



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Estrategia Metodológica heurística de Polya y su influencia en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I. E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE**

Maestro en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa

**AUTOR:**

Br. Isabel Vela Ponce de León  
Br. Jorge Cutberto Atachao Mallqui

**ASESOR:**

Mgtr. Wilfredo Zevallos Delgado

**SECCIÓN**

Educación e Idiomas

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Evaluación y Aprendizaje

**PERÚ – 2017**

Página al jurado

Dr. Edwin Martínez López

**Presidente**

Dr. Yolvi Ocaña Fernández

**Secretario**

Mgr. Santiago Gallarday Morales

**Vocal**

### **Dedicatoria**

El presente trabajo lo dedicamos a nuestros padres, sin cuya generosidad y apoyo esta tesis jamás hubiese visto la luz.

*Isabel Vela, Jorge Atachao*

### **Agradecimiento**

A Dios porque día a día es mi soporte y mi fortaleza, a mi familia que siempre están alentándonos a seguir superándonos.

A mi asesor por su apoyo constante y su paciencia; y a los directivos de la institución educativa que me apoyaron para la realización de esta investigación.

*Los autores*

## Declaratoria de autenticidad

Nosotros, Isabel Vela Ponce de León y Jorge Cutberto Atachao Mallqui, estudiantes del Programa de Maestría en Gestión y Docencia Educativa de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificados con DNI N° 09795712 y DNI N° 06089459 con la tesis titulada: Estrategia Metodológica heurística de Polya y su influencia en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Imperio del Tahuantinsuyo; Independencia; Lima, 2013.

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis es de nuestra autoría
2. Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido autoplagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestras acciones se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de septiembre del 2017.

---

Isabel Vela Ponce de León  
DNI N° 09795712

---

Jorge Cutberto Atachao Mallqui  
DNI N° 06089459

## Presentación

Señores miembros del jurado

Se pone a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado Estrategia Metodológica heurística de Polya y su influencia en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Imperio del Tahuantinsuyo; Independencia; Lima, 2013.

El presente trabajo de investigación se ha realizado con una dedicación constante a pesar de los inconvenientes que tuvimos durante el proceso de la investigación, se espera que los resultados de esta investigación contribuyan de manera significativa a mejorar los aprendizajes de nuestros estudiantes, a mejorar las estrategias metodológicas que utilizamos en nuestra labor cotidiana y sirva como base para futuras investigaciones.

Tiene como objetivo determinar la influencia de las estrategias metodológicas Heurísticas de Polya en el logro de los aprendizajes del área de Matemática en los alumnos del 5to grado de educación secundaria, en las cuatro competencias de área: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Esta investigación tiene cinco capítulos, el capítulo I referente a la Introducción; el capítulo II respecto al Marco Metodológico; el capítulo III referente a los Resultados; el capítulo IV con respecto a la discusión; el capítulo V respecto a las Conclusiones; el capítulo VI las recomendaciones y el capítulo VII las referencias.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Página al jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de contenidos	vii
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
<b>Capítulo I. Introducción</b>	<b>14</b>
1.1 Antecedentes	15
1.2 Fundamentación Científica	21
1.3 Justificación	38
1.4 Problema.	39
1.5 Hipótesis	42
1.6 Objetivos	43
<b>Capítulo II. Metodología</b>	<b>44</b>
2.1 Tipo de estudio	45
2.2 Diseño de estudio	45
2.3 Identificación de variables	46
2.4 Operacionalización de variables	46
2.5 Población, muestra y muestreo	48

2.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
2.7	Validación y confiabilidad del instrumento	51
2.8	Procedimiento de recolección de datos	53
2.9	Procesamiento de datos y análisis de datos	53
<b>Capítulo III. Resultados</b>		<b>55</b>
3.1	Presentación de análisis descriptivos	56
3.2	Contrastación de hipótesis	66
<b>Capítulo IV. Discusiones</b>		<b>72</b>
<b>Capítulo V. Conclusiones</b>		<b>79</b>
<b>Capítulo VI. Recomendaciones</b>		<b>82</b>
<b>Capítulo VII. Referencias bibliográficas</b>		<b>84</b>
<b>Apéndices</b>		<b>87</b>
Anexo 1:	Matriz de consistencia	88
Anexo 2:	Matriz de operacionalización de la variable dependiente logros de aprendizajes.	91
Anexo 3:	Prueba de matemática (pre test)	91
Anexo 4:	Matriz de evaluación prueba de matemática (pre test)	100
Anexo 5:	Prueba de matemática (post test)	103
Anexo 6:	Matriz de evaluación prueba de matemática (post test)	109
Anexo 7:	Certificado de validez	112
Anexo 8:	Matriz de datos (Prueba piloto)	114
Anexo 9:	Base de datos	115
Anexo 10:	Desarrollo de taller experimental de metodología heurística de Pólya en el área matemática	119



## Lista de tablas

Tabla 1:	Matriz de operacionalización de la variable dependiente logros de aprendizajes	46
Tabla 2:	Matriz de operacionalización de la variable independiente Estrategia metodología Heurística de Polya.	47
Tabla 3.	Juicio de expertos	52
Tabla 4.	Estadísticos de fiabilidad	53
Tabla 5.	Estadísticos descriptivos de la variable logros de aprendizajes.	56
Tabla 6.	Niveles de la logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.	58
Tabla7.	Estadísticos descriptivos de la Dimensión 1, Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad.	59
Tabla 8.	Estadísticos descriptivos de la Dimensión 2, Actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	60
Tabla 9.	Estadísticos descriptivos de la Dimensión 3, Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	62
Tabla 10	Estadísticos descriptivos de la Dimensión 4, Actúa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	64
Tabla 11:	Prueba de bondad de ajuste de la variable y dimensiones, grupo experimental y control, pre y post test.	65
Tabla 12:	<i>Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación</i>	

	<i>de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes</i>	66
Tabla 13:	<i>Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</i>	67
Tabla 14:	<i>Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</i>	68
Tabla 15:	Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	69
Tabla 16:	Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	70

## Lista de figuras

<i>Figura 1:</i>	Puntajes de la variable logros de aprendizajes en el grupo control y experimental, pre y post test.	57
<i>Figura 2:</i>	Puntajes de las variable logros de aprendizajes en el grupo control y experimenta, pre y post test	58
Figura 3:	Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimension1. Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad.	60
Figura 4:	Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 2. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	61
Figura 5:	Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 3. Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	63
Figura 6:	Puntajes de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 4. Actúa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	64

## Resumen

La investigación tiene como objetivo determinar la influencia de las Estrategias metodológicas Heurísticas de Polya en el logro de los aprendizajes de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Imperio del Tahuantinsuyo, desarrollada con el propósito de ser sustentada ante la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo- Filial Lima a fin de optar el grado académico de Magíster en Educación con mención en Docencia y Gestión Educativa.

De acuerdo a la metodología, la investigación es de tipo experimental, método hipotético -deductivo, diseño cuasi experimental se analizará los resultados en dos grupos uno experimental y otro de control. La población está constituida por 150 alumnos del quinto grado, la muestra se determinó por muestreo no probabilístico que de manera específica e intencionada se ha determinado dos secciones para validar el trabajo de investigación, como grupo de control la sección "C" y como grupo experimental la sección "D". Para el trabajo de campo se tuvo como instrumento el examen de entrada (pre test) y salida (post test) elaborado y validado en base a juicio de expertos y el estadístico de fiabilidad KR 20. Para el procesamiento de datos se utiliza el programa SPSS, versión 21.0 para Windows.

**Palabras claves:** Estrategias Metodológica Heurística de Polya y Logro de aprendizajes.

## Abstract

The research aims to determine the influence of the Polya Heuristic Methodological Strategies in the achievement of the learning of the students of the fifth grade of secondary education of Empire of Tahuantinsuyo and is developed with the purpose of being sustained before the School Of the César Vallejo University - Lima Branch in order to opt for the academic degree of Master in Education with mention in Teaching and Educational Management.

According to the methodology, the research is experimental type, hypothetical-deductive method, quasi experimental design will analyze the results in two groups one experimental and another one of control. The population is made up of 150 students of the fifth grade, the sample was determined by non-probabilistic sampling that has been determined in a specific and intentional way two sections to validate the research work, as a control group "C" section and as an experimental group The "D" section. For the field work, the pre-test and post-test was developed and validated based on expert judgment and the KR 20 reliability statistic. For the data processing, the SPSS program, Version 21.0 for Windows.

**Keywords:** Methodological strategies Heuristic and Learning Achievement.

## **Capítulo I. Introducción**

## 1.1 Antecedentes

### Antecedentes internacionales

Agudelo, Bedoya y Restrepo (2008) en su tesis titulada " Método Heurístico en la resolución de problemas matemáticos (Colombia) ". Tesis para la obtención de título de Licenciada en educación en la Universidad Tecnológica de Pereira. Se desarrolló una investigación que tuvo como objetivo la utilización del método heurístico de George Polya para optimizar la capacidad de resolución de problemas en los educandos de quinto grado de la educación básica primaria de la Institución Camilo Torres. Se desarrolló una investigación con un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental de pre test y postest con un solo grupo sin grupo control, se trabajó con una muestra de población de 31 educandos del quinto grado de la institución Camilo Torres. Se aplicó un pre test basadas en la prueba SABER y el método Heurístico que consta de dos partes, la primera contiene una lectura en la que los estudiantes responderán las preguntas para la interpretación del texto y la segunda parte contiene 5 problemas matemáticos de preguntas cerradas de menor a mayor grado de complejidad, estas permiten conocer el estado inicial en cuanto a la resolución de problemas y luego del uso de la propuesta didáctica desarrolladas en 11 sesiones, luego de realizar un análisis cuantitativo con los resultados obtenidos en los dos instrumentos se llegó a la siguiente conclusión el bajo desempeño en la comprensión lectora influyó en las dificultades para poder resolver problemas matemáticos en el pre test y en el postest los estudiantes mejoran la comprensión lectora y el desempeño en los primeros pasos del proceso de resolución, pudiendo identificarse en esta investigación que la comprensión lectora es un factor determinante para la capacidad resolutive ya que existe una relación directamente proporcional, es decir a mayor comprensión lectora, mayor capacidad resolutive.

Calleja (2012), en su tesis titulada "Solución de problemas a través del descubrimiento método de George Polya" tesis para optar el grado académico de Licenciada en matemáticas, de la universidad Autónoma de Puebla facultad de ciencias físico matemáticas México. La investigación tuvo como objetivo proporcionar una serie de ejemplos que conllevan a la solución de problemas para ser aplicados por los docentes de secundaria y bachillerato además de reconocer la importancia de la resolución de problemas en la enseñanza de matemática

escolar, en la cual destaca los siguientes puntos: el trabajar con frecuencia en grupo facilita la resolución de problemas antes que trabajar en forma individual, la solución de los problemas depende de cómo lo entienda, asimismo los tipos de problemas se categorizan como bien estructurados, si poseen una ruta definida y mal estructurados si carecen de rutas de soluciones claras. Llegando a las siguientes conclusiones mediante la enseñanza bien orientada basada en el Método Polya los estudiantes son capaces de redescubrir la solución de algunos problemas frecuentes en la matemática escolar, con ello se logra también desarrollar la iniciativa del estudiante, asimismo propone un recursos e ayuda el GeoGebra para los problemas geométricos ayudando al estudiante a formular conjeturas que luego explicará, por tanto el autor de esta investigación propone la metodología de Polya con cuatro pasos para resolver un problema, el GeoGebra para el caso de geometría y el método grafico ( o Singapur) para la solución de problemas de algebra. El trabajo de investigación, ha tomado en cuenta el Programa Oficial 2011 para Secundaria (Matemáticas), en el cual se desarrolló las habilidades de niños y adolescentes de Educación Básica, en la utilización del cálculo mental, estimando resultados, modelar, así mismo en la resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones de segundo grado, funciones lineales o expresiones generales definiendo modelos y la utilización del teorema de Pitágoras para la resolución de problemas.

Escalante (2015) en su tesis titulada “Método Polya en la Resolución de problemas matemáticos” tesis para optar el grado académico de Licenciada en la enseñanza de matemática y Física de la universidad Rafael Landívar de la facultad de humanidades (Guatemala). La investigación tuvo como objetivo, establecer el conjunto de acciones que utiliza el método Polya en la resolución de problemas matemáticos en los educandos de educación básica de la Escuela Oficial Rural Mixta “Bruno Emilio Villatoro”, departamento de Huehuetenango Guatemala. Esta investigación es cuantitativa cuasi experimental se utilizó la  $t$  de student relacionada a una distribución de probabilidad que resulta por ser la muestra muy pequeña, teniendo cinco pasos esenciales, plantear la hipótesis alternativa  $H_a$  e hipótesis nula  $H_0$ , establecer el nivel de significancia, evidenciar la muestra, aplicar la distribución de  $t$  de student  $t = -9.98$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.06$ , resultado que evidencia estadísticamente la eficiencia del método Polya en



la resolución de problemas, la cual en base de ello se admite u objeta la hipótesis alternativa, siendo la muestra compuesta por 25 estudiantes, siendo la técnica utilizada para esta investigación la observación para detectar los tipos de estrategia, así mismo se utilizó una pre prueba a los 25 educandos para saber cómo es la percepción de ellos en relación a su aprendizaje y finalmente un formulario a los educandos para medir los procesos del avance del método Polya en la solución de problemas matemáticos, estos instrumentos permitieron obtener los siguientes resultados, en la evaluación diagnostica se logró un promedio aritmético de 62,2 puntos , después de la valoración media los educandos lograron el 77,32 puntos evidenciando un progreso al aplicar la estrategia de resolución de problemas y en la valoración final lograron un promedio del 88,48 puntos por lo que se concluye que el uso del Método Polya fue significativo así mismo esto comprueba que el emplear el método Polya en la resolución de problemas matemáticos logran alcanzar objetivos que se propusieron dentro de investigación.

Acuña, (2007). Presentó La investigación titulada “Estrategias metodológicas para el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de Matemática”( Venezuela) la población es de 240 educandos, se trabajó con un grupo de 90 alumnos a los cuales se le administraron ciertos estudios estadísticos con el objetivo de determinar el rendimiento académico en el área de matemática y se determina lo consiguiente: En un inicial momento la moda de las calificaciones se ubica en el intervalo comprendida entre 07 y 08 puntos, seguido por el intervalo de clase que se encuentra entre 11 y 12 puntos. En el siguiente momento se obtuvo la moda comprendida entre 11 y 12 seguida por el intervalo de clase que se encuentra entre 07 y 08 puntos. En el siguiente momento la moda se ubicada en el intervalo que está entre 9 y 10 puntos, siendo la frecuencia que continua el intervalo de clase comprendida entre 11 y 12 puntos. En cuanto a la definitiva del tercer momento se percibió que la moda está incluida entre los intervalos de 11 y 12 puntos, seguida por una frecuencia entre los intervalos de clase comprendida entre 7 y 8 puntos. Teniendo en cuenta los resultados observamos que el nivel de rendimiento de los alumnos es mínimo, entonces se concluye que es preciso implementar estrategias metodológicas novedosas de diferentes características

como son los juegos lúdicos, tarea no usuales, mejorar relación alumno- profesor, entre otros comentarios del docente menos impositivas.

Matamala (2005). La investigación titulada “Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas” tesis para obtener el grado académico de Magister en educación con mención en currículo y comunidad educativa, en la Universidad (Chile). La investigación tuvo como objeto de estudio, realizar un análisis de cuáles eran los métodos sistemáticamente usados en el curso de Matemática en la Enseñanza Media en un colegio particular de la comuna de Reina en los niveles de Primero, Segundo y Tercero medio, también diferenciar la correspondencia evidenciada entre, las metodologías utilizadas por los docentes y la manera cómo el educando internaliza el conocimiento. Además como implantar el tipo de evaluación ejecutada por los docentes de Matemática participantes en la búsqueda del desarrollo de destrezas mentales de orden superior en los estudiantes. En la investigación se aplicó un diseño no experimental transaccional de tipo descriptivo con el fin de establecer el nivel de procesamiento de la información en los alumnos se empleó a una muestra de estos el “Inventario de Estrategias de Aprendizaje”, luego se empleó el “Inventario de los profesores” para realizar la medición de estrategias metodológicas y el modo de evaluar. Simultáneamente se verificaron las clases a los docentes con el fin de precisar las estrategias metodológicas más resaltantes en sus sesiones, usando una modelo de observación fundamentada en la teoría de R.Schmeck. Las respuestas de la investigación se resume en las siguientes conclusiones: los alumnos manifiestan marcada tendencia hacia técnicas repetitivas no obstante en oportunidades se procura beneficiar el aprendizaje significativo. Las estrategias metodológicas de los docentes no diferencian sustancialmente, utilizando frecuentemente la clase frontal pasiva y de escasa participación. En forma integral se puede finiquitar que ni la forma de evaluar de los docentes ni las estrategias metodológicas, originan en el estudiante el procesamiento intenso de la información.

Boscán (2012) en su tesis titulada: “Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas

matemáticos”. Tesis para la obtención del grado de Magister en Educación, en la Universidad Simón Bolívar. Se tuvo como objetivo determinar que la utilización de una metodología basada en el método heurístico de Polya, favorecería el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Se realizó un estudio hipotético-deductivo con diseño pre experimental de medición inicial y medición final. Se consideraron las variable independiente: metodología basada en el método heurístico de Polya y La variable dependiente: Aprendizaje de la resolución de problemas matemático. La población de interés estuvo constituida por 239 estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa Máximo Mercado. Las conclusiones durante la implementación de la metodología basada en el método heurístico de Polya, se observó que una de las mayores dificultades presentadas por los estudiantes consistía en la poca comprensión de los enunciados, así se confirmó la importancia de tener una metodología, es decir, un modo ordenado y sistemático de proceder al resolver un problema matemático, lo que logró favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes de séptimo grado.

### **Antecedentes nacionales**

Flores y Huamuro (2013) en su tesis titulada “Evaluación de un plan de estrategias metodológicas en resolución de problemas para la mejora del rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I. E. Ciro Alegría del distrito de Santa Rosa de la Yunda – Jaén- Cajamarca. (Perú)”. Tesis para la obtención del grado de magister en la Escuela de Pos Grado de la Universidad Cesar Vallejo. La propuesta presenta 05 actividades de aprendizaje donde se aplicara el método de Polya G en la solución de los problemas y para ello se toma en cuenta los temas abordados deben ser significativo, la enseñanza de los conceptos deben ser claros así como también los algoritmos de los ejemplos que se propone, se deben dosificar la cantidad de problemas, así como también ofrecerles a los estudiantes metodologías y estrategias para resolver los problemas con una constante motivación durante la adquisición de sus logros. La investigación realizada de tipo aplicativo pre experimental, tuvo como propósito evaluar un plan de estrategias metodológicas en resolución de problemas para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática del primer grado de educación secundaria de la I. E. Ciro Alegría del distrito de Santa Rosa de la Yunga - Jaén – Cajamarca

2013 la muestra fue realizada con 15 estudiantes del 1° Grado de Educación Secundaria, se ha utilizado el diseño de investigación pre experimental con “Pre Test y Post Test” con un solo grupo. Las técnicas utilizadas fueron el cuestionario y el test cuyo instrumento fue un Cuestionario y una Prueba de Matemática para evaluar las estrategias en Resolución de problemas utilizada por los estudiantes.

Mendoza (2013) en su tesis titulada: “Estrategias heurísticas para incrementar la capacidad de resolución de problemas en alumnos de educación secundaria”. Tesis para optar el grado de Magister en Educación, en la universidad Nacional de Trujillo. Se desarrolló una investigación de naturaleza experimental – cuasi experimental, con grupo control y experimental con la aplicación de un pre test y pos test. Se tuvo como objetivo determinar como la aplicación de las estrategias heurísticas mejora la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los alumnos de la I.E. N° 80822. Las conclusiones que se desprenden fueron: la aplicación de las estrategias heurísticas influye significativamente y mejora la capacidad en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer grado de Educación Secundaria de la institución educativa N° 80822, La Esperanza, Trujillo, La Libertad, 2013. Así también la aplicación de las estrategias heurísticas influye significativamente y mejora las conexiones entre los datos y la incógnita, en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer grado de la Institución Educativa.

Callo (2012) En su tesis “El trabajo grupal y la estrategia heurística para el aprendizaje de la matemática y la química”. De la Universidad Cesar Vallejo Piura–Perú. El objetivo general de la investigación fue Utilizar el trabajo grupal y la estrategias heurísticas que permita el mejoramiento del aprendizaje – enseñanza y el rendimiento académico de los alumnos en el área de matemática y química (CTA). El tipo de investigación que se utilizó para el correspondiente tema de estudio fue cuasi experimental. Las conclusiones que se desprenden de la investigación fueron: La enseñanza utilizando la estrategia heurística mejora los aprendizajes de razonamiento de matemática y química debido a que los alumnos observan y comprenden los contenidos a su vez desarrollan habilidades y destrezas psicomotoras, así como se muestra en el diagnóstico final en donde el 53.3% de los estudiantes lograron un calificativo de excelente. También el

aprendizaje mediante el trabajo grupal desarrolla valores como respeto por sí mismo y por los demás, responsabilidad, tolerancia y afán de superación además demuestran un interés inusitado por el aprendizaje de la matemática y química.

Vega (2014) En su tesis “Aplicación del método de George Polya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” – Cullanmayo – Cutervo – 2014“. De la universidad nacional de Cajamarca escuela de post grado. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la influencia del método de George Pólya en la mejora del talento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” de la comunidad de Cullanmayo, comprensión del distrito y provincia de Cutervo, en el año 2014. El universo poblacional estuvo constituido por los 14 estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” de la comunidad de Cullanmayo. Se ha utilizado el Diseño de Investigación Cuasi Experimental con Pre y Post Test y un grupo experimental. Las conclusiones que se desprenden de la investigación fueron, con la aplicación del método propuesto por George Pólya se ha logrado mejorar el talento de los estudiantes no sólo para enfrentar y resolver problemas matemáticos sino cualquier problema que se le presente en la vida.

## **1.2 Fundamentación Científica**

### **Teorías del Aprendizaje**

Se explicaran los diversos manifiestos teóricos en los que se sustentarán el presente proyecto investigación. Se inicia con la conceptualización de la teoría del aprendizaje y el modelo constructivista, explicando la teoría por descubrimiento y el aprendizaje en espiral de Jerome Bruner.

### **El Constructivismo**

El constructivismo es un modelo que sostiene una persona, construye su aprendizaje en diferentes aspectos como el cognitivo, el social así como también como el afectivo, es decir que el aprendizaje mediante este modelo no es un simple

resultado de la interacción con el ambiente o resultado de su estado emocional, sino una edificación personal producto de vincular alternadamente estos dos factores. Por tanto el conocimiento no significa percibir la realidad, sino la construcción y reconstrucción del conocimiento implica que la persona a partir de sus experiencias individuales e interacción con su medio.

Este paradigma constructivista refiere que el centro del aprendizaje es el individuo, los conocimientos previos que posee son de vital importancia porque sobre ellos realizará nuevas edificaciones mentales, es decir la construcción de su aprendizaje. Podemos mencionar algunos autores en los cuales se sustenta este modelo, así cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento, señalado por Piaget, ahora si esta interacción lo realiza con otros, señalado por Vigotsky, cuando el sujeto logra la significatividad del aprendizaje, señalado por Ausbel y por último cuando el sujeto descubre nuevos conocimientos a partir de sus experiencias, señalado por Brunner.

En este paradigma la función del docente varía. Es el regulador, facilitador, organizador, y también un integrante más. Este modelo propone para generar el aprendizaje debe desarrollarse la construcción en un ambiente de armonía, de confianza, e interacción del estudiante y su entendimiento, principalmente con el proceso de adquisición.

### **Teoría del aprendizaje significativo**

David Ausbel, psicólogo norteamericano, realizó un gran aporte con su teoría denominada aprendizaje significativo, opuesta al aprendizaje sin sentido, memorístico o mecánico, producto del paradigma conductista. La expresión "significativo" implica un contenido con organización y una secuencia lógica y también el material que es aprendido de manera significativa, quiere decir, debe tener sentido y significado para el que lo adquiere e interioriza.

Cuando se señala que debe tener un sentido lógico, se refiere a los contenidos, éstos deben ser creíbles y claros, así el contenido debe ser evidente, lógico e intrínsecamente organizado, cuando se refiere al segundo sentido psicológico corresponde a entender los contenidos que se logran partiendo del desarrollo psicológico del aprendiz y de sus experiencias adquiridas anteriormente. La adquisición del conocimiento en base a esta teoría, significa que implica pasar del sentido lógico al sentido psicológico es decir que el contenido que adquiere el

aprendiz intrínsecamente lógico se convierta en significativo para quien lo estudia.

Así Ausbel, señala que la organización cognoscitiva depende de una colección ordenada de ideas que se adquiere en el nuevo aprendizaje. Esta forma de aprender a partir de aprendizajes preliminares ya formados y siendo más genéricos se podrán incluir otros conocimientos que posean menor rango a los preliminares esta es una estrategia de esta forma de aprendizaje.

Cuando estos conocimientos previos usuales admiten abordar los nuevos aprendizajes o anclar los aprendizajes más particulares, esta estructura cognoscitiva debe diferenciar los conocimientos recién adquiridos y determinar diferencia que genere algún costo para la memoria, además puedan quedarse como contenidos diferentes. Así los conceptos anteriores que tienen un nivel mayor de abstracción, generalización e inclusión, son llamados por Ausbel, organizadores avanzados y su quehacer más importante es de establecer un nexo entre lo que el estudiante ya sabe y lo que precisa saber. De la perspectiva didáctica, el rol del intermediario implica el de reconocer los conceptos elementales de una determinada disciplina, ordenarlos y estructurarlos jerarquizándolos así ejercen su rol de organizadores avanzados. Ausbel también diferencia entre modelos de aprendizaje y modelos de enseñanza o maneras de obtener información. Esto indica que el aprendizaje conforme lo aprendido puede ser repetitivo o significativo, dependiendo si se articula arbitrariamente o substancialmente con la estructura cognoscitiva. Así la enseñanza, desde la óptica del método, puede mostrar dos formas grandemente factibles, el aprendizaje receptivo es el implica presentar el contenido y organizadores avanzados que se pretende aprender de una forma completa y terminada, y el aprendizaje por descubrimiento que permite que el estudiante descubra, incluya y adapte los nuevos conocimientos en su nueva estructura. Por esta relación de los saberes recién adquiridos y su relación con lo que el estudiante conoce, en el aprendizaje significativo es preciso distinguir las siguientes situaciones: el contenido para asimilarlo debe tener sentido lógico, esto significa, ser latentemente significativo por su orden y estructuración. Así mismo el contenido debe enlazarse con sentido psicológico dentro de la estructura cognoscitiva del estudiante esto se muestra a través su anclaje en los conceptos anteriores. Esto significa además que el educando debe tener voluntad de generar su aprendizaje

alude a la disposición de saber, es decir, la actitud del estudiante debe ser positiva ante la adquisición del aprendizaje, por lo cual, la concepción de esta teoría de aprendizaje significativo por Ausbel se propone en oposición al aprendizaje memorístico, así lograr el educarse significativamente, a través de relacionar los conocimientos adquiridos con los conceptos y propuestas relevantes que ya sabe. De manera contraria, en el aprendizaje memorístico, el conocimiento recién adquirido se puede lograrse a través la memorización verbal y puede agregarse de forma arbitraria a la estructura de conocimientos de un sujeto, relación con lo que ya existe en ella.

### **Estrategias por descubrimientos**

Jerome Bruner, supone que los estudiantes cimentan nuevas formas de pensar o conceptualizar, fundados en el conocimiento pasado y el presente, debido a la clasificación de la información y su desarrollo, apoyándose de hipótesis y toma de decisiones fundadas en una organización cognoscitiva, modelos mentales, esquemas, entre otros.

La experiencia de Bruner 1972, trata sobre la forma de instruir en clase, el instructor, sujeto quien genera el aprendizaje, debe motivar a los estudiantes a descubrir principios solos por ellos mismos, así el profesor y los estudiantes deben incluir un dialogo constante, siendo la tarea del profesor es “descifrar” la información para que sea provechada mediante el aprendizaje de manera apropiada el entendimiento del estudiante. Por tanto, el currículo debería ser organizado de forma “espiral”, significa que admita que el estudiante permanentemente reedifique sobre las bases adquiridas.

En conclusión si el docente le muestra las herramientas esenciales al estudiante para que descubra por sí mismo lo que quiere aprender, se denomina aprendizaje por descubrimiento.

### **El Método Heurístico.**

El método es una estructura racional y práctica de etapas o periodos en las que se organizan las prácticas de la enseñanza así manejar aprendizajes de los estudiantes para generar resultados deseados. La heurística como la percibieron



los sofistas, es la habilidad de mantener una discusión. En forma muy general se atribuye así, a una acción científica que procura el acercamiento estructural para formarse.

