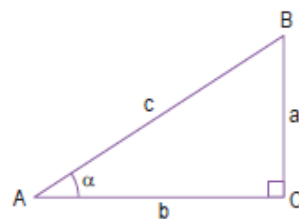
Razón trigonométrica	Definición	Notación	Se lee	En el $\triangle ABC$
seno	$\frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$	$\text{sen}\theta$	seno de θ	$\frac{a}{c}$
coseno	$\frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$	$\text{cos}\theta$	coseno de θ	$\frac{b}{c}$
tangente	$\frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$	$\text{tan}\theta$	tangente de θ	$\frac{a}{b}$
cotangente	$\frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$	$\text{cot}\theta$	cotangente θ	$\frac{b}{a}$
secante	$\frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}}$	$\text{sec}\theta$	secante de θ	$\frac{c}{b}$
cosecante	$\frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$	$\text{csc}\theta$	cosecante de θ	$\frac{c}{a}$

2.3.3.3 Propiedades de las Razones Trigonómicas

En cuanto a las razones trigonométricas de ángulos agudos, se pueden apreciar dos propiedades importantes:

Razones Trigonómicas Recíprocas

Sea el triángulo rectángulo ABC:



Para el ángulo A, se cumple:	
$\operatorname{sen}\alpha = \frac{a}{c}$	$\operatorname{csc}\alpha = \frac{c}{a}$
$\operatorname{cos}\alpha = \frac{b}{c}$	$\operatorname{sec}\alpha = \frac{c}{b}$
$\operatorname{tan}\alpha = \frac{a}{b}$	$\operatorname{cot}\alpha = \frac{b}{a}$

Figura 7: Razones trigonométricas.

Fuente: (Juárez, 2008).

Razones Trigonómicas recíprocas.

Se llaman razones trigonométricas recíprocas al par de Razones cuyo producto es igual a la unidad. Luego, de las razones trigonométricas en el recuadro, se deduce:

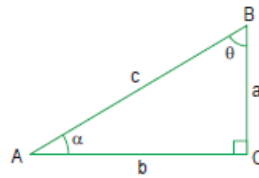
- seno y cosecante son recíprocas.
- coseno y secante son recíprocas.
- tangente y cotangente son recíprocas.



$\operatorname{sen}\alpha \cdot \operatorname{csc}\alpha = 1$
$\operatorname{cos}\alpha \cdot \operatorname{sec}\alpha = 1$
$\operatorname{tan}\alpha \cdot \operatorname{cot}\alpha = 1$

Razones Trigonómicas de Ángulos Complementarios

Sea el triángulo rectángulo ABC:



Aplicando las definiciones de razones trigonométricas se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}\alpha &= \frac{a}{c} = \operatorname{cos}\theta & \operatorname{csc}\alpha &= \frac{c}{a} = \operatorname{sec}\theta \\ \operatorname{cos}\alpha &= \frac{b}{c} = \operatorname{sen}\theta & \operatorname{sec}\alpha &= \frac{c}{b} = \operatorname{csc}\theta \\ \operatorname{tan}\alpha &= \frac{a}{b} = \operatorname{cot}\theta & \operatorname{cot}\alpha &= \frac{b}{a} = \operatorname{tan}\theta \end{aligned}$$

Figura 8: Razones trigonométricas complementarias.

Entonces, para dos ángulos complementarios α y θ ($\alpha + \theta = 90^\circ$), se puede plantear:

$$\text{razón trigonométrica } (\alpha) = \text{co-razón trigonométrica } (\theta)$$

Ángulos verticales

Conceptos Básicos

Línea vertical: es la línea que coincide con la dirección que marca la plomada.

Línea horizontal: es toda aquella línea perpendicular a la vertical.

Plano vertical: es aquel que contiene a toda línea vertical.

Línea de mira: llamada también línea visual, es aquella línea recta imaginaria que une el ojo del observador con el objeto observado.

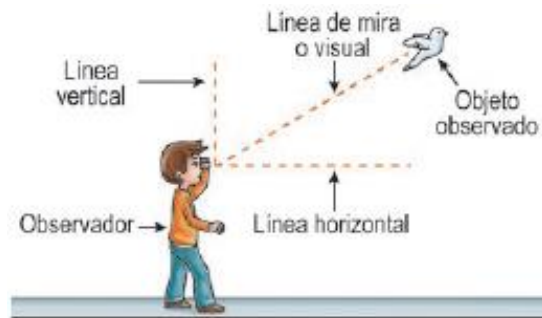


Figura 9. Reconocimiento de elementos de ángulos de elevación.

Fuente: (Yisela, 2008).

- Cuando no se menciona la altura del observador se considera un punto.

Ángulos Verticales

Son aquellos ángulos contenidos en un plano vertical formados por la línea de mira o visual y la línea horizontal que parten de la vista del observador. Los ángulos verticales pueden ser:

Ángulo de elevación

Es el ángulo formado por la línea horizontal y la línea de mira cuando el objeto se encuentra por encima de la línea horizontal.

