

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



TESIS

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS MODELO PISA, EN LOS ESTUDIANTES DE LAS I.E.S.
EMBLEMÁTICAS DE LA CIUDAD DE PUNO**

PRESENTADA POR:

NOEMI YESENIA RAMOS ALIAGA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN
MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

PUNO, PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TESIS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS MODELO PISA, EN LOS ESTUDIANTES DE LAS I.E.S.
EMBLEMÁTICAS DE LA CIUDAD DE PUNO

PRESENTADA POR:

NOEMI YESENIA RAMOS ALIAGA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
Dra. BRISVANI BONIFAZ VALDEZ

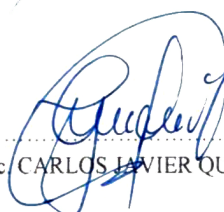
PRIMER MIEMBRO


.....
Dr. ALFREDO CARLOS CASTRO QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO


.....
Dr. YONY ABELARDO QUISPE MAMANI

ASESOR DE TESIS


.....
M.Sc. CARLOS LAMIER QUIZA MAMANI

Puno, 14 de setiembre de 2018

ÁREA: Estrategias metodológicas de la educación matemática.

TEMA: Matemática.

LÍNEA: Comprobación de la eficiencia y eficacia de estrategias metodológicas en la educación matemática.

DEDICATORIA

A Dios

*Por haberme permitido llegar hasta este punto
y haberme dado salud para lograr mis objetivos,
al lado de una familia maravillosa,
además de su infinita bondad y amor.*

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno y a la Facultad de Ciencias de la Educación por haberme acogido en sus claustros, en los cuales compartimos experiencias gratas, los mismos que forjaron habilidades y destrezas para hacer de la matemática un espacio amigable y divertido para el estudiante, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A mis maestros de la primera promoción de la maestría de Didáctica de la Matemática, quienes coadyuvaron en el quehacer diario de nuestra profesión que se plasma en la satisfacción de lograr aprendizajes significativos en nuestros estudiantes.

A mis jurados quienes influyeron de manera asertiva con sus aportes y sugerencias, en impulsar el logro de este tan ansiado sueño, por el cual estaré infinitamente agradecida.

A los directores y docentes del área de matemática de las instituciones educativas emblemáticas de la ciudad de Puno, por el apoyo moral y su predisposición en brindar todas las facilidades del caso en el desarrollo de esta investigación.

Y por último a mis colegas, amigos y compañeros de la maestría con quienes compartimos gratos momentos y de seguro lo seguiremos haciendo desde otros escenarios educativos.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco teórico.....	2
1.1.1 Estrategias de enseñanza.....	2
1.1.2 Estrategias para resolver problemas.....	3
1.1.3 Dimensiones del uso de estrategias de enseñanza.....	7
1.1.4 Problema matemático.....	13
1.1.5 Resolución de problemas.....	14
1.1.6 Procesos de resolución de problemas.....	17
1.1.7 Enfoque por competencia matemática.....	23
1.1.8 Orientaciones para el proceso de enseñanza y aprendizaje.....	24
1.1.9 Competencia matemática según el modelo PISA.....	27
1.1.10 Ventajas y dificultades de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas.....	29
1.1.11 Definición de términos.....	30
1.1.12 Sistema de variables.....	32
1.2 Antecedentes de la investigación.....	33

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1	Identificación del problema.....	36
2.2	Enunciado del problema.....	38
2.3	Justificación	38
2.4	Objetivos	38
2.4.1	Objetivo general	38
2.4.2	Objetivos específicos	39
2.5	Hipótesis.....	39
2.5.1	Hipótesis general	39
2.5.2	Hipótesis específica.....	39

**CAPÍTULO III
METODOLOGÍA**

3.1	Lugar de estudio.....	41
3.2	Población.....	41
3.3	Muestra	42
3.4	Método de investigación	43
3.5	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	45
3.5.3	Validación por juicio de expertos	46
3.5.4	Proceso de la investigación	46

**CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1	Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para activar conocimientos previos y resolución de problemas.....	49
4.2	Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de las I.E.S emblemáticas de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención de los estudiantes y la resolución de problemas.....	52
4.3	Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de las I.E.S emblemáticas de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas	55

4.4 Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de la ciudad de Puno según la escala de calificación con respecto a las variables de estudio.	58
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

1) <i>Población de estudiantes del quinto grado de las I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno en el año 2016</i>	41
2) <i>Muestra de estudiantes del quinto grado secundaria de las instituciones educativas emblemáticas de la ciudad de Puno 2016.</i>	43
3) <i>Distribución de frecuencias del uso de estrategias para activar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016</i>	49
4) <i>Distribución de frecuencias del uso de estrategias para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016</i>	52
5) <i>Distribución de frecuencias del uso de estrategias para promover el enlace entre el conocimiento previo con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016</i>	55
6) <i>Distribución de frecuencias del uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno - 2016</i>	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Etapas para la resolución de problemas.....	22
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para activar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos	50
<i>Figura 3.</i> Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para orientar la atención de los estudiantes y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA 2016.....	53
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para promover el enlace entre el conocimiento previo con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA 2016	56
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de estudiantes en base a la escala de calificación con respecto a la resolución de problemas matemáticos modelo PISA y el uso de estrategias de enseñanza en el área de Matemática -2016.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Escala de calificación para las variables de investigación	70
Anexo 2. Matriz de sistematización de datos	71
Anexo 3. Cuestionario sobre el uso estrategias de enseñanza en el área de matemática	77
Anexo 4. Test de resolución de problemas	79
Anexo 5. Matriz de evaluación.....	83

RESUMEN

El presente trabajo da a conocer la importancia y trascendencia que adquieren las estrategias utilizadas por el docente para la enseñanza de la matemática en el nivel de educación secundaria, por ende, el objetivo es determinar la relación que existe entre el uso de las estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos modelo PISA según la percepción de los estudiantes del quinto grado de secundaria. En lo metodológico los actores involucrados pertenecieron a cuatro instituciones educativas emblemáticas del nivel de educación secundaria de la ciudad de Puno, que vienen a ser un total de 208 estudiantes. En lo teórico este estudio ofrece una aproximación conceptual de estrategias de enseñanza dentro del enfoque por competencias con sus respectivas dimensiones (Díaz, 1999), así mismo a la resolución de problemas matemáticos considerando las cuatro etapas según el planteamiento de George Polya. Estos referentes constituyen instrumentos que permitieron analizar resultados en cuanto al uso de estrategias y la resolución de problemas, así mismo se sustenta en el método descriptivo – correlacional. Se utilizó la técnica de la encuesta y el examen como instrumentos para obtener información de los estudiantes. Así mismo como $(tc) 8.47 > (tt) 2.57$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a); Por lo tanto, se concluye que existe relación directa y positiva entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

Palabras clave: Competencias, enseñanza, estrategias, matemática, y resolución

ABSTRACT

The present work makes known the importance and transcendence that the strategies used by the teacher for the teaching of the mathematics in the level of secondary education acquire, therefore, the objective is to determine the relation that exists between the use of the teaching strategies and solving mathematical problems model PISA according to the students perception of the fifth grade of secondary school. In the methodological the actors involved belonged to four emblematic educational institutions of the level of secondary education of the city of Puno which come to be a total of 208 students. Theoretically, this study offers a conceptual approximation of teaching strategies within the competency-based approach with their respective dimensions (Diaz, 1999), as well as the resolution of mathematical problems considering the four stages according to the George Polya's approach. These referents are instruments that allowed to analyze results in terms of the use of strategies and the resolution of problems, likewise it is supported in the descriptive-correlational method. We used the survey technique and the exam as instruments to get information from students. Likewise as $(Tc) 8.47 > (Tt) 2.57$ then the null hypothesis (H_0) is rejected and the alternative hypothesis (H_a) is accepted; Therefore, it is concluded that there is a direct and positive relationship between the use of teaching strategies and the resolution of mathematical problems model PISA, in the fifth grade students of the Emblematic I.E.S. of the city of Puno.

Key Words: Competencies, teaching, strategies, mathematics, and problem solving.

INTRODUCCIÓN

Uno de los factores condicionantes para el logro de aprendizajes de los estudiantes en el área de matemática es la estrategia entendida como los procedimientos o recursos utilizados por el docente durante los procesos didácticos. Para lo cual consideramos en la presente investigación los siguientes tipos de estrategia: (1) estrategias para activar conocimientos previos, la misma que al docente le permitirá conocer lo que saben sus estudiantes y para utilizar ese conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes. (2) estrategias para orientar la atención de los estudiantes que son aquellos recursos que el docente utiliza para captar y mantener el interés de los estudiantes durante una sesión de aprendizaje y (3) estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender (Díaz, 1999).

Así mismo en la forma como estas estrategias aterrizan en el proceso de resolución de problemas modelo PISA, donde el docente debe plantear problemas que promuevan el aprendizaje, incitando la relación entre conceptos, la búsqueda de patrones de regularidad y la deducción con un "lenguaje natural" y contextualizados. Corregir tomando en cuenta la respuesta del estudiante y retroalimentándole, sobre todo respecto a los errores.

Según el modelo PISA el concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del estudiante para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana (OCDE, 2005)

Para efectos de la presente investigación se utilizó los pasos planteados por Polya para la resolución de problemas: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco teórico

1.1.1 Estrategias de enseñanza

Según el MINEDU (2015), la estrategia es “un proceso regulable, conjunto de pasos o reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento” es decir que se debe cumplir cierto protocolo para lograr alcanzar una meta. Anteriormente se concebía la estrategia como un conjunto de habilidades simples, mecánicas y externas; actualmente, tienen gran importancia porque sirven de base a la realización de trabajos intelectuales. Se usan estrategias cotidianamente cuando se solucionan problemas de cualquier índole, cuando se comprende algo que se lee, cuando se planifica una situación, etc.