Así mismo Peralta, precisa al método heurístico, formulado por Bransford y Estein(1984), como la tarea del alumno en el desarrollo del aprendizaje; esta actividad mental, puede ser manipulable en algunos niveles, de esta manera el alumno se cambia a sujeto activo o eje del proceso, entre tanto el trabajo del docente está centrado en provocar el interés (motivar) y guiar actividades. Además, en todo momento el profesor, acompaña al estudiante, para brindar apoyo a dar soluciones a equivocaciones que cometa, de esta manera ser aprovechados e iniciar una estrategia intelectual siendo el objetivo que el alumno localice solo las nociones y las posibles soluciones a los problemas.

Este método lleva al estudiante a evidenciar por sí solo, el contenido conceptual que se desea enseñar. Para ello el docente debe se vale de una lista de interrogantes enlazadas y graduadas que favorezcan el reconocimiento de la verdad. Así por esta lógica se observa como una tarea mental y didáctica, donde la preparación del tema no se simplifica al desarrollo de un plan preestablecido, sino por lo contrario, a un estudio continuo; al desarrollo de la curiosidad en todo momento, por el continuo proceso de creación.

### **Método de George Polya**

La obra de George Polya es muy conocida por los investigadores que desarrollan una labor docente y es por la mayoría de docentes. Este es una de las denominaciones que sobre sale en la historia de la matemática moderna y su enseñanza desarrollada a través de la resolución de problemas.

George Polya 1887 indago muchos teoría, propuestas y enfoques; su teoría combinatoria investigada más resaltante fue la Combinatoria. El interés en los resultados matemáticos y el proceso del descubrimiento llegaron en él, despertar el interés en su tratado más importante la resolución de problemas. Se destacaba en el proceso de descubrimiento más que realizar ejercicios sistematizados.

Este precepto instaurado por George Pólya, consiste en seguir una secuencia constituida por cuatro fases e interrogantes que sitúan la investigación e indagación de las alternativas de solución que tiene un problema. Este método

señala como resolver un problema de forma efectiva a través de una secuencia de pasos y cómo aprender a través de la experiencia.

Polya propone que el estudiante examine y remodele sus métodos individuales de pensamientos quitando todo aquello que no le permita llegar a lograr hábitos mentales oportunos, lo que Polya determino el pensamiento productivo.

En su trabajo de investigación estuvo orientado a descubrir el proceso de descubrimiento o como se manifiestan los resultados matemáticos, resalto que para entender primero una teoría debería conocerse como fue descubierta, es por eso que su metodología está basada en un proceso de descubrimiento antes que solo desarrollar ejercicios aplicados.

El método heurístico puede vincularse grupal e individualmente siguiendo los siguientes pasos:

- a. **Comprensión del problema.** Es complicado dar respuesta a una pregunta que no comprendes, es aventurado trabajar para un objetivo que no se quiere y no se conoce, entonces se realizan las siguientes preguntas para comprender el problema, lo que implica conocer cuáles son los datos las incógnitas y las condiciones: ¿Qué puedo hacer?; ¿Cuál es la incógnita (que es lo que se busca)?; ¿Está el problema claramente enunciado? ¿Cuáles son los datos?; ¿Cuál es la condición?; ¿Estos datos son suficiente para determinar la incógnita?; ¿Por dónde empezar?; ¿Sabes a que quieres llegar?; ¿Hay suficiente información?
  
- b. **Concebir un plan.** El tener un plan implica conocer que evaluar, aun a grandes rasgos, implica también conocer que razonamientos y operaciones seguir al despejar la variable de un problema dado. El rol del docente es orientar al alumno a que halle una idea que admita resolver o dar solución, estas ideas deben ser inducidas sin traerlas de afuera. Es decir implica idear un plan utilizando estrategias de resolución de problemas apoyadas con las estrategias heurísticas. En esta fase se proponen las siguientes preguntas:  
 ¿Ha empleado todo los datos? ¿Conoce alguna ley, principio o teorema que le pueda ayudar? ¿Podrás utilizar este método? ¿Has encontrado antes un problema semejante? ¿Podrás plantearlo nuevamente en forma diferente? ¿Conoce algún problema relacionado con el suyo y que se haya resuelto ya? ;las estrategias que pueden incluirse en esta fase son: ensayo y error, usar una

variable, buscar un patrón, hacer una lista, resolver un problema similar más simple, hacer una figura, hacer un diagrama, usar un razonamiento directo o indirecto, trabajar hacia atrás, usar casos, resolver una ecuación, buscar una fórmula, usar un modelo, usar análisis dimensional, identificar sub metas, usar coordenadas, usar simetría.

- c. **Ejecución del plan.** Crear la idea de una solución, esta supone pensamientos, hábitos, conocimientos de pensamientos, concentración y paciencia. Lo fundamental es que el alumno este convencido de cada paso. Al realizar el plan que genere la solución; debe estar relacionado con la estrategia elegida en la fase anterior, así responde a las interrogantes ¿Puede demostrarlo? ¿Puede observar claramente que cada paso sea correcto? ¿Comprueba cada uno de los pasos?
  
- d. **Visión retrospectiva.** Se puede entender como el equivalente a una estimación del plan. Implica reconocer en qué medida el alumno reflexiona la solución, reexamina el producto, la vía que lo llevó a ella, así también ratifique sus conocimientos y aumente sus aptitudes para solucionar problemas. Para promover la comprensión de esa fase, se propone las siguientes interrogantes: ¿Emplea los resultados y el método en otro problema? ¿Es posible verificar el resultado? ¿Puede conseguir el resultado de otra manera diferente? ¿Puede utilizar los resultados y el método en otro problema?

### **Componentes del Método.**

En el dominio metodológico se usan diversos términos de aplicación cotidiana y susceptible de crear complejidades; por tanto es importante hacer una breve diferenciación entre ellos. Este método desarrollado por George Polya sirvió de base para el desarrollo de otras propuestas de modelos como Alan Schoenfeld en su propuesta en el año 1985 que consideraba cuatro pasos, análisis, exploración, ejecución y comprobación. Bransford y Stein en el año de 1986 y Miguel de Guzmán en el año de 1991, cuyas fases considera a la formalización de los problemas, búsqueda de estrategias, desarrollo de estrategias, revisión del proceso.

## **El método pedagógico.**

### **Importancia de los métodos pedagógicos.**

La significatividad del proceso pedagógico es evidenciado en su función que media entre el objetivo o la competencia a seguir y los aprendizajes de los educandos, esto implica una pieza que refuerza la tarea del docente y guiar el proceso enseñanza – aprendizaje.

La utilidad de este método para generar y descubrir actuales conocimientos y la organización de ideas, acciones y hechos descubrir. Si el método beneficia la generación o descubrimientos de nuevos conocimientos organizados de forma racional en acciones, ideas y hechos con ahorro de esfuerzo y tiempo garantizando la realización de los objetivos o competencias así como también la seguridad de los resultados, hablamos de su naturaleza intrínseca.

Por tal motivo, es oportuno considerar los métodos apropiados para un tema específico en cada área práctica, así como señala COMENIO, es mejor aprender viendo que oyendo y mucho mejor que oyendo y viendo es haciendo.

### **Los métodos activos en la educación.**

Siendo el estudiante o el sujeto que aprende el agente del aprendizaje en tal sentido los métodos activos son considerados como una colección de estrategias y técnicas que incluyen al estudiante en su aprendizaje generando en ellos el interés de auto aprender y el inter aprender. Las investigaciones demuestran que el trabajo en equipo aumenta la motivación personal, las actividades que desarrollan son más creativas así mismo fortalecen su autoestima y sus capacidades.

Es frecuente que hasta la actualidad continuemos considerando al profesor como el responsable del aprendizaje de sus estudiantes. Así los estudios psicológicos han señalado que el verdadero agente del aprendizaje es el propio sujeto que aprende, es decir el propio estudiante. Así, bajo esta dirección los métodos activos son considerados como un conjunto de estrategias y técnicas que involucran al estudiante en su aprendizaje generando el interés y gusto mediante el autoaprendizaje e inter aprendizaje. Los métodos activos son las diversas formas didácticas de trabajo pedagógico de trabajo, las cuales contienen un conjunto de

técnicas y actividades, estas componen una importante herramienta para los docentes y los estudiantes en sus respectivas modalidades, niveles y áreas. Estos métodos activos surgen como oposición del memorismo hay veces exagerados en las escuelas tradicionales de paradigmas conductistas caracterizados inactividad de los estudiantes el rigor así como también la no presencia de la libertad de acción en los estudiantes. Por tanto por medio de estos métodos activos se genera un conocimiento dinámico así mismo un desarrollo biopsicocognitivo a través de actividades como el juego, la experimentación a partir de intereses de los alumnos y su participación en su formación.

Generando su auto descubrimiento con el trabajo en equipo y la interacción entre pares.

### **Principios básicos de la metodología activa.**

Los principios que sirven de base de la metodología activa son cuatro: es puericentrista, significa que el niño es el centro de la actividad del proceso educativo ya que al interactuar con el medio que lo rodea puede este ser social y geográfico le permite el desarrollo de sus potencialidades. La programación de las actividades está centrado en las necesidades e intereses del educando es decir considerando el entorno de la vida cotidiana. La base del proceso de aprendizaje son las propias experiencias del educando relacionando sus potencialidades y las experiencias previas.

Las actividades deben ser planteadas y desarrolladas por los propios educandos ya que es el productor de sus propios conocimientos, esto significa que de ninguna manera las actividades y/o contenidos serán impuestas. Las actividades son desarrolladas considerando las raíces culturales de los educandos por ello se llama intercultural y es funcional por su relación con su quehacer y vivencias cotidianas.

### **Estrategias metodológicas para promover aprendizajes significativos.**

Significa que el educando construya su propio significado y conocimiento mediante los procesos del conocimiento, este conocimiento s previos con las que el estudiante inicia su aprendizaje es de suma importancia debido a que constituye la base para lograr aprendizajes significativos.

Así aprender mediante el proceso de otorgar significados, es concebir una imagen mental de un objeto o contenido, significa que el sujeto quien fabrica significados y conocimientos por medio de un proceso, el cual comprende la elaboración, la selección, organización de informaciones determinando relaciones entre ellas. Es así que en este proceso el conocimiento previo, conocimiento donde el sujeto da comienzo al aprendizaje ocupa un lugar importante siendo la base para lograr aprendizajes significativos. Así mismo el docente debe favorecer diferentes situaciones como el favorecer un lugar de familiaridad y felicidad, para generar un aprendizaje interesante de confianza y este clima de confianza genera un éxito para desarrollar cualquier actividad.

Las actividades deben relacionarse con las experiencias, con sus saberes previos, el desafío de realizar algo que no saben hacer, reta a la imaginación sus habilidades y destrezas, la propuesta de estos problemas permite al educando realizar actividades con entusiasmo bajo una forma de preguntas interesantes para la solución de problemas. Así cuando diferentes actividades propician el aprendizaje de los educandos y lo pueden usar en su vida cotidiana distinguen la utilidad del aprendizaje y por ende el de la escuela.

El desarrollar actividades que permitan el trabajo grupal implica que el educando socialice, la interacción con sus compañeros resulta motivadoras, el docente debe generar un ambiente que integre y cree la confianza entre ellos, es así que resulta conveniente combinar el trabajo individualizado, entre pares, el grupo con pocos integrantes y el grupo más grande. El desarrollo de la autonomía implica que los participantes actúen con libertad, conduciéndolos, dirigiendo su aprendizaje, estimulando su pensamiento individual a resolver dificultades, a través de la construcción de sus propias hipótesis y deducciones aún se equivoquen.

### **Las Estrategias en el proceso de Aprendizaje.**

Existen varias definiciones que conceptualizan el concepto de estrategias de aprendizaje, así podemos señalar que las estrategias son un conjunto de procedimientos que incluyen técnicas diversas, operaciones y actividades específicas que el estudiante adquiere y las aprovecha direccionados a la adquisición de las metas de aprendizaje y la solución de problemas de índole académico.

La selección de las estrategias de aprendizaje dependerá de los objetivos particulares que se señalen así también estos logran adquirir nuevos conocimientos que serán organizados para adquirir nuevos conocimientos, así también transformar el estado afectivo o el estado motivacional del estudiante para que adquiera con mayor eficiencia las metas de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizajes las realizan los estudiantes de forma voluntaria e intencional, siempre que la demanda sea aprender, recordar o solucionar problemas de un contenido de aprendizaje. La aplicación de las estrategias de aprendizaje se desarrolla vinculadas con otras clases de recursos y procesos cognitivos que tiene cualquier aprendiz. Podemos distinguir 4 procesos de aprendizaje del estudiante, como: los procesos cognitivos básicos, son los que el estudiante adquiere cuando el procesamiento de información (la atención, percepción, codificación almacenaje, recuperación, entre otros) se involucran con los otros procesos.

El siguiente proceso es el que coloca al conocimiento como base punto de partida para generar los nuevos conocimientos estos pueden ser, hechos conceptos, principios que el estudiante posee lo que conocemos también como los conocimientos previos. El tercer proceso es referido al conocimiento de estrategias, es el que directamente tiene relación con lo que llamamos estrategias de aprendizaje, es el saber conocer.

El último proceso está referido al conocimiento que posee el estudiante sobre los procesos que desarrolla para adquirir el nuevo aprendizaje, es decir el estudiante realiza una recreación de cada uno de los procesos que siguió para la adquisición del nuevo aprendizaje, también llamado conocimiento metacognitivo es decir el conocimiento sobre el conocimiento. Estos conocimientos señalados anteriormente interactúan entre sí, cuando el aprendiz emplea las estrategias de aprendizaje.

### **Logros de aprendizaje en el área de matemática**

Señalaremos primero las concepciones actuales de aprendizaje.

#### **Aprendizaje**

Se define en el nuevo enfoque educativo como el proceso de construcción interna a través de la interacción de pares y medios en diferentes contextos como el social, económico, productivo y cultural entre otros para su funcionalidad, sentido y significado en su vida.

### **Como aprendemos matemática**

Aprender matemática, equivocadamente se asocia al desagrado de los estudiantes por su complejidad en su abstracción y en el entendimiento, por tanto es importante señalar que el pensamiento matemático para que adquiera el significado que actualmente tiene es necesario que pase por ciertos procesos donde el estudiante logre encontrar el sentido de la matemática y ser usado en la vida cotidiana, es así que el nivel concreto donde el estudiante aprende haciendo mediante la manipulación vivencial es el primer nivel, luego el estudiante podrá representar gráficamente este nivel es el segundo y por último podrá llegar a la abstracción mediante la representación simbólica.

Según Piaget señala que para la formación de un concepto matemático estas deben estar precedidas de experiencias lúdicas, estructuradas y prácticas de tal manera que sirvan de introducción para su desarrollo, asimismo las edades del estudiante deben estar acorde al desarrollo de la adquisición del conocimiento, esta debe ser gradual para llegar a la abstracción, así llegar a la generalización y formalización del concepto.

Los principios psicopedagógicos de la enseñanza de la matemática moderna, señala que para comprender una noción, idea, concepto, etc. Es necesario que el estudiante continúe mejorando a través del proceso de equilibrio así también cuando el estudiante pueda expresar con palabras lo que entiende es allí donde debe vincularse a situaciones reales que impliquen los procesos de razonamiento del estudiante y por último la creación de una estructura que una la matemática real y la formal de tal manera que las actividades que se proponen sirvan de base para a partir de ideas intuitivas generen formalizaciones sistemáticas.

Así también es necesario describir la importancia del para qué aprendemos matemática, según el nuevo enfoque, la matemática desarrolla en los estudiantes formas de actuar y pensar en diferentes situaciones que les permitan ponerlos en práctica, a través de diferentes habilidades que el estudiante desarrolla como la argumentaciones, demostraciones, inferencias, deducciones, modelamientos, entre otros; en este sentido, las matemáticas deja de ser una ciencia de los



números sin vinculación con la vida real para convertirse en una forma de pensar que conlleva al estudiante a un pensamiento organizado, formalizado y abstracto capaz de vincularlas con situaciones problemáticas cotidianas de índole social, laboral o científico, entre otros, que le permiten la pertinencia y la significatividad.

Ahora resulta de interés entender cómo se aprende la matemática como lo señala en el Diseño Curricular Nacional desde el nuevo enfoque en lograr competencias matemáticas a través de la resolución de problemas, pues bien, después de haber analizado los documentos actuales (MED-DCN 2012, mapas de progreso) y herramientas pedagógicas (Rutas de aprendizaje 2012) que actualmente es de acceso por los docentes, podemos señalar considerando los trabajos de investigación realizados sobre este tema como Donovan quien señala que el estudiante adquiere significatividad en su aprendizaje cuando éstos alcanzan un nivel de alto aprendizaje y se logrará cuando sean relacionados con situaciones que conlleven a prácticas culturales y sociales.

Por tanto el nuevo enfoque señala que el aprendizaje de la matemática se centra en la resolución de problemas que sirven de contextos para construir nuevos conceptos matemáticos descubriendo conexiones entre ellas, así también responder a las necesidades e intereses de los estudiantes, que a la vez impliquen el desarrollo de capacidades.

### **Logros de aprendizaje**

Hace algunos años si hablamos de rendimiento académico de los estudiantes estaban referidos al nivel de aprendizaje que lograban en un área determinada, actualmente los términos también toman un importante significado, así el logro de los aprendizajes en los estudiantes se miden a través de estándares de aprendizajes que son metas comunes de aprendizaje que logran los estudiantes a lo largo de la etapa escolar, se encuentran expresados en los mapas de progreso que es un instrumento donde se señalan el camino que seguirán los estudiantes al desarrollar determinadas competencias, estas se encuentran desagregadas en 7 niveles de aprendizaje estos ciclos delimitan la complejidad de las competencias.

Así mismo considera los indicadores de desempeño que detallan lo que el estudiante logra frente a una situación o problema determinado (DCN 2012). Como se señala en el Informe de evaluación de matemática respecto a los niveles de logro (MED-UMC 2012) en la educación básica regular respecto a la medición

individual de los estudiantes, los desempeños se encuentran clasificados en cuatro niveles de logro, estos son numéricos descriptivos.

De 18 a 20 indica que en el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, mostrando el manejo suficiente y muy satisfactorio en las actividades propuestas, de 14 a 17 indica que el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos así el estudiante logra los aprendizajes previstos en un periodo de tiempo planificado, de 11 a 13 que indica que el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos y necesita acompañamiento del docente para lograrlo, de 0 a 10 indica que el estudiante tiene dificultades en lograr los aprendizajes previstos y necesita mayor acompañamiento del docente y su colaboración conforme a los estilos y ritmos de aprendizaje.

De esta manera cada grupo se manifiesta respecto a la cantidad de estudiantes que lograron ubicarse en cada nivel.

### **Competencia**

Una competencia desde el nuevo enfoque es la facultad que tiene una persona para actuar de manera consciente frente a una situación problemática real, haciendo uso de diversos saberes: conocimientos y habilidades así como también sus valores y actitudes.

Desarrollar una competencia implica un aprendizaje complejo a largo plazo en la que se desarrolla varias capacidades en todo el periodo escolar y estas permitirán que el estudiante logre aprendizajes cada vez más complejos logrando así alcanzar niveles de desempeño más importantes. En una competencia podemos señalar las siguientes características, debe: ser holístico e integrado, presentar un carácter contextual, presentar una dimensión ética, es decir un sentido reflexivo, responsable y de compromiso, presenta un carácter creativo de la transferencia a situaciones diferentes de la vida cotidiana, presenta un carácter reflexivo.

En la educación básica regular en la actualidad las competencias en el área de matemática se organizan en base de cuatro situaciones, teniendo en cuenta los conceptos matemáticos de actúa y piensa matemáticamente, que significa que el estudiante es capaz de utilizar el lenguaje matemático para sus argumentos y/o conclusiones, identificar dentro de una situación contextualizada estructuras que conlleven a usar la matemática e identificar situaciones en las que no requiere su uso, poder autoevaluar constantemente su visión o parecer y cambiarla si no es

correcta, así mismo considerar la actividad como producto básico a partir de las cuales generar reflexiones que conlleven a alcanzar niveles mayores de pensamiento.

Es así que el desarrollo de la competencia matemática implica la priorización de los procesos cognitivos especialmente en relación a los contenidos matemáticos, así se desarrollan cuatro competencias en el área de matemática, estas son:

**Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad,**

competencia comprende desarrollar situaciones problemáticas donde impliquen la solución numérica y de magnitud, mediante la modelización de problemas, haciendo uso de la construcción de operaciones, selección de estrategias de cálculo y estimaciones.

**Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad,** equivalencia y cambio. Significa modelar situaciones de la vida cotidiana usando como herramienta el lenguaje algebraico en relación al desarrollo gradual del uso de igualdades y desigualdades, de patrones, el uso y comprensión de las relaciones y funciones.

**Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.** Competencia referida al desarrollo gradual de conocimientos de geometría que impliquen ubicación en el espacio, su interrelación con los objetos de estudio, el entendimiento de las formas, sus propiedades y como estas interactúan entre sí en el desarrollo de diversos problemas de la vida cotidiana.

**Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre,** comprende el progreso gradual de formas de razonamientos referidos a la estadística y la probabilidad. Es decir en situaciones problemáticas en la que expresen mediante un lenguaje estadístico y desarrollen modelos basados en la recolección, procesamiento, representación de la información, además de la interpretación y análisis, así también usar procedimientos referidos a probabilidades, medidas de tendencia central, dispersión y posición, esta concepción de competencia es equivalente al nuevo enfoque de resolución de problemas.

**Resolución de problemas.**

Existe una diferencia muy clara entre lo que significa resolver un problema y resolver un ejercicio, actualmente todavía algunos docentes propician en sus

estudiantes el desarrollo de ejercicios en sus clases, por lo que consideramos necesario describir esta diferencia,

Un ejercicio es un algoritmo que se deduce que se va a hacer, tiene una única solución y es relativamente corto. Un problema significa un reto en la que el estudiante debe poner en manifiesto todas sus experiencias y conocimientos para llegar a la solución pedida, que pueden ser varias, implica la utilización de más tiempo para su resolución y vincula el desarrollo de emociones.

Así, el aprendizaje de la matemática no se reduce a la resolución de problemas propiamente dicha sino es un medio para desarrollar capacidades por tanto el desarrollo de competencias matemáticas.

Para Polya la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que significan encontrar una salida a una dificultad alcanzando un objetivo que no es inmediato realizarlo. Polya señala que tener un problema implica la búsqueda de una acción apropiada para el logro de una meta pero no inmediata de alcanzar. Esto significa reconoce tres componentes de un problema, conocer la dificultad, querer resolverlo y la ausencia de un camino inmediato para resolverlo.

Cada problema presenta particularidades y una organización singular de las magnitudes en manifiesto y los valores que la conforman, estas estructuras no varían en el desarrollo del problema a pesar de que se producen transformaciones en ellas (operaciones), estas razones se contrastarían con la apreciación vertidas por Kilpatrick, quien sostiene que la forma como se enuncia un problema influye en la solución. En conclusión un problema matemático se reconoce como un problema que necesita conocimientos matemáticos para su solución en la cual no existe un camino inmediato.

En la actualidad la resolución de problemas es identificada como una actividad de suma importancia que se orienta en el desarrollo de la competencia matemática, para lo cual es necesario propiciar problemas que vinculen diversos contextos para crear, investigar y resolver problemas que involucren caminos diversos para su solución mediante la aplicación de estrategias heurísticas como ensayo y error, la realización de esquema, simplificación, buscar semejanzas entre otras, todas ellas enfocadas en propiciar problemas de alta demanda cognitiva es decir que involucren procesos del pensamiento que conlleven al estudiante el uso de manera flexible los conocimientos matemáticos adquiridos para lograr enfrentar

una situación problemática de la vida cotidiana desarrollando a su vez maneras de pensar, confianza y perseverancia.

### **Capacidades**

Las capacidades se definen como el conjunto de habilidades, destrezas o conocimientos que la persona adquiere a lo largo de toda la vida para la obtención de nuevos aprendizajes, el logro de las capacidades dependerá de las situaciones en las que se desarrolle y de las condiciones donde aprende cada persona.

Las capacidades en su definición actual, señala cuatro capacidades para el área de Matemática, las cuales deben ir desarrollando los estudiantes a lo largo de la Educación básica Regular.

La capacidad, en la cual una situación problemática se expresa en un modelo matemático se denomina **Matematiza situaciones**, esta capacidad implica que el estudiante identifique datos, condiciones y variables para luego construir un modelo este pueda ser aplicado a otras situaciones similares de tal manera que encuentre la validez.

**La capacidad comunica y representa ideas matemáticas**, está relacionada al desarrollo de la forma de expresión de las ideas matemáticas que pueden ser en forma a oral o escrita y ser representadas usando el lenguaje matemático de diversa formas como material concreto, grafico, símbolos entre otros.

**La capacidad elabora y usa estrategias**, comprende la ejecución de un plan de solución, para ser aplicado o ser desarrollado evaluando la validez de dicho plan con la finalidad de ser reformulado si fuera necesario, es así que esta capacidad está referida al desarrollo de tres habilidades son la planificación, ejecución y la valoración.

**La capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas**, comprende que el estudiante plantee supuestos, conjeturas e inferencias mediante las diferentes formas del razonamiento a partir de situaciones asociadas a la matemática, siendo las relaciones entre ideas las que produzcan conclusiones que se sustenten con argumentos de consistencia y validez.

### **1.3 Justificación**

Últimas mediciones internacionales en el ámbito educativo, como es la evaluación PISA o programa de evaluación internacional de alumnos perteneciente al Centro de desarrollo de la organización y desarrollo económico OCDE, tiene como objetivo no es sólo explicar cómo es la situación educativa escolar en los países, también es fomentar el desarrollo de la mismas, estos resultados no han sido favorables para nuestro país y nos coloca en los últimos lugares en el desarrollo de conocimientos y habilidades en las áreas de comunicación y matemática, por tanto la preocupación del sistema educativo peruano respecto a estas áreas de aprendizaje tienen vital importancia, es así que consideramos necesario poner énfasis en la enseñanza de la matemática comenzando por las estrategias metodológicas que los docentes deben poner en práctica en su quehacer pedagógico para el logro de los aprendizajes de los estudiantes.

#### **Justificación metodológica.**

Esta investigación se lleva a cabo bajo el enfoque cuantitativo, utilizando el método hipotético deductivo, a través de un diseño cuasi experimental en la que evalúa nuevos conocimientos de criterios estadísticos que le proporciona aportes de información a través de la experiencia sobre metodologías que propicien el mejoramiento de los logros de aprendizaje en el área de matemática.

#### **Justificación práctica**

El aporte de esta investigación es importante porque luego de una observación minuciosa de la realidad a través de la experiencia nos llevará a demostrar como la metodología heurística de G. Polya aplicada por los docentes influye significativamente en el logro de los aprendizajes de los estudiantes en el área de matemática del nivel secundaria a través de las cuatro competencias de área.

#### **Justificación pedagógica**

La necesidad de sugerir conclusiones y alternativas las cuales permitan el mejoramiento los logros de los aprendizajes de los estudiantes en el área de matemática, a través de situaciones que vinculen la naturaleza de la matemática

y su formalización incluidas en el proceso de aprendizaje, será un aporte para futuras investigaciones que se orientarán al logro de mejorar el aprendizaje en los estudiantes del nivel secundaria de la educación básica regular, así también en el docente, la adquisición de conocimientos y capacidades básicas lleva al desarrollo de metodologías amigables de enseñanza de la matemática pertinentes, demostrando que forman parte de la vida cotidiana, así mismo anula la idea en el estudiante que el aprendizaje de la matemática es abstracta y difícil de entender, desarrollando gradualmente el pensamiento racional superando el memorístico.

#### **1.4 Problema.**

En el distrito de Independencia, Urbanización Tahuantinsuyo 1era Zona, la Institución Educativa Imperio del Tahuantinsuyo perteneciente a la UGEL 02, se observa, que actualmente en los estudiantes del nivel secundaria menores en el área de matemática se evidencian inconvenientes en el desarrollo de habilidades del pensamiento creativo, ello impide que el planteamiento así como la resolución de problemas se genere y que el logro de los aprendizajes en esta área no cumpla con las expectativas trazadas por el Ministerio de Educación, en especial la problemática se agudiza en el quinto grado de educación secundaria, donde los resultados de las evaluaciones de los aprendizajes son poco favorables.

así un 80 % de los estudiantes de 5to año de secundaria se encuentran en el nivel de inicio ( 0-10), un 16% en el nivel de proceso (11-14) y solamente un 4% se encuentra en el nivel de logro y logro destacado (15 – 20) , este resultado fue obtenido en base a las últimas evaluaciones enviadas por la UGEL N° 02 tanto las diagnósticas como las pruebas de procesos que miden el logro de los aprendizajes del VII ciclo, estos porcentajes han continuado en estos dos últimos años no habiendo mejora, sino por el contrario se agudiza cada vez, así observamos, que una considerable cantidad de estudiantes obtuvo promedios que no es el esperado, siendo alarmante el porcentaje de estudiantes desaprobados y considerando la necesidad de contribuir al mejoramiento de la misma, es que motiva el presente estudio de investigación.