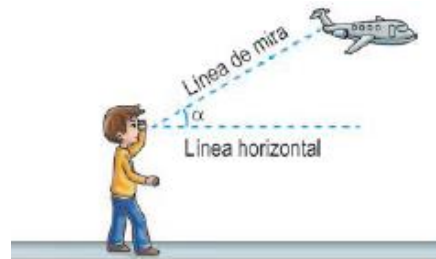


Figura 10. Ángulo de elevación

Ángulo de depresión

Es aquel ángulo formado por la línea horizontal y la línea de mira cuando el objeto se encuentra por debajo de la línea horizontal.

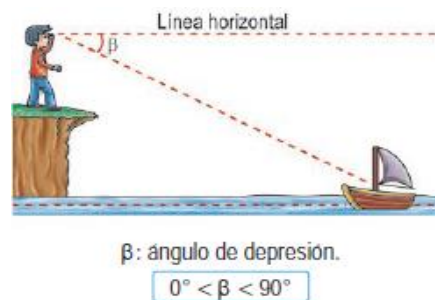


Figura 11. Ángulo de depresión



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.

El estudio es realizado en la ciudad de Puno I.E.S. Secundaria “INDUSTRIAL 32” Dirección: JIRON SIMON BOLIVAR 1505, Puno, Puno. Código de ubicación geográfica: 210101, Código de local: 441678, el estudio realizado es de nivel secundario en el primer grado de Educación secundaria A, B, C y D del 2018.

Se desarrolló en el año académico 2018. Las características de la población de estudio son los siguientes: predomina el idioma aimara y español, provienen de zonas rurales, en su mayoría tienen dificultades de aprendizaje en el área de matemática, las actividades de los padres son construcción de botes, pesca, comercio y artesanía. (Fuente: nómina de matrícula)

3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

13 de agosto al 21 de octubre de 2018

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

El presente estudio de investigación ha sido financiado por el investigador.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

Población: La población de estudio para la siguiente investigación fue conformada con 79 estudiantes del primer grado de educación secundaria de las secciones A, B, C, D, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1

Población de estudiantes.

Secciones	Número de estudiantes	Porcentaje
A	21	26,58%
B	20	26,32%
C	18	22,78%
D	20	26,32%
Total	79	100,00%

Fuente: nómina de matrícula

Muestra: Se eligió una muestra no probabilística, conformada por cuatro secciones de Primero Grado de Secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, se formó dos grupos que muestra la siguiente tabla.

Tabla 2

Distribución de muestra de los estudiantes

Grupos	Número de estudiantes	Porcentaje
Control	41	52,90%
Experimental	38	47,10%
Total	79	100,00%

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Los datos estadísticos están organizados y presentados en Tablas para contrastar la hipótesis que se plantea en el trabajo de investigación, donde se utilizó la prueba de hipótesis estadístico denominada diferencia de medias con una distribución “T”. (Hernández, 2014).

Para la realización de este estudio se empleó el método cuantitativo. Con una investigación pre-experimental y de diseño pre test – post test con un grupo de control:

- Se aplicó el pre test de la variable dependiente a ser estudiada al grupo que recibió el experimento.
- Luego se aplicó el experimento o variable independiente a los sujetos del grupo.
- Por último, se hizo una nueva medición de la variable dependiente (post test), para conocer los cambios producidos.

Métodos de análisis de datos:

Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial siguiente:

MEDIA ARITMETICA

f_i = frecuencia en el intervalo i

P_m = punto medio en cada intervalo

n = número de elementos

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x P_m}{n}$$



\bar{X} = promedio aritmético

DESVIACIÓN ESTÁNDAR

S = Desviación Estándar.

f_i = frecuencia en el intervalo i .

n = número de elementos.

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i d^2}{n-1}}$$

d^2 = diferencia al cuadrado entre el punto medio de cada intervalo y el promedio aritmético.

COEFICIENTE DE VARIACIÓN

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}}$$

\bar{X} = promedio aritmético.

S = Desviación Estándar.

“T” DE STUDENT

t = t de student.

\bar{X} = Promedio aritmético de la variable diferencia.

S = Desviación Estándar de la variable diferencia.

n = Número de elementos.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s} \sqrt{n}$$



3.6. PROCEDIMIENTO.

Se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Prueba de Entrada (Pre - test). - se aplicó al grupo de control y experimental. Esta prueba nos permite recoger información en cuanto al nivel de aprendizaje que tiene los estudiantes antes de iniciar con el trabajo de investigación.

Prueba de proceso. - se aplicó al grupo de control y experimental durante el desarrollo de las sesiones de sus aprendizajes y fue de manera continua.

La Prueba de Salida (Post - test). - se aplicó el grupo de control y experimental, al finalizar el trabajo de investigación los resultados de la prueba de salida, nos permitió verificar el aprendizaje logrado por los estudiantes de grupo.

Plan de recolección de datos

En un orden sistemático tendiente a plasmar los objetivos de la investigación se tuvo en cuenta:

3.6.1. Metodología

La metodología general utilizada en la investigación, teniendo el plan de tesis, comprendió los siguientes:

- Recolección de información referida a fuentes secundarias:
Bibliografía especializada en didáctica y contenido matemático.
(Análisis de antecedentes y la consolidación de las contribuciones prioritarias/Formulación del marco teórico contextual y de la



temática con revisión de literatura pertinente/Formulación de una propuesta alternativa para la enseñanza de las funciones trigonométricas)

- Análisis de información proporcionada por fuentes primarias: Cuestionarios, encuestas y visitas.