En el nuevo modelo pedagógico se utilizan estrategias diversas de enseñanza y de aprendizaje que el docente debe saber diferenciar y elaborar, tal como manifiesta Díaz (1999), las estrategias “son los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (p. 114). El agente en este caso es el docente quien debe usar una serie de recursos que le permitan propiciar en sus alumnos un aprendizaje significativo.

Existen en la actualidad muchos docentes que no usan estrategias adecuadas para promover un aprendizaje auténtico, por el contrario, hacen de las matemáticas una asignatura difícil de entender, donde sólo ellos resuelven todos los ejercicios que plantean, dejando de lado la capacidad y la creatividad en la resolución de problemas que poseen sus alumnos. También Córdova (2001), indica que la

estrategia en el campo educativo “es el arte de proyectar y dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje, por tanto, las estrategias son siempre conscientes e intencionales dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje significativo”. Por lo tanto, si el docente hace uso de una variedad de estrategias logrará involucrar al estudiante manteniendo su interés por el tema a tratar.

En consecuencia, las estrategias de enseñanza son los diversos procedimientos, acciones y ayudas flexibles posibles de adecuarse a diferentes contextos o situaciones que usan los docentes para desarrollar las actividades significativas de aprendizaje en nuestros estudiantes. Dada la complejidad en la educación de la matemática, se deben tener en cuenta que los aprendizajes de los estudiantes no se circunscriben al aula o a la escuela sino también a su entorno sociocultural. De manera que, como señala el MINEDU (2005), las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas para aplicarse tanto en el ámbito escolar como en el comunal. Es tarea del docente seleccionar, relacionar, diseñar, programar, elaborar y presentar los contenidos que los alumnos pueden aprender para desarrollar sus capacidades y actitudes; es decir, son de entera responsabilidad del docente. Las estrategias de enseñanza son de vital importancia en el desarrollo de las capacidades y los estudiantes deben encontrarlas valiosas, significativas y necesarias para que sean eficaces.

Las estrategias a usar deben partir de los intereses de los alumnos y principalmente se deben tomar en cuenta las situaciones de la vida cotidiana para que puedan comprender de mejor forma lo que se les quiere enseñar. Hidalgo (2000), en cuanto a las estrategias de enseñanza indica que “son el conjunto de procedimientos y técnicas que de manera flexible y adaptativa plantea el docente dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, es el resultado de la sumatoria de intenciones e intereses tanto del alumno como del docente” (p. 47). De manera que, el docente debe tener mucha creatividad en la utilización de diversas estrategias de enseñanza para que los alumnos se sientan ávidos de aprender y resolver problemas.

1.1.2 Estrategias para resolver problemas

Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento crítico y creativo.

1.1.2.1 Los métodos heurísticos

Los métodos heurísticos son estrategias generales de resolución y reglas de decisión basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

De acuerdo con Monereo *et al.* (1995) los procedimientos heurísticos son acciones que comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo como, por ejemplo, reducir el espacio de un problema complejo a la identificación de sus principales elementos.

Mientras que Duhalde y González (1997) señalan que un heurístico es “un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución”. Los métodos heurísticos pueden variar en el grado de generalidad. Algunos son muy generales y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios, otros pueden ser más específicos y se limitan a un área particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de problemas enfatizan procesos heurísticos generales como los planteados por (Polya, 1965) o (Hayes, 1981).

Los métodos heurísticos específicos están relacionados con el conocimiento de un área en particular. Este incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos.

Según lo señalado por Chi (1981, 1982), Mayer (1993); Stenberg (1987) entre el conocimiento que tienen los expertos resolvedores de problemas están los “esquemas de problemas”. Consiste en que el conocimiento está estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular, dentro de ellos tenemos:

- Conocimiento declarativo: principios, fórmulas y conceptos.
- Conocimiento procedimental: conocimiento acerca de las acciones necesarias para resolver un tipo de problema en particular.

- Conocimiento estratégico: conocimiento que permite, al individuo solucionador del problema, decidir sobre las etapas o fases que debe seguir en el proceso de solución.
- Conocimiento lingüístico: conocimiento de palabras, frases, oraciones.
- Conocimiento semántico: dominio del área relevante al problema, por ejemplo, saber que, si Juan tiene 15 soles más que Luis, esto implica que Luis tiene menos soles que Juan.
- Conocimiento esquemático: conocimiento de los tipos de problema.

Entre los procedimientos heurísticos generales se pueden mencionar los siguientes:

- Trabajar en sentido inverso (working backwards). Este procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta o metas y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. El procedimiento heurístico es utilizado en geometría para probar algunos teoremas; se parte del teorema y se trabaja hacia los postulados. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no.
- Subir la cuesta (hill climbing). Este procedimiento consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquel que lo acerque más al objetivo. Este tipo de procedimiento es muy utilizado por los jugadores de ajedrez.
- Análisis medios-fin (means-ends analysis). Este procedimiento permite al que resuelve el problema trabajar en un objetivo a la vez. Consiste en descomponer el problema en sub metas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final. Según Mayer (1993), el que resuelve el problema debe hacerse las siguientes preguntas: ¿cuál es mi meta?, ¿qué obstáculos tengo en mi camino?, ¿de qué dispongo para superar estos obstáculos? En el estudio de Larkin, Mcdermott, Simon y Simon (1980), se encontró que los estudiantes de un curso introductorio

de física utilizaban el análisis medios-fin para resolver problemas, mientras que los físicos más expertos utilizaban otro procedimiento que evitaba la creación de muchas metas.

- Organización de la información: Este procedimiento consiste en utilizar diversos organizadores gráficos o visuales, como el diagrama de flujos, mapas conceptuales, esquemas, tablas de doble entrada y otros que nos permita ordenar y organizar los datos y las variables presentadas en el enunciado del problema.

Entre los procedimientos heurísticos específicos tenemos los siguientes:

- Modificar el problema o reformularlo
- Simplificar el problema
- Ensayo y error
- Hacerse preguntas
- Buscar regularidades
- Empezar el problema desde atrás (Probar con las posibles respuestas)
- Resolver un problema similar más sencillo

1.1.2.2 Los algoritmos

En cuanto a los algoritmos son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema.

Monereo *et al.* (1995) señalan que un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema como, por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón.

Por otra parte, Duhalde y Gonzales (1997) señalan que un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo particular. El algoritmo garantiza la obtención de lo que nos proponemos.

A su vez, el algoritmo se diferencia del heurístico en que este último constituye sólo “una buena apuesta”, ya que ofrece una probabilidad razonable de acercarnos a una solución. Por lo tanto, es aceptable que se utilicen los

procedimientos heurísticos en vez de los algorítmicos cuando no conocemos la solución de un problema determinado.

1.1.2.3 Los procesos de pensamiento crítico y creativo

Los procesos de pensamiento crítico y creativo permiten la generación de otras alternativas a la solución de un problema y están relacionados, principalmente, con la fase de inspiración y con la creatividad.

La adquisición de habilidades para resolver problemas ha sido considerada como el aprendizaje de sistemas de producción que involucran tanto el conocimiento declarativo como el procedimental. Existen diversos procedimientos que pueden facilitar o inhibir la adquisición de habilidades para resolver problemas, entre los cuales se pueden mencionar:

- Ofrecer a los estudiantes representaciones metafóricas.
- Permitir la verbalización durante la solución del problema.
- Hacer preguntas.
- Ofrecer ejemplos.
- Ofrecer descripciones verbales.
- Trabajar en grupo.
- Utilizar auto - explicaciones.

Según Fonton citato en MINEDU (2006), existen seis habilidades principales que se deben llevar a cabo en la solución de problemas y estas son:

1. Reconocer un problema a partir de ciertos datos.
2. Formular las hipótesis y estrategias de acción.
3. Reconocer las implicancias lógicas de las hipótesis.
4. Reunir los datos de acuerdo a las implicaciones lógicas.
5. Analizar, interpretar y evaluar datos y extraer conclusiones.
6. Evaluar hipótesis para aceptarla o rechazarla.

1.1.3 Dimensiones del uso de estrategias de enseñanza

Según Díaz (1999) se consideran diversas estrategias de enseñanza como son: Estrategias para activar o generar conocimientos previos, para orientar la atención

de los estudiantes y estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.

1.1.3.1 Estrategias para activar o generar conocimientos previos

Son aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los estudiantes o generarlos cuando no existan. La activación del conocimiento previo puede servir al profesor para conocer lo que saben sus alumnos y para utilizar ese conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel).

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante debe tener un conocimiento previo con el cual pueda ser enlazado con el nuevo, por ello es necesario que ya exista ideas, proposiciones y conceptos que permita en la estructura cognitiva del estudiante una interacción entre el aprendizaje ya existente y el nuevo. Para la construcción de aprendizajes es necesaria la existencia de alguna información para que se lleve a cabo y de esta manera permite entender, asimilar e interpretar la información nueva reestructurando y transformando las nuevas posibilidades, por ello es importante la activación de conocimientos previos, para luego retomar la información y hacer la relación pertinente con los nuevos conocimientos. Esta activación sirve para explorar lo que saben los estudiantes y para utilizar tales conocimientos para la activación de nuevos. Esta estrategia deberá emplearse antes de impartir la nueva información o antes de que los estudiantes indaguen o inicien alguna actividad de discusión sobre el material de aprendizaje.

Según Díaz (1999), para el uso adecuado de esta estrategia es necesario:

- Realizar una investigación anticipada sobre los conceptos centrales de la información que los estudiantes van a aprender.

- Aclarar concretamente el objetivo que se pretende lograr en el aprendizaje de los estudiantes.
- Realizar una exploración de conocimientos previos, en caso de que el docente detecte que existen en el grupo.

Existen estrategias que han sido efectivas en los resultados una vez aplicada, entre las cuales se encuentran:

1.1.3.1.1 Actividad focal introductoria

“Es el conjunto de todas aquellas estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso crear una apropiada situación de inicio”. (Kauchak, 1999).