Uno de los factores que influye en esta problemática son las estrategias metodológicas que desarrollan los docentes en estas instituciones ya que actualmente, se observa en el docente que desarrolla sus sesiones de aprendizaje de forma tradicional, expositiva, no aplica estrategias metodológicas en el desarrollo de los aprendizajes, no propicia al razonamiento lógico, el pensamiento creativo, siendo la base el desarrollo de ejercicios, donde mecaniza al estudiante y no le incita a desarrollar capacidades.

Por tanto no promueve en su práctica docente la resolución de problemas, observándose falta de comprensión y adquisición de estrategias, en resumen el docente solamente se limita a “enseñar” contenidos y no “enseña a aprender” a trasladar esos como conocimientos adquiridos a situaciones de la vida cotidiana y lograr la pertinencia de ese aprendizaje, además la falta de motivación, responsabilidad y falta de compromiso con su labor docente, existe una despreocupación parcial por parte de los docentes al no actualizarse en el manejo de estrategias metodológicas de enseñanza en el área de matemática, como un mecanismo para desarrollar las situaciones de aprendizaje con más dinamismo y enseñar la capacidad de aprender a aprender en los alumnos; ello se muestra en las sesiones de aprendizaje cuando no lo consideran.

Así los instrumentos de evaluación que elaboran en general fomentan solo el proceso superficial de la información en los estudiantes, éstos son elaboradas improvisadamente por los docentes y muchas veces estos instrumentos de evaluación no corresponden a los indicadores establecidos en las sesiones de aprendizaje por lo que no son confiables.

Por tanto en las aulas el estudiante es solo el receptor, poco participativo en el desarrollo de la clase, en ocasiones indisciplinados, aburridos, juegan dentro de las aulas aun estando el docente, tiene poco interés, esta desmotivado, se muestra apático, no cumple con las actividades académicos de reforzamiento, debido a que no alcanza el nivel mínimo de logro de las capacidades propuestas por el docente, adicionalmente el estudiante carece de técnicas de aprendizaje que se traduce en el resultado de sus evaluaciones.



Ante esta problemática del nivel de inicio en la que se encuentran la mayoría de los estudiantes de 5to año de secundaria de esta Institución, creemos que en parte el origen de estos resultados pudiera ser el uso de estrategias metodológicas no efectivas desarrolladas por los docentes a los estudiantes de nivel secundario.

De acuerdo a las experiencias en el aula esta problemática responde a varios motivos, como la aplicación de estrategias no adecuadas, el no propiciar en los estudiantes el conocimiento previo además los problemas relacionados con el Currículo, las tareas académicas, el docente, el estudiante, el contexto sociocultural y las estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Por lo que se analizará la influencia tanto de las estrategias metodológicas que aplican en el diario trabajo docente y se propondrá la estrategia metodológica heurística de Polya, así también otra variante es el logro de los aprendizajes que adquieren los estudiantes de esta jurisdicción, estas dos variables serán analizadas para posteriormente brindar las conclusiones.

#### **Problema General:**

¿Cómo la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?

#### **Problemas específico 1:**

¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes del 5to grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?.

#### **Problemas específico 2:**

¿Cómo las estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del 5to grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?.

#### **Problemas específico 3:**

¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?.

#### **Problemas específico 4:**

¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?.

### **1.5 Hipótesis**

#### **Hipótesis general:**

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Hipótesis específicas 1:**

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Hipótesis específicas 2:**

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Hipótesis específicas 3:**

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Hipótesis específicas 4:**

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

## **1.6 Objetivos**

### **Objetivo general:**

Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013.

### **Objetivos específicos 1:**

Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013.

### **Objetivos específicos 2:**

Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013.

### **Objetivos específicos 3:**

Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013.

### **Objetivos específicos 4:**

Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I.E. “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013.

## **Capítulo II. Metodología**

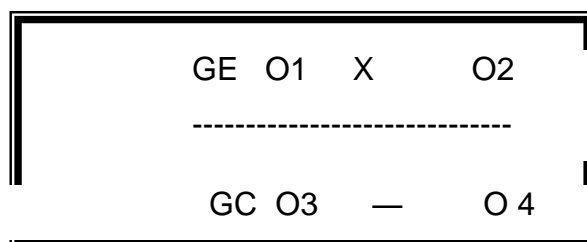
## 2.1 Tipo de estudio

La presente investigación corresponde a una investigación aplicada porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. (Marín 2008) con el propósito de resolver problemas prácticos.

## 2.2 Diseño de estudio

El diseño es de tipo cuasi experimental de dos grupos equivalentes, que permitirá controlar las variables de estudio, ya que manipula una variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista 2010), se utilizará instrumento para recopilar información de las características de las variables, además las hipótesis planteadas serán descriptivas respecto a las variables.

El esquema del diseño cuasiexperimental, descriptivo que se utilizará es el siguiente:



Donde:

- GE: Es el grupo experimental conformado por 30 estudiantes de educación secundaria de 5to año sección "D".
- GC: Es el grupo control conformado por 30 estudiantes de educación secundaria de 5to año sección "C".
- O1 y O3: Es el pre-test que se aplicará tanto en el grupo experimental al grupo control, antes de someterse a los efectos de X.
- X: representa la variable a manipular.
- O2 y O4: es el post-test que se aplicará tanto en el grupo experimental y control, después de someterse a los efectos de X.

### 2.3 Identificación de variables

Una variable es una propiedad que puede cambiar, siendo esta variación susceptible a ser medido y observado (Hernández, Fernández y Baptista 2010).

Las variables de estudio son:

Variable independiente: se define como la situación antecedente de un evento, responde a la idea de causa (Ardila 2007). La variable independiente en esta investigación es Estrategia metodológica Heurística de Polya.

Variable dependiente: se define como la característica que aparece cuando el investigador aplica, modifica, o suprime la variable independiente (Ardila 2007). La variable dependiente es Logros de aprendizaje en el área de matemática.

### 2.4 Operacionalización de variables

Tabla 1: Matriz de operacionalización de la variable dependiente logros de aprendizajes.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escalas de Medición
Logros de aprendizaje	Los logros de aprendizaje en el área de matemática es el resultado que deben alcanzar los estudiantes al finalizar en el proceso de aprendizaje se encuentran expresados en los mapas de progreso, asimismo considera los indicadores de desempeño que detallan lo que el estudiante logra frente a una situación o problema determinado. En la educación básica regular en el nivel secundaria las escalas de calificación son numéricas descriptivas organizadas en 4 grupos 0-10(inicio), 11-13 (proceso), 14-17 (logro previsto) y 18 -20 (logro destacado) (DCN 2012)	La operacionalización de la variable Logros de aprendizaje integran contenidos referidos a desarrollar cuatro dimensiones 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 situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Estas dimensiones involucran el desarrollo de capacidades las cuales han sido desarrolladas en 16 sesiones de clase, se realizará a través de la aplicación de un pre test y un Post test, de 20 ítems.	Matematiza situaciones  Comunica y representa ideas matemáticas  Elabora y usa estrategias  Razona y argumenta generando ideas matemáticas	0: Incorrecta 1: Correcta

Tabla 2: Matriz de operacionalización de la variable independiente Estrategia metodológica Heurística de Polya.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
Estrategia metodológica Heurística de Polya	Es una propuesta metodológica de George Polya que consiste en seguir una secuencia constituida por cuatro fases las cuales integran un conjunto de interrogantes para la solución de un problema de forma efectiva en la que se destaca el proceso por descubrimiento para el desarrollo de competencias matemáticas. (J. Bruner).	<p>La metodología Polya desarrolla cuatro fases e interrogantes, siendo estas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprensión del problema.</li> <li>2. Concebir un plan</li> <li>3. Ejecución del plan</li> <li>4. Visión retrospectiva</li> </ol> <p>Además se observará proceso de construcción mediante la aplicación de la metodología Heurística de Polya mediante 14 sesiones de aprendizaje, aplicadas durante un periodo de 8 semanas de 2 horas pedagógicas por sesión, además de la aplicación de la Prueba de Matemática Pre test, luego de la aplicación de la metodología al grupo experimental; mientras que el grupo control se le aplicó la metodología tradicional con los mismos temas de acuerdo a la unidad didáctica programada, luego se evaluó con la Prueba de Matemática Post test, a ambos grupos.</p>	Aplicación de Sesiones de Aprendizaje.

## **2.5 Población, muestra y muestreo**

### **Población**

“La población es el conjunto de todos los elementos, que poseen características comunes siendo el objeto de medición de interés.” (Ardila 2007). La población de la presente investigación estará constituida por todos los estudiantes de 5to año de secundaria de ambos turnos de la institución educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia perteneciente a la UGEL N°02.

Población objetiva:

150 estudiantes de 5to año del nivel secundario de turno mañana y tarde (corresponden a 5 secciones)

### **Muestra**

La obtención de la muestra se realizará siguiendo un procedimiento no probabilístico por conveniencia. La muestra equivale al 40% de la población objetivo de alumnos que equivale a 60 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” UGEL N° 02 de las secciones “C” que consta de 30 estudiantes: 13varones y 17 mujeres y la sección “D” que consta de 30 estudiantes: 16 varones y 14 mujeres. “La muestra representa una parte o porción de la población que poseen las mismas características.” (Ardila 2 007).

### **Muestreo**

El muestreo fue no probabilístico, es decir la elección de los elementos no dependen de la probabilidad sino de las características de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista 2010), por tanto de manera específica e intencionada se ha determinado que las secciones para la validación de nuestro trabajo de investigación pedagógica sean la sección 5to"D" como grupo experimental (G.E) y la sección 5to "C" como grupo de control (G.C).



## 2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se estableció encuesta como técnica para la medición de las variables Logro de aprendizajes en el área de matemática.

Se utilizó como instrumento cuestionario Prueba de matemática (Pre test y Post Test), siendo el Pre test la evaluación diagnóstica compuesta por 20 ítems enviada por la Unidad de Gestión educativa de Lima N° 02 a todas las Instituciones educativas y el Post test un cuestionario elaborado por 20 ítems con similares características al Pre test.

Este instrumento mide la variable representada por Logro de aprendizajes en el área de matemática, las cuales se encuentran agrupadas en cuatro competencias, del ítem 1 al 5 referidas a la competencia Actúa Matemáticamente en situaciones de cantidad, del ítem 6 al 10 referidas a la competencia Actúa Matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, del ítem 11 al 15 referidas a la competencia Actúa Matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, por último del ítem 16 al 20 referidas a la competencia Actúa Matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre; este cuestionario se aplica a los 60 estudiantes de 5to año distribuidos en dos secciones C y D de la Institución educativa “Imperio del Tahuantinsuyo”.

**Ficha técnica:** Logro de aprendizajes en el área de matemática

Nombre: Prueba de Matemática (Pre test)

(Diagnóstica del área de matemática quinto grado de secundaria)

Autor: Equipo del área de gestión pedagógica de la Unidad de Gestión Educativa de Lima N° 02 – MINEDU.

Objetivo: Permitirá medir a los estudiantes el logro de los aprendizajes en el área de matemática en las cuatro competencias del área.

Tiempo de aplicación: 90 minutos

Se empleará una prueba de 20 ítems para medir la variable: Logro de aprendizajes en el área de matemática

La variable Logro de aprendizajes en el área de matemática está conformada por cuatro dimensiones: 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 situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

1-Correcta: un punto

2-Incorrecta: cero puntos

Así tenemos:

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas.

La Prueba de Matemática consta de veinte preguntas referidas al desarrollo de las competencias matemáticas cada una contiene una situación problemática con información suficiente para dar respuesta a la pregunta, considerando en sus respuestas cuatro alternativas, siendo una de ellas la correcta y las otras tres distractores referidas a errores.

Nombre: Prueba de Matemática (Post test)

Autor: Isabel Vela – Jorge Atachao

El Cuestionario fue validado por expertos: Dr. Wilfredo Zevallos.

Objetivo: Permitirá medir a los estudiantes en los Logro de aprendizajes en el área de matemática en las cuatro competencias del área en la Institución educativa “Imperio del Tahuantinsuyo”.

Tiempo de aplicación: 90 minutos

Se empleará una prueba de 20 ítems para medir la variable: Logro de aprendizajes en el área de matemática

La variable Logro de aprendizajes en el área de matemática está conformada por cuatro dimensiones: 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 situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

1-Correcta: un punto

2-Incorrecta: cero puntos

Así tenemos:

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

0 a 5 puntos en Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas.

La prueba de matemática consta de veinte preguntas referidas al desarrollo de las competencias matemáticas cada una contiene una situación problemática con información suficiente para dar respuesta a la pregunta, considerando en sus respuestas cuatro alternativas, siendo una de ellas la correcta y las otras tres distractores referidas a errores.

## **2.7 Validación y confiabilidad del instrumento**

### **Validación del instrumento**

En términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para determinar la validez del instrumento, se aplicaron a consideraciones de juicio de expertos. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), el juicio de expertos se fundamenta en contrastar la validez de los ítems o preguntas y se consulta a personas expertas en el dominio que miden los ítems, sobre su grado de adecuación a un criterio determinado y previamente establecido.

Tabla 3: *Juicio de expertos*

Especialistas	Opinión de aplicabilidad
	Logro de Aprendizaje
Dr. Wilfredo Zevallos	Aplicable

**Confiabilidad de instrumento:** Prueba de matemática.

**Muestra:** 60 casos **Variables:** 20 Ítems

La confiabilidad del instrumento se utilizó el KR20, que se encarga de evaluar la fidelidad del indicador (consistencia interna)

**Fórmula:**

$$KR20 = \left( \frac{n}{n-1} \right) \frac{\sigma_t^2 - \sum p_i q_i}{\sigma_t^2}$$

El instrumento está compuesto por 20 ítems, siendo el tamaño de muestra piloto 60 estudiantes.

El nivel de confiabilidad de la investigación es 95%

**Resultados:**

Aplicando

Tabla 4: *Estadísticos de fiabilidad.*

Kr-20	N de elementos
0,720	20

**Discusión:**

El valor del KR20 si se aproxima a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad de la escala.

El valor de KR20 para nuestro instrumento es 0.720, por lo que concluimos que nuestro instrumento es confiable.

**2.8 Procedimiento de recolección de datos**

Antes de realizar la recolección de los datos se gestionó la autorización a la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo”, para lo cual se presentó la solicitud a la Institución para que nos permita aplicar los instrumentos sobre los estudiantes del 5to “C” y 5to “D”, Contando ya con la autorización, la recolección de los datos se realizó con visitas periódicas a la institución hasta completar los datos. Se tomó en cuenta a confidencialidad respectiva durante la investigación y en la presentación de los resultados.

**2.9 Procesamiento de datos y análisis de datos**

Se obtendrá los datos, se codificará, elaborará y se realizará la transferencia a la matriz de datos, se procederá a guardar el archivo, antes del análisis se desarrollará varias revisiones para observar si se encontrara errores y en algunos casos se establecerá la corrección inmediata.

En el análisis de los datos obtenidos acerca de las variable Logro de aprendizaje en el cual se aplicará el programa estadístico SPSS , que es un programa reconocido y aplicado por analistas siendo las características y aplicaciones adecuadas al método de trabajo. Se usará el aplicativo SPSS versión 21.

El análisis de los datos obtenidos de la variable por separado haciendo uso de la estadística descriptiva. La finalidad de este procedimiento es explorar la naturaleza de la variable.

Se realizará las tablas de distribución de frecuencias utilizando los programas estadísticos señalados.

Las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión, de esta manera conoceremos como están distribuido los datos.

Luego, se analizará el comportamiento de la variable y se procederá a trabajar con la hipótesis. Por lo tanto, se aplicará la herramienta de la estadística inferencial, U MANN WHITNEY.

## **Capítulo III. Resultados**

### 3.1 Presentación de análisis descriptivos

Se presentan los resultados después de la aplicación de la Metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes en el área de matemática del quinto de secundaria de la Institución Educativa 3049 “Imperio del Tahuantinsuyo” Independencia; UGEL N° 02 para verificar si la metodología tuvo éxito se realizó el análisis estadístico en dos momentos; en primera instancia la presentación descriptiva, y luego se explica el análisis de la prueba de hipótesis correspondiente.

#### Descripción de resultados de la variable logros de aprendizaje

En la tabla 1, se presentan los estadísticos descriptivos de la variable logros de aprendizaje en el grupo experimental y control, se muestra los puntajes del Pre test del grupo experimental en relación al grupo control, se observa una diferencia en la media de 0,767 puntos, la varianza se redujo en 1,111 puntos y la desviación típica disminuyó 0,2595; además el puntaje mínimo es menor en el grupo experimental respecto al grupo control en 1 punto. Mientras que en el post test del grupo experimental en relación al grupo control mejoraron significativamente es así que la media aumentó en 5,967 puntos, la varianza se redujo a 3,792 y la desviación típica disminuyó en 1,1057; además el puntaje mínimo mejoró en 6 puntos.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de la variable logros de aprendizajes.

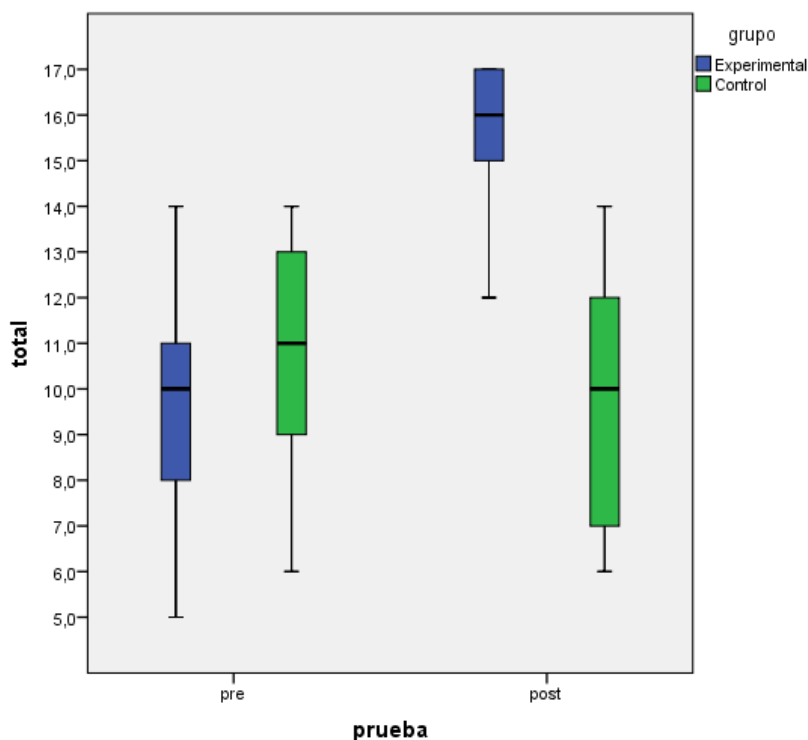
Descriptivos	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pre	Post	Pre	Post
Media	9,633	15,700	10,400	9,733
Mediana	10,00	16,00	10,500	9,50
Varianza	4,792	1,803	5,903	5,595
Desv. típ.	2,189	1,3429	2,4297	2,4486
Mínimo	5,0	12,0	6,00	6,00
Máximo	14,0	17,0	14,00	14,00
Rango	9,0	5,0	8,00	8,00

*Fuente: Base de datos de la investigación*

En la figura N°1 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) son similares en los



estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 10,500$  y  $M_{\text{experimental}} = 10$ ). Asimismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 9,500$  y  $M_{\text{experimental}} = 16$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.



*Figura 1:* Puntajes de la variable logros de aprendizajes en el grupo control y experimental, pre y post test.

En la tabla 2 y figura 1, se presentan puntajes de la variable logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Los niveles de la variable logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, con respecto al pre test, en el grupo experimental el 60% alcanzó el nivel inicio, el 36,7% proceso y 3,3 logro, mientras que en el grupo control en el pre test el 50% se ubicó en el nivel inicio el 43,3% en proceso y el 6,7% en el nivel de logro previsto, asimismo, en el post test, con respecto al grupo experimental en el post test el 10% se ubicó en el nivel proceso, el 90% en

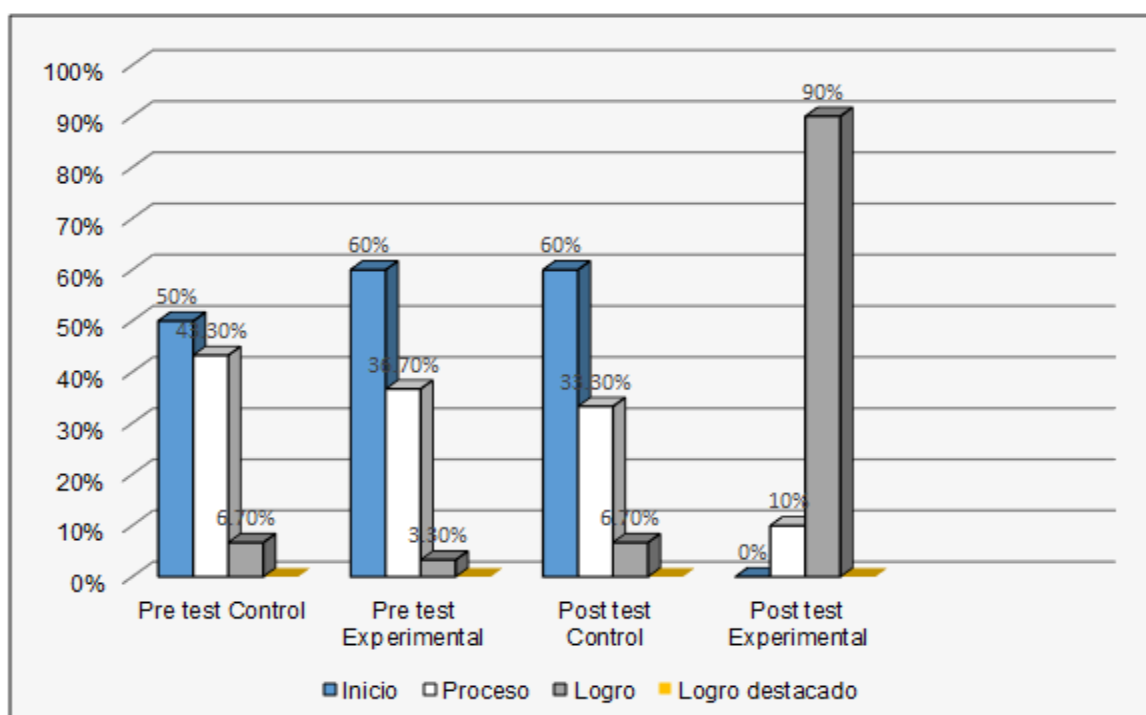
el nivel de logro, mientras que en el grupo control el 60% se ubicó en el nivel inicio, el 33,3% en proceso, y el 6,7% en el nivel de logro previsto.

Tabla 6: Niveles de los logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Prueba	Niveles	Baremos	Grupo experimental		Grupo Control	
			f	%	f	%
Pre	Inicio	[0,10]	18	60	15	50
	Proceso	[11,14]	11	36,7	13	43,3
	Logro previsto	[15,17]	1	3,3	2	6,7
	Logro destacado	[18,20]	-	-	-	-
	Total		30	100	30	100
Post	Inicio	[0,10]	-	-	18	60
	Proceso	[11,14]	3	10	10	33,3
	Logro previsto	[15,17]	27	90	2	6,7
	Logro destacado	[18,20]	-	-	-	-
	Total		30	100	30	100

Fuente: Base de datos de la investigación

Figura 2: Puntajes de las variable logros de aprendizajes en el grupo control y experimenta, pre y post test



En la tabla 3, se presentan los estadísticos descriptivos de la dimensión 1, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el grupo experimental y control, se muestra los puntajes en el Pre test, la media disminuye 0,167 puntos, la varianza se redujo 0,777 puntos y la desviación típica disminuye en 0,2084 puntos; además el puntaje mínimo se mantuvo igual. Mientras que los puntajes del Post test del grupo experimental y control la media aumentó en 1,433 puntos, la varianza se redujo a 0,47 puntos y la desviación típica disminuye en 0,36116 puntos; además el puntaje mínimo mejoró en 3 puntos.

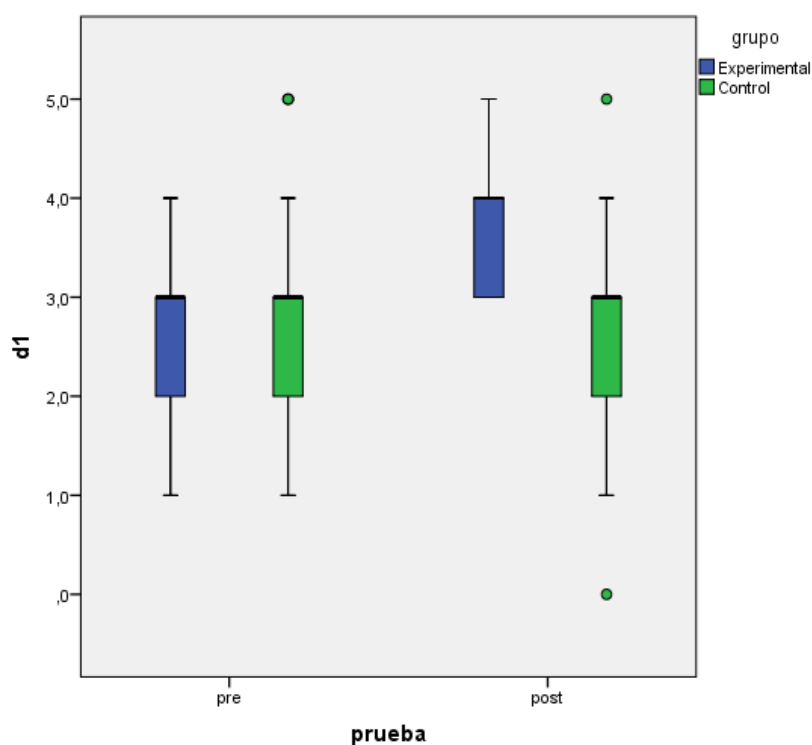
Tabla7: Estadísticos descriptivos de la Dimensión 1, Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad.

Descriptivos	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pre	Post	Pre	Post
Media	2,433	3,933	2,600	2,500
Mediana	2,50	4,00	3,00	3,00
Varianza	1,082	,547	1,559	1,017
Desv. típ.	1,0400	,7397	1,2484	1,10086
Mínimo	1,0	3,0	1,00	,0
Máximo	4,0	5,0	5,00	5,0
Rango	3,0	2,0	4,00	5,0

*Fuente:* Base de datos de la investigación

En la figura N°3 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (Pre test) de la dimensión 1 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,50$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (Post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.

Figura 3: Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimension1. Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad.



En la tabla 4, se presentan los estadísticos descriptivos de la dimensión 2, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en el grupo experimental y control, se muestra los puntajes en el Pre test la media disminuye 0,167 puntos, la varianza se redujo 0,592 puntos y la desviación típica disminuye en 0,2937 puntos; además el puntaje mínimo se mantuvo igual. Mientras que los puntajes del Pos test del grupo experimental y control la media aumentó en 1,534 puntos, la varianza se redujo a 0,819 y la desviación típica disminuyó en 0,4662, además el puntaje mínimo mejoró en 3 puntos.

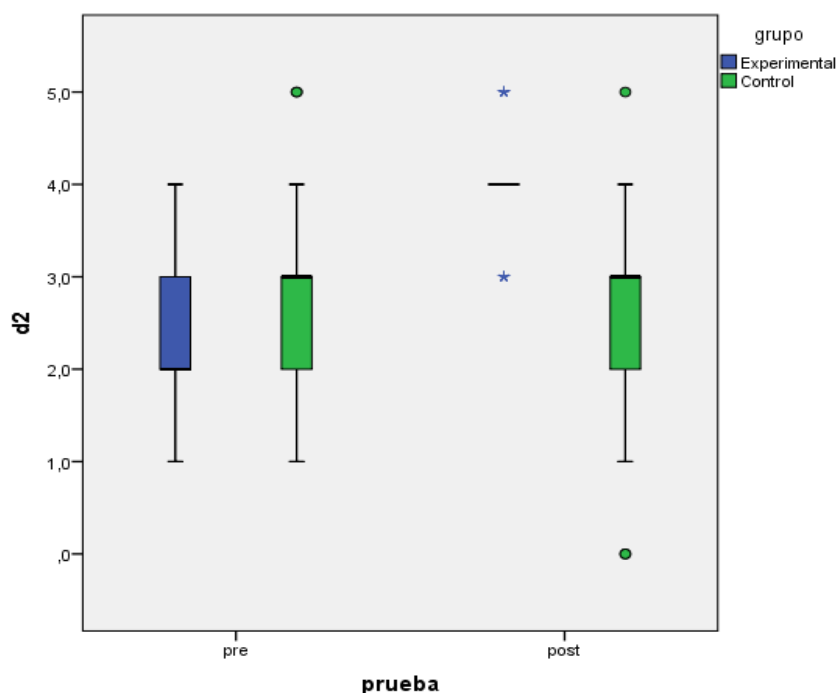
Tabla 8: Estadísticos descriptivos de la Dimensión 2, Actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Descriptivos	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pre	Post	Pre	Post
Media	2,500	4,067	2,667	2,533
Mediana	2,00	4,00	3,00	2,500
Varianza	,741	,409	1,333	1,223
Desv. típ.	,8610	,6397	1,1547	1,1059
Mínimo	1,0	3,0	1,00	,0
Máximo	4,0	5,0	5,00	5,0
Rango	3,0	2,0	4,00	5,0

Fuente: Base de datos de la investigación

En la figura N°4 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 2 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,00$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,50$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.