3.6.2. Técnicas

Observación: A lo largo del desarrollo del tema a través del modelo.

Fichaje: Antes y después para dar sustento teórico a la propuesta de enseñanza.

Evaluación: Para ver el índice de rendimiento académico de los alumnos del grupo experimental y del grupo control, antes, durante y después del experimento.

3.6.3. Instrumentos

Notas de campo: Para registrar opiniones de los involucrados en el quehacer educativo.

Cuestionario: Registro de información de los usuarios del modelo didáctico.

Test: Pre-test (cuestionario de la prueba de requisitos) y post-test (cuestionario de la prueba de salida).

Fichas: Fichas de trabajo.

3.6.4. Materiales complementarios

- Materiales bibliográficos: textos, revistas, y folletos.
- Materiales de escritorio: papeles, cuadernos, y lápices.
- Materiales de impresión: tinta para impresora, impresora, y fotocopidora.



- Materiales de procesamiento automático de datos: cintas, papeles, USB, y CD.
- Materiales de enseñanza: plumones, papelotes, materiales didácticos y modelos de enseñanza.

3.7. VARIABLES.

Tabla 3

Distribución de muestra de los estudiantes.

<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES</i>			
<i>VARIABLES</i>	<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>CATEGORÍA O E SCALA</i>
El uso del teodolito casero	Medición de ángulos de elevación.	Puesta en práctica del midiendo y observado.	
	Medición de ángulos de depresión	Listado intuitivo de posibles soluciones al problema.	Examen de entrada y salida.
	Medición de ángulos horizontales	Identifica las razones trigonométricas mediante el teodolito	20-18 17-15 14-12 11-00
	Medición de ángulos verticales	Discrimina las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.	Escala de Likert. SIEMPRE AVECES NUNCA
Aprendizaje de las razones trigonometría	Razones trigonométricas		
	Ángulos de elevación	Determina el ángulo de elevación mediante el teodolito casero.	
	Ángulos de depresión	Calcula el ángulo de depresión mediante el teodolito casero.	



3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Según, la variable, dimensiones y la cantidad de preguntas que se valorizo los puntajes para definir con la escala calificativa. en inicio, proceso, logro previsto y logro destacado-



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1.- Análisis e interpretación de resultado

Presento los resultados obtenidos de la investigación y sus respectivos análisis interpretación de datos los cuales están organizados en dos partes: Primero está el cuadro comparativo de los resultados de la prueba de entrada y prueba de salida, segundo el tratamiento experimental.

4.1.2.- Resultados obtenidos de las pruebas del grupo control y grupo experimental.

En la investigación, se aplicó la prueba de pre-test y post-test de ambos grupos, los resultados obtenidos se organizan de acuerdo a las escalas y niveles de aprendizaje para luego establecer las comparaciones de sus calificativos de cada grupo.

Tabla 4

Cuadro de comparación escala cualitativa y cuantitativa:

Escalas	
Cualitativa	Cuantitativa
Inicio	00-10
Proceso	11-14
Logro Previsto	14-17
Logro Destacado	18-20

Los resultados obtenidos se organizan en los siguientes cuadros.

4.1.3.- Resultados obtenidos de la pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de los dos grupos de la investigación

Tabla 5

Comparativo de los calificativos de las pruebas pre-test y post-test en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de movimiento y localización de cuerpos.

Escalas Calificativa	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Pre- test		Post test		Pre- test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Inicio	30	73	10	24	29	70	2	5
Proceso	11	27	26	63	10	60	4	10
Logro Previsto	0	0	5	12	0	0	26	63
Logro	0	0	0	0	0	0	6	15
Destacado								
Total	41	100	41	100	38	100	38	100

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador.

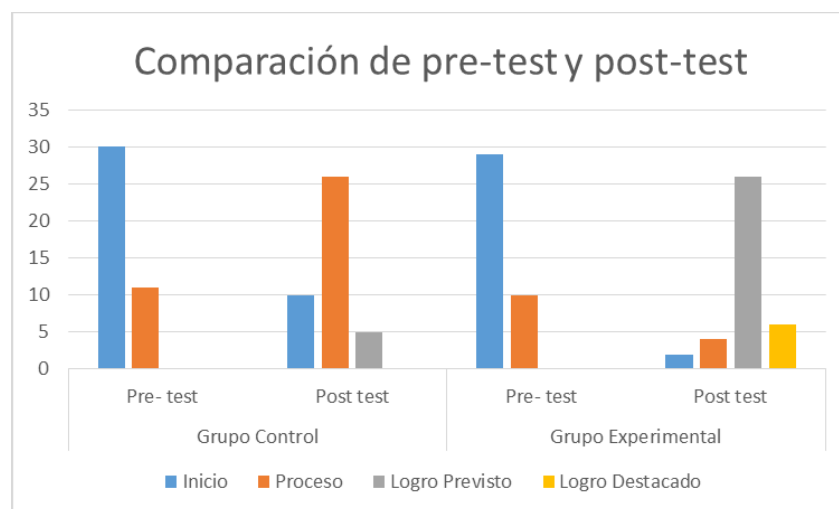


Figura 12: Comparativo de los calificativos de las pruebas pre-test y post-test en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de movimiento y localización de cuerpos.