En consecuencia las actividades de inicio de cada clase debe darse de forma sorprendente, que estimule a los estudiantes a interesarse por el tema que se impartirá, de tal forma que deben presentarse actividades fuera de lo común, donde se pongan a funcionar los conocimientos previos que en ellos hay, que ellos mismo sean los protagonistas de la actividad de inicio, un ejemplo de actividad focal introductoria para plantearse antes de tocar el tema de volumen de sólidos geométricos, se utiliza distintos objetos con diferentes capacidades e iguales bases, presentarlas ante todos y que puedan concluir cuál de estos objetos se relacionan en cuanto a la capacidad de almacenamiento mediante trasvases y cuáles no, de este modo la función principal de esta estrategia es que las situaciones presentadas activen los conocimientos previos de los estudiantes con sus participaciones al manifestar sus razones, hipótesis, indagaciones, etcétera, de igual manera captar la atención e influir en su motivación.

1.1.3.1.2 Discusión guiada

“Es un procedimiento interactivo a partir del cual profesor y alumnos hablan acerca de un tema determinado” (Cooper, 1990).

Este procedimiento consiste en el intercambio informal de ideas sobre un tema, y estará estimulado o motivado por un director que en este caso será el docente, de manera que mediante preguntas e indagaciones se genere una conversación

donde los estudiantes expresen sus ideas, inquietudes, dudas y sugerencias. Para la aplicación de esta estrategia es necesario:

- Establecer los objetivos de la discusión claramente para saber hacia dónde se quiere conducir, activando los conocimientos previos.
- Presente iniciando el tema general y genere la participación de los estudiantes preguntando acerca de lo que saben sobre dicho tema.
- Planifique preguntas abierta de manera tal que se generen respuestas afirmativas o negativas.
- Conduzca la discusión de manera informal para que los estudiantes sientan un clima en el cual ellos puedan realizar preguntas de las respuestas de sus compañeros.
- La discusión debe ser breve y participativa.
- Las ideas de los estudiantes pueden ser escritas en la pizarra para tenerlas en cuenta durante el resto de la clase y hacer conexiones con otros puntos durante la discusión.
- Finalizar el diálogo con un resumen de las ideas concretamente con la participación de los estudiantes aportando sus conclusiones.

1.1.3.2 Estrategias para orientar la atención de los estudiantes

Estas estrategias son aquellos recursos que el docente o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Los procesos de atención selectiva son actividades fundamentales para el desarrollo de cualquier acto de aprendizaje. En este sentido, deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo constructiva, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los estudiantes sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes: las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso -ya sea oral o escrito-, y el uso de ilustraciones.

1.1.3.3 Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender

Son aquellas estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significancia de los aprendizajes logrados. Por las razones señaladas, se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Por lo tanto, la elección de la estrategia dependerá del contenido del aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes, de las actividades didácticas efectuadas y de las características que posean los estudiantes, como: nivel de desarrollo, conocimientos previos, etc.

A continuación, daremos a conocer algunas recomendaciones para la elección y uso de las estrategias de enseñanza - aprendizaje, la misma que dependerá de cómo se van a integrar las áreas de desarrollo, de las Unidades Didácticas, de las acciones que deberán realizar los estudiantes, del desarrollo cognitivo que posean y los conocimientos previos que manejen, según Huarca *et al.* (2006), para ello será necesario:

- Seleccionar oportunamente las estrategias a utilizar, pudiendo hacer adaptaciones y combinaciones de éstas.
- Dialogar con los estudiantes acerca de sus intereses, participación y expectativas de aprendizaje.
- Utilizar un lenguaje apropiado y comprensible para los estudiantes tanto en forma oral como escrita.
- Organizar el material escrito de forma amena y motivadora, que permita a los estudiantes localizar rápidamente la información importante, conceptos y palabras clave.
- La información debe llegar a los estudiantes de lo fácil a lo difícil y de lo simple a lo complejo.
- Proponer actividades para que los estudiantes se involucren en sus aprendizajes, analicen, reflexionen, realicen actividades interesantes y

novedosas. Se hace necesaria mayor cantidad de estrategias cuando hay mayor dificultad de aprendizaje.

- Presentar las actividades de aprendizaje en una secuencia lógica de acciones. Por ejemplo: leer, subrayar, resumir, etc.
- Realizar la retroalimentación correctiva y evaluación permanente, haciendo del error una oportunidad de aprendizaje.

Según el MINEDU (2005), las recomendaciones para la aplicación de estrategias de enseñanza deben asegurar que “los nuevos aprendizajes de los estudiantes se conecten en forma adecuada con los saberes previos, al relacionarse significativamente con lo que ya conocen o con su posible utilización en la vida cotidiana”. Estas recomendaciones incluyen:

- El gusto por la actividad mental y el desafío, esto supone ayudar a los estudiantes a que descubran y cultiven el desafío de enfrentarse a retos que les demanden pensar o razonar, proponiendo situaciones novedosas de manera que ellos busquen una salida para encontrar una solución.
- Estas situaciones deben ser motivadoras y presentar un nivel de exigencia que sea atractivo, desafiante y accesible para ellos. “Un clima democrático, de seguridad y confianza, es fundamental que se establezcan interacciones entre los estudiantes, basados en el respeto mutuo, la participación espontánea, el sentimiento de confianza, la empatía y la comunicación permanente” (MINEDU, 2005).
- El trabajo en equipo, las experiencias de aprendizaje significativo, deben brindar a los estudiantes espacios para desarrollar actividades entre pares y en pequeños grupos de trabajo, de manera que se puedan intercambiar ideas y opiniones y el compromiso de participación en el equipo de trabajo. Esto favorece el aprendizaje constructivo y activo, así como la reflexión profunda de la información y la creatividad que este proceso implica.

1.1.4 Problema matemático

Pólya (1981), define un problema como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere, o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular. En nuestro medio, el Ministerio de Educación (Rutas del Aprendizaje 2015), conceptualiza un problema matemático como un desafío, reto o dificultad a resolver y para la cual no se reconoce de antemano una solución. Además, un problema puede ser una pregunta, el cálculo de una operación, la localización de un objeto o la organización de un proceso; se necesita una solución cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención.

Así mismo coincide con esta posición Villarroel (2008), para quien problema es una situación que no puede ser resuelta de inmediato a través de la aplicación de algún procedimiento que el estudiante ha conocido, y tal vez incluso ejercitado, previamente. En consecuencia, los problemas se diferencian claramente de los ejercicios, en los cuales se espera que el estudiante practique un determinado procedimiento o algoritmo, como es el caso de la ejercitación de los procedimientos de cálculo de las operaciones o de resolución de ecuaciones. El objetivo del ejercicio es el dominio de un determinado procedimiento como forma de resolver un tipo específico de situaciones. El objetivo del problema, en cambio, es desarrollar la habilidad para enfrentar una situación nueva, para diseñar un camino de solución.

Para Alonso y Martínez (2005, citados en Villalobos, 2008), un problema matemático es una situación matemática que contempla tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; agrupados en dos componentes: condiciones y exigencias relativas a esos elementos; y que motiva en el resolutor la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias.

Finalmente a consecuencia de lo descrito anteriormente podemos afirmar que: todo problema matemático debe representar una dificultad intelectual y no sólo operacional, es decir, debe constituirse en un real desafío para los estudiantes; debe

ser motivante y contextual o sea, se debe dar en una variedad de contextos, en distintas formas de representación de la información y en lo posible que sean resueltos por más de un modelo matemático; debe tener muchas formas de solución, es decir, puede estar sujeto a conocimientos previos, experiencias, tener una dificultad no tan sólo algorítmica, sino también del desarrollo de habilidades cognitivas.

1.1.5 Resolución de problemas

Polya (1968) sugirió que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tiene como resultado “encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objeto que no era inmediatamente alcanzable”

De acuerdo con los psicólogos de la Gestalt, el proceso de resolución de un problema es un intento de relacionar un aspecto de una situación problemática con otro, y eso tiene como resultado una comprensión estructural. La capacidad de captar cómo todas las partes del problema encaja para satisfacer las exigencias del objetivo. Esto implica reorganizar los elementos de la situación problemática de una forma tal que resuelva el problema.

Resolver un problema puede ser considerado como encontrar el camino o la ruta correcta a través del espacio del problema. La teoría de los esquemas psicológicos encara la resolución de problemas como un proceso de comprensión.

La resolución de un problema se produce cuando alguien que resuelve un problema lo traduce en una representación interna y luego busca un camino a través del espacio del problema desde el estado dado al estado final.

Según lo planteado por Dijkstra (1991) la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo.

Para Poggioli (1998) la resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional.

Por otro lado, Azinián (2002) señala que resolver un problema es establecer cómo se puede caracterizar, con el propósito de intentar modelarla, cómo se puede definir en términos de problemas y cómo, encontrada la metodología de la resolución específica, se llega al modelo.

Según Abrantes (2002) “Podemos resumir que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”

Polya (1981), en el prefacio de su libro, dice: "Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter".

Dentro de este contexto, un “buen” problema debe cumplir las siguientes características:

- Ser desafiante para el estudiante.
- Ser interesante para el estudiante.
- Ser generador de diversos procesos de pensamiento.
- Poseer un nivel adecuado de dificultad.
- Deben ser contextualizados, de acuerdo a la realidad, a las actividades y entorno de los estudiantes.

La resolución de problemas como expresión adquiere diversas connotaciones, ya que puede ser entendida como una competencia que implica un proceso complejo; una capacidad, que involucra movilizar conocimientos y procesos de resolución para un fin de aprendizaje más superior.

En nuestro sistema educativo, el enfoque de resolución de problemas orienta la actividad matemática en la escuela, de tal manera que le permite al estudiante situarse en diversos contextos para crear, recrear, investigar y resolver problemas; involucrando la prueba de diversos caminos de resolución, análisis de estrategias y formas de representación, la sistematización y comunicación de los nuevos conocimientos, entre otros.