Figura 4: Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 2. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.



En la tabla 5, se presentan los estadísticos descriptivos de la dimensión 3, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el grupo experimental y control, se muestran los puntajes en el Pre test respecto a la media disminuye 0,433 puntos, la varianza aumento en 0,261 puntos y la desviación típica aumentó en 0,1111 puntos; además el puntaje mínimo se mantuvo igual. Mientras que los puntajes del Pos test del grupo experimental y control la media aumentó en 1,466 puntos, la varianza se redujo a 1,337 y la desviación típica disminuye en 0,678 además el puntaje mínimo mejoró en 3 puntos.

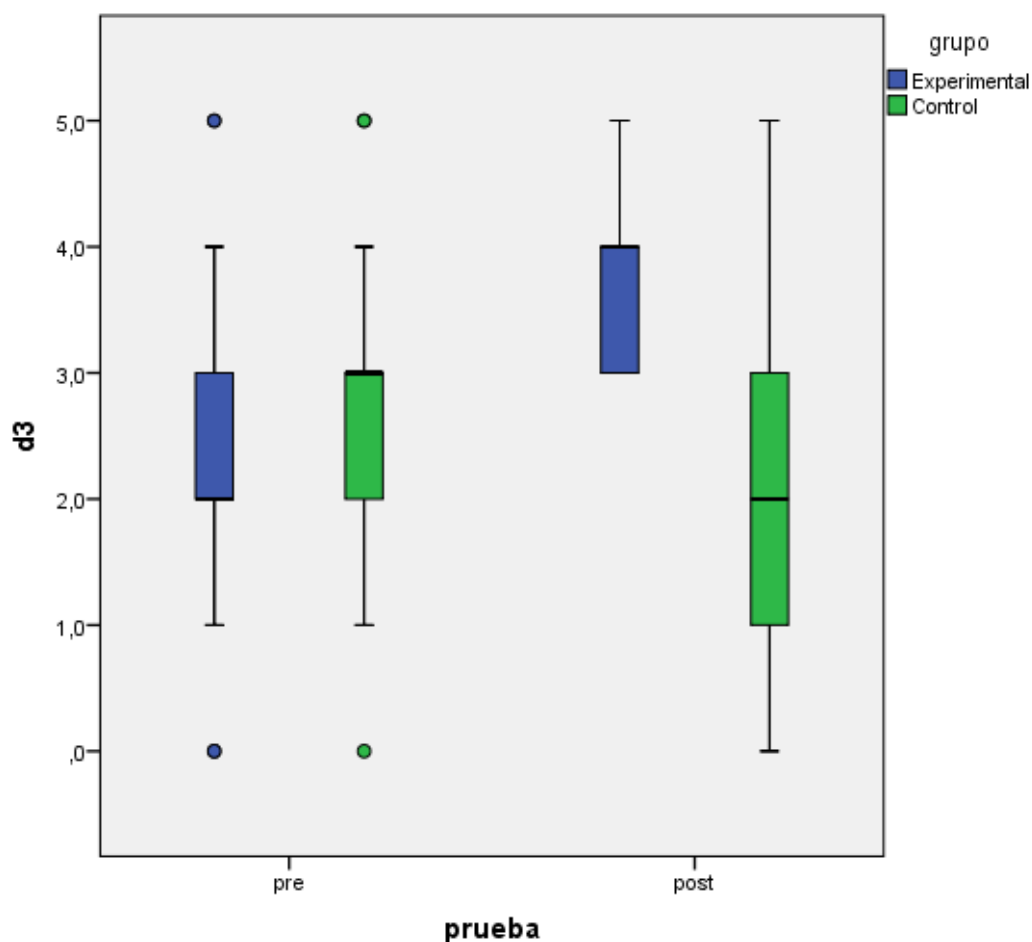
Tabla 9: Estadísticos descriptivos de la Dimensión 3, Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

Descriptivos	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pre	Post	Pre	Post
Media	2,267	3,833	2,700	2,367
Mediana	2,00	4,00	2,500	2,000
Varianza	1,513	,420	1,252	1,757
Desv. típ.	1,2299	,6477	1,1188	1,3257
Mínimo	,0	3,0	,0	,0
Máximo	5,0	5,0	5,0	5,0
Rango	5,0	2,0	5,0	5,0

Fuente: Base de datos de la investigación

En la figura N°5 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 3 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,50$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,00$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los *que obtuvieron mayores puntajes* del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.

Figura 5: Puntaje de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 3. Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.



En la tabla 6, se presentan los estadísticos descriptivos de la dimensión 4, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en el grupo experimental y control, se muestra los puntajes en el Pre test respecto a la media permanece igual 2,433 puntos, la varianza se redujo 0,069 puntos y la desviación típica disminuye en 0,03 puntos; además el puntaje mínimo es menor en el grupo experimental respecto al grupo control. Mientras que los puntajes del Post test del grupo experimental y control la media aumentó en 1,534 puntos, la varianza se redujo a 1,283 y la desviación típica disminuye en 0,6404 además el puntaje mínimo mejoró en 2 puntos.

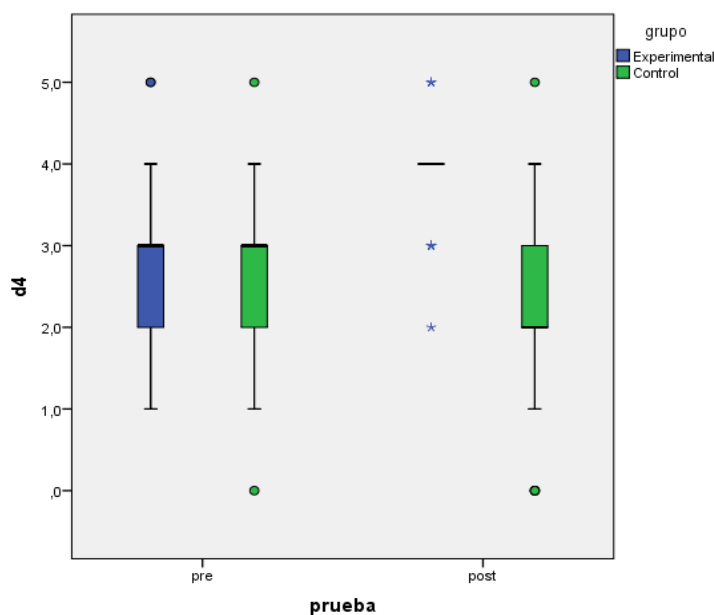
Tabla 10: Estadísticos descriptivos de la Dimensión 4, Actúa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Descriptivos	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pre	Post	Pre	Post
Media	2,433	3,867	2,433	2,333
Mediana	2,500	4,000	3,000	2,000
Varianza	1,220	,464	1,289	1,747
Desv. típ.	1,1043	,6814	1,1351	1,3218
Mínimo	1,0	2,0	,0	,0
Máximo	5,0	5,0	5,0	5,0
Rango	4,0	3,0	5,0	5,0

*Fuente: Base de datos de la investigación*

En la figura N°6 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 4 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,50$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.

Figura 6: Puntajes de la variable logros de aprendizaje de la dimensión 4. Actúa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.





### Análisis Inferencial – Prueba de bondad de ajustes de los datos

Para la contrastación de la hipótesis y aplicar la prueba estadística es requisito aplicar la prueba de normalidad de Kolmororov Smirnov ( $n > 30$ ), por lo tanto se plantea las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Los datos tienen una distribución normal.

$H_1$ : Los datos no tienen a una distribución normal.

Consideraciones:

“El nivel de significancia, es el nivel de probabilidad de equivocarse y que fija de manera a priori el investigador”. (Baptista, 2010, pág. 307)

p-valor  $< 0,05$ , se rechaza la  $H_0$ .

p-valor  $> 0,05$ , no se rechaza la  $H_0$ .

Tabla 11: Prueba de bondad de ajuste de la variable y dimensiones, grupo experimental y control, pre y post test.

	Prueba	Grupo	Kolmororov Smirnov			
			Estadístico	gl	Sig.	
Pre	Total	Experimental	,134	30	,180	
		Control	,135	30	,200	
	Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Experimental	,207	30	,002	
		Control	,174	30	,021	
	Actúa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio	Experimental	,253	30	,000	
		Control	,185	30	,010	
	Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Experimental	,219	30	,001	
		Control	,234	30	,000	
	Actúa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre	Experimental	,204	30	,003	
		Control	,225	30	,000	
		Total	Experimental	,288	30	,000
			Control	,135	30	,175
Post	Actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Experimental	,236	30	,000	
		Control	,223	30	,001	
	Actúa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio	Experimental	,308	30	,000	
		Control	,215	30	,001	
	Actúa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Experimental	,302	30	,000	
		Control	,150	30	,082	
	Actúa matemáticamente en gestión de datos e incertidumbre	Experimental	,344	30	,000	
		Control	,200	30	,003	

En consecuencia, para contrastar la hipótesis se observó que los datos no presentan distribución normal, por lo tanto se deberá realizar la prueba de U Mann Whitney cuyo objetivo será la comparación de la mediana.

### 3.2 Contrastación de hipótesis

#### Hipótesis General:

H0:  $\mu_{GE} = \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya no influye en los logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

HA :  $\mu_{GE} \neq \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en los logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Tabla 12: *Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes.*

Prueba	Estadístico	Valores
Pre	U de Mann-Whitney	364,000
	Sig. asintót. (bilateral)	,200
Post	U de Mann-Whitney	14,500
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

*Fuente: Base de datos de la investigación*

En la tabla 12 se presentan los logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares (U-Mann-Whitney:  $p = ,200$ ) en los puntajes obtenidos en el Pre test.

Por otro lado, los puntajes los logros de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del Pos test en los alumnos del grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos del grupo control (U-Mann-Whitney:  $p = ,000$ ), además, de presentar mayores puntajes obtenidos.

### Hipótesis Específica 1:

$H_0 : \mu_{GE} = \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya no influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

$H_A : \mu_{GE} \neq \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Tabla 13: *Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.*

Prueba	Estadístico	Valores
Pre	U de Mann-Whitney	426,000
	Sig. asintót. (bilateral)	,713
Post	U de Mann-Whitney	117,000
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

*Fuente: Base de datos de la investigación*

El logro los aprendizajes en la dimensión 1 actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares (U-Mann-Whitney:  $p = ,713$ ) en los puntajes obtenidos en el Pre test.

Por otro lado, los puntajes en los logros de los aprendizajes de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del Pos test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos del grupo control (U-Mann-Whitney:  $p = ,000$ ), además, de presentar mayores puntajes obtenidos.

### Hipótesis Específica 2:

$H_0 : \mu_{GE} = \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya no influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

$H_A : \mu_{GE} \neq \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Tabla 14: *Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.*

Prueba	Estadístico	Valores
Pre	U de Mann-Whitney Sig. asintót. (bilateral)	418,000 ,621
Post	U de Mann-Whitney Sig. asintót. (bilateral)	107,500 ,000

*Fuente: Base de datos de la investigación*

El logro los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares (U-Mann-Whitney:  $p = ,621$ ) en los puntajes obtenidos en el Pre test.

Por otro lado, los puntajes en los logros de los aprendizajes de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del Pos test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos del grupo control (U-Mann-Whitney:  $p = ,000$ ), además, de presentar mayores puntajes obtenidos.

### Hipótesis Específica 3:

$H_0 : \mu_{GE} = \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya no influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

$H_A : \mu_{GE} \neq \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Tabla 15: *Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.*

Prueba	Estadístico	Valores
Pre	U de Mann-Whitney Sig. asintót. (bilateral)	352,500 ,131
Post	U de Mann-Whitney Sig. asintót. (bilateral)	164,500 ,000

Fuente: Base de datos de la investigación

El logro los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares (U-Mann-Whitney:  $p = ,131$ ) en los puntajes obtenidos en el Pre test.

Por otro lado, los puntajes en los logros de los aprendizajes de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del Pos test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos del grupo control (U-Mann-Whitney:  $p = ,000$ ), además, de presentar mayores puntajes obtenidos.

#### **Hipótesis Específica 4:**

$H_0 : \mu_{GE} = \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya no influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

$H_A : \mu_{GE} \neq \mu_{GC}$ .

La estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Tabla 16: *Prueba de U Mann Whitney para contrastar que la aplicación de la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.*

<b>Prueba</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valores</b>
Pre	U de Mann-Whitney	438,500
	Sig. asintót. (bilateral)	,859
Post	U de Mann-Whitney	144,000
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

*Fuente: Base de datos de la investigación*

El logro los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares (U-Mann-Whitney:  $p = ,859$ ) en los puntajes obtenidos en el Pre test.

Por otro lado, los puntajes en los logros de los aprendizajes de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario del Pos test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos el grupo control (U-Mann-Whitney:  $p = ,000$ ), además, de presentar mayores puntajes obtenidos.

## **Capítulo IV. Discusiones**



## Discusión de resultados

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se aplicó el diseño experimental, de tipo cuasi experimental a dos grupos, contando con un grupo experimental (sección "D") y un grupo control (sección "C") con estudiantes de quinto grado de educación secundaria. La variable independiente es la metodológica heurística de Polya y la variable dependiente es el logro de aprendizajes en el área de matemática. La metodología aplicada en esta investigación conlleva a mejorar la enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas aplicados a una secuencia de pasos definidos por preguntas donde los estudiantes a través de la experiencia descubren principios por ellos mismos.

Así el logro de los aprendizajes en los estudiantes se evidencian a través de cuatro dimensiones que son las competencias del área de matemática actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; actúa y piensa matemáticamente en situaciones regularidad; actúa y piensa matemáticamente en situaciones equivalencia y cambio, actúa y piensa matemáticamente en situaciones forma, movimiento y localización; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre que ha sido medido por el instrumento Prueba de Matemática

Los resultados obtenidos en la estadística descriptiva en el logro de los aprendizajes, en las cuatro dimensiones en el área de matemática son las siguientes:

En la figura N°3 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 1 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,50$ ) que corresponde a ítems resueltos correctamente. Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes en el logro de aprendizajes que corresponde a ítems resueltos correctamente.

En la figura N°4 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 2 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,00$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental

( $M_{\text{control}} = 2,50$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes que corresponde a ítems resueltos correctamente.

En la figura N°5 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 3 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,50$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,00$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los *que obtuvieron mayores puntajes* del logro de aprendizajes que corresponde a ítems resueltos correctamente.

En la figura N°6 Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) de la dimensión 4 son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 3,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 2,50$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 2,00$  y  $M_{\text{experimental}} = 4,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes que corresponde a ítems resueltos correctamente.

Observamos que los resultados de la medida de tendencia central en las cuatro capacidades actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre muestran puntajes similares correspondiente a ítems resueltos correctamente en el pre test, respecto al grupo control y experimental, esto nos muestra que de manera notoria los estudiantes de quinto grado del nivel secundario antes de la aplicación de la metodología resuelven incorrectamente los ítems propuestos en la evaluación de las competencias matemáticas y que en la evaluación (post test) posterior a la aplicación de la metodología para el grupo control que no se observa mejoría y se mantiene el puntaje similar al pre test, mientras que en el grupo experimental, la medida de tendencia central muestra que los estudiantes resuelven los ítems correctamente referentes a estas cuatro competencias, lo que muestra que aplicando la metodología Heurística de Polya con los cuatro pasos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás en la resolución de problemas a partir de actividades que permitan en los estudiantes descubrir sus

respuestas interactuando entre ellos de tal manera que desarrollen su imaginación y creatividad de esta manera el docente deja de lado las actividades tradicionales, monótonas y rutinarias como lo sostiene en su tesis Método Heurístico en la resolución de problemas matemáticos, Agudelo, Bedoya y Restrepo (2008) (Colombia).

Los porcentajes obtenidos en los resultados de la estadística descriptiva en el logro de los aprendizajes en el área de matemática son las siguientes.

Considerando que en la figura 1 y tabla , Se observa que los puntajes iniciales del logro de aprendizajes de los estudiantes de quinto año del nivel secundario (pre test) son similares en los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 10,500$  y  $M_{\text{experimental}} = 10,00$ ). Así mismo, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control y experimental ( $M_{\text{control}} = 9,500$  y  $M_{\text{experimental}} = 16,00$ ), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del logro de aprendizajes. Además, en ambos casos, se observa una disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el post test respecto al pre test.

Considerando que en la figura 2 y tabla , se observa los resultados totales obtenidos de la variable logros de los aprendizajes, de los 30 estudiantes con respecto al pre test, en el grupo experimental el 60% alcanzó el nivel inicio, el 36,7% proceso y 3,3 logro; en comparación al grupo control el 50% se ubicó en el nivel inicio el 43.3% en proceso y el 6,7% en el nivel de logro previsto.

Mientras que en el post test, en el grupo experimental el 10% se ubicó en el nivel proceso, el 90% en el nivel de logro previsto, lo cual indica que el nivel de logro en los estudiantes se incrementó en un porcentaje significativo mientras que se redujo el nivel de inicio considerablemente (0%) después de la aplicación de la metodología heurística de Polya, así también en el grupo control el 60% se ubicó en el nivel inicio, el 33,3% en proceso, y el 6,7% en el nivel de logro previsto, este resultado permite observar que un porcentaje considerable de los estudiantes continúan ubicándose el nivel de inicio, así también en el nivel de proceso y logro previsto, la diferencia en los dos grupos es significativa, lo que nos permite deducir de los resultados que la aplicación de la metodología Heurística de Polya se ha logrado mejorar el aprendizaje de los estudiantes de quinto año del nivel secundario logrando entender el problema, realizar preguntas para resolverlo no solo al enfrentar un problema matemático sino

también al enfrentar cualquier problema que se presente en la vida cotidiana lo cual se sustenta el DCN 2012.

La prueba de hipótesis respecto al logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto al grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney p-valor = ,200) en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control ( U Mann Whitney p-valor = ,000 < 0.05) se rechaza la hipótesis nula por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Los resultados de la hipótesis específica 1 respecto al logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto al grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney p-valor = ,713) en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control ( U Mann Whitney p-valor = ,000 < 0.05) se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario

Los resultados de la hipótesis específica 2 respecto al logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto al grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney p-valor = ,621) en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control

( U Mann Whitney  $p$ -valor = ,000 < 0.05) se rechaza la hipótesis nula por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Los resultados de la hipótesis específica 3 respecto al logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto a ambos grupos ( control y experimental ) presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney  $p$ -valor = ,131) en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control ( U Mann Whitney  $p$ -valor = ,000 < 0.05) se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Los resultados de la hipótesis específica 4 respecto al logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto a los grupos control y experimental presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney  $p$ -valor = ,859) en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control ( U Mann Whitney  $p$ -valor = ,000 < 0.05) se rechaza la hipótesis nula por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

Por los resultados expuestos se evidencia que con la metodología Heurística de Polya los estudiantes mejoran el logro de los aprendizajes en el área de

matemática, ante la problemática que los estudiantes no logran alcanzar los aprendizajes esperados en matemática observadas en las diferentes evaluaciones nacionales (diagnósticas y salida) y las internacionales como PISA (2012), con la aplicación de la propuesta metodológica Polya permite apreciar que en las cuatro dimensiones correspondientes a las competencias del área de matemática se obtiene un notable incremento en el valor de la mediana (tabla 7;8;9 y 10) demostrando que la Metodología heurística de Polya favorece al incremento del logro de los aprendizajes de los estudiantes.

La Metodología heurística de Polya propicia en el estudiante el interés valiéndose de una lista de interrogantes enlazadas y graduadas, que motiva a los estudiantes a descubrir por sí mismo lo que quiere aprender, generando un aprendizaje por descubrimiento, como lo manifiesta Bruner.

El encontrar diferencias estadísticas entre el grupo control y experimental, después de la aplicación de la metodología Heurística de Polya a los estudiantes de quinto año del nivel secundario al grupo experimental podemos manifestar que el docente (sujeto quien genera el aprendizaje) debe motivar a los estudiantes a descubrir principios solos por ellos mismos, por tanto, el currículo debería ser organizado de forma espiral, que admita que el estudiante permanentemente reedifique sobre las bases adquiridas como lo sostiene en su propuesta Bruner (1972)

Así también, la propuesta metodológica heurística de Polya cuya base consiste en seguir una secuencia constituida por cuatro fases e interrogantes para la solución de un al estudiante y brinda el apoyo a dar soluciones en las equivocaciones que cometa, de esta problema la cual señala como resolver un problema así también señala Peralta, el docente, acompaña manera logre reconocer las posibles soluciones a los problemas, para ello el docente se vale de una lista de interrogantes enlazadas y graduadas que permite dar solución a un problema.

El empleo de un diseño cuasi experimental a dos grupos y dos momentos permite comparar resultados y observar si existe o no diferencias relevantes en la investigación es de utilidad como primer acercamiento a la investigación de la realidad.

## **Capítulo V. Conclusiones**

Los resultados obtenidos, nos permiten llegar a las siguientes conclusiones.

### **Primera conclusión**

Existe evidencia estadística suficiente para concluir que se halla diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control después de la aplicación de la metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia durante el periodo 2013.

Se concluye que la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria.

### **Segunda conclusión**

Existe evidencia estadística suficiente para concluir que se halla diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control después de la aplicación de la metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia durante el periodo 2013.

Se concluye que la estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

### **Tercera conclusión**

Existe evidencia estadística suficiente para concluir que se halla diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control después de la aplicación de la metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia durante el periodo 2013.



Se concluye que la estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Cuarta conclusión**

Existe evidencia estadística suficiente para concluir que se halla diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control después de la aplicación de la metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia durante el periodo 2013.

Se concluye que la estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

#### **Quinta conclusión**

Existe evidencia estadística suficiente para concluir que se halla diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control después de la aplicación de la metodología heurística de Polya en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario de la Institución Educativa “Imperio del Tahuantinsuyo” del distrito de Independencia durante el periodo 2013.

Se concluye que la estrategia metodológica Heurística de Polya influyen significativamente en el logro de los aprendizajes en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.

## **Capítulo VI. Recomendaciones**

**Primera**

Las autoridades de la Institución educativa Imperio del Tahuantinsuyo del distrito de Independencia deberían proponer como estrategia institucional en las horas de libre disponibilidad en el área de matemática para los estudiantes de quinto grado del nivel secundario la propuesta metodológica de Polya que propone de un modo ordenado y sistemático la resolución de un problema matemático lo que favorece al logro de los aprendizajes en los estudiantes que corresponde al nuevo enfoque vigente en nuestro sistema educativo y conlleva al desarrollo de la competencia matemática.

**Segunda**

Se sugiere implementar esta metodología en otras instituciones educativas de la RED 5 en el nivel secundaria, que contribuyan al incremento del logro de los aprendizajes en el área de matemática en los estudiantes pertenecientes a esta RED de la Unidad de gestión educativa de lima N° 2.

**Tercera**

Se sugiere a nivel de Unidad de Gestión Educativa de Lima - UGEL N° 02 desarrollar investigaciones de tipo experimental en la aplicación de la metodología heurística de Polya a una población elegida de manera aleatoria que nos brinde resultados con mayores generalizaciones.

**Cuarta**

Se sugiere realizar investigaciones de tipo experimental sobre estrategias pedagógicas relacionadas a Metodologías Heurísticas que orienten al desarrollo de la competencia matemática y su efecto en cada uno de los niveles de la Educación Básica Regular.

**Quinta**

Por último, a nivel de la Dirección Regional de Educación de Lima (DREL) se sugiere capacitar a los docentes de Educación secundaria en el área de matemática sobre metodologías de Aprendizaje por Descubrimiento que conlleven a los estudiantes el desarrollo de la competencia matemática para mejorar el logro de los aprendizajes.

## **Capítulo VII. Referencias bibliográficas**

- Aibar, M., Mayca, O. (1993). *Metodología y técnicas de estudio*. Lima: USMP, Facultad de educación.
- Atocha, Ll. (2000). *Heurística, hipótesis y demostraciones en matemáticas*. (1<sup>ra</sup> ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://books.google.com.pe/?pg=PA16&dq=polya&pg=PA6#v=onepage&q=polya&f=false>.
- Bruner, J., Goodnow, J., Y Austin, G. (1956). *El proceso Mental en el Aprendizaje*. Madrid. Morata.
- Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. (1<sup>ra</sup> ed.). Madrid: Nacea Ediciones. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=1NnEspSUVBAC&pg=PA49&dq=heuristica%20de%20polya&pg=PA13#v=onepage&q=heuristica%20de%20polya&f=false>.
- Castillo, T. (2003). *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. (1<sup>ra</sup> ed.). San José: EUNED. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=od6IBC-8p2cC&pg=PA22&dq=polya&pg=PR2#v=onepage&q=polya&f=false>.
- Colon (2005). *Estrategias metodológicas para el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los alumnos del 7° grado de la U.E.N. Antonio Arraiz*. (Tesis de maestría). Recuperada de <http://www.monografias.com/trabajos25/rendimiento-matematicas/rendimiento-matematicas.shtml?monosearch>.
- Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. (2<sup>a</sup> ed.). Ministerio de Educación. (2009).
- Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. (2009). Ministerio de Educación República del Perú.
- Hernández, Fernández y Batista. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5<sup>ta</sup> ed.). México: MacGraw-Hill.
- Martínez, Ángel. (1995). *Una enseñanza activa y lúdica en la enseñanza de la geometría*. (2<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Síntesis S.A.
- Matamala R. (2005). *Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades*

- intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas.* (Tesis de maestría). Recuperada de [http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/matamala\\_r/html/index-frames.html](http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/matamala_r/html/index-frames.html).
- Miller, C. Heeren, V., Hornsby, J. (2009). *Matemática: razonamiento y aplicaciones.* (10<sup>a</sup> ed.). México: Addison Wesley. Recuperado de [https://books.google.com.pe/books?id=uapEWymIU6kC&pg=PA20&dq=polya&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=polya&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=uapEWymIU6kC&pg=PA20&dq=polya&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=polya&f=false).
- Piscoya, L. (1987). *Investigación científica y educacional.* (1a. ed.). Lima: Amaru.
- Rodríguez, M. (1986). *Teoría y Diseño de la Investigación Científica.* (1a. Ed.). Lima: Atusparia.
- Rossi, E. (1991). *Evaluación de la Educación.* (1a. ed.). Lima: E.R.
- Sánchez, F. (2013). *La enseñanza de la Matemática. Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas.* (2<sup>a</sup> ed.). España: Editorial CCS.
- Unidad De Medición de la Calidad Educativa (2008). *Guía de análisis de Matemática -Evaluación Censal de estudiantes 2007.* Recuperado de <http://www2.minedu.gob.pe/umc/ECE2007/GuiaMat.pdf>.
- Van De Velde, H. (2013). *¿Cómo hacer más fácil el aprender?.* Managua: CICAP. Recuperado de [http://abacoenred.mayfirst.org/wpcontent/uploads/2015/10/como\\_hacer\\_mas\\_facil\\_el\\_aprender.pdf](http://abacoenred.mayfirst.org/wpcontent/uploads/2015/10/como_hacer_mas_facil_el_aprender.pdf).

## **Apéndices**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

<p align="center"><b>TÍTULO: “ Estrategia Metodológica heurística de Polya y su influencia en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo” ; Independencia; Lima, 2013</b></p> <p align="center"><b>AUTOR: Isabel Vela Ponce de León – Jorge Atachao Mallqui</b></p>					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
<p><b>Problema principal:</b> ¿Cómo las estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?</p> <p><b>Problemas secundarios:</b> ¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes del 5to grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013? ¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar cómo las estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes del área de Matemática, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013 Determinar cómo las estrategia metodológica heurística de Polya</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en el área de matemática de los Estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los de Polya aprendizajes en la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los Estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</p> <p>La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio en los</p>	<b>Variable 1: ESTRATEGIA METODOLÓGICA HEURÍSTICA DE POLYA.</b>		
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Aplican 14 sesiones</b>
			Comprensión del problema	Identifica ideas principales y secundarias.  Lee el problema varias veces.  Identifica la incógnita en el enunciado de un problema.  Identifica los datos suministrados en el problema.  Relaciona el enunciado del problema con la vida cotidiana.	
			Concebir un plan	Determina si los datos son suficientes para resolver el problema.  Identifica alguna operación útil para resolver el problema.  Descompone el problema en problemas más pequeños.  Relaciona el problema con otros semejantes.	
Visión retrospectiva	Utiliza otro método para resolver los problemas.  Enuncia el problema de forma diferente.  Concibe un plan de solución.  Sigue el plan elaborado inicialmente. Ejecuta en detalle cada operación. Verifica cada paso realizado.				