En la tabla 5 y figura 12 se presenta un comparativo de datos obtenido en el pre-test y el post-test. En la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de movimiento y localización de cuerpos; de



los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, para las capacidades evaluadas en el pre-test, el 73% obtuvieron notas entre 00-10 del grupo experimental y 76% del grupo control. Por el contrario, el grupo experimental en el pos-test un 63 % obtuvo un calificativo de logro previsto y un 15% a logro destacado. En cambio, las notas del grupo de control se mantuvieron, lo cual muestra un resultado favorable para el trabajo de investigación.

En conclusión, más del 70% de los estudiantes del grupo de control y experimental obtuvieron un calificativo en inicio en la resolución de problemas en el aprendizaje de desarrollo de capacidades matemáticas en la pre-test. Lo cual implica la aplicación una nueva estrategia de resolución de problemas nos permite lograr mejores niveles de aprendizaje. Por lo que, es necesario aplicar estrategias resolución de problemas en el desarrollo de las capacidades.

El 63% de los estudiantes del grupo de control han obtenido una escala calificativa de en proceso en la post-test. En cuanto al promedio obtenido en este grupo es de 10.7 puntos, y el grado de variabilidad de los promedios está a 3.19 puntos. Por lo tanto, el grupo no ha logrado el aprendizaje de los contenidos de manera favorable. Sin embargo, existe un porcentaje mínimo de estudiantes que han logrado llegar a la escala logro previsto de su aprendizaje por lo que hace falta como medio motivador los medios materiales didácticos y el uso adecuado de las estrategias metodológicas en las actividades de aprendizaje.



El 63% de los estudiantes del grupo experimental ha obtenido la escala logro previsto en el examen de salida. En cuanto al promedio obtenido en este grupo es de 15.08 puntos, y el grado de variabilidad de los promedios está a 3.47 puntos. Por lo tanto, el grupo ha logrado mejorar el aprendizaje de los contenidos coincidimos con los pedagogos de que la presencia de los medios y materiales didácticos es fundamental en las actividades de aprendizaje puesto que su presencia es determinante permitiendo reducir los esfuerzos del docente y dinamizando el aprendizaje de los estudiantes.

4.1.4.- Resultados obtenidos en la capacidad matemática situaciones de la pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de los dos grupos de la investigación

Tabla 6

Comparativo de los calificativos en la capacidad matemática situaciones de las pruebas pre-test y post-test

Escalas Calificativa	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Pre- test		Post test		Pre- test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Inicio	28	68%	20	49%	27	66%	4	10%
Proceso	12	29%	11	27%	10	24%	5	12%
Logro Previsto	1	2%	10	24%	1	2%	25	61%
Logro Destacado	0	0%	0	0%	0	0%	4	10%
Total	41	100	41	100	38	100	38	100

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador

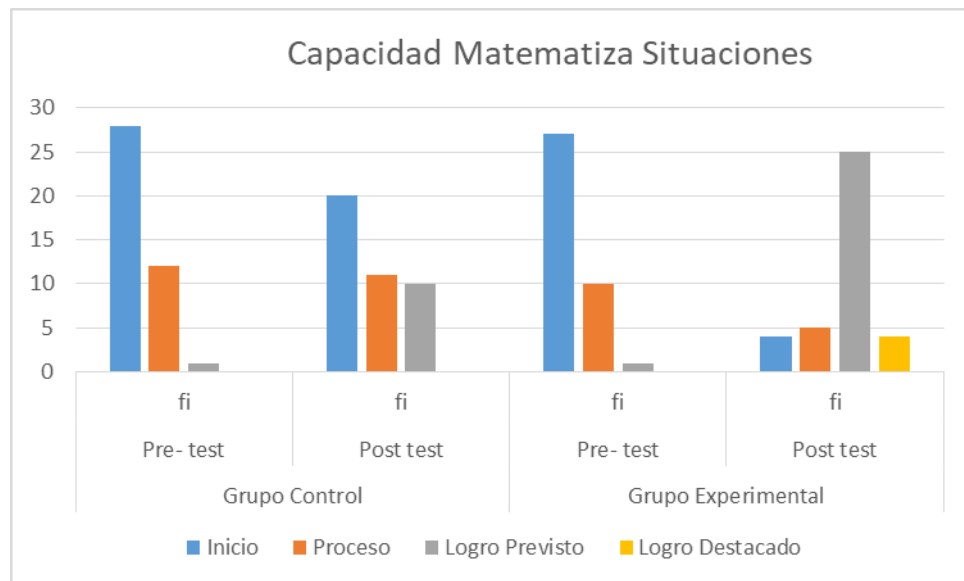


Figura 13. Comparativo de los calificativos en la capacidad matematiza situaciones de las pruebas pre-test y post-test

En la tabla 6 y figura 13 se presenta un comparativo de datos obtenido de la capacidad matematiza situaciones en el pre-test y el post-test representado según leyenda de los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”. En la pre-test, el 68 % obtuvieron notas entre 00-10 del grupo experimental y 66% del grupo control obteniendo un calificativo de inicio. En el pos-test del grupo experimental un 61 % obtuvo un calificativo de logro previsto y un 10% a logro destacado en cambio las notas del grupo control se mantuvieron. Lo cual muestra un resultado favorable para el trabajo de investigación.