El docente que desarrolla la metodología de enseñanza de la matemática basado en la resolución de problemas, debe tener en cuenta, según el párrafo anterior, los siguientes criterios en la forma de elaborar y presentar problemas:

- Elaborar problemas que promuevan el aprendizaje, incitando la relación entre conceptos, la búsqueda de patrones de regularidad y la deducción.
- Elaborar problemas en "lenguaje natural" y contextualizados.
- Corregir tomando en cuenta la respuesta del estudiante y retroalimentándole, sobre todo respecto a los errores.
- Crear bancos de problemas, sujetos a revisión y mantenimiento.
- Motivar a los estudiantes a proponer problemas y autoevaluarse.
- Las fuentes de información, para la elaboración de problemas son muchas y variadas, y sólo señalaremos algunas:
 - La historia de las matemáticas.
 - Las aplicaciones de la matemática a otras áreas del conocimiento como: la Biología y la Química.
 - La prensa (periódicos, revistas, etc.).
 - Los juegos como el dominó, juegos de barajas, etc.
 - Los libros de matemáticas recreativas y de diversión como los Puzzles, Sudoku y otros entretenimientos con juegos matemáticos.

- Los propios estudiantes tienen un cierto bagaje de problemas, por su participación en academias, colegios pre universitarios, profesores y familiares.

1.1.6 Procesos de resolución de problemas

A continuación, mencionaremos los procesos planteados por algunos autores:

Según Wallas (1926) suponía cuatro fases:

1. Preparación:

Consiste en percibir y analizar la situación, así como de todas las circunstancias y dimensiones que influyen en ella. Es un momento con alto grado de motivación, en el que la persona se ve obligada a investigar, analizar, experimentar y probar diferentes posibilidades para resolver el problema.

Sin embargo, este es sólo el primer estadio del proceso creativo. Es necesario que experimentemos esta fase de reconocimiento del problema y recogida de información, y que las superemos pasando a la siguiente etapa.

2. Incubación:

Se trata simplemente de la interiorización del problema. Es un proceso interno e inconsciente que se produce en el hemisferio derecho de la mente y supone el establecimiento de nuevas relaciones. Al tratarse de un proceso interno, aparentemente no provoca ninguna respuesta externa. En ciertos casos, requiere la desconexión del problema, para así desechar u olvidar estrategias erróneas e ineficaces. Es una etapa de gran tensión emocional ante la duda de si se conseguirá o no el objetivo propuesto. Esta tensión se acrecienta en la medida en la que aumenta el tiempo dedicado a esta fase. Es por ello que muchos proyectos son abandonados en esta fase.

3. Iluminación:

Aparece la clave para la solución (aquí es donde se produce el “destello del insight” o el “ajá”). La solución surge de improviso, es cuando todo cobra sentido, está relacionado y claro. Se trata de una fase de júbilo y entusiasmo, en

la que el esfuerzo invertido obtiene su recompensa. Sin embargo, éste no es el final, todavía quedaría una última fase en este proceso.

4. Verificación:

En esta fase se analiza, verifica y valida la solución adoptada, se comprueba la solución para estar seguros de que “funciona”. Tiene como consecuencia su abandono, o su adaptación para ser perfeccionada o su puesta en práctica. Es un momento emocionalmente muy difícil ya está repleto de incertidumbres, de inseguridad ante las decisiones últimas.

Polya (1957,1968) introdujo cuatro pasos en la resolución de problemas basados en observaciones que realizó como profesor de matemáticas:

1. Comprensión del problema:

El que debe resolver el problema reúne información acerca del problema y pregunta: ¿Qué quiere (o qué es lo que se desconoce)? ¿Qué tiene (o cuales son los datos y condiciones)?

2. Elaboración de un plan:

El sujeto intenta utilizar la experiencia pasada para encontrar un método de solución y pregunta: “¿Conozco un problema relacionado? ¿Puedo formular el objetivo de una nueva forma utilizando mi experiencia pasada (trabajando hacia atrás) o puedo reordenar los datos de una nueva forma que se relacione con mi experiencia pasada (trabajando hacia adelante)?” (Aquí es donde surge el insight).

3. Puesta en marcha del plan:

El sujeto pone en práctica su plan de solución comprobando cada paso.

4. Reflexión:

El sujeto intenta comprobar el resultado utilizando otro método, o viendo como todo encaja y se pregunta: “¿Puedo utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?”.

Schoenfeld (1985), a partir de los planteamientos de Pólya (1965), se ha dedicado a proponer actividades de resolución de problemas, con el fin de propiciar

situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas.

Su modelo de resolución abarca los siguientes pasos: Análisis, Exploración y Comprobación de la solución.

1. Análisis

- Trazar un diagrama, si es posible.
- Examinar casos particulares
- Probar a simplificar el problema

2. Exploración

- Examinar problemas esencialmente equivalentes: sustituir las condiciones por otras equivalentes, recombinar los elementos del problema de modo diferente, replantear el problema.
- Examinar problemas ligeramente modificados: establecer sub metas, descomponer el problema en casos y analizar caso por caso.
- Examinar problemas ampliamente modificados: construir problemas análogos con menos variables, mantener fijas todas las variables menos una para determinar qué efectos tiene esa variable, tratar de sacar partido de problemas afines que tengan parecido en su forma, en sus datos o en sus conclusiones.

3. Comprobación de la solución obtenida

- Verificar la solución obtenida siguiendo criterios específicos: utilización de todos los datos pertinentes, uso de estimaciones o predicciones.
- Verificar la solución obtenida siguiendo criterios generales: examinar la posibilidad de obtener la solución por otro método, reducir la solución a resultados conocidos.

De acuerdo a la mayoría de los especialistas sobre el tema, son cuatro los estadios o etapas para resolver un problema; para nuestra investigación nos hemos apoyado en el planteamiento que al respecto hace Pólya.

Según lo cual, para la presente Investigación se asumió la siguiente tabla, en las etapas y competencias que implica cada una de ellas:

ETAPAS O DIMENSIONES	COMPETENCIAS
1) COMPRENDER E INTERPRETAR:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica los datos y las variables. ➤ Discrimina secuencias, relaciones o repeticiones en los datos. ➤ Tengo presente ¿Qué me están preguntando?
2) ELABORAR UN PLAN:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica los datos y las variables. ➤ Discrimina secuencias, relaciones o repeticiones en los datos. Tengo presente ¿Qué me están preguntando? ➤ Organiza modelos matemáticos o estrategias adecuadas para la resolución. ➤ Elabora un esquema, una figura o un organizador gráfico, pasando de un modo de representación a otro. ¿Utilizo todos los datos cuando elaboro el Plan?
3) EJECUTAR EL PLAN;	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiza la estrategia diseñada para llegar a la solución. ➤ Ejecuta y Comprueba cada uno de los pasos. ¿Puedo ver claramente que cada paso es correcto?
4) VERIFICAMOS Y GENERALIZAMOS:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generaliza el resultado obtenido. ➤ Infiere una nueva forma de resolver el problema. ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

Para poder explicar la aplicación del método de George Pólya, resolveremos el siguiente problema.

Una señora compró $\frac{1}{4}$ kg de verduras, $\frac{2}{3}$ kg de pollo y $\frac{1}{2}$ kg de papa. ¿Cuántos kilogramos llevó en total?

Primero: Comprender el problema.

Para comprender un problema será necesario responder estas preguntas básicas:

¿Cuál es la incógnita?

La incógnita general mente se encuentra entre signo de interrogación, es decir es la pregunta.

En nuestro ejemplo la incógnita es:

¿Cuántos kilogramos llevó en total?

¿Cuáles son los datos?

Los datos son las cantidades acompañado del producto: por ejemplo 5 manzanas, no es suficiente el dato, sino, a que se refiere.

$\frac{1}{4}$ kg de verduras
 $\frac{2}{3}$ kg de pollo
 $\frac{1}{2}$ kg de papa

En nuestro ejemplo los datos son:

¿Cuál es la condición?

La condición es el verbo, todo dato va acompañado de un verbo.

En nuestro ejemplo las condiciones son:

Compró

Llevó

Segundo: Elaborar un plan

(Operación matemática – condición – incógnita)

Encuentre la relación entre los datos, la condición y la incógnita.

Al elaborar el plan no se escriben los números o cantidades (datos), salvo en casos muy extremos.

En nuestro ejemplo el plan es:

Sumar lo que compró y el resultado obtenido es lo que llevó

Tercero: Ejecute el plan

Ejecutar un plan consiste en implementarlo y desarrollar lo previsto en la elaboración del plan.

En nuestro ejemplo la ejecución del plan es:

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{17}{12}$$

El resultado $\frac{17}{12}$ no es tan comprensible, entonces llevamos a decimal o a número mixto:

En decimal: 1,42 kilogramos (aproximando al centésimo)

No es necesario llevar a número mixto porque no es favorable para su lectura e interpretación

Cuarto: Verificamos la solución obtenida.

Realiza una revisión del proceso, es decir los tres pasos anteriores y escribe el resultado.

Respuesta:

Llevó en total 1,42 kilogramos



Figura 1. Etapas para la resolución de problemas

Fuente: Pólya (1981)

1.1.7 Enfoque por competencia matemática

Para Tobón (2013) competencia “son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas de contexto, desarrollando y aplicando de manera articulada diferentes saberes (saber ser; saber convivir, saber hacer y saber conocer), con idoneidad, mejoramiento continuo y ética”.

Según el MINEDU (2015) una competencia es un saber actuar en un contexto particular de manera pertinente con vistas a una finalidad seleccionando y movilizand o una diversidad de recursos satisfaciendo ciertos criterios de acción considerados esenciales A partir del enfoque por competencias, se busca que los estudiantes aprendan a analizar la situación que los desafía relacionando sus distintas características a fin de poder explicarla. El ser humano al que la escuela forma es un ser físico, biológico, psíquico, cultural, histórico y social a la vez; por lo tanto, la educación debe ir más allá de la enseñanza de las disciplinas y contribuir a que tome conocimiento y conciencia de su identidad compleja y de su identidad común con los demás seres humanos.