<p>competencia <b>y cambio</b> en los estudiantes del 5to grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?</p>	<p>influye en el logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio matemáticas</b> en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013</p>	<p>Estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</p> <p>La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente</b> en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</p>		<p>Demuestra que cada paso es correcto con la coherencia del procedimiento y la respuesta. Demuestra que la respuesta corresponde a lo que se pide en el problema. Descubre que el resultado lo puede encontrar de otra manera. Descubre un método más práctico para resolver algún problema. Explica el procedimiento que utilizó para hallar la respuesta. Descubre que el procedimiento empleado en este problema le sirve para resolver problemas tipo.</p>		
<b>Variable Logro de aprendizajes en el área de matemática.</b>						
<p>¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente</b> en situaciones de forma, movimiento y localización en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?</p>		<p>Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización</b> en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013</p>	<p>La estrategia metodológica Heurística de Polya influye significativamente en el Logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente</b> en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los Estudiantes de quinto grado del nivel secundario.</p>	<p><b>Dimensiones</b></p> <p>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.</p> <p>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio.</p> <p>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización</p> <p>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.</p>	<p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razona y argumenta generando ideas matemáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora y usa estrategias</li> <li>• Comunica y representa ideas matemáticas.</li> </ul> </li> <li>• Matematiza situaciones</li> <li>• Elabora y usa estrategias</li> <li>• Razona y argumenta generando ideas matemáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora y usa estrategias</li> <li>• Matematiza situaciones</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Ítems</b></p> <p><b>1;q;3;4;5</b></p> <p>6;7;8;9;10</p> <p>11;12;13;14;15</p> <p>16;17;18;19;20</p> <p><b>Niveles o rangos</b></p> <p>Correcta (1)</p> <p>Incorrecta (0)</p>
<p>¿Cómo la estrategia Metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre</b> en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia; Lima, 2013?</p>		<p>Determinar como la estrategia metodológica heurística de Polya influye en el logro de los aprendizajes en la competencia <b>Actúa y piensa matemáticamente</b> en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de 5to grado de secundaria, de la I E “Imperio del Tahuantinsuyo”; Independencia;</p>				

	Lima, 2013.					
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN		POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL		
<b>TIPO:</b>  Cuasi experimental	<b>POBLACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>150 Estudiantes de 5to grado de secundaria ( corresponden a 5 secciones )</li> </ul> <b>TIPO DE MUESTRA:</b> La técnica que se utilizó para la selección de la muestra fue por muestreo <b>no probabilístico</b> , ya que de manera específica e intencionada se ha determinado que las secciones para la validación de nuestro trabajo de investigación pedagógica sean la sección 5to"D" como grupo experimental y la sección 5to "C" como grupo de control.	<b>Variable 1: Estrategia Metodológica Heurística de Polya</b> Autor: Jorge Atachao e Isabel Vela. Año: 2016 Monitoreo: Jorge Atachao e Isabel Vela. Ámbito de Aplicación: I. E. N° 3049 "Imperio del Tahuantinsuyo". Aplica 14 sesiones de aprendizajes	<b>DESCRIPTIVA:</b> Para el análisis de los datos, se utilizó la estadística descriptiva, determinando la mediana, el puntaje mínimo, máximo y verificar que la aplicación de las estrategias metodológicas Heurísticas de Polya influye en el logro de los aprendizajes. En la prueba de hipótesis se analizará el comportamiento de la variable y se procederá a trabajar con la hipótesis. Por lo tanto, se aplicará la herramienta de la estadística inferencial, U MANN WHITNEY.			
		<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> La muestra equivale al 46 % de la población objetivo de Estudiantes que equivales a 60 Estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa IE Imperio del Tahuantinsuyo -UGEL 02 de las secciones "C" y "D	<b>Variable 2: Logro de aprendizajes en el área de matemática.</b> <b>Técnicas:</b> <b>Encuesta</b> <b>Instrumentos:</b> <b>Cuestionario:</b> <b>Prueba Matemática (Pre test Post test)</b> Autor: Jorge Atachao e Isabel Vela Año: 2016 Monitoreo: Ámbito de Aplicación: IE "Imperio del Tahuantinsuyo" Forma de Administración: Prueba dirigida a 60 estudiantes.	<b>INFERENCIAL:</b> La prueba de hipótesis respecto al logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario, tienen los siguientes resultados, respecto al grupo control y experimental presentan condiciones iniciales similares ( U Mann Whitney p-valor = ,200)en los puntajes obtenidos en el pre test, mientras que en el post test en el grupo experimental presentan diferencias significativas con los puntajes obtenidos en el grupo control ( U Mann Whitney p-valor = ,000< 0.05) se rechaza la hipótesis nula por lo tanto es sostenible la hipótesis de investigación dado que existe evidencia suficiente para demostrar que la aplicación de la Metodología heurística de Polya influye significativamente en el logro de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado del nivel secundario.		

Anexo 2: Matriz de operacionalización de la variable dependiente logros de aprendizajes.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escalas de Medición
Logros de aprendizaje	Los logros de aprendizaje en el área de matemática es el resultado que deben alcanzar los estudiantes al finalizar en el proceso de aprendizaje se encuentran expresados en los mapas de progreso, asimismo considera los indicadores de desempeño que detallan lo que el estudiante logra frente a una situación o problema determinado. En la educación básica regular en el nivel secundaria las escalas de calificación son numéricas descriptivas organizadas en 4 grupos 0-10(inicio), 11-13 (proceso), 14-17 (logro previsto) y 18 -20 (logro destacado) (DCN 2012)	La operacionalización de la variable Logros de aprendizaje referidos a contenidos desarrollan cuatro dimensiones 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 situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas. Matemáticas que involucran el desarrollo de capacidades las cuales han sido desarrolladas en 16 sesiones de clase, se realizará a través de la aplicación de un pre test y un Post test, de 20 ítems.	Matematiza situaciones  Comunica y representa ideas matemáticas  Elabora y usa estrategias  Razona y argumenta generando ideas matemáticas	0: Incorrecta 1: Correcta

Anexo 3: Prueba de matemática (pre test)

I.E: 3049 “Imperio del Tahuantinsuyo” UGEL N° 02

Nombre y apellido:.....5to sección “.....”

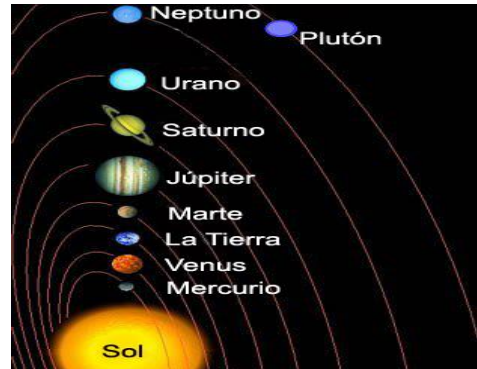
Tiempo: 90 minutos

fecha:.....

Indicaciones Generales: Lee detenidamente cada una de las siguientes preguntas y marca con un X la alternativa correcta.

01. La tabla muestra las distancias medias al Sol, en km, de los planetas del Sistema Solar:

PLANETA	DISTANCIA MEDIAS AL SOL (km)
Júpiter	$7,7 \times 10^8$
Marte	$2,3 \times 10^8$
Mercurio	$5,8 \times 10^7$
Neptuno	$4,5 \times 10^8$
Saturno	$1,4 \times 10^8$
Tierra	$1,5 \times 10^8$
Urano	$2,9 \times 10^8$
Venus	$1,1 \times 10^8$

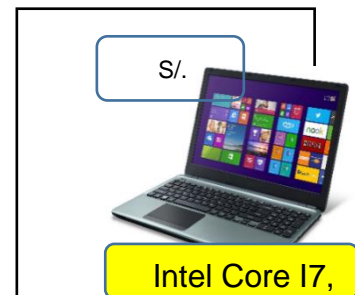


¿Cuál es la distancia entre Urano y Mercurio, si ambos planetas se encuentran alineados?

- a)  $23,2 \times 10^8$       b)  $23,2 \times 10^7$       c)  $2,32 \times 10^7$       d)  $2,32 \times 10^8$

02. Renzo necesita comprar una laptop Intel **Core i7** de S/.2692; para sus estudios de postgrado en Ingeniería Mecánica solicitando un préstamo en el Banco Mi crédito Fácil, por 3 años con un interés compuesto de 12% anual. Interpreta la variación porcentual del préstamo solicitado por Renzo y cuál es el valor?.

- a) Los intereses son menos de la mitad de lo prestado. La variación porcentual es 40,49%
- b) Los intereses son más de la mitad de lo prestado. La variación porcentual es 40,49%
- c) El monto del préstamo es s/ 3782,07
- d) El monto del préstamo es s/ 2888,70



03. La familia Sánchez Olgúin, quiere terminar de construir su casa y necesita S/.25000 para todos los gastos del acabado de la casa. Para obtener ese dinero deciden solicitar un préstamo al Banco PIERDEMEX con un interés compuesto del 8% bimestral en un periodo de 3 bimestres. Completa la tabla.

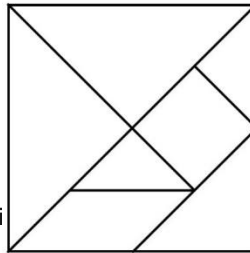
Periodo en Bimestre	Capital inicial	Tasa interés (8% bimestral)	Monto final	Variación porcentual

1				
2				
3				

¿Cómo es la variación porcentual en cada bimestre?

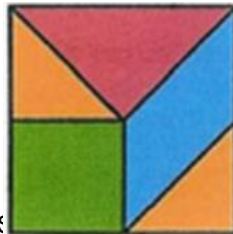
- a) La variación porcentual no es constante.
- b) La variación porcentual es constante en cada bimestre, es el 8%
- c) El monto final en el tercer bimestre es s/ 3149,28. La variación porcentual no es constante
- d) El monto final en el tercer bimestre es s/ 262,49

04. El tangram es un rompecabezas chino de 7 piezas que salen de cortar un cuadrado en 5 triángulos, un paralelogramo y un cuadrado como se muestra en la figura; el juego consiste en usar las piezas para construir diferentes formas.



Cuatro amigos están reunidos formando figuras con tangram, uno de ellos preguntó: ¿Qué fracción del cuadrado representa la figura que he construido, considerando que el cuadrado formado por las 7 piezas es la unidad?

- a)  $5/8$
- b)  $1/2$
- c) 1



04. Un padre reparte entre sus tres hijos \$400, al mayor  $4/9$  de esa cantidad; al mediano  $1/3$ , y al menor el resto. ¿Qué fracción del total recibió el menor y a cuánto corresponde?

- A)  $1/7$ ; S/ 400
- B)  $2/9$ ; S/ 400
- C)  $5/3$ ; S/300
- D)  $5/9$ ; S/ 400



06. La señora Juanita encargó a su hijo Juan que realice las compras en el supermercado por dos días consecutivos. Después de una semana la Sra. Juanita le preguntó a su hijo Juan cuánto costó el kilogramo de naranjas y el kilogramo de manzanas. Juan manifestó que sólo recordaba que el primer día gastó 8,90 soles en total, al comprar 1 kg de naranjas y 4 kg de manzanas; y que el segundo día gastó 24,50 soles al comprar 5 kg de naranjas y 10 kg de manzanas. ¿Cuánto costó cada kilogramo de naranja y de manzanas?

- a) Naranjas : S/.0,90 ; Manzanas : S/.2,00
- b) Naranjas : S/.1,65 ; Manzanas : S/.2,30
- c) Naranjas : S/.2,00 ; Manzanas : S/.0,90
- d) Naranjas : S/.2,30 ; Manzanas : S/.1,65

07. Los costos para producir  $x$  artículos diarios para iluminación vienen dados por la expresión:  $C(x) = 800 + 10x - 0,25x^2$ , donde  $C(x)$  es el costo total en soles. ¿Cuántos artículos deben producir diariamente para obtener el costo mínimo?

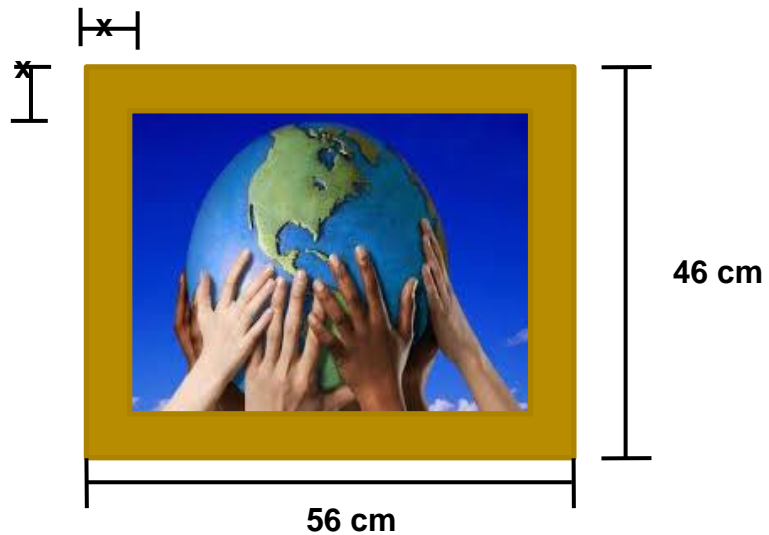


08. Sergio confecciona pulseras utilizando cuentas de colores, elaboró 15 diseños utilizando en el primer diseño una cuenta, en el segundo 5 cuentas, el tercero 13 cuentas, el cuarto 25 cuentas, y así sucesivamente. ¿Cuántas cuentas utilizó Sergio para su último diseño?

- a) 236
- b) 211
- c) 421
- d) 481



09. Si el marco de una pintura mide 56 cm por 46 cm. y el área de la pintura es de  $1656 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál es el ancho del marco?



10. Completa los recuadros y relaciónalo usando flechas con el gráfico correspondiente.

**CUADRO A**

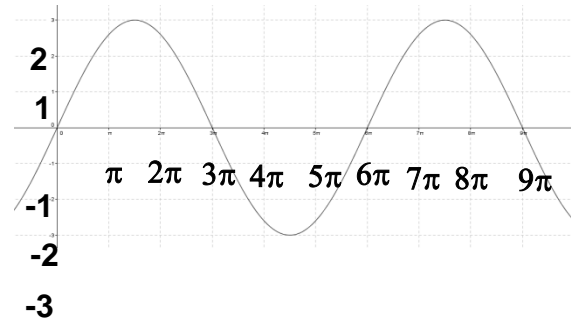
**GRÁFICO I**

3

$$y = 2 \cdot \sin(x/2)$$

Amplitud =

Periodo =

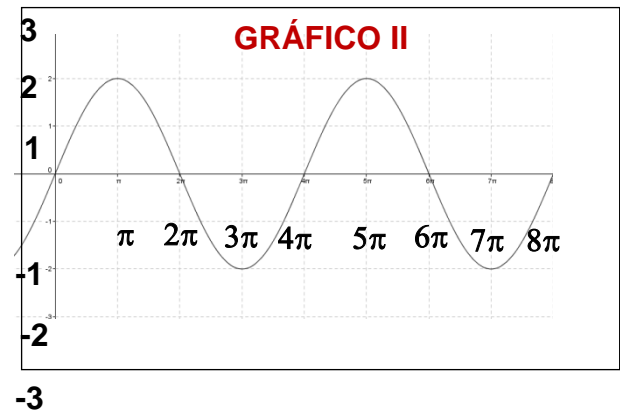


### CUADRO B

$$y = 1/2 \cdot \sin(2x)$$

Amplitud =

Periodo =

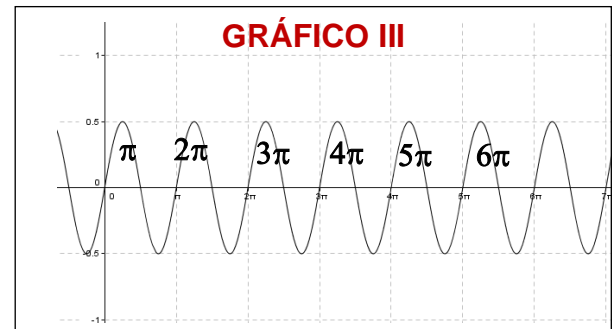


### CUADRO C

$$y = 3 \cdot \sin(x/3)$$

Amplitud =

Periodo =



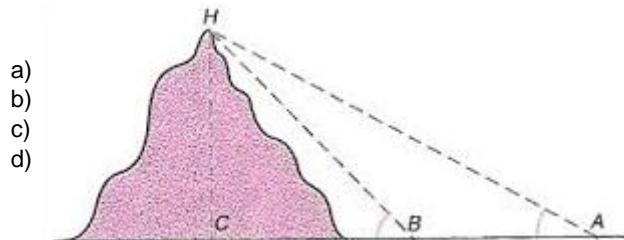
- A) AI – BII – CIII
- B) AII – BI – CIII
- C) AII – BIII – CI
- D) AI – BIII – CII

11. Lewis Hamilton triunfó en el Gran Premio F1 de Bahrein, cuyo circuito "Sakhir" está representado en el siguiente plano cuadriculado de 1 cm x 1 cm, a escala 1:10 000. ¿Cuánto mide aproximadamente la recta principal en metros?



- a) 500m aprox.
- b) 700m aprox.
- c) 200m aprox.
- d) 800m aprox.

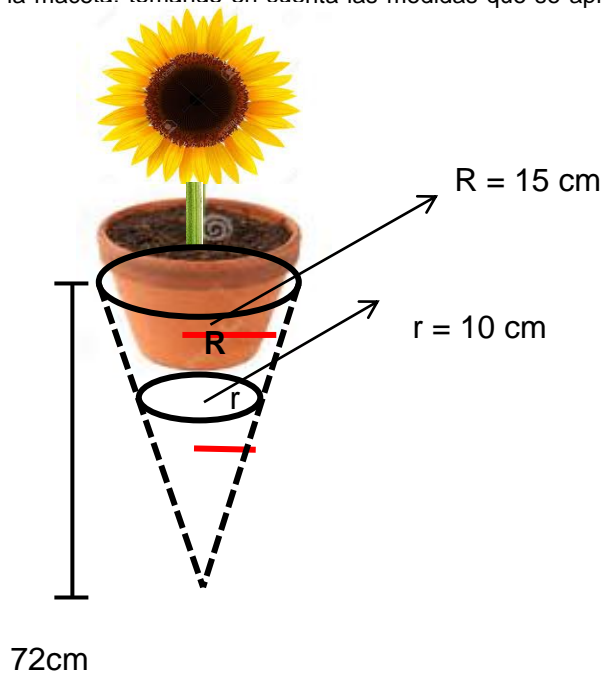
12. Dos ingenieros deciden medir la altura de una montaña cercana a un pueblo que está a 1200 msnm. Miden la cima de la montaña desde el punto "A" señalado en el gráfico con un ángulo de elevación de 37°, luego avanzan hacia el punto "B" que dista 480m del punto "A" y vuelven a medir la cima con un ángulo de elevación de 45°. ¿Cuál es la altura de la montaña respecto al nivel del mar?



- a)
- b)
- c)
- d)

13. Una estudiante compró para ambientar su aula un girasol y una maceta de 24 cm de altura con forma de cono truncado, pero olvidó comprar tierra para llenar la maceta y plantar el girasol. ¿Cuánto de tierra, aproximadamente, tendrá que comprar para llenar totalmente la maceta. tomando en cuenta las medidas que se aprecia en el gráfico? (considerar  $\pi = 3,14$ )

- a) 5024 cm<sup>3</sup> aprox.
- b) 11932 cm<sup>3</sup> aprox.
- c) 35796 cm<sup>3</sup> aprox.
- d) 3800 cm<sup>3</sup> aprox.



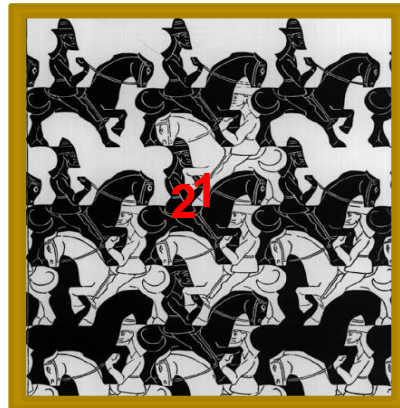


14. El Gerente de una empresa de turismo ha observado que cuando el precio de un viaje al Cuzco es de S/.1500 se venden cuarenta pasajes, pero si el precio sube a S/.1800, las ventas bajan a 30 pasajes. Suponiendo que esta relación entre el costo y el número de pasajes vendidos es lineal, encuentre la ecuación que represente la situación y determine el precio del pasaje, si la venta sube a 56 pasajes.

- a)  $y = 30x + 2700$ ; 1020 soles
- b)  $y = -30x + 2700$ ; 1020 soles
- c)  $y = 30x + 900$ ; 2580 soles
- d)  $y = 30x - 2700$ ; 1020 soles

15. Observa este mosaico artístico y averigua cuáles son las dos transformaciones geométricas utilizadas para obtener la figura 2 de la figura 1

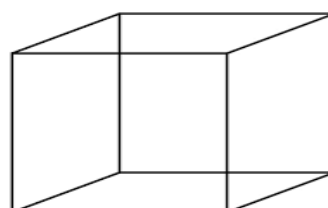
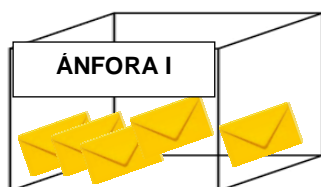
- a) una reflexión y una rotación
- b) una traslación y una rotación
- c) dos traslaciones
- d) una reflexión y una traslación



16. Las calificaciones de Arturo en el área de Matemática en un bimestre son las siguientes: 0, 14, 3, 18, 1, 15, 18, 17, 17, 16, 18, 16, 14, 19, 20, obteniendo como promedio 13,7, el cual fue redondeado por su maestro quedando como nota final 14. Aun así, Arturo comunica a su maestro no estar conforme con su nota final, ante lo cual su maestro le propone aumentarle un punto, si Arturo encuentra la **medida de tendencia central** más representativa de sus notas. ¿Cuál es esa medida y cuánto es su valor?

- a) La moda; 18
- b) La mediana; 17
- c) La mediana; 16
- d) La media; 13,7

17. Una empresa de transporte interprovincial, comunica a sus usuarios que por la compra de sus pasajes tendrán la oportunidad de obtener dos pasajes gratis de ida y vuelta a Arequipa o Cuzco. Para ello, da a conocer que hay dos ánforas con tarjetas. En la primera ánfora, hay tres tarjetas que dice "Sigue intentándolo", dos tarjetas que dice "Dos pasajes a Arequipa" y una tarjeta que dice "Dos pasajes al Cuzco"; en la segunda ánfora hay una tarjeta que dice "Sigue intentándolo", una tarjeta que dice "Dos pasajes a Arequipa" y dos tarjetas que dice "Dos pasajes al Cuzco". El usuario participante deberá sacar una tarjeta de la primera ánfora e introducirla en la segunda ánfora, remover las tarjetas y finalmente sacar una de las tarjetas, la cual le indicará si el participante, dice estar totalmente seguro de ganar los pasajes al Cuzco.



ÁNFORA II



¿Es correcto lo que dice Juan, cuál es la probabilidad? Justifica tu respuesta.

- a) No es correcto, La probabilidad de ganar los pasajes al cusco es solo el 43% y no se puede asegurar ganar porque es menos del 50%
  - b) No es correcto, todas las posibilidades de ganar los pasajes al cuzco es poco probable porque es menos del 50%
  - c) Si es correcto, tiene un 60% de probabilidad de ganar los pasajes al cuzco
  - d) Si es correcto, tiene un 52% de probabilidad de ganar los pasajes al cuzco
18. Un hospital adquiere una nueva máquina para rellenar balones de oxígeno. Al cabo de un mes, se eligen 100 balones al azar y se comprueba su peso:

Peso en kg	N° de balones (fi)
45 - 48	12
48 - 50	48
50 - 53	30
53 - 55	10

Se supone que si el 75% de las balones pesan menos de 52 Kg, la máquina será aceptada como buena, en caso contrario la maquina será devuelta. ¿Cree usted que el hospital aceptará la máquina? Justifica el porqué de su respuesta.

- a) No, porque el 75% de los balones pesan más de 52kg.
- b) No, porque el 60% de los balones pesan menos de 52 kg.
- c) Si, porque el 75% de los balones pesan menos de 52 Kg.
- d) Si, porque 70% de los balones pesan más de 52kg.

19. La siguiente tabla muestra las medidas de tendencia central y de dispersión de las notas de 17 estudiantes de una I.E.

Estadísticas	Variable analizada: Notas			
	Primer Bimestre	Segundo Bimestre	Tercer Bimestre	Cuarto Bimestre
Media	16,94	14.12	15.35	16,59
Mediana	18	15	16	16
Moda	20	19	16	16
Varianza de la muestra (aproximadamente)	7,00	16,93	3,29	5,42
Desviación estándar (aproximadamente)	2,65	4,11	1,81	2,33
Mínimo	12	8	11	11
Máximo	20	19	18	20

De la información proporcionada en el cuadro. ¿En qué bimestre las notas observadas son más homogéneas?

- a) Primer bimestre
- b) Segundo bimestre
- c) Tercer bimestre
- d) Cuarto bimestre

20. En un salón de clase de 50 estudiantes, 30 de ellos son mujeres. Se sabe que 8 varones usan lentes y 24 mujeres no usan lentes. Si se elige al azar a uno de los estudiantes y resulta ser mujer. ¿Cuál es la probabilidad de que use lentes?

- a)  $1/5$
- b)  $2/3$
- c)  $3/5$
- d)  $1/2$



Anexo 4: Matriz de evaluación prueba de matemática (pre test)  
**QUINTO DE SECUNDARIA MATEMÁTICA 2016**

Competencia	Capacidad	Indicador	Número de ítem	clave
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa comparaciones de datos provenientes de medidas, la duración de eventos y de magnitudes derivadas y sus equivalencias usando notaciones y convenciones.	1	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Justifica los procesos de variación porcentual para resolver problemas.	2	A
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Justifica la variación porcentual constante en un intervalo de tiempo empleando procedimientos diversos.	3	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias	Realiza operaciones con números racionales e irracionales al resolver problemas	4	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Emplea propiedades de las operaciones y relación de orden en $Q$	5	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Elabora y usa estrategias	Halla la solución de un problema de sistema de ecuaciones lineales identificando sus parámetros.	6	A
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	Reconoce la pertinencia de un modelo referido a funciones cuadráticas al resolver un problema.	7	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	Determina relaciones no explícitas en fuentes de información y expresa su regla de formación de una sucesión convergente y divergente.	8	C

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad	Matematiza situaciones	Compara y contrasta modelos referidos a ecuaciones cuadráticas en problemas afines.	9	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa las características de un fenómeno periódico usando la información provista por la gráfica.	10	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	Usa un mapa o plano en problemas de medida, desplazamiento, altitud y relieve.	11	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Elabora y usa estrategias	Selecciona la estrategia más conveniente para resolver problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos agudos, notables, complementarios y suplementarios.	12	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Elabora y usa estrategias	Selecciona la estrategia más conveniente para resolver problemas que involucran el cálculo del volumen y áreas de troncos de formas geométricas.	13	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	Organiza datos y los expresa en forma algebraica a partir de situaciones para expresar modelos analíticos relacionados a la recta.	14	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Comunica y representa ideas matemáticas	Describe empleando transformaciones geométricas, en sistemas articulados de mecanismos.	15	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Elabora y usa estrategias	Selecciona la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.	16	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Razona y argumenta	Propone conjeturas sobre la probabilidad a partir de la	17	A

situaciones de gestión de datos e incertidumbre	generando ideas matemáticas	frecuencia de un suceso en una situación aleatoria.		
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Argumenta la diferencia entre un procedimiento estadístico de correlación y causalidad.	18	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa relaciones entre las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión. (Varianza, desviación típica, coeficiente de variación, rango).	19	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Elabora y usa estrategias	Determina el espacio muestral de eventos compuestos e independientes al resolver problemas.	20	A

## Anexo 5: Prueba de matemática (post test)

I.E: 3049 "Imperio del Tahuantinsuyo" UGEL N° 02

Nombre y apellido:.....5to sección "....."

Tiempo 45 minutos

fecha:.....

**Indicaciones Generales: Lee detenidamente cada una de las siguientes preguntas y marca con un X la alternativa correcta.**

01. La organización de una feria gastronómica "Mixturita" ha encargado a un centro de investigación química elaborar un desinfectante a base de cloro, para la limpieza teniendo cuidado en el uso y precaución se tiene este producto químico.

Se cuentan con dos tubos de ensayo A y B., con los datos que muestra la tabla. ¿Cuál es el enunciado que no corresponde a la tabla?

	Volumen	Concentración
<b>Tubo A</b>	6 mL	6%
<b>Tubo B</b>	x	14 %
<b>Solución desinfectante</b>	6 + x	8%

A) El tubo A se tiene 6 mL de una solución desinfectante con concentración de cloro al 6 %

B) El tubo B se tiene una concentración de cloro al 14 %.

C) La solución desinfectante tiene el 8 mL de volumen.