En conclusión, más del 60% de los estudiantes de ambos grupos no lograron alcanzar el logro previsto en el aprendizaje de desarrollo de capacidad matematiza situaciones en el pre-test. Lo cual implica la aplicación una nueva estrategia para que los estudiantes retengan conocimientos que nos permitan lograr mejores niveles de aprendizaje.

4.1.5.- Resultados obtenidos en la capacidad comunicar y presentar ideas matemáticas de la pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de los dos grupos de la investigación

Tabla 7

Comparativo de los calificativos de la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test

Escalas Calificativa	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Pre- test		Post test		Pre- test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Inicio	33	80%	8	56%	27	71%	5	13%
Proceso	23	20%	15	37%	11	29%	9	24%
Logro Previsto	0	0%	3	7%	0	0%	17	45%
Logro	0	0%	0	0%	0	0%	7	18%
Destacado								
Total	41	100	41	100	38	100	38	100

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador

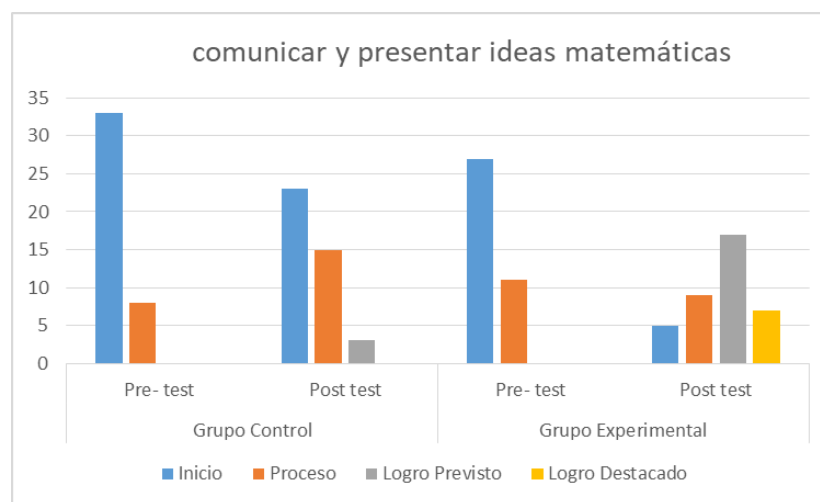


Figura 14: Comparativo de los calificativos de la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test

En la tabla 7 y figura 14 se presenta un comparativo de datos obtenido en la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas en el pre-test y el post-test representado según leyenda de los estudiantes del primer año de

secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”. Para las capacidades evaluadas en la pre-test el 80% obtuvieron notas entre 00-10 del grupo experimental y 71% del grupo control. En el pos-test del grupo experimental un 63 % obtuvo un calificativo de logro previsto y un 15% a logro destacado en cambio las notas del grupo control se mantuvieron. Lo cual muestra un resultado favorable para el trabajo e investigación.

Más del 70% de los estudiantes de ambos grupos no lograron alcanzar el logro previsto en la resolución de problemas en el aprendizaje de desarrollo de la capacidad comunica y presenta ideas matemáticas en la pre-test.

4.1.6.- Resultados obtenidos en la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas de la pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de los dos grupos de la investigación

Tabla 8

Comparativo de los calificativos en la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test

Escalas Calificativa	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Pre- test		Post test		Pre- test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Inicio	35	85%	22	54%	30	79%	4	11%
Proceso	6	15%	15	37%	8	21%	8	21%
Logro Previsto	0	0%	4	10%	0	0%	19	50%
Logro Destacado	0	0%	0	0%	0	0%	7	18%
Total	41	100	41	100	38	100	38	100

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador

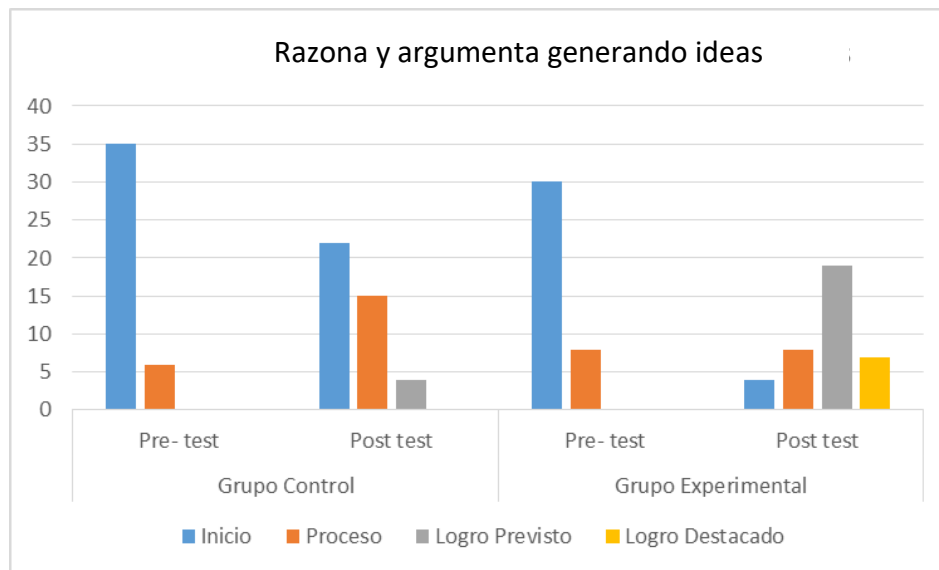


Figura 15. Comparativo de los calificativos en la capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas de las pruebas pre-test y post-test

En la tabla 8 y figura 15 se presenta un comparativo de datos obtenido en el pre-test y el post-test representado según leyenda de los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, para las capacidades evaluadas en el pre-test, el 73% obtuvieron notas entre 00-10 del grupo experimental y 76% del grupo control. En el pos-test del grupo experimental un 63 % obtuvo un calificativo de logro previsto y un 15% a logro destacado en cambio las notas del grupo control se mantuvieron. Lo cual muestra un resultado favorable para el trabajo e investigación.