Así mismo, reconocer la complejidad de la realidad requiere ir más allá de la enseñanza de las disciplinas, pues actualmente las distintas disciplinas colaboran entre sí y complementan sus enfoques para poder comprender plenamente los problemas y desafíos de la realidad en sus múltiples dimensiones. Una de esas tantas disciplinas es la Matemática que ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento siendo esta un eje fundamental en el desarrollo de las sociedades y la base para el progreso de la ciencia y la tecnología. Si lo piensas un poco, la Matemática es parte de las diversas actividades humanas, porque te darás cuenta de que utilizas la Matemática de muchas formas, en el desarrollo y organización de tus actividades diarias, la empleas cuando pagas la cuenta en una tienda, cuando vas al banco, al comparar precios u ofertas, para medir tus tiempos, las distancias que recorres, la temperatura del ambiente o de las cosas, etc.

Luego de un proceso de consultas que se iniciaron el 2012, el MINEDU ha dado a conocer la versión final del Currículo Nacional de la educación básica, aprobada con Resolución Ministerial N° 281-2016-MINEDU y su modificatoria con Resolución Ministerial N° 159-2017-MINEDU. La misma que considera 4 de las 31 competencias descritas en el Currículo Nacional de la educación básica,

conciernen al aprendizaje de las matemáticas y el razonamiento lógico que tiene base en esta ciencia elemental para el desarrollo de habilidades como el cálculo, el uso y aprovechamiento del espacio y las operaciones básicas.

En las más recientes reflexiones acerca de la pedagogía y sus objetivos elementales, se ha determinado que el aprendizaje de matemáticas -los tan temidos "números" tienen sentido en tanto y en cuanto contribuyan a la vida concreta del estudiante y su entorno familiar. Por ello se intenta ir más allá de la memorización automática de fórmulas para darle un sentido de aplicación práctica a lo cotidiano en búsqueda de una matemática más amigable, mediante el desarrollo de las siguientes competencias:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

El Currículo Nacional para el proceso de enseñanza aprendizaje nos da a conocer ciertas orientaciones las mismas que deben de ser consideradas en la planificación, ejecución y evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.1.8 Orientaciones para el proceso de enseñanza y aprendizaje

1.1.8.1 Partir de situaciones significativas

Estas situaciones pueden partir de experiencias reales o simuladas pero factibles, seleccionadas de prácticas sociales, es decir, acontecimientos a los cuales los estudiantes se enfrentan en su vida diaria. Aunque estas situaciones no serán exactamente las mismas que los estudiantes enfrentarán en el futuro, pero los proveerán de esquemas de actuación, selección y puesta en práctica de competencias en contextos y condiciones que pueden ser generalizables.

Con la finalidad de que los estudiantes puedan establecer relaciones entre sus saberes previos y la nueva situación propuesta. Por este motivo se dice que cuando una situación le resulta significativa al estudiante, puede constituir un

desafío para él. Estas situaciones cumplen el rol de retar al estudiante en cuanto al desarrollo de sus competencias matemáticas.

1.1.8.2 Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje

El docente debe tener en cuenta que al plantear situaciones significativas el estudiante se sienta involucrado al tener presente que se pretende con ella y sentir que con ello se cubre una necesidad o un propósito de su interés (ampliar información, preparar algo, entre otros.). Así, se favorece la autonomía de los estudiantes y su motivación para el aprendizaje. Se responsabilizarán mejor de ella si conocen los criterios a través de los cuales se evaluarán sus respuestas y más aún si les es posible mejorarlas en el proceso. Por lo tanto, una situación se considera significativa no cuando el docente la considera importante en sí misma, sino cuando los estudiantes perciben que tiene sentido y es interesante para ellos.

1.1.8.3 Aprender haciendo

El desarrollo de las competencias se coloca en la perspectiva de la denominada “enseñanza situada”, para la cual aprender y hacer son procesos indisolubles, es decir, la actividad y el contexto son claves para el aprendizaje.

Según el socio-constructivismo como corriente de pensamiento, el conocimiento es construido por el sujeto que aprende y por la interacción con personas con diferentes niveles de conocimiento, de tal forma que su mutua influencia acaba produciendo aprendizaje.

Así mismo se nutre del principio de aprender haciendo, formulado por Dewey en la primera mitad del siglo XX el conocimiento en contextos reales o simulados implica que los estudiantes pongan en juego sus capacidades reflexivas y críticas, aprendan a partir de su experiencia, identificando el problema, investigando sobre él, formulando alguna hipótesis viable de solución, comprobándola en la acción, entre otras acciones.

1.1.8.4 Partir de los saberes previos

Mediante una serie de preguntas el docente debe recuperar y activar los conocimientos, concepciones, representaciones, vivencias, creencias, emociones

y habilidades adquiridos previamente por el estudiante, con respecto a lo que se pretende aprender con la situación significativa.

Estos saberes previos no solo permiten poner al estudiante en contacto con el nuevo conocimiento, sino que además son determinantes y se constituyen en la base del aprendizaje, pues el docente puede hacerse una idea sobre cuánto ya sabe o domina de lo que él quiere enseñarle.

1.1.8.5 Construir el nuevo conocimiento

Se requiere que el estudiante maneje, además de las habilidades cognitivas y de interacciones necesarias, la información, los principios, las leyes, los conceptos o teorías que le ayudarán a entender y afrontar los retos planteados dentro de un determinado campo de acción, sea la comunicación, la convivencia, el cuidado del ambiente, la tecnología o el mundo virtual, entre otros. Importa que logre un dominio aceptable de estos conocimientos, así como que sepa transferirlos y aplicarlos de manera pertinente en situaciones concretas. La diversidad de conocimientos necesita aprenderse de manera crítica: indagando, produciendo y analizando información, siempre de cara a un desafío y en relación al desarrollo de una o más competencias implicadas.

1.1.8.6 Aprender del error o el error constructivo

A menudo el error suele ser considerado solo como síntoma de que el proceso de aprendizaje no va bien y que el estudiante presenta deficiencias. Desde la didáctica, en cambio, el error puede ser empleado más bien de forma constructiva, como una oportunidad de aprendizaje, propiciando la reflexión y revisión de los diversos productos o tareas, tanto del docente como del estudiante. El error requiere diálogo, análisis, una revisión cuidadosa de los factores y decisiones que llevaron a él mediante una adecuada retroalimentación.

1.1.8.7 Generar el conflicto cognitivo

Para generar el conflicto se requiere plantear un reto cognitivo que le resulte significativo al estudiante cuya solución permita poner en juego sus diversas capacidades. Este reto puede ser una idea, una información o de un comportamiento que contradice y discute sus creencias.

1.1.8.8 Mediar el progreso de los estudiantes de un nivel de aprendizaje a otro superior

El docente durante el proceso de aprendizaje media o acompaña al estudiante hacia un nivel inmediatamente superior de posibilidades (zona de desarrollo próximo) con respecto a su nivel actual (zona real de aprendizaje), por lo menos hasta que el estudiante pueda desempeñarse bien de manera independiente. De este modo, es necesaria una conducción cuidadosa del proceso de aprendizaje, en donde la atenta observación del docente permita al estudiante realizar tareas con distintos niveles de dificultad.

1.1.8.9 Promover el trabajo cooperativo

Implica ayudar a los estudiantes a pasar del trabajo grupal a un trabajo en equipo, caracterizado por la cooperación, la complementariedad y la autorregulación. Se trata de una estrategia importante para el desarrollo de competencias. De este modo el trabajo cooperativo y colaborativo les permite realizar ciertas tareas a través de la interacción social, aprendiendo unos de otros, independientemente de las que les corresponda realizar de manera individual.

1.1.8.10 Promover el pensamiento complejo

La educación necesita promover el desarrollo de un pensamiento complejo para que los estudiantes vean el mundo de una manera integrada y no fragmentada, como sistema interrelacionado y no como partes aisladas, sin conexión.

1.1.9 Competencia matemática según el modelo PISA

El Proyecto PISA entiende por competencia el conjunto de capacidades puestas en juego por los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Un buen nivel en el desempeño, muestra que un estudiante es competente, ya que está matemáticamente alfabetizado o letrado. Atreverse a pensar con ideas matemáticas es la descripción de un ciudadano matemáticamente competente. En el uso de las herramientas matemáticas en contextos cotidianos se manifiesta la competencia matemática de los escolares (Rico, 2006).

Competencia matemática entendida como la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, para hacer juicios bien fundamentados y poder usar e involucrarse con las matemáticas. El concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del estudiante para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Las competencias propuestas en la Educación Básica Regular se organizan sobre la base de cuatro situaciones. La definición de estas cuatro situaciones se sostiene en la idea de que la matemática se ha desarrollado como un medio para describir, comprender e interpretar los fenómenos naturales y sociales que han motivado el desarrollo de determinados procedimientos y conceptos matemáticos propios de cada situación (OCDE 2015). En este sentido, la mayoría de países han adoptado una organización curricular basada en estos fenómenos, en la que subyacen numerosas clases de problemas, con procedimiento y conceptos matemáticos propios de cada situación. Los procesos que plantea la prueba PISA son:

- **Procesos de reproducción** se trabaja con operaciones comunes, cálculos simples y problemas propios del entorno inmediato y la rutina cotidiana.
- **Procesos de conexión** que involucran ideas y procedimientos matemáticos para la solución de problemas que ya no pueden definirse como ordinarios pero que aún incluyen escenarios familiares; además involucran la elaboración de modelos para la solución de problemas.
- **Procesos de reflexión**, implican la solución de problemas complejos y el desarrollo de una aproximación matemática original. Para ello los estudiantes deben matematizar o conceptualizar las situaciones. En estos procesos se requiere que los estudiantes “reconozcan y extraigan las matemáticas contenidas en la situación”.