D) El tubo B tiene 3 mL de solución desinfectante con concentración de cloro al 14 %

02. En la elecciones realizadas en una localidad del norte del país 3/11, fueron para el partido A; 3/10, para el partido B; 5/14, para el partido C; y el resto, para el partido D. Además, el total de los votos fue 15 400. Determina el número de abstenciones si el número de votantes representa 5/8 del censo electoral.

A) 9 000 abstenciones

B) 9 240 abstenciones

C) 4 620 abstenciones

D) 5 500 abstenciones



03. Se necesitan transportar 1200 sacos de papas al supermercado. El camión solo tiene capacidad para llevar 80 sacos. Si se tuviera 3 camiones de la misma capacidad. ¿Cuántos viajes se harían?

A) 2 viajes

B) 4 viajes

C) 5 viajes

D) 7 viajes



04. Un auto sale de un pueblo a una velocidad de 90 Km/h. cinco minutos más tarde sale en su persecución una moto a 120 Km/h. ¿Cuánto tiempo tarda la moto en alcanzar al auto?

- A) 1200 segundos
- B) 32 minutos
- C) 15 minutos
- D) 10 minutos y 3 segundos

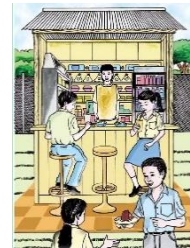


05. Se quiere recubrir un jardín de 4 m de largo y de 3m de ancho con baldosas cuadradas de 10 cm de lado. ¿cuántas baldosas serán necesarias?



- A) 100 baldosas
- B) 120 baldosas
- C) 1200 baldosas
- D) 12 baldosas

06. Doña Juana trabaja en un quiosco escolar compra semanalmente 110 helados de tres sabores que más acogida tienen: vainilla, chocolate y fresa. El presupuesto para esta compra es s/ 540 el precio de cada helado de vainilla es s/4, el de chocolate es s/ 5 y el de fresa es s/ 6 ; la preferencia de los estudiantes es que compran los helados de chocolate y fresa es 20% más que los de vainilla. Calcula la cantidad de cada tipo. Da como respuesta el de mayor cantidad.

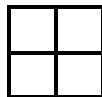


- A) chocolate 50 u
- B) vainilla 50 u
- C) chocolate 60 u
- D) fresa 40 u

07. Los vidrios cuadrangulares para un vitral son del mismo tamaño y han sido dispuestas de acuerdo a la gráfica. Determine el número de vidrios que tendría el quinto vitral.

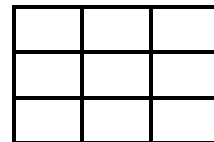


Figura 1



Figura

Figura 3



2

- A) 20
- B) 36
- C) 16
- D) 25

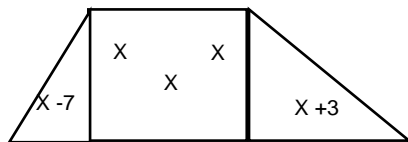
08. José y Eduardo trabajan como agentes de seguridad en una empresa. Cierta día José le dice a Eduardo "Acabo de contar los vehículos del estacionamiento y hay 58 entre automóviles y motocicletas". Eduardo dice: "Yo, en cambio, acabo de contar las llantas de los vehículos del estacionamiento y en total hay 198". ¿Cuántos automóviles hay en ese momento en la playa de estacionamiento de la empresa? ¿y cuántas motocicletas?



- A) 52 y 28
- B) 42 y 16
- C) 41 y 17
- D) 40 y 18



09. En una zona de esparcimiento se construyen dos rampas uno para principiantes y otra para expertos. Se han consultado a los técnicos y han determinado que el armazón será un bloque cubico adosadas dos de las caras opuestas del bloque, se colocan a dos rampas a de ellas tendrán una longitud de 15 m de mayor recorrido y su pie de la rampa para principiantes estará separada de la arista del cubo 3m más que la altura, en cambio el pie de la rampa para expertos estará separado 7 m menos que la altura. ¿Qué longitud recorrerá un joven con su skate para ir de un de un extremo a otro del armazón principal?

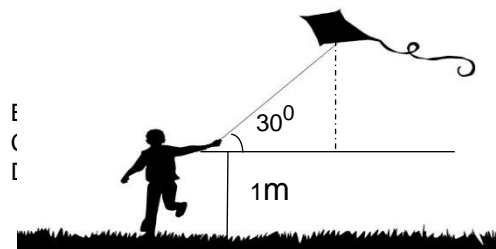


- A) 25 m
- B) 33 m
- C) 44 m
- D) 18 m

10. Dentro de 30 años la edad de Andrea será la mitad del cuadrado de la edad que tenía hace 10 años. ¿Cuántos años tiene Andrea hoy?

- A) 25 AÑOS
- B) 23 AÑOS
- C) 20 AÑOS
- D) 18 AÑOS

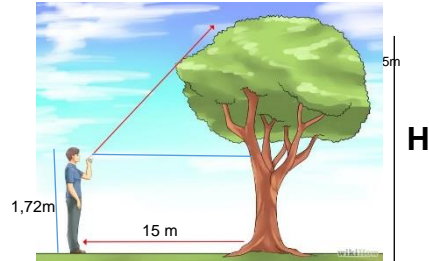
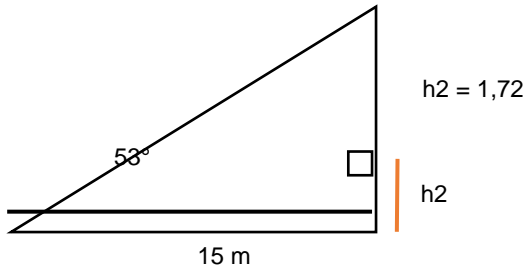
11. Observa la figura, Daniel está volando su cometa. La longitud del hilo que sujeta es de 15 m. Si el ángulo de elevación de la cometa es de  $30^\circ$  y la mano de Daniel está a 1m del suelo ¿qué altura alcanza el cometa?



12. En un triángulo rectángulo ABC, recto en B el perímetro es 180 m y  $\text{Sec } A = 1,25$ . ¿Cuál es el valor de la longitud de la hipotenusa?

- A) 45m
- B) 55 m
- C) 75 m
- D) 3 m

13. En un parque hay un árbol, para hallar la altura que alcanza Juan se aleja 15 metros de la base de dicho árbol y desde allí observa su cúspide con un ángulo de  $53^\circ$ . Si la estatura de Juan es 1,72 m ¿Cuál es la altura del árbol?



- A) 12m
- B) 10m
- C) 21,72m
- D) 80m

14. Con el fin de promover el turismo, el gobierno central planifica instalar un teleférico que comunique los pueblos A y B, siendo la altitud del pueblo A 2700 msnm y la del pueblo B 3000 msnm, los técnicos afirman que un segmento que une a los pueblos forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la horizontal que pasa por A. Si se sabe que los cables de acero que unen los pueblos forma una curvatura razón por la cual el cable debe ser 10 % más largo que el segmento A y B ¿Cuál es la longitud del cable de acero?



- A) 400 m
- B) 600 m
- B) 550 m
- D) 660 m

15. Al pueblo de Tahupe llegó una feria de diversiones cuya mayor diversión es la rueda de Chicago. Se sabe que cuando está en funcionamiento la silla de la rueda describe una trayectoria circular con centro en  $C(2,-5)$  y radio igual a 3m . ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia que describe la rueda de Chicago?



- A)  $X^2+ y^2 - 8x - 15 y + 10 = 0$
- B)  $X^2+ y^2+ 4x - 10 y + 10 = 0$
- C)  $X^2+ y^2 - 5x - 10 y + 20 = 0$
- D)  $X^2+ y^2+ 4x - 10 y + 20 = 0$

16. Se proyectó entrevistar a 500 agricultores respecto a su opinión sobre la inauguración de un mercado mayorista construido al costado de donde pasará la nueva carretera en las afueras de la ciudad. Los datos se clasificaron según el sector de la ciudad donde se aplicó el cuestionario.

SECTOR DE LA CIUDAD	Contestó (C)	No estaba en casa (N)	Rehusó contestar (R)	Total
A	100	20	5	125

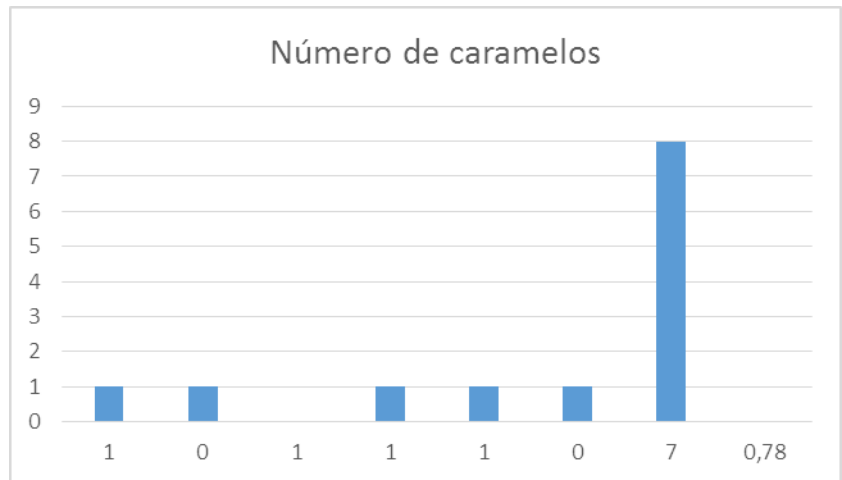
B	115	5	5	125
C	50	60	10	125
D	35	50	40	125
TOTAL	300	135	65	500

¿Qué conclusiones podrías sacar de esta información?

- A) Se proyectó entrevistar a diferente número de agricultores de cada sector de la ciudad
- B) 3/5 de los entrevistados dio su opinión
- C) La mayoría de los que dieron su opinión pertenecen al sector D
- D) La mayoría de los que se proyectaba investigar en el sector C se rehusó a contestar

17. La madre de Juan le deja tomar un caramelo de la bolsa. El no puede ver los caramelos. El número de caramelos de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.  
¿Cuál es la probabilidad de que Juan extraiga unos caramelos rojos?

- A) 10%
- B) 20%
- C) 25%
- D) 50%



- A) 30 %
- B) 20%
- C) 35%
- D) 38

18. El gerente de una empresa envió a sus empleados a un control médico. La tabla muestra los pesos en kilogramos. ¿cuál es el promedio del peso de los empleados de la empresa?

	PESO (KG)	FRECUENCIA
A) 50 kg	]38 – 44[	7
B) 51 kg	]44 – 50[	8
C) 59 kg	]50 – 56[	15
D) 66 kg	]56 – 62[	25
	]62 – 68 [	18
	]68 – 74[	9
	]74 – 80[	6

19. Observa la tabla hay chicos y chicas que realizan una elección para saber si van el fin de semana al cine o al zoológico. Si se elige a un amigo al azar ¿Cuál es la probabilidad de que haya votado por ir al cine sabiendo que es chica?

	CHICAS	CHICOS	
CINE	3	6	9
ZOOLÓGICO	9	2	11
	12	8	20

- A) 2.5%
- C) 75%
- 33 %

- B) 25%
- D)

20. Rubén lanza dos dados, si los números que salieron son diferentes Marita le dice que: “la probabilidad de que la suma de los dos números sea impar es  $\frac{3}{5}$ ” ¿Estás de acuerdo con la afirmación de Marita, cuál crees que sea la razón?



- A) No, porque la probabilidad es  $\frac{5}{6}$  es decir el 83%
- B) Sí, porque la probabilidad es el 70% equivalente a  $\frac{5}{6}$
- C) Si, porque la probabilidad es el 60% que corresponde al números de casos favorables entre el número de casos posibles.
- D) No, porque la probabilidad que corresponde al números de casos favorables entre el número de casos posibles no es  $\frac{3}{5}$ .

Anexo 6: Matriz de evaluación prueba de matemática (post test)  
**Quinto de secundaria matemática 2016**

Competencia	Capacidad	Indicador	Número de ítem	clave
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Organiza datos a partir de vincular información y reconoce relaciones en situaciones de mezcla al plantear un modelo de proporcionalidad.	1	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Emplea propiedades de las operaciones y relación de orden en $Q$	2	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias	Adapta y combina estrategias heurísticas recursos gráficos y otros para resolver problemas relacionados con la proporcionalidad.	3	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Organiza datos a partir de vincular información en situaciones de desplazamientos al plantear un modelo de proporcionalidad.	4	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias	Realiza operaciones con números racionales e irracionales al resolver un problema.	5	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	De termina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas e ecuaciones lineales.	6	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	Examina propuestas relacionadas con la regla de formación de una sucesión convergente y divergente.	7	D
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad,	Matematiza situaciones	Examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema.	8	C

equivalencia y cambio					
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	Compara y contrasta modelos referidos a ecuaciones cuadráticas en problemas afines	9	B	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Elabora y usa estrategias	Aplica los diferentes métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas.	10	C	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Elabora y usa estrategias	Selecciona estrategias más convenientes para resolver problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos agudos notables y complementarios.	11	C	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	Examina propuestas de modelos referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.	12	C	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	Examina propuestas de modelos referidas a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.	13	C	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Elabora y usa estrategias	Juzga la efectividad de la ejecución o modificación de un plan al resolver problemas	14	D	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	Organiza datos y los expresa en forma algebraica a partir de situaciones para expresar modelos analíticos relacionados a la circunferencia.	15	D	
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Plantea conjeturas relacionadas con el estudio de muestras probabilísticas	16	B	

gestión de datos e incertidumbre. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Plantea conjeturas relacionadas con el estudio de muestras probabilísticas	17	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Elabora y usa estrategias	Justifica el diagrama y sugiere tendencias lineales	18	C
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Matematiza situaciones	Organiza datos basados en sucesos determinando su espacio muestral referido a probabilidad condicional	19	B
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Plantea conjeturas relacionadas al estudio de muestras probabilísticas.	20	C

Anexo 7: Certificado de validez

de contenido del instrumento que mide: prueba de matemática.

N°	DIMENSIONES/Ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Ítem 1							
2	Ítem 2							
3	Ítem 3							
4	Ítem 4							
5	Ítem 5							
	<b>DIMENSIÓN 2: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Ítem 6							
7	Ítem 7							
8	Ítem 8							
9	Ítem 9							
10	Ítem 10							
	<b>DIMENSIÓN 3: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
11	Ítem 11							
12	Ítem 12							
13	Ítem 13							
14	Ítem 14							
15	Ítem 15							



	<b>DIMENSIÓN 4: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre generando ideas matemáticas.</b>							
<b>16</b>	<b>Ítem 16</b>							
<b>17</b>	<b>Ítem 17</b>							
<b>18</b>	<b>Ítem 18</b>							
<b>19</b>	<b>Ítem 19</b>							
<b>20</b>	<b>Ítem 20</b>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable (  )   Aplicable después de corregir (  )   No aplicable (  )

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. /Mgtr: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Especialidad del validador: \_\_\_\_\_

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

## Anexo 8: Matriz de datos (Prueba piloto)

## Logro de los Aprendizajes del área de Matemática

Nro	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	Vd
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6
2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	10
3	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	11
4	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15
5	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	13
6	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	10
7	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	13
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19
9	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	9
10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	12
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
13	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	14
14	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	9
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	16
16	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12
17	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	13
18	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12
19	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	8
20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
21	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	13
22	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	14
23	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	10
24	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	13
25	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	10
26	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
27	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	11
28	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14
29	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13
30	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
RESPUESTAS CORRECTAS	15	14	16	17	25	17	16	14	11	25	14	16	14	14	28	16	16	16	14	24	
RESPUESTAS INCORRECTAS	15	16	14	13	5	13	14	16	19	5	16	14	16	16	2	14	14	14	16	6	
p	0.50	0.47	0.53	0.57	0.83	0.57	0.53	0.47	0.37	0.83	0.47	0.53	0.47	0.47	0.93	0.53	0.53	0.53	0.47	0.80	
q	0.50	0.53	0.47	0.43	0.17	0.43	0.47	0.53	0.63	0.17	0.53	0.47	0.53	0.53	0.07	0.47	0.47	0.47	0.53	0.20	
pq	0.25	0.25	0.25	0.25	0.14	0.25	0.25	0.25	0.23	0.14	0.25	0.25	0.25	0.25	0.06	0.25	0.25	0.25	0.25	0.16	
SP*Q	4.46																				
VT	14.77																				

KR 20 **0.72**

$$KR-20 = \left(\frac{k}{k-1}\right) * \left(1 - \frac{\sum p.q}{Vt}\right)$$

## Anexo 9: Base de datos

GRUPO	TEST	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 situaciones de gestión de datos e incertidumbre					
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	
Experimental	pre	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	
Experimental	pre	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Experimental	pre	3	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Experimental	pre	4	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Experimental	pre	5	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Experimental	pre	6	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
Experimental	pre	7	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Experimental	pre	8	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Experimental	pre	9	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Experimental	pre	10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Experimental	pre	11	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
Experimental	pre	12	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
Experimental	pre	13	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Experimental	pre	14	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Experimental	pre	15	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Experimental	pre	16	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Experimental	pre	17	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Experimental	pre	18	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
Experimental	pre	19	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Experimental	pre	20	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Experimental	pre	21	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
Experimental	pre	22	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Experimental	pre	23	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Experimental	pre	24	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
Experimental	pre	25	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Experimental	pre	26	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0		
Experimental	pre	27	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
Experimental	pre	28	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Experimental	pre	29	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	
Experimental	pre	30	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
Experimental	post	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Experimental	post	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
Experimental	post	3	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Experimental	post	4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
Experimental	post	5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
Experimental	post	6	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Experimental	post	7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Experimental	post	8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Experimental	post	9	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Experimental	post	10	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Experimental	post	11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
Experimental	post	12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Experimental	post	13	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Experimental	post	14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
Experimental	post	15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Experimental	post	16	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Experimental	post	17	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Experimental	post	18	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Experimental	post	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Experimental	post	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
Experimental	post	21	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Experimental	post	22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Experimental	post	23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Experimental	post	24	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
Experimental	post	25	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
Experimental	post	26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Experimental	post	27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Experimental	post	28	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Experimental	post	29	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
Experimental	post	30	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Control	pre	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Control	pre	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
Control	pre	3	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Control	pre	4	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Control	pre	5	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
Control	pre	6	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Control	pre	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
Control	pre	8	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Control	pre	9	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Control	pre	10	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Control	pre	11	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
Control	pre	12	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Control	pre	13	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
Control	pre	14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
Control	pre	15	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Control	pre	16	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Control	pre	17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
Control	pre	18	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Control	pre	19	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Control	pre	20	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Control	pre	21	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Control	pre	22	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Control	pre	23	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Control	pre	24	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Control	pre	25	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
Control	pre	26	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Control	pre	27	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Control	pre	28	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Control	pre	29	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Control	pre	30	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Control	post	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Control	post	2	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Control	post	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Control	post	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
Control	post	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Control	post	6	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Control	post	7	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1

Control	post	8	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	
Control	post	9	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Control	post	10	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	
Control	post	11	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
Control	post	12	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Control	post	13	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Control	post	14	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Control	post	15	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Control	post	16	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Control	post	17	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Control	post	18	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Control	post	19	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Control	post	20	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Control	post	21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Control	post	22	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Control	post	23	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Control	post	24	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
Control	post	25	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Control	post	26	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Control	post	27	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Control	post	28	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Control	post	29	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Control	post	30	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0

## Anexo 10: Desarrollo de taller experimental de metodología heurística de Pólya en el área matemática

A continuación se presenta las 14 sesiones con las actividades realizadas durante el desarrollo de esta propuesta metodológica como medio para mejorar la capacidad resolutoria de problemas matemáticos, por tanto mejorar el logro de los aprendizajes de los estudiantes de la IE 3049 imperio del Tahuantinsuyo. Se desarrolló dos sesiones por semana con 2 horas pedagógicas por sesión, siendo la sesión N°1 la aplicación de la Prueba de Matemática (pre test), luego se realizó el tratamiento experimental de la metodología heurística de Polya al grupo experimental, mientras que el grupo control continuó con los mismos temas en el aula tradicional, al finalizar se evaluó en la última sesión N° 16 mediante la Prueba de Matemática (post test)

### UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I.- DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. UGEL : 02  
 1.2. IE : 3049 "Imperio del Tahuantinsuyo"  
 1.3. GRADO : 5to A –B-C-D-E  
 1.4. ÁREA : MATEMÁTICA  
 1.5. Docente : Isabel Vela Ponce de león - Lic. Jorge Atachao Mallqui  
 1.6. Duración : Del 12 JUNIO al 22 de JULIO 2016

#### II. TÍTULO:

" Tomamos medidas del entorno para conocer y tomar decisiones"

#### III. SITUACIÓN DE CONTEXTO Y DE APRENDIZAJE

En nuestro país existen muchas edificaciones algunas pertenecientes a culturas antiguas. Para proteger la conservación de estas construcciones no se le permite el libre acceso, solo se puede observar desde cierta distancia. ¿Cómo conocer sus dimensiones: alto, profundidad, ángulo de posición, etc. estando ubicados desde cierta distancia?¿Cómo conocer la altitud de dichas edificaciones.

#### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
	Elabora y usa estrategias	Adapta y combina estrategias heurísticas para resolver problemas referidos a aumentos y descuentos sucesivos.

<p>▪ ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</p>		Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con la proporcionalidad.
	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa datos a partir de vincular información y los expresa en modelo de aumentos y descuentos sucesivos. Emplea esquemas para organizar datos relacionados con la proporcionalidad
	Razona y argumenta	Emplea ejemplos y contraejemplos para reconocer propiedades de las operaciones en Q.
<p>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</p>	Matematiza situaciones	Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales. Compara y contrasta modelos referidos a ecuaciones cuadráticas en problemas afines. Examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema.
	Elabora y usa estrategias	Aplica diferentes métodos de solución de la ecuación cuadrática. Desarrolla y aplica fórmula general de la ecuación cuadrática al resolver problemas.
<p>▪ ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE CUERPOS</p>	Matematiza situaciones	Organiza datos a partir de situaciones y los expresa de forma algebraica para formular modelos analíticos relacionados a la circunferencia y la elipse. Examina propuestas de modelo referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.
	Comunica y representa ideas matemáticas	Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas. Describe los movimientos circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos en el plano cartesiano.
	Elabora y usa estrategias	Halla puntos de coordenadas en el plano cartesiano a partir de la ecuación de la circunferencia. Selecciona la estrategia más conveniente para resolver problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos agudos, notables, complementarios y suplementarios. Examina modelos propuestos referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas. Juzga la efectividad de la ejecución o modificación de un plan al resolver problemas.
<p>▪ ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE</p>	Matematiza situaciones	Organiza datos basados en sucesos considerando el contexto de variadas fuentes de información, las condiciones y restricciones para la determinación de su espacio muestral y plantea un modelo referido a la probabilidad condicional.
	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa conceptos sobre probabilidad condicional, usando terminologías y fórmulas. Describe la información de investigaciones estadísticas simples que implican muestreo.









VI. EVALUACIÓN:

PRODUCCIÓN	CAPACIDAD	INDICADOR PRECISADO	INSTRUMENTO
Taller de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiza situaciones.</li>             <li>• Comunica y representa ideas matemáticas.</li>             <li>• Elabora estrategias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema.</li> <li>• Organiza datos a partir de situaciones y los expresa de forma algebraica para formular modelos analíticos relacionados a la circunferencia y la elipse.</li> <li>• Examina propuestas de modelo referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.</li>        <li>• Expresa datos a partir de vincular información y los expresa en modelo de aumentos y descuentos sucesivos.</li> <li>• Emplea esquemas para organizar datos relacionados con la proporcionalidad.</li> <li>• Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas.</li> <li>• Describe los movimientos circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos en el plano cartesiano.</li> <li>• Expresa conceptos sobre probabilidad condicional, usando terminologías y fórmulas.</li> <li>• Describe la información de investigaciones estadísticas simples que implican muestreo.</li>         <li>• Adapta y combina estrategias heurísticas para resolver problemas referidos a aumentos y descuentos sucesivos.</li> <li>• Examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema.</li> <li>• Aplica diferentes métodos de solución de la ecuación cuadrática.</li> <li>• Desarrolla y aplica fórmula general de la ecuación cuadrática al resolver problemas</li> <li>• Halla puntos de coordenadas en el plano cartesiano a partir de la ecuación de la circunferencia.</li> <li>• Selecciona la estrategia más conveniente para resolver problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos agudos, notables, complementarios y suplementarios.</li> <li>• Examina modelos propuestos referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.</li> </ul>	Ficha de trabajo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razona y argumenta generando ideas matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juzga la efectividad de la ejecución o modificación de un plan al resolver problemas.</li> <li>• Determina el espacio muestral de eventos compuestos e independientes al resolver problemas.</li> <li>• Justifica el diagrama y sugiere tendencias lineales.</li> <li>• Emplea ejemplos y contraejemplos para reconocer propiedades de las operaciones en <math>\mathbb{Q}</math>.</li> <li>• Plantea conjeturas relacionadas con el estudio de muestras probabilísticas.</li> </ul>	Prueba de matemática
--	--	---	----------------------

**VII. MATERIALES**

- Lápices, borrador, pizarra, plumones, papelotes, cinta adhesiva, regla, Textos del MED, Hojas.

**VIII. BIBLIOGRAFÍA DEL ALUMNO**

- ✓ Texto de 5to grado del Ministerio de Educación
- ✓ Folletos de Aritmética -Algebra -Geometría

**DEL PROFESOR**

- ✓ Textos de MATEMÁTICA BÁSICA I
- ✓ Texto de 4to del Ministerio de Educación-Guía del docente

Tahuantinsuyo, 12 de junio del 2016.

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>2/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**PLATO BANDERA**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Comunica y representa ideas matemáticas  Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplea esquemas para organizar datos relacionados con la proporcionalidad.</li> <li>Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con la proporcionalidad.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo comentan sobre los platos bandera de la región.
- Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:
 

- ¿Cuál es plato bandera de nuestra región?
  - ¿Qué ingredientes necesitamos para elaborar este plato?
  - ¿Si elaboraría 20 platos similares, cual es la proporción de los productos que necesitaremos?
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:
 

- Establecen relaciones entre las magnitudes empleando esquemas para organizar datos relacionados a la proporcionalidad.
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas: ¿En tu localidad consumen cebiche? ¿Qué ingredientes emplean? ¿Crees que hay suficiente información para poder responder las interrogantes? ¿Qué cantidad de ingredientes se necesitan para preparar un plato de cebiche?

- El docente brinda apoyo y sugerencias sobre cómo calcular las proporciones con la pregunta ¿Cómo se sabe la relación que hay entre las magnitudes?
- Siguiendo con el desarrollo de la ficha de trabajo los estudiantes desarrollan la actividad 2 (anexo 1). En esta actividad, los estudiantes desarrollan engrupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a las magnitudes directamente proporcionales.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a terminar de realizar actividad N°2:

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles.
- Tiza y pizarra.

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Rodrigo es el nuevo cocinero de la cubichería “Aji limón” ubicada en la playa “Lobitos” ubicada al sur de Lima. Además de cocinar está encargado de pedir al proveedor los productos que necesita diariamente.

Por ser temporada de verano la cubichería vende 150 platos de cebiche cada día de miércoles a viernes; 250 platos diarios los sábado y domingos y 80 platos los martes, los días lunes la cubichería no atiende.

El cocinero anterior dejó a Rodrigo la receta del cebiche característico de esta cubichería y la lista de productos que se recepciona.

<i>Ingredientes para dos platos</i>	<i>Equivalencias para controlar recepción de pedidos</i>
<i>300 gramos de pescado, 8 limones, una cebolla rosada, 1 camote, 3 unidades de aji limo y sal.</i>	<i>1 kg de limón = 18 limones 1 kg de cebolla rosada = 6 cebollas 1 kg de camote = 6 camotes</i>

¿Cuántas unidades de aji limo pedirá Rodrigo para el domingo? ¿Cuántas unidades de camote pedirá para el día miércoles? ¿Cuántos kilogramos de pescado pedirá para el día martes? ¿Cuántos kilogramos de cebolla pedirá para el día viernes?

1. ¿De qué se trata la situación?.....  
.....

2. ¿Qué datos serán útiles para responder la pregunta?.....  
.....

### CONCEBIR UN PLAN

3. Enuncio el problema de forma diferente ¿cómo?.....  
.....

4. Los datos son suficientes para resolver el problema.....

5. ¿Qué estrategia emplearías para resolver la situación?.....  
.....

### EJECUTAR EL PLAN

6. Organiza los datos de la tabla.

Ingredientes	Para 2 platos	Para 80 platos	Para 150 platos	Para 250 platos
Pescado	0,3Kg			
Limón	8 u			
Cebolla	1 u			
Camote	1 u			
Ají limo	3 u			

Pedirá .....de ají limo para el domingo y ..... De camote para el miércoles.

7. Completa esta tabla con la cantidad de kilogramos de cada ingrediente que se de cada integrante deben pedir según el día.

Ingredientes	Para 2 platos	Para 80 platos	Para 150 platos	Para 250 platos
Pescado	0,3Kg			
Limón	0,44 kg			
Cebolla	0,17 kg			
Camote	0,125 kg			
Ají limo	3 u			

Pedirá .....de pescado para el martes y .....de cebolla para el viernes.