En conclusión, más del 70% de estudiantes de ambos grupos no lograron alcanzar el logro previsto en el aprendizaje de desarrollo de capacidad razona y argumenta generando ideas matemáticas en la pre-test. Lo cual implica la aplicación una nueva estrategia de resolución de problemas nos permite lograr mejores niveles de aprendizaje. Por lo cual es necesario

aplicar estrategias resolución de problemas en el desarrollo de las capacidades.

4.1.7.- Resultados obtenidos de la pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de los dos grupos de la investigación

Tabla 9:

Comparativo de los calificativos en la capacidad elabora y usa estrategias de las pruebas pre-test y post-test

Escalas Calificativa	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Pre- test		Post test		Pre- test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Inicio	35	80%	22	54%	27	71%	3	8%
Proceso	8	20%	13	32%	11	29%	9	24%
Logro Previsto	0	0%	5	12%	0	0%	22	58%
Logro Destacado	0	0%	1	2%	0	0%	4	11%
Total	41	100	41	100	38	100	38	100

Fuente: Resultados obtén idos por el investigador

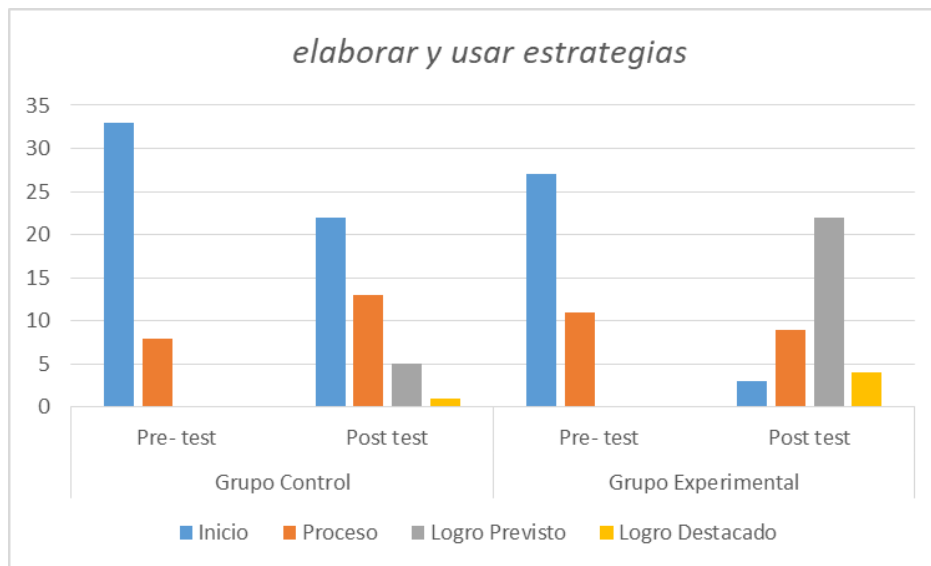


Figura 16: Comparativo de los calificativos de la capacidad elabora y usa estrategias de las pruebas pre-test y post-test

En la tabla 9 y figura 16 se presenta un comparativo de datos obtenido en el pre-test y el post-test representado según leyenda de los estudiantes del



primer año de secundaria de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, para la capacidad elabora y usa estrategias en el pre-test el 80% obtuvieron notas entre 00-10 del grupo experimental y 71% del grupo control. En el pos-test del grupo experimental un 85 % obtuvo un calificativo de logro previsto y un 11% a logro destacado en cambio las notas del grupo control se mantuvieron. Lo cual muestra un resultado favorable para el trabajo e investigación.

En conclusión, el más del 70% de estudiantes de ambos grupos no lograron alcanzar el logro previsto en la resolución de problemas en el aprendizaje de desarrollo de capacidades matemáticas en el pre-test. Lo cual implica la aplicación una nueva estrategia de resolución de problemas nos permite lograr mejores niveles de aprendizaje. Por lo cual es necesario aplicar estrategias resolución de problemas en el desarrollo de las capacidades.

El 32% de los estudiantes han obtenido una escala calificativa de en “proceso” en el post-test del grupo control. En cuanto al promedio obtenido en este grupo es de 10.7 puntos, y el grado de variabilidad de los promedios está a 3.19 puntos. Por lo tanto, el grupo no ha logrado el aprendizaje de los contenidos de manera favorable. Además, solo el 12% de estudiantes que han logrado llegar a la escala logro previsto de su aprendizaje lo que indica que se debe buscar nuevas formas de motivación al aprendizaje con diversos materiales didácticos y el uso adecuado de las estrategias metodológicas en las actividades de aprendizaje.