Los contenidos de la evaluación de competencia matemática según el modelo PISA abarcan problemas de cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones y probabilidad. Los problemas matemáticos que se plantean están situados en

diferentes contextos o situaciones. En este caso se trata de cuatro diferentes situaciones: situación personal, relacionada con el contexto inmediato de los alumnos y sus actividades diarias; situación educativa o laboral, relacionada con la escuela o el entorno de trabajo; situación pública, relacionada con la comunidad; la situación científica, que implica el análisis de procesos tecnológicos o situaciones específicamente matemáticas.

1.1.10 Ventajas y dificultades de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas

a) Ventajas

- Se puede trabajar a lo largo de la educación básica.
- Medio eficaz para la formación de conceptos matemáticos, ya que en el proceso del aprendizaje se forman los rasgos del pensamiento crítico y creativo.
- Puede integrar el desarrollo de capacidades.
- Porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, auto realizador y creativo.
- El conocimiento alcanzado mediante el razonamiento es más sólido que cuando se adquiere de una enseñanza memorística.
- Aprende a aprender, haciendo matemática, utilizando medios y métodos adecuados.
- Porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas.

b) Dificultades

- El proceso de aprendizaje en el desarrollo de a sesión, requiere mayor tiempo que si se emplean los métodos tradicionales.
- Requiere de un mayor tiempo por parte del docente, en la planificación de las clases, el cual debe entrenarse en la formulación de situaciones

problemáticas y en hacer que estas lleguen a constituir un problema para el estudiante.

- Los contenidos se abordan en forma distinta, con más profundidad, desde una perspectiva interdisciplinaria, lo cual exige necesariamente un análisis de los diferentes contenidos.
- Iniciar el trabajo con la enseñanza de la matemática dentro del enfoque de resolución de problemas no es algo que puede hacerse con facilidad o rápidamente, tanto estudiantes como maestros deben cambiar su perspectiva de aprendizaje.
- Los docentes están acostumbrados a exponer y entregar.
- La mayor dificultad para los docentes se observa en el dominio sobre los fenómenos de interacción grupal y las competencias y etapas que exige el proceso de resolución de problemas.

1.1.11 Definición de términos

Estrategias de enseñanza

Son diversos procedimientos, acciones y ayudas flexibles posibles de adecuar a diferentes contextos o situaciones que usan los docentes para elaborar las actividades significativas de aprendizaje en nuestros estudiantes.

Competencia matemática

La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

Comprender o traducir el problema

Consiste en convertir la información que incluye un problema a términos matemáticos que pueda manipular el estudiante o la persona que resuelve el problema.

Problema

Un problema es una situación nueva ante la cual hay que buscar y dar reflexivamente una respuesta coherente, poniendo en juego conocimientos diversos matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos.

Resolución de problemas

La solución de un problema debe proporcionarnos experiencias positivas para trabajar la matemática a través de problemas, estos no deben de faltar en ninguna clase. Habrá clases en las que se pueda desarrollarse varios, en otras muy pocos, pero siempre debe aparecer alguno. Esto siempre con el uso de algoritmos que son muy necesarios para sistematizar muchos contenidos que después serán aplicados en la solución de problemas.

PISA

Por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment; es un estudio llevado a cabo por la **OCDE** a nivel mundial que mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, ciencia y lectura.

Aprendizaje significativo

Es, según Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

1.1.12 Sistema de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	CATEGORÍAS
(X) Uso de estrategias de enseñanza	Estrategias para activar o generar conocimientos previos.	Utiliza procedimientos o recursos para activar los conocimientos previos de los estudiantes.	Muy alto
		Utiliza procedimientos o recursos para generar los conocimientos previos de los estudiantes.	Alto
		Utiliza procedimientos o recursos para evidenciar las intenciones educativas que se pretende lograr.	Medio
		Estrategias para orientar la atención de los estudiantes	Bajo
	Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.	Utiliza procedimientos o recursos para focalizar la atención de los estudiantes.	
		Utiliza procedimientos o recursos para mantener la atención de los estudiantes	
		Utiliza procedimientos o recursos para crear enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse.	
		Utiliza procedimientos o recursos para potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse.	
(Y) Resolución de problemas matemáticos modelo PISA.	Comprender el problema	Distingue, justifica los datos, determina la incógnita.	Logro destacado
		Encuentra la relación entre los datos y la incógnita.	18 – 20
	Concebir un plan	Busca un problema semejante.	Logro previsto
		Busca una estrategia para adecuar al problema.	14 – 17
Ejecutar el plan	Usa todos los datos pertinentes.	En proceso	
	Selecciona y aplica estrategias.		11- 13
Examinar la solución	Comprueba la solución obtenida y plantea nuevos problemas.		En inicio
		Advierte una solución sencilla.	

1.2 Antecedentes de la investigación

La presente investigación ha tomado como base importantes estudios realizados a nivel local nacional e internacional, entre los cuales tenemos:

En Puno, Cotrado (2010), realizó la una investigación cuyo objetivo fue determinar el grado de relación entre el nivel de conocimiento del lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas matemáticos, utilizando el tipo de investigación descriptivo correlacional; mediante la técnica del examen dio a conocer que un alto porcentaje de estudiantes evaluados del 4to grado determinan que el grado de relación entre el nivel de conocimiento del lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas matemáticos existe con valor de $r = 0.83$ el cual implica que la relación entre ambas variables es directa y positiva de acuerdo a la escala de valores, este valor obtenido corresponde a una correlación casi perfecta.

En Lima, Llanos (2008), investigó acerca de estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “José María Arguedas”. Este estudio cuasi experimental analizó los efectos que produce la aplicación de estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática, encontrándose diferencias significativas entre los grupos de estudio respecto del pos - test, notándose que los alumnos que recibieron las estrategias de resolución de problemas alcanzaron puntajes más elevados en comparación con el otro grupo que recibieron clases bajo el método tradicional.

Malaspina, (2008), realizó un análisis desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática” realizada por realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima-Perú. En la tesis se investiga una problemática compleja en la que intervienen tres aspectos relevantes de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje. El primer aspecto tiene que ver con lo que se entiende por intuición y rigor en matemáticas; el segundo, con el proceso de resolución de problemas; y el tercero, con el interés que históricamente ha tenido la matemática para estudiar las situaciones en las que hay que optimizar. Estos tres aspectos se trabajan conjuntamente, teniendo como uno de los principales marcos teóricos de referencia el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS). Se hace aportes de carácter teórico al concluir que hay razones que permiten afirmar la existencia de una intuición optimizadora, apoyándose en la contemporánea ciencia cognitiva de la matemática, y al proponer una manera de encajar

los procesos intuitivos en el EOS, usando una metáfora vectorial con tres componentes, que son tres de los 16 procesos considerados en el EOS. Se muestra también cómo las configuraciones epistémicas permiten considerar conjuntamente los conceptos de problema, formalización, intuición y rigor. Como aportes de carácter práctico tiene por una parte un estudio cuantitativo y cualitativo sobre los problemas de optimización en libros de texto de secundaria en el Perú, y por otra, propuestas concretas para incluir problemas de optimización en la primaria y la secundaria, considerados en tres grandes lineamientos.

En Lima, Roque (2009), determinó si existen diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajan con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo de estudiantes al cual no se le aplica dicha estrategia. Los bajos niveles de rendimiento académico de dichos estudiantes se explica también por factores de carácter pedagógico –didáctico, como son: Existencia de docentes en la Educación Secundaria que no les enseñaron la matemática mediante la resolución de problemas en forma sistemática o metódica; carencia en la FCS de docentes que proporcionen una enseñanza planificada y metódica de resolución de problemas, pues éstos no han recibido capacitación en enseñanza de la resolución de problemas a estudiantes universitarios, ni han realizado investigaciones sobre problemas o dificultades del rendimiento académico de los estudiantes a los que enseñan diversas asignaturas, y en parte porque no leen con frecuencia bibliografía sobre enseñanza de resolución de problemas a estudiantes universitarios. Después de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problema se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0.008, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias, pues el Grupo Control Después tuvo una media numérica de 41.89 mientras que el Grupo Experimental Después lo tuvo de 51.39, es decir éste tenía un puntaje mayor que el primero en más de nueve puntos (9.5), siendo su t calculada 2.237. En consecuencia, se apreció que hubo un mejor rendimiento en la resolución de problemas en el Grupo Experimental.

En Chile, Villarreal (2005), estudió cómo se relacionan la resolución de problemas en matemática y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Aplicó un

cuestionario a 31 docentes de matemática de enseñanza secundaria, el cual permitió obtener información acerca del conocimiento y uso de la metodología basada en la resolución de problemas y de las tecnologías de formación y comunicación por parte de estos profesores. Las conclusiones fueron que la totalidad de profesores tiene conocimiento de las TICs usándolas para buscar información, construir material y preparar sus clases, es decir le dan un uso instrumental, siendo menos valorado el uso directo con sus alumnos. Respecto al apoyo que hacen las TIC al trabajo de los alumnos, valoran Internet para buscar información, la hoja electrónica, la calculadora y graficadores matemáticos. Las estrategias más utilizadas fueron leer el problema y buscar datos, hacer anotaciones, en ningún caso se observó uso de estrategias heurísticas.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del problema

Uno de los problemas que atraviesa actualmente el Perú, es la crisis en la educación, especialmente en la enseñanza - aprendizaje de la matemática. Es innegable la importancia y trascendencia que adquieren las estrategias (métodos y procedimientos didácticos) utilizados por el profesor para una buena enseñanza de la matemática, sea cualquiera el nivel en que se imparte la asignatura. No obstante, ello, es posible afirmar que muchos docentes tienen problemas para diseñar sus estrategias de enseñanza combinando convenientemente métodos y procedimientos, para encarar eficazmente su labor.

Desde luego la situación actual de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación se debe sin duda a la influencia de varios factores. Uno de ellos es la concepción dominante o podría decirse estereotipada, la cual hace creer que la matemática escolar es simplemente; un conjunto de algoritmos de cálculo, de estrategias para la resolución de problemas con números, saber hacer cuentas y aplicar las cuatro operaciones básicas. Puede afirmarse que, en términos generales, en nuestro medio el profesor de secundaria, no pone el énfasis necesario, en la utilización de estrategias apropiadas para la enseñanza de la asignatura.