### MIRAR HACIA ATRÁS

8. Calcula numéricamente lo que se pide en la situación planteada.

Domingo:..... Martes: .....

Miércoles:..... Viernes: .....

9. luego de realizar las actividades, comparo los procesos y verifico.  
.....

10. Identifica 4 datos de la tabla 1 y verifica que se cumpla la propiedad fundamental de las proporciones.  
.....



11. Explica ¿qué procedimiento utilizaste para hallar la respuesta?.....  
12. ¿En qué situaciones puedo aplicar lo que aprendí?.....

## Anexo 2

### Actividades Adicionales

Resuelve aplicando los cuatro pasos del método Polya.

1.- En un zoológico para alimentar tres tigres se necesitan 40 kilogramos de carne por día. ¿Cuántos kilogramos de carne se utilizaran para alimentar a 12 tigres.

2. Se necesitan transportar 1200 sacos de papas al supermercado. El camión solo tiene capacidad para llevar 80 sacos. Si se tuvieran 3 camiones de la misma capacidad . ¿cuántos viajes se realizarían?

3. Se necesitan transportar 1200 sacos de papas al supermercado. El camión solo tiene capacidad para llevar 80 sacos. Si se tuvieran 3 camiones de la misma capacidad. ¿cuántos viajes se realizarían?

4. Una cantidad de trabajadores pavimenta 1 km de pista. Si la pista fuera 500 m más larga se necesitarían 10 trabajadores más. ¿Cuántos trabajadores realizan la obra?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>3/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### PLAYA DE ESTACIONAMIENTO

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo comentan sobre la cantidad de automóviles que existe actualmente en Lima.
- Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas.
  - Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:
 

- ¿conoces una playa de estacionamiento?
    - ¿Qué clases de vehículos crees que hay en una playa de estacionamiento?
    - ¿Qué cantidad crees que hay de vehículos?
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:
 

- Identifica modelos referidos a la solución de problemas con ecuaciones lineales.
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elegir democráticamente un representante de grupo.</li> </ul>
<b>Desarrollo: (50 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).</li> <li>• En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué te piden hallar?, ¿Cuáles son los datos más importantes que debes tener en cuenta?, ¿Qué estrategias utilizarás para dar solución al problema?, ¿qué otros conocimientos ayudaran a resolverlo?</li> </ul> </li> <li>• El docente brinda apoyo y sugerencias sobre cómo calcular las sistemas de ecuaciones lineales, en pares elaboran un cuadro en la que trasladan enunciados verbales para transformarlos a enunciados simbólicos utilizando el lenguaje matemático.</li> <li>• Mediante el desarrollo y planteamiento de una ecuación desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a las magnitudes directamente proporcionales.</li> <li>•</li> </ul>
<b>Cierre: (20 minutos)</b>
<p>El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?</li> <li>▪ ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?</li> <li>▪ ¿Cómo lograron superar estas dificultades?</li> </ul> <p>Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.</p>
<b>IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.</li> </ul>
<b>V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas de actividades.</li> <li>- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles.</li> <li>- Tiza y pizarra.</li> </ul>

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

#### “PLAYA de ESTACIONAMIENTO”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Marcos y Alonso trabajan como agentes de seguridad en una empresa. Cierta día Marcos le dice Alonso “he contado los vehículos del estacionamiento y hay 58 entre vehículos y motocicletas”. Alonso en cambio dice: “ yo he contado las llantas de los vehículos del estacionamiento y en total hay 198 “. ¿ Cuántos automóviles hay en ese momento en la playa de estacionamiento” y ¿Cuántas motocicletas?

2. ¿Cuántos vehículos contó Marcos? ¿Cuántas llantas en total contó Alonso?.....

3. ¿Qué tengo que averiguar?.....

### CONCEBIR UN PLAN

4. ¿qué datos son importantes para responder la situación planteada?.....

5. A partir del número total de llantas ¿Qué valores puedes ir dando a los automóviles y a las motocicletas para llegar a coincidir con el total? .....

6. ¿Qué estrategia te permitirá resolver el problema?

a) Realizar un gráfico lineal

b) Ensayo y error

c) Empezar por el final

d) Razonar lógicamente

### EJECUTAR EL PLAN

6. Nos ayudamos de una tabla y damos valores al azar :

Autos	motos	Total de llantas

7. Responden las preguntas de la situación planteada.....

### MIRAR HACIA ATRÁS

8. Calcula el número de automóviles y motocicletas mediante un sistema de ecuaciones lineales.

9. luego de realizar las actividades, comparo los procesos y verifico.

10. Explica ¿qué procedimiento utilizaste para hallar la respuesta?.....

11. ¿En qué situaciones puedo aplicar lo que aprendí?.....

12. Ahora supón que en total hubieran contado 80 vehículos y 264 llantas. ¿Cuántos autos y motocicletas habría en dicho estacionamiento?

## Anexo 2

### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- La Sra. Diana ha pagado en un supermercado S/ 162,50 por 10 L de leche, 7Kg de jamón serrano y 16 L de aceite de oliva. Calcula el precio de cada artículo sabiendo que 1L de aceite cuesta el triple de 1 L de leche y 1 kg de jamón cuesta igual que 3 litros de aceite más 1 L de leche.

2. María y Elena van a conocer la granja de su Tío. Elena contó 120 animales entre gallinas y vacas. Si María contó un total de 336 patas ¿Cuántas gallinas y vacas había en dicha granja?.

3. En una IE hay 60 profesores repartidos en dos pabellones A y B. el 30% de profesores del pabellón A y el 10% de los profesores del pabellón B son varones, además se sabe que hay un total de 10 profesores varones. ¿Cuántos profesores hay en cada pabellón?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>4/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### LAS EDADES DE TRES AMIGOS

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo comentan sobre situaciones presentadas en tarjetas de colores( expresiones verbales sobre edades ). Representan expresiones verbales a simbólicas, la docente propone a los estudiantes y sugiere agrupar
- Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas, la docente promueve el diálogo y la discusión sobre el tema.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la incógnita que representas la situación pedida?</li> <li>¿Cuáles son los datos más importantes que deben tener en cuenta?</li> <li>¿Qué conocimientos ayudan a resolver la situación?</li> </ul> |
|--|

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar situaciones expresándolos a través de un sistema de ecuaciones lineales con tres variables.</li> </ul> |
|--|

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
  - ¿Qué te piden hallar?, ¿Cuáles son los datos más importantes que debes tener en cuenta?, ¿Qué estrategias utilizarás para dar solución al problema?, ¿qué otros conocimientos ayudaran a resolverlo?
- El docente brinda apoyo y sugerencias sobre cómo calcular los sistemas de ecuaciones lineales, en pares elaboran un cuadro en la que trasladan enunciados verbales para transformarlos a enunciados simbólicos utilizando el lenguaje matemático.
- Mediante el planteo de una ecuación desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a las magnitudes directamente proporcionales.

### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.

### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles.
- Tiza y pizarra.

## Anexo 1 - Ficha de trabajo

### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:

### “Edades de tres amigos”






10. Responde la pregunta de la situación planteada.

## MIRAR HACIA ATRÁS

10. ¿Cómo compruebas los valores hallados de la situación problemática?.....


10. Explica ¿qué procedimiento utilizaste para hallar la respuesta?.....

11. ¿En qué situaciones puedo aplicar lo que aprendí?.....

12. En un sistema de ecuaciones ¿Qué condición debe cumplirse entre el número de incógnitas y el número de ecuaciones?

## Anexo 2

### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- En un Snak bar se ha comprado jugos, limonadas y jugos por un importe de s/ 500; el valor de los jugos es s/60 menos que el de las gaseosas y las limonadas. Sabiendo que las gaseosas deben pagar un impuesto de 6%, las limonadas del 12% y los jugos del 30%. La factura total con impuestos es de s/592,40 ¿Cuál es la cantidad que se invirtió en cada bebida?

2. En una heladería se compran 110 helados de distintos sabores: vainilla, chocolate y fresa. El presupuesto para realizar esta compra es de s/540 y el precio de cada helado es de s/4 (vainilla), s/ 5 (chocolate) y s/ 6 (fresa). Se conocen los gustos de los clientes y se sabe que los helados de chocolate y fresa se compran el 20% más que los de vainilla. ¿Cuál es la cantidad de helado

3. Don Juan tiene en su granja 110 animales entre vacas, caballos y cerdos. Se sabe que  $\frac{1}{8}$  de la cantidad de vacas más  $\frac{1}{9}$  de la cantidad de caballos más  $\frac{1}{5}$  de la cantidad de cerdos equivale a 15. Si la suma de la cantidad de cerdos y la cantidad de vacas es 65. ¿Cuántos animales de cada clase hay en la granja de Don Juan?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>5/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Jugando en la rampa**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara y contrasta modelos referidos a ecuaciones cuadráticas en problemas afines.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Formación de grupos mediante la dinámica "Rompecabezas", a cada estudiante le asigna una tarjeta.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo comentan sobre las imagen formada deporte de skate )
- Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas, la docente promueve el diálogo y la discusión sobre el tema.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué sabes sobre este deporte?</li> <li>¿Dónde son los lugares que los practican?</li> <li>¿Qué beneficios tiene sobre la salud, la práctica de este deporte?</li> <li>¿Por qué es importante la práctica de algún deporte?</li> </ul> |
|---|

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar mediante modelos matemáticos la solución de situaciones problemáticas con ecuaciones cuadráticas.</li> </ul> |
|--|

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

- Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las características de los planos inclinados?, ¿Qué cuerpos geométricos conforman el armazón principal?, En la situación que se presenta ¿cuánto mide la altura de la situación principal?, realiza una representación gráfica para dar solución a la situación planteada.
- El docente brinda apoyo y sugerencias sobre los reconocimientos de los datos y las relaciones que hay entre ellos.
- Mediante la representación gráfica desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión sobre las razones que te llevan a plantear una ecuación de segundo grado.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles.
- Tiza y pizarra.

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

En un parque zonal que se inaugurará pronto se construyen dos rampas. Una de ellas para principiantes y la otra para expertos, consultando a los técnicos quienes construyen esta obra, determinan lo siguiente.

- El armazón principal será un gran bloque cúbico. Adheridas a dos de las caras opuestas del bloque, se colocaran las dos rampas. Una de ellas tendrá una longitud mayor de recorrido que será de 15m.
- La rampa para principiantes debe ser la más suave, su pie estará separado de la arista del cubo 3 m más que la altura. En cambio el pie de la rampa para expertos estará separado 7 m menos que la altura.

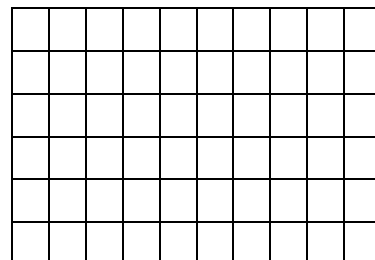
Para calcular que dimensiones debe tener la estructura, se ha presentado un proyecto y en esta presentación se ha incluida un esquema. ¿Qué longitud recorrerá el joven del skate para ir de un extremo al otro siguiendo por el armazón

.....  
 2. ¿De qué trata la situación problemática?.....  
 .....

3. ¿Qué te piden calcular?.....  
 .....

4. ¿crees que resulta importante graficar la situación planteada?  
 .....

¿Porqué?.....Realiza un bosquejo de cómo crees  
 que sería.



**CONCEBIR UN PLAN**

4. ¿Con qué incógnita puedes representar la altura?.....  
 .....

5. ¿Cómo puedes representar a información de la situación planteada? .....

6. ¿Qué estrategia te permitirá resolver el problema?.....

- a) Modificar el problema
- b) Hacer una lista sistemática
- c) Plantear una ecuación
- d) Realizar una representación grafica

7. ¿Cuáles son los pasos que seguirás para dar solución al problema.

**EJECUTAR EL PLAN**

8. ¿Qué relación conocida puedes establecer entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo?  
 .....

9. ¿Cuál es la expresión algebraica que te permite resolver la situación? ¿qué forma tiene?  
 .....

10. Responde la pregunta del problema.  
 .....  
 .....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

11. Comprueba reuniéndote con tu equipo de trabajo, comparen su respuesta y procedimientos ¿son parecidos?.....¿a qué crees que se debe?.....  
 ¿si observas algunos errores?, corrígelos.

12. Realiza tus conclusiones, resumiendo los procesos que seguiste para dar solución a la situación problemática?  
 .....  
 .....

13. Si con el mismo armazón el joven con su skate recorre de un extremo a otro, pero en lugar de 3 m y 7m fuera 6m para ambas rampas. ¿Qué longitud recorrería el joven?

13. Propón en equipo una situación que implique la aplicación de una ecuación de segundo grado.  
 .....  
 .....

**Anexo 2**

**Actividades**

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- los lados de un triángulo rectángulo tienen por medidas en centímetros 3 números pares consecutivos. Halla los valores de dichos lados.

2. Cesar y Godofredo son dos comerciantes que invirtieron por la compra de un local s/ 259 200 de forma rectangular. Si las dimensiones son: uno de los lados tiene una longitud igual a las tres cuartas partes del otro y además el precio del metro cuadrado es de s/ 600

3. Un terreno de  $375 \text{ m}^2$  tiene forma rectangular y uno de sus lados mide el 60% del otro lado. ¿Cuál es la medida de cada lado?

## MODULO

6/16

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### UN TERRENO EN VENTA

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Comunica y representa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa soluciones de ecuaciones cuadráticas se muestra a través de números irracionales.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Formación de grupos mediante la dinámica "Los números", a cada estudiante se le asigna un indistintamente.
- Los estudiantes recuerdan la situación presentada en la clase anterior. Observan una situación presentada en la imagen. Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas, la docente promueve el diálogo y la discusión sobre el tema.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué forma tiene el terreno de la imagen?
- ¿Cómo puedo determinar la superficie? ¿Cuál es la ecuación que lo representa?
- ¿El valor del costo por metro cuadrado de un terreno, de que dependerá?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:
  - Reconoce el discriminante de una ecuación cuadrática a partir de ella da solución a situación problemática.
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
  - ¿Qué te piden determinar? ¿Cuáles son los datos más importantes que debes tener en cuenta? ¿Crees que hay alguna fórmula que puedes emplear para dar solución al problema?
- El docente brinda apoyo y sugerencias sobre los reconocimientos del valor del discriminante y determina la cantidad de las posibles respuestas.
- Mediante la representación gráfica desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto al discriminante cuando optar por el signo positivo.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles.
- Tiza y pizarra.

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

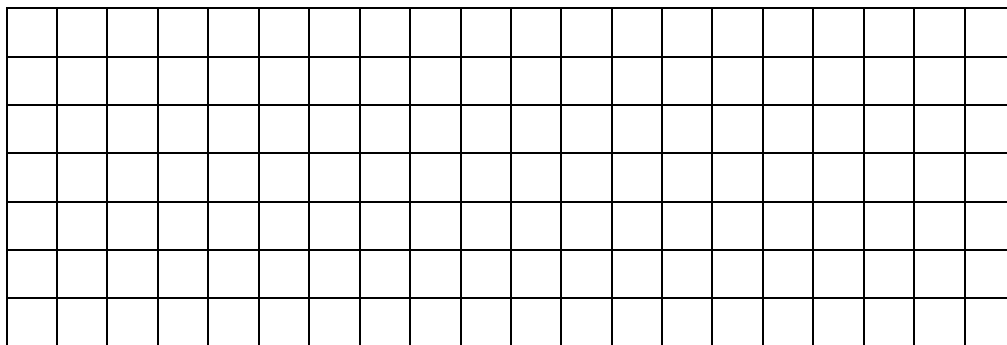
##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....





9. ¿Cuál es el área del terreno? ¿Cuánto recibirá por su venta?

.....  
 .....  
 .....

### MIRAR HACIA ATRÁS

10. Reúnete con tu equipo y compara tus respuestas y procedimientos con tus compañeros. ¿Son similares? ¿a qué crees que se deba?. Si hubiera algún error, corrígelo.

.....  
 .....  
 .....

11. ¿En qué crees que influye el signo de las raíces obtenidas? ¿Siempre se debe optar por la raíz de signo positivo?

.....  
 .....  
 .....

12. Propón con tu equipo de trabajo una situación similar en las cuales el signo del discriminante determine la respuesta final.

.....  
 .....  
 .....

### Anexo 2

#### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Para cercar un terreno de  $300 \text{ m}^2$ , se ha usado 70 m de alambre. ¿Cuáles son las dimensiones del terreno?

2. María compro cierto número de lapiceros por s/24. Si cada lapicero me hubiese costado s/ 1 menos, hubiera podido comprar 4 lapiceros más con el mismo dinero. ¿Cuántos lapiceros compré?

3. el señor Roberto ha ganado s/ 84 trabajando cierto número de días. si su jornal diario hubiera sido s/ 1 menos tendría que haber trabajado 2 días más para ganar esa cantidad de dinero. ¿Cuántos días trabajo? ¿Cuánto le pagaron al día?



## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>7/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### UN ÁRBOL DE GRAN ALTURA

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examina propuestas de modelo referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente presenta una imagen de un bosque. Responden los estudiantes mediante lluvia de ideas, la docente promueve el diálogo y la discusión sobre el tema.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:
 

- ¿Qué observamos en la imagen?
  - ¿Cómo puedo determinar la altura de un árbol? ¿Se pueden medir directamente o indirectamente?
  - ¿Qué triángulos notables conoces?
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:
 

- Identifica modelos matemáticos de resolución de problemas referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos.
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.

- Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
- Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### **Desarrollo: (50 minutos)**

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
- ¿Qué triángulo podrías formar a partir del dato 53?. En dicho triángulo. ¿consideras la estatura de Juan?
- El docente brinda apoyo y sugerencias sobre los resultados obtenidos si son diferentes. Explicará si se requiere sobre los números decimales obtenidos no todos aproximan en un mismo orden decimal.

En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### **Cierre: (20 minutos)**

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?

- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### **IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles.
- Tiza y pizarra.

#### **Anexo 1 - Ficha de trabajo**

##### **Integrantes del grupo:**

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

##### **UN ÁRBOL DE GRAN ALTURA**

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Julio tiene interés por encontrar la altura que alcanza el árbol más grande del parque. Para ello se aleja aproximadamente 15m de la base de dicho árbol y observa desde allí la parte alta (cúspide) con un ángulo de  $53^\circ$ . Siendo la estatura de Julio 1,72 m ¿Cual será la altura del árbol?

##### **COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. ¿De qué se trata la situación?.....

.....  
 2. ¿Qué hechos reconoces en la te piden averiguar en la situación situación problemática?

.....  
 .....

3. De que datos dispones? ¿Qué ángulo se conoce?

.....  
 .....

4. ¿Qué se tiene que averiguar?

.....  
 .....

**CONCEBIR UN PLAN**

5. ¿Qué datos son importantes para resolver esta situación?

.....  
 .....

6. Escribe la ecuación que utilizarás e identifica sus elementos?

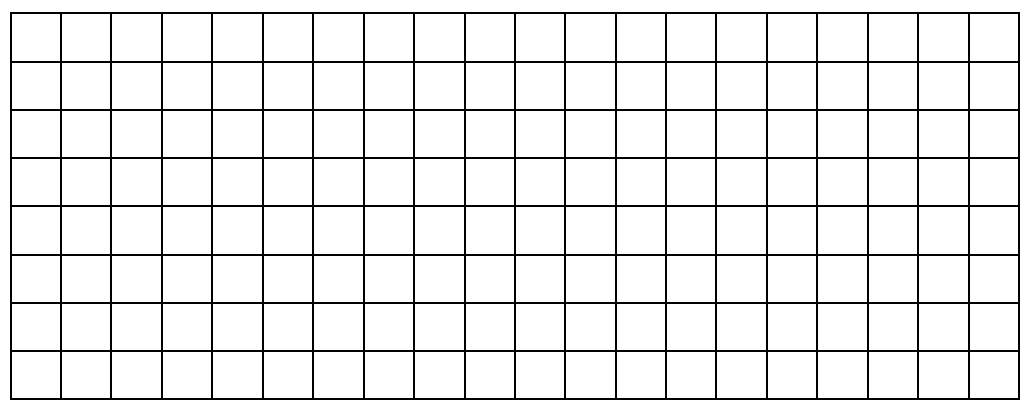
.....  
 .....

7. ¿Qué estrategia permitirá dar solución a la situación presentada?

- Escribir una fórmula
- Modelar a través de un dibujo

**EJECUTAR EL PLAN**

8. Representa gráficamente la situación y resuélvela con la razón trigonométrica que convenga?



9. Responde a la pregunta planteada en el problema.

.....  
 .....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

10. Reúnete con tu equipo y compara tus respuestas y procedimientos con tus compañeros. ¿Son similares? ¿a qué crees que se deba?. Si hubiera algún error, corrígelo.

.....  
 .....

11. ¿Qué conocimientos matemáticos empleaste para comprobar tus resultados y procesos?

.....  
 .....  
 .....

12. ¿Para qué situaciones similares son útiles los conocimientos de razones trigonométricas de triángulos notables?

.....  
 .....  
 .....

13. Si el ángulo de la situación planteada fuera de  $60^\circ$  en vez de  $53^\circ$ . Siendo la estatura de julio la misma, ¿Cuál sería la nueva altura del árbol?

### Anexo 2

#### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Lucas mide 1,85 y observa en la cúpula de una iglesia un ángulo de  $37^\circ$ .  
Después de acercarse 5m a la iglesia se observa a Lucas desde la cúpula de la iglesia con un ángulo de depresión de  $45^\circ$  ¿Cuál es la altura de la iglesia?

2. Desde la parte más alta de un edificio de 38m de altura, una persona observa un automóvil con un ángulo de depresión de  $32^\circ$ . ¿Cuál es la distancia entre el automóvil y la base del edificio?

3. Desde el piso en un punto, se observa la parte superior de un poste con un ángulo de  $30^\circ$ . Si nos acercamos 10m, el nuevo ángulo será de  $60^\circ$  ¿Cuál es la altura del poste?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>8/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**EL PUNTO MAS ALTO**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN</b>	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona la estrategia más conveniente para resolver problemas que involucren razones trigonométricas de ángulos agudos notables.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente presenta una imagen de una estructura o monumento teniendo en cuenta dos puntos referenciales en el suelo.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo podríamos calcular la altura de este monumento?</li> <li>¿Se podría realizar una medición directa o indirecta?</li> <li>¿conoces el teodolito ?</li> </ul> |
|---|

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica modelos matemáticos de resolución de problemas referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos.</li> </ul> |
|--|

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.

- Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
- Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
  - En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas: **¿Qué tareas llevarás a cabo?, ¿Qué instrumentos te serán útiles para determinar la altura?, ¿Qué entiendes por plano vertical?**
  - El docente brinda apoyo y sugerencias sobre la propuesta del problema e invita a los estudiantes a representar gráficamente la situación presentada, pueden ayudarse representando concretamente (utilizando palitos, cajas, hojas recicladas, entre otros). Se formaran los dos triángulos rectángulos, con los ángulos de elevación determinados al mirar la cima de la estructura (edificio, monumento)
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?

- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática y resolverla.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

#### “EL PUNTO MAS ALTO”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Carlos y Luis van al centro de acopio de reciclaje y observan una torre de botellas recicladas, se pregunta cómo se podría calcular la altura, ellos deberán calcular la altura del punto elegido tomando en cuenta la distancia horizontal entre dos puntos diferentes del suelo.

Si el punto motivo de estudio y los dos puntos de observación deben estar en el mismo plano vertical. ¿Qué procedimientos seguirás para calcular la altura? ¿A qué



**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. ¿De qué se trata la situación?.....  
.....
2. ¿Qué hechos reconoces en la te piden averiguar en la situación problemática?  
.....  
.....
3. De qué datos dispones? ¿Qué ángulo se conoce?  
.....
4. ¿Qué se tiene que averiguar?  
.....  
.....

**CONCEBIR UN PLAN**

5. ¿Qué datos son importantes para resolver esta situación?  
.....  
.....
6. Representa mediante un dibujo la situación problemática
7. ¿Qué figuras geométricas que conoces te permiten resolver el problema en el dibujo realizado?  
.....  
.....

**EJECUTAR EL PLAN**

8. Escribe los cálculos y anota los procesos (razón trigonométrica tangente de cada ángulo ) para hallar la altura total H.


9. ¿A qué altura se encuentra el punto en referencia?.....  
.....  
.....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

10. ¿Cómo verificas que la altura es la correcta?  
.....

.....  
.....  
11. ¿Qué conocimientos matemáticos empleaste para comprobar tus resultados y procesos?  
.....  
.....

.....  
.....  
12. ¿Para qué situaciones similares son útiles los conocimientos de razones trigonométricas de triángulos notables?  
.....  
.....

## Anexo 2

### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Desde un mirador a 70 msnm se divisa un barco con un ángulo de depresión de  $23^\circ$ . ¿A qué distancia de la base del mirador está el barco?

2. Carlos está volando su cometa, la longitud del hilo que sujeta es de 15m. Si el ángulo de elevación de la cometa es  $30^\circ$  y la mano de Sebastián está a 1m del suelo. ¿Qué altura alcanza la cometa?

3. Desde un globo aerostático que está a 120m de altura, una persona en una misma dirección ve dos barcos con ángulos de depresión de  $40^\circ$  y  $25^\circ$ . Halla la distancia que separa a dichos barcos?



## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

MÓDULO

9/16

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Salud en el casino del club**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE</b>	Comunica y representa las ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa conceptos sobre probabilidad condicional, usando terminologías y fórmulas.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente muestra una caja de 6 pelotas, de colores 3 verdes 2 rojas y 1 azul.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué color de pelota que tiene más probabilidad de salir?, ¿Por qué?
- ¿Qué significa que tienen más probabilidad ?
- ¿Cómo se halla la probabilidad de un evento?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:

- Aplica probabilidad condicional a la solución de problemas de la vida cotidiana.

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1).
  - En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas: **¿Qué es la hipertensión?, ¿Cuáles son sus causas?, ¿Cómo se mide?, ¿en qué contexto se ubica el problema?. A partir de la tabla puedes inferir que se trata de un problema de probabilidad condicional?**
  - El docente brinda apoyo y sugerencias sobre la propuesta del problema e invita a los estudiantes a completar la tabla.
  - Con ayuda del docente definen la probabilidad condicional.
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?

- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática de probabilidad condicional y resolverla.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

### Anexo 1 - Ficha de trabajo

#### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

#### “SALUD EN EL CASINO DEL CLUB ”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.




10. Responde las preguntas del problema

.....

.....

.....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

11. Reúnete en equipo y compara tus respuestas. ¿son similares? Si no lo son ¿a qué crees que se deba?. Identifica el error , luego corrígelo.

.....

.....

.....

11.¿Qué conocimientos matemáticos empleaste para comprobar tus resultados y procesos?

.....

.....

.....

12. ¿Cómo puede contribuir lo que aprendí en el cuidado de mi salud?

.....

.....

**Anexo 2**

**Actividades**

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Dos amigos piensan en un número del 0 al 9. ¿Cuál es la probabilidad que las dos personas no piensen en el mismo número?

2. En un colegio hay un grado con 100 estudiantes. De estos, 40 varones y 35 mujeres juegan tenis, además el total de mujeres es 45. Se elige al azar un joven de este grado.  
A) Si sabemos que juega tenis. ¿Cuál es la probabilidad que sea mujer?

3. La promoción de Laura de la sección "A" de 20 estudiantes quieren saber a donde saldrán a pasear el fin de semana: 3 chicas prefieren ir al cine y 9 chicas a la playa, mientras que 6 chicos prefieren ir al cine y 11

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>10/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

#### PREVENIMOS DESASTRES

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN</b>	Matematiza situaciones	Organiza datos y los expresa de forma algebraica a partir de situaciones para expresar modelos analíticos relacionados con la circunferencia.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente muestra comenta sobre las medidas de prevención que debemos tener frente a un sismo.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:
 

- ¿Qué es un sismo?
  - En caso de un sismo, ¿Qué medidas de seguridad tienes en casa o en tu centro de estudios?
  - ¿Cómo actuarías en caso sucediera un sismo?
  - ¿Qué es hipocentro, el epicentro?,
  - Sabes : ¿Qué es el IGP?
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- El docente presenta los propósitos de la sesión:
 

- Organizar datos para expresar en modelos analíticos para resolver problemas con la circunferencia.
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

**Desarrollo: (50 minutos)**

- Los estudiantes formados en pares de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización, .
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
- ¿Cómo son las ondas del movimiento de un sismo? (circulares ), ante la respuesta ¿Cómo defines una circunferencia?¿Qué diferencia hay entre la circunferencia y el círculo?
- El docente recoge los saberes previos y anota los aportes en la pizarra
- El docente brinda apoyo para recordar la ecuación de la circunferencia con ayuda del afiche.
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

**Cierre: (20 minutos)**

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?

- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario - Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya.

**IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

- El docente invita a los estudiantes a formular una situación problemática donde resuelva con la ecuación de la circunferencia.