Por otro lado, el 58 % de estudiantes del grupo experimental han obtenido la escala logro previsto en el examen de salida. En cuanto al promedio obtenido en este grupo es de 15.08 puntos, y el grado de

variabilidad de los promedios está a 3.47 puntos. Lo que indica que el grupo ha logrado mejorar su aprendizaje de los contenidos, en este sentido coincidimos con los pedagogos que el uso de medios y materiales didácticos son fundamental en las actividades de aprendizaje.

4.1.8.- Cálculo de medidas de tendencia central de los resultados obtenidos de la pre-test

Tabla 10

Comparativo de las medidas de tendencia central en pre-test.

Cálculo	Grupo control	Grupo experimental
a) Media Aritmética	$\bar{x}_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n_c} = \frac{276,5}{41} = 6,7$	$\bar{x}_e = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n_e} = \frac{260}{38} = 6,8$
b) Varianza	$s_c^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_c - 1}$ $= \frac{651,2}{40} = 16,28$	$s_e^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_e - 1}$ $= \frac{595,56}{37} = 16,1$
c) Desviación Estándar	$s_c = 4,03$	$s_e = 4,01$

Realizado los cálculos necesarios se observa que en la media aritmética el grupo control se obtiene un promedio aritmético de 6,7 puntos y en el grupo experimental un promedio aritmético de 6,8 puntos. Lo cual indica que ambos

grupos de estudio se encuentran en similares logros de aprendizaje al inicio de la investigación.

Los resultados obtenidos en la prueba de entrada se muestran en los cuadros siguientes.

Tabla 11

Resumen de las medidas de tendencia central y dispersión.

Medidas de tendencia central y dispersión	Prueba de entrada	
	Grupo control	Grupo experimental
Media aritmética(X)	6,7	6,8
Varianza(S)	16,28	16,6
Desviación estándar (s)	4,03	4,01

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador.

4.2.7 Cálculo de medidas de tendencia central de la prueba de salida del primer año de secundaria de la I.E.P. “INDUSTRIAL 32” Puno – 2018.

Cálculo	Grupo control	Grupo experimental
a) Media Aritmética	$\bar{x}_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n_c} = \frac{436,5}{41} = 10,7$	$\bar{x}_e = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n_e} = \frac{595}{38} = 15,1$
b) Varianza	$s_c^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_c - 1} = \frac{275}{40} = 6,89$	$s_e^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_e - 1} = \frac{308,58}{37} = 8,34$
c) Desviación Estándar	$s_c = 2,63$	$s_e = 2,89$

En el post test realizado los cálculos necesarios se observa que en la media aritmética el grupo control se obtiene un promedio aritmético de 10,7 puntos y en el grupo experimental un promedio aritmético de 15,1 puntos. Lo cual indica que en el grupo experimental de estudio aumentó considerablemente su promedio.

Tabla 11

Resumen de las medidas de tendencia central y dispersión

Medidas de tendencia central y dispersión	Prueba de entrada	
	Grupo control	Grupo experimental
Media aritmética(X)	10,65	15,08
Varianza(S)	6,89	8,34
Desviación estándar (s)	2,63	2,89

Fuente: Resultados obtenidos por el investigador

4.2.- DISCUSIÓN

4.2.1.- Prueba de hipótesis estadística de la prueba post-test.

Datos: Corresponden a estadígrafo de las notas del grupo control y a estadígrafo de las notas del grupo experimental obtenidas en la prueba de entrada (pre-test).

Grupo control	Grupo Experimental
$nc = 41$	$ne = 38$
$\bar{x}c = 10,65$	$\bar{x}e = 15,08$
$s^2 = 32,63$	$s^2 = 2,89$

4.2.2.- Planteamiento de hipótesis.

Hipótesis nula.

Ho: La aplicación del uso del teodolito casero no contribuye en el desarrollo de las capacidades de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización de cuerpos. Del área curricular de matemática en estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de Puno del 2018.

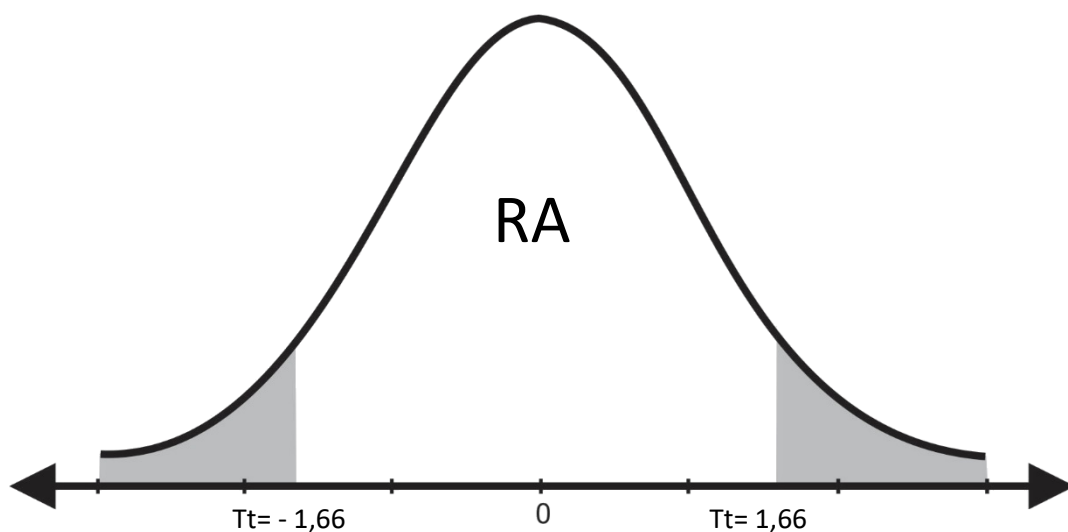
Hipótesis alterna.