El Ministerio de Educación (2015), informó que en la evaluación hecha por la UNESCO a través del Programa Internacional de evaluación de estudiantes (PISA), en el año 2015, los estudiantes obtuvieron resultados bajos en lo que respecta al aprendizaje del área de matemática, mostrando un bajo nivel de desempeño en la resolución de problemas debido a que tienen serias dificultades para traducir y expresar matemáticamente las condiciones

propuestas en problemas, aplicar estrategias de solución para obtener las respuestas y justificarlas con argumentos matemáticos válidos, esto es la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas. Además, señala que las evaluaciones nacionales llevadas a cabo por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, en el año 2001, sitúa a los estudiantes en un nivel bajo de desarrollo de los aprendizajes matemáticos, lo cual influye negativamente en su rendimiento en todas las áreas. Como se recuerda, el Perú ocupó el último lugar de 65 países en la última evaluación PISA, que fue tomada en el 2012. Obtuvo las peores calificaciones en los tres rubros examinados: matemática, comprensión lectora y ciencias.

Sin embargo, se destacó que nuestro país fue el que mejoró más sus notas desde que comenzó a participar en estas pruebas. El primer puesto lo ocupó Shanghai-China, con amplia ventaja sobre los demás. En nuestro medio educativo, la baja calidad de los procesos de enseñanza en esta área, demuestra una desconexión de la matemática con el quehacer diario de los estudiantes, lo cual se evidencia en la descontextualización de las actividades propuestas para el aprendizaje de la matemática, además una de las causas evidentes por la que los alumnos presentan dificultades en la resolución de problemas es el uso inadecuado de estrategias de enseñanza por parte del docente. Lo que se observa en la práctica es que cuando los estudiantes se enfrentan a un problema buscan desesperadamente una operación “que les dé el resultado”, hecho que se agrava si la pregunta tiene respuestas de opción múltiple.

Según el Decreto de urgencia N° 004 – 2009 “Crean el Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias”, donde el ex presidente Alan García transforma la definición de gran unidad escolar y les atribuye la denominación de instituciones educativas emblemáticas o colegios emblemáticos. Este término en principio fue restringido a un limitado número de colegios en la capital, sin embargo, poco a poco se fue expandiendo también a provincias. Tal es el caso en nuestra ciudad las IES “G.U.E “San Carlos”, GCN “San Carlos”, “María Auxiliadora” y “Santa Rosa” que poseen cierta antigüedad e historia y cuyo porcentaje de estudiantes es representativo del ámbito de la UGEL Puno; en evaluaciones tanto locales, nacionales e internacionales, las cuales tienen dificultades en la resolución de problemas matemáticos contextualizados. Por estas razones nos planteamos la siguiente pregunta resolver en la investigación.

2.2 Enunciado del problema

¿Cuál es la relación que existe entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016?

2.3 Justificación

La presente investigación es relevante desde el punto de vista pedagógico porque brindará información sobre cómo se emplean las estrategias de enseñanza en el área de matemática por los docentes y servirá de base para reflexionar sobre la labor realizada y mejorarla, de modo que los aprendizajes en los estudiantes sean significativos.

Desde el punto de vista metodológico, el presente estudio ayudará a conocer las deficiencias que existen en la enseñanza de la matemática para corregirlas, debido a que la solución de problemas cultiva procedimientos, métodos y heurísticas que son valiosos para la escuela y la vida, porque ayuda a los estudiantes a adquirir distintas habilidades cognoscitivas y promueve en ellos actitudes positivas hacia la ciencia y actitudes científicas.

De la misma manera, desde el punto de vista social, también resulta de importancia, porque si se tiene en cuenta que el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes está vinculado – entre otros factores – con las estrategias de enseñanza, se debe reevaluar el currículo de formación docente de manera que se dé mayor énfasis a la enseñanza de estrategias en esta asignatura a los nuevos educadores como parte de su formación profesional, siendo este un factor importante para mejorar la calidad de la enseñanza en matemática. Por otra parte, servirá de base a futuras investigaciones que corroborarán o refutarán los resultados, de manera que constituyan un referente a las autoridades para replantear futuras capacitaciones docentes.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Determinar la relación que existe entre la percepción de las estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016.

2.4.2 Objetivos específicos

- Establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.
- Establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.
- Establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

Existe relación directa entre el uso estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones Educativas Emblemáticas de la ciudad de Puno.

2.5.2 Hipótesis específica

- Existe relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.
- Existe relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.

- Existe relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Lugar de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Puno, que se encuentra a 3800 msnm, considerada la capital del folklore peruano; la misma que alberga a las cuatro Instituciones Educativas con mayor trascendencia educativa en la región Puno.

3.2 Población

La población de estudio está compuesta por los estudiantes del quinto grado de las Instituciones Educativas Secundarias Emblemáticas de la ciudad de Puno, en el año académico 2016 tal como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 1

Población de estudiantes del quinto grado de las I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno en el año 2016

I.E.S.	SECCIONES DEL QUINTO GRADO													TOTAL
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
G.U.E. SAN CARLOS	29	30	29	29	23	23	24	24	28	26	20	25	23	333
GLORIOSO SAN CARLOS	26	27	26	26	25	25								155
SANTA ROSA	33	33	33	32	33	32								196
MARIA AUXILIADORA	28	31	32	29	31	31	25							207
TOTAL														891

Fuente: SIAGIE UGEL Puno.

Como se observa en la tabla son cuatro las Instituciones Educativas Secundarias reconocidas como emblemática por su prestigio y antigüedad, la I.E.S. “Santa Rosa” y el GCN “San Carlos” acogen a estudiantes del sexo femenino y masculino respectivamente; mientras que la I.E.S. “María auxiliadora” y la G.U.E. “San Carlos” cuentan con estudiantes de ambos sexos. Con la finalidad de comprobar los objetivos se consideró trabajar con los estudiantes del quinto grado por estar en la parte final del VII ciclo de la Educación Básica Regular y así determinar la relación entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA.

3.3 Muestra

Para determinar la muestra de la investigación, se usó el tamaño de muestra de Fisher-Arkin-Colton, donde se considera el 5% de margen de error y el tipo de muestreo probabilístico, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_o = \frac{Z^2 Npq}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Si:

N=891

p= 0,5 = 50% Proporción favorable

q= 1 – p = 1 – 0,5 = 0,5= 50% Proporción no favorable

$Z_{(1 - \alpha/2)}$ = Valor de D.N. según tabla

$Z_{(1 - \alpha/2)} = Z_{(1 - 0,025)} = 1,96$

E = 5% = 0,05 = Margen de error

Cálculo:

$$n_o = \frac{(1,96)^2(891)(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(891 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n_o = 271,3115$$

Corrección usada cuando: $\frac{n_o}{N} > 10\%$

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

$$n = \frac{271,3115}{1 + \frac{271,3115}{891}}$$

$$n = 207,9$$

$$n = 208$$

Tabla 2

Muestra de estudiantes del quinto grado secundaria de las instituciones educativas emblemáticas de la ciudad de Puno 2016.

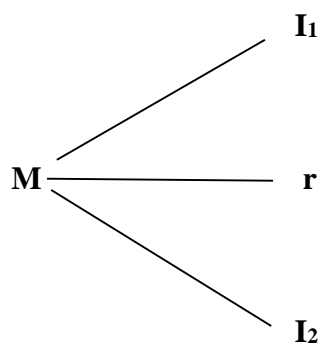
I.E.S. EMBLEMÁTICAS	N	%
G.U.E. SAN CARLOS	77	37
GLORIOSO SAN CARLOS	37	18
SANTA ROSA	46	22
MARIA AUXILIADORA	48	23
TOTAL	208	100

Fuente: Muestra obtenida según la tabla de Fisher – Arkin – Colton

3.4 Método de investigación

El tipo de investigación es descriptivo y el diseño correlacional, debido a que “se orienta a la determinación del grado de relación existente entre dos o más variables de interés en una misma muestra de sujetos” (Sánchez y Reyes, 2006, p. 104), es decir, busca conocer la relación entre dos variables: el uso de estrategias de enseñanza docente y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las instituciones educativas emblemáticas de la ciudad de Puno.

El diagrama de este tipo de investigación es:



Donde:

M = Estudiantes de las Instituciones Educativas Emblemáticas de la ciudad de Puno.

I₁ = Estrategias de enseñanza

I₂ = Resolución de problemas modelo PISA

r = Grado de relación existente

Con el fin de analizar los datos obtenidos se utilizó:

- Cuadro de frecuencias, para agrupar los datos que se obtuvo en el presente trabajo de investigación.
- Medidas de tendencia central
- Gráficos estadísticos.

Para la prueba de hipótesis se utilizó:

- Se utilizó el tratamiento de correlación Rho de Spearman la misma que es una medida de la correlación (la asociación o interdependencia) entre dos variables aleatorias (tanto continuas como discretas). Para calcular ρ , los datos son ordenados y reemplazados por su respectivo orden.
- El estadístico ρ viene dado por la expresión:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2-1)}$$

3.4.1 Nivel de confiabilidad

La presente investigación se trabajó con un nivel de confianza del 99%, este valor fue considerado porque el 1% restante viene a ser el nivel de significancia dado por el error ocasionado en las variables que no han podido ser controlados en la investigación.

3.4.2 Estadístico de prueba

La fórmula para obtener t de student fue:

$$t_c = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

Para la recolección de la información requerida se utilizaron fuentes primarias o directas (cuestionario y prueba escrita) y las fuentes secundarias (actas de evaluación, nóminas de matrícula y resultados PISA)

3.5.1 Técnica

Se utilizó la técnica de la encuesta y el examen.