**V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

**Anexo 1 - Ficha de trabajo****Integrantes del grupo:**

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

**“PREVENIMOS LOS DESASTRES”**

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Leticia escucho en la radio del IGP el último sismo registrado en la región de Arequipa, que registró una magnitud de 4 grados en la escala de Richter. Según el reporte del IGP el epicentro estuvo localizado a 4,2 km este y 3,8 km sur del centro de la ciudad de Camaná, además que la profundidad que alcanzó fue de 20 km en un radio 4,5 km



**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

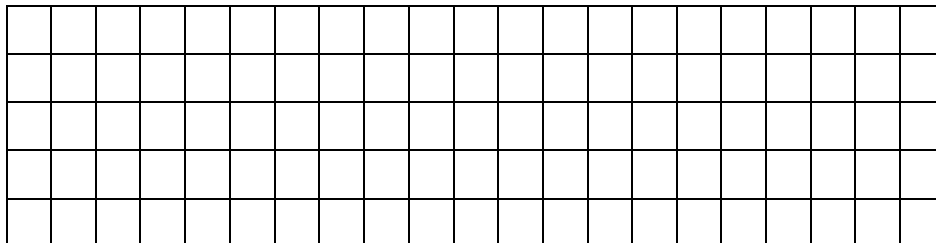
1. ¿De qué se trata la situación?.....  
.....
2. ¿Con que datos cuentas?  
.....
3. ¿Qué debes averiguar?  
.....

**CONCEBIR UN PLAN**

4. ¿Qué estrategias sugieres utilizar?  
.....
  5. ¿Qué conocimientos ayudará a obtener los datos que te faltan?  
.....
  6. ¿Qué plan seguirás para dar respuesta a la pregunta?  
.....
  7. Escribe la ecuación con centro  $(h,K)$   
.....
  8. Si el centro de la circunferencia es  $(3, -4)$  y su radio es 3,5 cm ¿Cuál sería la ecuación?  
.....
- Experimenta con otros valores.

**EJECUTAR EL PLAN**

9. Utilizando un plano cartesiano, gráfica y representa la situación y determina la ecuación de la circunferencia.



10. Como podrías determinar si el sismo llegó hasta el centro de la ciudad de Camaná  
.....  
.....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

11. Reúnete con tus compañeros y compara tus respuestas. ¿son similares? Si no lo son ¿a qué crees que se deba?. Identifica el error , luego corrígelo.  
.....  
.....
- 11.¿Qué conocimientos matemáticos empleaste para comprobar tus resultados y procesos?  
.....  
.....
12. ¿Cómo puede contribuir lo que aprendí en el cuidado de mi salud?  
.....  
.....

13. Si el alcance del sismo hubiese tenido un radio de 6,5 km a la redonda. ¿Hubiera afectado a la ciudad de Camaná? ¿Cómo lo reconoces?

.....

**Anexo 2**  
**Actividades**

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- En las noticias de TV indica que el servicio sismológico de Baja California detectó un sismo con origen de la ciudad de Mexicali a 5 km este y 3 km sur del centro de la ciudad con un radio de 4 km a la redonda. ¿Cuál es

2. En una feria de diversiones llegó muchos juegos mecánicos, siendo la atracción la rueda de Chicago, se sabe que describe una trayectoria circular la silla cuando está en funcionamiento con centro  $C(-2,5)$  y radio igual

3. El servicio sismológico del Perú detectó un sismo con origen en la ciudad de Huaraz a 5 km este y 3 km sur del centro de la ciudad con un radio de 4 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia del área afectada?



## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>11/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Jugando con Eventos**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE.</b>	Matematiza situaciones	Organiza datos basados en sucesos considerando el contexto de varias fuentes de información, las condiciones y restricciones para la determinación de su espacio muestral y plantea modelos referidos a la probabilidad condicional.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y recuerda las conclusiones de la clase anterior.
- El docente muestra imagen sobre deportes que practican los estudiantes
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:
 

- ¿Qué deportes observas en la imagen?
  - ¿Qué deportes del que se muestra has practicado alguna vez?
  - ¿Por qué importante la práctica de deportes?
  - ¿Cómo definimos la probabilidad de un evento o suceso?
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- Dada la situación el docente presenta los propósitos de la sesión:
 

La probabilidad de un estudiante elegido al azar haya sido evaluado en natación.  
(probabilidad condicional)
- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

<b>Desarrollo: (50 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante la dinámica “los colores”, se forman 6 grupos de trabajo.</li> <li>Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización mediante la experimentación.</li> <li>En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué estrategias permite organizar los datos obtenidos en las pruebas de rendimiento?</li> </ul> </li> <li>El docente recoge los saberes previos y anota los aportes en la pizarra</li> <li>El docente brinda apoyo para determinar según la situación quienes están aptos para participar en la competencia interescolar.</li> <li>Con apoyo de un organizador visual, prepara la información sobre porcentajes, operaciones básicas y probabilidades.</li> <li>Se sugiere leer en forma individual la situación presentada promoviendo que respondan por que es importante realizar una evaluación física?</li> <li>En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.</li> </ul>
<b>Cierre: (20 minutos)</b>
<p>El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente valuación preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?</li> <li>¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?</li> <li>¿Cómo lograron superar estas dificultades?</li> </ul> <p>Los estudiantes responden al cuestionario – Metacognición (Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya. )</p>
<b>IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente invita a los estudiantes a proponer un juego donde se ponga en practica operaciones con eventos.</li> </ul>
<b>V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fichas de actividades.</li> <li>Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.</li> <li>Tiza y pizarra.</li> </ul>

## Anexo 1 - Ficha de trabajo

### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

“Jugando con eventos”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

Laura y Marilú inventan un juego que consiste en lanzar una moneda, si sale cara se extrae una pelota de una bolsa que en ella hay dos pelotas rojas y tres blancas. Ahora si sale sello, se extrae una pelota de otra bolsa que contiene cuatro pelotas rojas y dos blancas.

¿Cuál es la probabilidad de que la bola extraída sea roja?

Cuál es la probabilidad de obtener cara en la moneda y que la bola extraída sea blanca?

**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. ¿Qué actividad realizan Laura y Marilú?  
.....
2. ¿Alguna vez has participado en un juego lanzando monedas o extraer pelotas?  
.....  
.....
3. ¿Qué debes averiguar?  
.....

**CONCEBIR UN PLAN**

4. ¿Qué estrategias sugieres utilizar?

Modelar a través de un dibujo  
 Hacer un diagrama del árbol  
 Aplicar r una fórmula  
 Realizar una tabla



5. ¿Qué conocimientos ayudará a obtener los datos que te faltan?  
.....
6. ¿Qué plan seguirás para dar respuesta a la pregunta?  
.....  
.....

**EJECUTAR EL PLAN**

7. Utilizando el diagrama del árbol. Determina el espacio muestral en relación a la moneda y pelota. Simboliza tu respuesta.


8. Calcula la probabilidad de cada elemento del espacio muestral.


**MIRAR HACIA ATRÁS**

9. A partir de los resultados de la actividad anterior, responde las preguntas iniciales

.....  
 .....  
 .....

10. De acuerdo al diagrama que obtuviste suma todos los casos posibles:  $P(\text{ cara, roja}) + P(\text{ cara, blanca}) + P(\text{sello, roja}) + P(\text{sello, blanca})$ ? ¿Qué resultado obtienes? ¿Qué resultado obtiene tu compañero de equipo? ¿A qué conclusiones puedes llegar?

.....  
 .....  
 .....

11. ¿Qué recurso o estrategia aplique para resolver la situación? ¿Qué dificultades tuvo y como las superé?

.....  
 .....  
 .....

12. Si ahora, al lanzar una moneda y salir cara se extrae una pelota de una bolsa que contiene cuatro rojas y dos blancas. Si sale sello se extrae una pelota de una bolsa que contiene dos blancas y tres rojas. ¿Cuál es la suma:  $P(\text{ cara, roja}) + P(\text{ cara, blanca}) + P(\text{sello, roja}) + P(\text{sello, blanca})$ ?

.....

**Anexo 2**

**Actividades**

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

<p>1.- Se lanza una moneda, si sale cara, se extrae una bola de una bolsa que contiene dos bolas rojas y cuatro azules. Si sale sello, se extrae una bola de otra</p>
<p>2. En una urna hay pelotas de colores, una pelota negra, otra roja, otra verde, y otra amarilla, se sacan dos pelotas. ¿Cuál es el espacio muestral, si la primera</p>
<p>3. Carlos lanza dos dados al aire y anota la suma de los puntos que obtiene. ¿Cuál será la probabilidad de obtener 7 ?, ¿Cuál es la probabilidad de obtener un número par? , ¿Cuál es la probabilidad que el número obtenido sea múltiplo de tres?</p>

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

<b>MÓDULO</b>
<b>12/16</b>

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Seleccionando nuestro equipo aleatoriamente**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE.</b>	Matematiza situaciones	Organiza datos basados en sucesos considerando el contexto de varias fuentes de información, las condiciones y restricciones para la determinación de su espacio muestral y plantea modelos referidos a la probabilidad condicional.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y recuerda las conclusiones de la clase anterior.
- El docente muestra imagen sobre deportes que practican los estudiantes
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué deportes observas en la imagen?
  - ¿Qué deportes del que se muestra has practicado alguna vez?
  - ¿Por qué importante la práctica de deportes?
  - ¿Cómo definimos la probabilidad de un evento o suceso?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- Dada la situación el docente presenta los propósitos de la sesión:

La probabilidad de un estudiante elegido al azar haya sido evaluado en natación. (probabilidad condicional)

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

- Elegir democráticamente un representante de grupo.

#### Desarrollo: (50 minutos)

- Mediante la dinámica “los colores”, se forman 6 grupos de trabajo.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización mediante la experimentación.
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas:
- ¿Qué estrategias permite organizar los datos obtenidos en las pruebas de rendimiento?
- El docente recoge los saberes previos y anota los aportes en la pizarra
- El docente brinda apoyo para determinar según la situación quienes están aptos para participar en la competencia interescolar.
- Con apoyo de un organizador visual, prepara la información sobre porcentajes, operaciones básicas y probabilidades.
- Se sugiere leer en forma individual la situación presentada promoviendo que respondan por que es importante realizar una evaluación física?
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente valuación preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario – Metacognición (Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya. )

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes a proponer un juego donde se ponga en práctica operaciones con eventos.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

#### Anexo 1 - Ficha de trabajo

##### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

“Seleccionando nuestro equipo aleatoriamente”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

En una IE un grupo de 100 estudiantes de quinto año de secundaria, miden una evaluación de rendimiento físico para determinar si están preparados para integrar la selección que participará en una competencia interescolar. Esta evaluación está conformada por la Prueba A que corresponde a Atletismo y a la prueba B que corresponde a natación. Además cada uno de los estudiantes será evaluado solo en una de las pruebas.

Así se sabe que 35 estudiantes obtuvieron un rendimiento excelente, de los cuales 19 pasaron por la prueba A. Además 21 estudiantes obtuvieron un rendimiento regular en la prueba A y 14 estudiantes un rendimiento deficiente en la prueba B. los 22 estudiantes que obtuvieron un rendimiento deficiente consideran que resulto la experiencia de mucho valor para ellos y se sienten con mucha motivación a seguir preparándose. Si el evaluador elige al azar un estudiante que haya obtenido un resultado excelente ¿Cuál es la probabilidad que haya sido evaluado en la prueba

### COMPRENDE EL PROBLEMA:

1. ¿De qué se trata la situación?

.....

2. ¿Cuáles son los datos obtenidos en las pruebas de atletismo y natación?

.....

3. ¿Qué me piden hallar?

.....

4. ¿Qué interrogantes presenta la situación presentada?

.....

5. De la pregunta 4. ¿Cuál de ellas me lleva a la pregunta central?

.....

.....

### CONCEBIR UN PLAN

6. ¿Qué conceptos básicos debes conocer para guiar el razonamiento?

.....

7. ¿Qué principios o fórmulas debemos considerar para llegar a la solución?

.....

6. ¿Qué plan seguirás para dar respuesta a la pregunta?

.....

.....

### EJECUTAR EL PLAN

7. Utilizando el cuadro de doble entrada. Representa los resultados para facilitar las respuestas a las preguntas.  
¿Cuál es el espacio muestral?

Resultado - Prueba	A	B	TOTAL
EXCELENTE			
REGULAR			
DEFICIENTE			
TOTAL			

8. ¿Cuántos estudiantes al ser evaluados resultaron con rendimiento excelente y realizaron la prueba B?

.....  
 .....  
 9. ¿Cómo relacionas los datos y realizas los datos para responder la pregunta central?

.....  
 .....  
 .....

### MIRAR HACIA ATRÁS

9. A partir de los resultados de la actividad anterior, responde las preguntas iniciales

.....  
 .....

10. ¿De qué otra manera podría llegar al resultado?

.....  
 .....

11. ¿Qué recurso o estrategia aplique para resolver la situación? ¿Qué dificultades tuvo y como las superé?

.....  
 .....

12. ¿Qué diferencia hay entre la probabilidad de un evento independiente y la probabilidad condicional?

.....

13. Propón con tu equipo de trabajo una situación similar de probabilidad condicional y presenta su respuesta.

.....

### Anexo 2

#### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Anabel lanza dos dados si los números que salieron son diferentes. ¿Cuál es la probabilidad de que la suma de dos números sea impar?

2. Josué juega con sus amigos con cartas, él pregunta ¿cuál es la probabilidad de sacar al azar una carta roja sabiendo que es par?

3. Dos hermanos juegan a realizar lanzamientos. El primero realiza un promedio de 2 puntos cada 5 lanzamientos y el segundo 1 punto cada 2 lanzamientos. Si los dos juegan al mismo tiempo a un mismo objetivo. ¿Cuál es la probabilidad que ganen?



**PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE**

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

**MÓDULO****13/16****I. TÍTULO DE LA SESIÓN****Tamaños variados de papel****II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Emplea ejemplos y contraejemplos para reconocer propiedades de las operaciones en Q.

**III. SECUENCIA DIDÁCTICA****Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes
- El docente muestra varias láminas de papel reciclados de diferentes tamaños.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tamaño tendrán cada una de las muestras de papel?
- ¿Con cuántos papeles se generaran otros de mayor tamaño?
- ¿Qué dimensiones tiene un papel A-4?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- Dada la situación el docente presenta los propósitos de la sesión:

Aplicar conocimientos de relaciones y operaciones en Q para la solución de problemas.

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

**Desarrollo: (50 minutos)**

- Mediante la dinámica “rompecabezas”, se forman 6 grupos de trabajo.
- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización mediante la experimentación.
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas vinculadas a su realidad:
- ¿Qué dimensión del papel es el más común? ¿En qué situaciones de la vida cotidiana has usado alguno de estos tamaños de papel?
- ¿Qué estrategia utilizaras para encontrar las dimensiones de los papeles solicitados?
- El docente brinda apoyo para determinar según la situación las propiedades, relaciones y operaciones en Q.
- El docente apoya a los estudiantes que presenten dificultades para establecer proporción entre los tamaños de las hojas.
- Se sugiere concretar la situación utilizando por equipo material reciclado a fin de que los estudiantes manipulen experimenten e interactúen.
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente valuación preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario – Metacognición (Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya. )

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes que investiguen sobre tamaño de papel desde A0 hasta A10 y lo presenten a su profesor la clase siguiente.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

### Anexo 1 - Ficha de trabajo

#### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

“Tamaños variados de papel”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

El señor Juan trabaja en una librería le cuenta a su hijo, que en una industria papelera los tamaños de papel de una serie A se denominan A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, etc. Sabiendo que el de mayor tamaño tiene una superficie de  $1\text{m}^2$ , así también cada uno de los demás mide la mitad del anterior. El señor Juan necesita un estante para organizar los papeles desde A0 y A4. Pero antes debe determinar las medidas exactas y aproximadas para dichos papeles. ¿Cómo

**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. De los tamaños de papel mencionados en la situación problemática, ¿Cuál conoces?

.....

2. ¿En qué lugares o negocios es interesante conocer los demás tamaños de papel?

.....

3. ¿Qué me piden hallar?

.....

4. ¿Cuánto mide el papel de mayor tamaño? ¿cómo lo representan?

.....

**CONCEBIR UN PLAN**

6. ¿Qué conceptos básicos debes conocer para guiar el razonamiento?

.....

7. ¿Qué principios o fórmulas debemos considerar para llegar a la solución?

.....

6. Representa gráficamente ¿Qué plan seguirás para dar respuesta a la pregunta?

.....

**EJECUTAR EL PLAN**

7. Utilizando la representación gráfica ¿Cuáles son las medidas en metros, centímetro y milímetros del papel del tamaño A0?

.....

.....

8. ¿Cuáles son las dimensiones de papel de tamaño A4?

.....

.....

9. Realiza una representación gráfica y simbólica.

9. ¿Cómo relacionas los datos y realizas los datos para responder la pregunta central?

.....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

10. ¿Dentro de que conjunto numérico se encuentran las medidas de los tamaños de papel A0 y A4?

.....

10. ¿De qué otra manera podría llegar al resultado?

.....

.....

11. ¿Qué propiedad de los números reales se puede observar en las medidas del papel tamaño A0 ?

.....

12. ¿Qué fracción de las dimensiones del papel tamaño A0 representan la dimensión de papel tamaño A4?

.....

13. Propón con tu equipo de trabajo una situación similar donde para su solución utilices propiedades y operaciones en Q.

.....

### Anexo 2

#### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- En las elecciones realizadas en una localidad  $\frac{3}{11}$  de los votos fueron para el partido A;  $\frac{3}{10}$  para el partido B;  $\frac{5}{14}$  para el partido C y el resto para el partido D. además el total de votos fue 15 400. Determina el número de votos obtenidos por cada partido y el número de abstenciones si el número de votantes representa  $\frac{5}{8}$  del

2. Un padre reparte su herencia entre sus hijos que asciende a s/ 1 800. Al mayor le asigna los  $\frac{4}{9}$  de la cantidad total, al mediano le asigna  $\frac{1}{3}$  y al menor le asigna el resto ¿Qué cantidad de dinero recibió cada hijo?  
¿Qué fracción del dinero recibió el tercero?

**PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE**

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

**MÓDULO****14/16****I. TÍTULO DE LA SESIÓN****Describiendo una investigación****II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE</b>	Comunica y representa ideas matemáticas	Describe la información de investigaciones estadísticas simples que implican muestreo.

**III. SECUENCIA DIDÁCTICA****Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes
- El docente muestra láminas en las cuales se observan resultados de investigaciones sobre la deserción escolar, bullying, embarazos de adolescentes.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se obtiene esta información?
- ¿Qué otras investigaciones estadísticas conoces? Coméntala brevemente.
- ¿Qué diferencia puedes señalar entre población y muestra?
- ¿Cómo se realiza una tabla de distribución de frecuencias ?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- Dada la situación el docente presenta los propósitos de la sesión:

A partir de una investigación describe la información de investigaciones estadísticas simples reconociendo la muestra representativa.

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

<b>Desarrollo: (50 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante la dinámica “ los números ”, se forman 6 grupos de trabajo.</li> <li>• Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización mediante la experimentación.</li> <li>• En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas vinculadas a su realidad :</li> <li>• ¿Por qué es importante realizar la investigación estadística? ¿qué entiendes por muestra? ¿qué estadígrafos conoces?¿cuáles has elaborado?</li> <li>• El docente brinda apoyo para realizar un mapa conceptual de los conceptos en una investigación estadística.</li> <li>• Se sugiere orientar a los estudiantes por grupo a fin de identificar una problemática de la Institución para ser investigada, reconociendo en ella la variable de estudio, la clase de variable, tamaño de muestra, población, muestra, etc.</li> <li>• En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.</li> </ul>
<b>Cierre: (20 minutos)</b>
<p>El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente valuación preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?</li> <li>▪ ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?</li> <li>▪ ¿Cómo lograron superar estas dificultades?</li> </ul> <p>Los estudiantes responden al cuestionario – Metacognición (Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya. )</p>
<b>IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente invita a los estudiantes que investiguen sobre alguna problemática de la Institución educativa en la cual aplique la investigación estadística.</li> </ul>
<b>V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas de actividades.</li> <li>- Papelógrafo, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.</li> <li>- Tiza y pizarra.</li> </ul>

### **Anexo 1 - Ficha de trabajo**

#### **Integrantes del grupo:**

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

NOMBRE:.....

“Describiendo una investigación”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

El docente a los estudiantes del quinto año “A” les comenta sobre la investigación realizada sobre el Nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento matemático de 900 estudiantes de quinto año de secundaria en una Institución educativa emblemática. Como no se pudo realizar la evaluación a todo el número de estudiantes, se eligió una muestra aleatoria de 30 estudiantes que represento a toda la población. Los resultados de dicha prueba fueron los siguientes.

15	18	15	11	10	17	16	16	13	5
8	11	16	6	19	14	14	8	7	12
10	9	11	13	11	13	15	12	13	9

¿Cómo crees que se eligió la muestra? ¿Que estadígrafos y gráficos facilitan la toma de decisiones? ¿qué características tiene la información de esta investigación estadística?

**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. ¿De qué trata la situación problemática?

.....

2. ¿De qué datos consta la situación problemática?

.....  
 .....

...

3. Por qué se eligió una muestra de 30 estudiantes? ¿Qué significa que la muestra sea aleatoria?

.....

4. ¿Qué me piden hallar?

.....

**CONCEBIR UN PLAN**

5. ¿Qué estrategia utilizaras para dar respuesta a la situación planteada?

- Modelar a través de un dibujo
- Hacer un diagrama del árbol
- Aplicar r una fórmula
- Realizar una tabla



6. ¿Qué conceptos básicos debes conocer para guiar el razonamiento?

.....

7. Para realizar una distribución de frecuencias agrupando los datos en intervalos.

¿Cuántos intervalos serian convenientes? ¿Cuáles serían?

.....

8. A partir de los datos que tienes ¿qué gráficos podrías elaborar?

.....

**EJECUTAR EL PLAN**

9. Utilizando los datos elabora una tabla de distribución de frecuencias para datos agrupados es decir con intervalos, ten cuidado en completar las columnas que te permitan hallar los estadígrafos que lo caracterizan

INTERVALOS	$X_i$	$f_i$	$f_i \cdot X_i$	$h_i$
		n=		

10. Ahora elabora los gráficos que consideres pertinentes para la investigación.

.....  
 .....

11. ¿Qué porcentaje es el intervalo es de mayor nota?

.....  
 .....  
 12. ¿El promedio es aprobatorio? ¿En qué rango varían las notas? ¿Cuál es la nota que más se repite?

.....  
 .....  
 13. ¿Cómo relacionas los datos y realizas los datos para responder la pregunta central?

#### MIRAR HACIA ATRÁS

14. ¿Propón otras preguntas y responde en equipo?

.....  
 .....  
 15. ¿En qué momento los datos se convirtieron en investigación?

.....  
 .....  
 16. ¿Qué características tiene la información de esta investigación estadística?

### Anexo 2

#### Actividades

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Se analizan las notas de 25 estudiantes en el curso de comunicación y se recogen el siguiente conjunto de datos. 7;8;11;12;11;10;11;15; 17; 15; 17; 15; 11; 5; 8; 19;18;20;11;13.

Determina:

- a) El rango
- b) Si la amplitud de cada intervalo es igual a 4. Construye una tabla de frecuencias para datos agrupados.
- c) ¿En qué intervalo se encuentra la mediana?
- d) Determina la mediana y la media.
- e) Representa mediante un histograma.

2. En la siguiente tabla indica la cantidad de jugos vendidos en una juguería durante una semana.

- a) Completa la tabla de frecuencias
- b) Calcula la media
- c) grafica el diagrama de barras y señala el día que ve

Días de la semana	Numero de raspadillas	fi
Lunes	30	
Martes	30	
Miércoles	40	
Jueves	45	
Viernes	50	
Sábado	35	
Domingo	60	



**PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE**

Grado: Quinto

Duración: 2 horas pedagógicas

**MÓDULO****15/16****I. TÍTULO DE LA SESIÓN****Un sistema de transporte aéreo****II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN</b>	Elabora y usa estrategias	Examina modelos propuestos referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos al plantear y resolver problemas.

**III. SECUENCIA DIDÁCTICA****Inicio: (20 minutos)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes
- El docente muestra láminas en las cuales se observan medios de transporte por aire, mar y tierra.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Has viajado en un medio de transporte aéreo? comenta tu experiencia.
- ¿Conoces el teleférico o alguna vez oíste hablar de ello?
- ¿Cuándo crees que es necesario su instalación?

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.
- Dada la situación el docente presenta los propósitos de la sesión:

A partir de una situación problemática proponer modelos referidos a solucionar con razones trigonométricas de ángulos notables.

- El docente brinda las pautas para el trabajo en grupo:
  - Respetar las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
  - Respetar los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.
  - Elegir democráticamente un representante de grupo.

**Desarrollo: (50 minutos)**

- Mediante la dinámica “ el barco se hunde ”, se forman 6 grupos de trabajo.

- Los estudiantes formados en grupos de trabajo desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), reconociendo un problema vinculado con la realidad, promoviendo la sociabilización mediante la experimentación.
- En esta actividad, los estudiantes resolverán paso a paso respondiendo las siguientes preguntas vinculadas a su realidad :
  - ¿Cómo funciona un teleférico? ¿Qué función cumple?
  - El docente brinda apoyo para recordar las funciones trigonométricas de ángulos notables elaborando una tabla mediante un trabajo colaborativo, así también para recordar las razones trigonométricas inversas.
  - Se sugiere a los estudiantes utilizar la estrategia de la representación gráfica.
- En grupo desarrolla la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes desarrollan en grupo actividades adicionales y dan su respuesta por equipos de trabajo. Finalizando, plantean una conclusión respecto a los conocimientos matemáticos que empleaste para comprobar procedimientos y resultados.

#### Cierre: (20 minutos)

El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de la siguiente evaluación preguntas:

- ¿Qué pasos han seguido para desarrollar cada una de las actividades?
- ¿Cuáles de estos pasos les presentaron mayor dificultad?
- ¿Cómo lograron superar estas dificultades?

Los estudiantes responden al cuestionario – Metacognición (Estrategias Metodológicas Heurísticas de Polya. )

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente invita a los estudiantes que investiguen otros lugares donde el medio de transporte es el teleférico.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafo, tarjetas de cartulina de colores, papeles, palitos etc.
- Tiza y pizarra.

### Anexo 1 - Ficha de trabajo

#### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....  
 NOMBRE:.....  
 NOMBRE:.....

#### “Un sistema de transporte aéreo”

- Leen en forma individual la siguiente situación problemática.

El gobierno regional de una ciudad con el fin de promover el turismo, planifica instalar un teleférico que permita comunicar los pueblos A y B estos se encuentran separados por un río. La altitud del pueblo A es de 2 700 msnm y la del pueblo B es de 3 000 msnm. Los especialistas técnicos afirman que un segmento que une los pueblos A y B forman un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la horizontal que pasa por A. Además se sabe que los cables de acero que unen ambos pueblos harán una curvatura, por esta razón el cable debe ser el 10% más largo que el segmento AB ¿Cuál será la longitud del cable de acero?

**COMPRENDE EL PROBLEMA:**

1. ¿De qué trata la situación problemática?  
.....
2. ¿Cuál es la diferencia entre las alturas de los pueblos A y B? ¿qué ángulo se conoce?  
.....
3. ¿Qué me piden hallar?  
.....

**CONCEBIR UN PLAN**

4. ¿Qué estrategia utilizaras para dar respuesta a la situación planteada?

Modelar a través de un dibujo

Hacer un diagrama del árbol

Aplicar una fórmula

Realizar una tabla



5. ¿Qué datos son importantes para resolver la situación?  
.....

**EJECUTAR EL PLAN**

6. Según la estrategia que has elegido, escribe el proceso de solución.

7. Calcula la distancia en línea recta entre los pueblos A y B ¿Cuál es el largo total del cable?  
.....

8. Responde la pregunta de la situación planteada.  
.....  
.....

**MIRAR HACIA ATRÁS**

9. Supón ahora que en vez de 300 m la diferencia de altitud es 450. ¿Cuál sería la respuesta?  
.....

10. Aplica un procedimiento diferente, para calcular lo que se pide al inicio.  
.....  
.....

11. ¿Qué conocimientos matemáticos empleaste para comprobar tus procedimientos y resultados?  
.....

12. ¿Qué estrategia fue útil para resolver problema?  
.....

**Anexo 2****Actividades**

Resuelve en grupo y aplica los cuatro pasos del método Polya.

1.- Juan le dice a Sonia el perímetro de un triángulo rectángulo mide 360 cm si la tangente de uno de sus ángulos agudos es 2,4 ¿Cuánto medirá el cateto menor?

2.- Julián dibuja en la pizarra un triángulo rectángulo ABC recto en B, si se sabe que el perímetro es 180 m y además la  $\sec A = 1,25$ ; pregunta a Rubén ¿cuál es valor de la hipotenusa?

3.- Desde lo alto de un acantilado de 200 msnm el ángulo de depresión con que se observa un barco es de  $30^\circ$ . ¿A qué distancia se encuentra el barco del pie del acantilado?