Ha: La aplicación del uso del teodolito casero si contribuye en el desarrollo de las capacidades de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización de cuerpos. Del área curricular de matemática en estudiantes del primer grado de la Institución Educativa Secundaria “INDUSTRIAL 32” de Puno del 2018.

4.2.3.- Nivel de significancia.

$\alpha=0,05 = 5 \%$ y $T_T= 1,99$

4.2.4.- Determinación de regiones:





Se acepta la hipótesis (H_a) y se rechaza la hipótesis alterna (H_o).

Se concluye que el aprendizaje del grupo experimental es mayor que el aprendizaje del grupo control. Entonces se afirma que el aprendizaje con uso del teodolito casero es eficiente por que motiva, refuerza y crea un ambiente dinámico en el aprendizaje de forma activa. La aplicación del uso del teodolito casero si contribuye en el desarrollo de las capacidades de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización de cuerpos de área curricular de matemática en estudiantes del primer grado de la I.E.S. “INDUSTRIAL 32” de la ciudad de Puno - 2018.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: El uso del teodolito casero en la solución de razones trigonométricas mejora significativamente en el proceso de aprendizaje de la trigonometría competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización de cuerpo, en los estudiantes del primer grado de educación secundaria en el I.E.S. “INDUSTRIAL 32”, Puno. Según los resultados de la Prueba de Hipótesis, las diferencias de puntajes entre el Grupo de Control y el Grupo Experimental en el Post Test son significativos, a un nivel de confianza del 95%.

SEGUNDA: El uso del teodolito casero mejora significativamente en la capacidad matematiza situaciones en el proceso de aprendizaje de las razones trigonometría en los estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Colegio INDUSTRIAL 32, Puno. Según los resultados.

TERCERA: El uso del teodolito casero mejora significativamente en la capacidad de comunicar y presentar ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno. Según los resultados.

CUARTA: El uso del teodolito casero mejora significativamente en la capacidad de comunicar y presentar ideas matemáticas en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno. Según los resultados.



QUINTA: El uso del teodolito casero mejora significativamente en la capacidad de elaborar y usar estrategias en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa “INDUSTRIAL 32” de Puno. Según los resultados.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Motivar a los docentes para que empleen materiales didácticos durante sus sesiones de clase, como un complemento y una ayuda efectiva a fin de reforzar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

SEGUNDA: Aplicar el material didáctico “El teodolito casero” y otros materiales lúdicos para fortalecer el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.

TERCERA: Se debe utilizar los materiales didácticos concretos a largo plazo con la finalidad de lograr un cambio de actitud favorable hacia el aprendizaje de la trigonometría, por parte de los estudiantes.

CUARTA: Motivar el uso de materiales didácticos que impliquen un trabajo en equipo, ya que motiva la participación de los estudiantes en el trabajo matemático; dentro del material didáctico destaco, “el teodolito casero”.

QUINTA: A los docentes de Educación Secundaria que tiene a cargo el área de matemáticas aplicar las estrategias y materiales educativos. Con la finalidad de mejorar la enseñanza y el estudiante tenga un aprendizaje significativo en resolución de problemas y desarrolle de las competencias matemáticas de aprendizaje.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Educación. Evaluación censal de estudiantes. Perú. (Recuperado el 03 de septiembre de 2015, del sitio web MINEDU- Perú. http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php)
- Yucra, J. y Vásquez, L. (2012), Medios y materiales educativos. Puno, Perú. UNAP.
- Ministerio de Educación (2013). Rutas de aprendizaje, Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Lima: Consorcio Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Escobar, P. (2005). Medios y materiales educativos. Lima, Perú: P.U.C.P.
- Maya, A. (2000). El taller educativo. Argentina: Magisterio.
- Andrés, A. (1999). Proyecto de Investigación Científica. Lima, Perú: San Marcos
- Aranda, P. (2002). Manual pedagógico: evaluación de docentes y directivos. Perú: Inkari.
- Calero, M. (1998). Teorías y Aplicaciones Básicas del Constructivismo Pedagógico.
- Cofré, A, & Tapia, L. (2002). Matemática recreativa en el aula. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Díaz, M. (2006). Orientaciones para el trabajo pedagógico de matemática. Ministerio de Educación. Lima: Fimart.
- Elliot, J. (1997). La investigación acción en educación. Madrid: Morata.
- Ferrero, L. (1991). El juego y la matemática. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Galdames, V., Riveros, M., & Alliende, F. (1999). Materiales educativos en la sala de clases. Teleduc. Chile.
- Hanfling, M., & Machiunas, V. (2004). El juego como Recurso para Aprender, Buenos Aires, Argentina.
- Hernández, R. (2003). Metodología de la Investigación. México: Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana.



ANEXOS