3.5.2 Instrumento

Se utilizó como instrumento un cuestionario sobre el uso de estrategias de enseñanza en el área de matemática que consta de 10 ítems, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y un test de resolución de problemas matemáticos que consta de 10 ítems que responden a problemas con preguntas abiertas y cerradas.

El cuestionario sobre el uso de estrategias de enseñanza en el área de matemática consta de 10 ítems, de los cuales 4 ítems corresponden al indicador de cómo el profesor activa o genera conocimientos previos, 3 ítems corresponden al indicador de cómo el profesor orienta la atención de los estudiantes y 3 ítems al indicador de cómo el docente promueve el aprendizaje significativo. Así mismo se consignó la escala de nunca (0), a veces (1) y siempre (2).

El test de resolución de problemas matemáticos modelo PISA consta de 10 ítems, de los cuales 4 son de opción múltiple es decir cerradas y 6 para completar es decir abiertas, dichos ítems están orientadas a las dimensiones de: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución, cada uno con sus respectivos indicadores.

3.5.3 Validación por juicio de expertos

La validez y confiabilidad de los instrumentos de medición y recolección de información son aspectos fundamentales de los resultados que se tiene en la presente investigación, de tal forma que el cuestionario sobre el uso de estrategias de enseñanza en el área de matemática y el test de resolución de problemas matemáticos modelo PISA; fue presentado para su validación, revisión y aprobación por Juicio de Expertos a los siguientes: Doctor Wilfredo Hernán Bizarro Flores, Sub Director de la I.E.S. Comercial 45 Puno; Magister Godofredo Huamán Monroy, Docente del Programa de Maestría en Educación UNA-Puno y Magister Ernán Lázaro Puraca Soncco, Especialista en matemática UGEL-Puno 2016. Cuyos resultados establecieron validez de contenido, la concordancia significativa entre los criterios, objetivos e ítems, además de la representatividad y pertinencia del lenguaje utilizado.

3.5.4 Proceso de la investigación

Se procedió de la siguiente manera:

- En cada una de las I.E.S. Emblemáticas de la ciudad de Puno se presentó una solicitud dirigida al director en el cual se pide la autorización para la ejecución aplicación de instrumentos para la presente investigación.
- Una vez conseguida la autorización se procedió a coordinar con el asesor de ciencias y el docente del área de matemática responsable de los estudiantes del quinto grado.
- Según el horario del docente se aplicó en primera instancia el test de resolución de problemas matemáticos modelo PISA destinada para una hora cronológica previa indicación por parte de la investigadora a los estudiantes,

del mismo modo se aplicó el cuestionario sobre el uso de estrategias de enseñanza para ello se destinó un cuarto de hora.

- Finalmente se procedió a calificar el test y el cuestionario según las escalas de valoración para luego sistematizarlas en cuadros y gráficos estadísticos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación participaron estudiantes del quinto grado de cuatro instituciones educativas secundarias emblemáticas de la ciudad de Puno, siendo estas: GUE “San Carlos”, GCN “San Carlos”, “Santa Rosa” y “María Auxiliadora”, de los cuales fueron seleccionados por muestreo probabilístico a 208 estudiantes con el fin de responder al objetivo general el cual pretende determinar el grado de relación que existe entre la percepción de las estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de las Instituciones emblemáticas de la ciudad de Puno-2016.

Para el análisis e interpretación de resultados obtenidos en la investigación debemos indicar que se ha aplicado dos instrumentos, una para recabar la percepción de los estudiantes sobre el uso de estrategias de enseñanza en el área de matemática y otra para evaluar la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. El cuestionario que responde a la variable sobre el uso de estrategias de enseñanza a través de sus indicadores, del mismo modo los indicadores de la prueba escrita fueron formulados en base a la variable de resolución de problemas matemáticos, la misma que está estructurado en 10 ítems para un tiempo de 60 minutos, tal y como se presentan en los anexos correspondientes.

En seguida se presenta el análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del presente trabajo de investigación, según el siguiente detalle:

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos por la percepción de los estudiantes de las I.E.S. Emblemáticas de la ciudad de Puno, en cuanto al uso de

estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA.

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos por la percepción de los estudiantes de las I.E.S. Emblemáticas de la ciudad de Puno, en cuanto al uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención de los estudiantes y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA.

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos por la percepción de los estudiantes de las I.E.S. Emblemáticas de la ciudad de Puno, en cuanto al uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA.

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos por la percepción de los estudiantes de las I.E.S. Emblemáticas de la ciudad de Puno, en cuanto al uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA.

4.1 Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para activar conocimientos previos y resolución de problemas

Tabla 3

Distribución de frecuencias del uso de estrategias para activar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016

ESCALA DE CALIFICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		USO DE ESTRATEGIAS QUE ACTIVAN CONOCIMIENTOS PREVIOS	
CUALITATIVA		CUANTITATIVA	Xi	%	Xi	%
En inicio	/bajo	[00 - 10]	58	27.88	121	58.17
En proceso	/medio	[11 - 13]	94	45.19	28	13.46
Logro previsto	/alto	[14 - 17]	46	22.12	25	12.02
Logro destacado/muy alto		[18 - 20]	10	4.81	34	16.35

Fuente: Matriz de sistematización de datos (anexo 2)

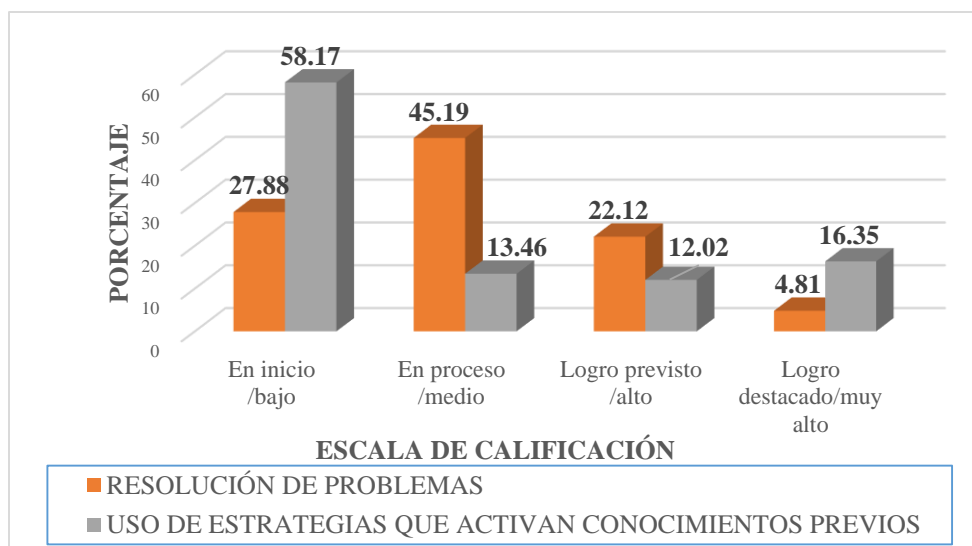


Figura 2. Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para activar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos

Fuente: Tabla 3

4.1.1 Determinación de las hipótesis estadísticas

Ho: No existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

Ha: Existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.1.2 Margen de error

Se asumirá un nivel de confianza del 99% y un nivel de significancia de $\alpha = 0.01$.

4.1.3 Esquema de la prueba

$$\rho = 0.368$$

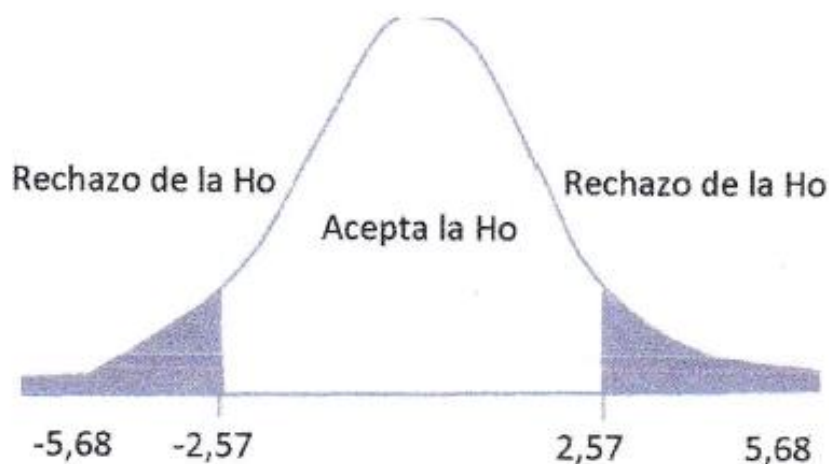
$$t_c = \frac{\rho\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}$$

4.1.4 Regla de decisión

Por tablas: $t_t = 2.57$

Calculamos: $t_c = \frac{0.368\sqrt{208-2}}{\sqrt{1-0.368^2}}$

$t_c = 5,68$



4.1.5 Conclusión

Como $5,68 > 2,57$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a); Por lo tanto, llegamos a la conclusión que existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.1.6 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente es adecuada puesto que le ayuda mediante una discusión guiada a recuperar sus conocimientos previos ya sea mediante preguntas y repreguntas, tal como lo indica Cooper (1990) como un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y alumno hablan acerca de un tema determinado. Asimismo, por relación

sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Ausubel, 1983).

Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción medio y bajo sobre las estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos, sin embargo, todavía existe un porcentaje representativo que se ubica en un nivel muy alto.

4.2 Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de las I.E.S emblemáticas de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención de los estudiantes y la resolución de problemas

Tabla 4

Distribución de frecuencias del uso de estrategias para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016

ESCALA DE CALIFICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		USO DE ESTRATEGIAS QUE ORIENTAN LA ATENCIÓN	
CUALITATIVA		CUANTITATIVA	Xi	%	Xi	%
En inicio	/bajo	[00 - 10]	58	27.88	57	27.4
En proceso	/medio	[11 - 13]	94	45.19	53	25.48
Logro previsto	/alto	[14 - 17]	46	22.12	56	26.92
Logro destacado/muy alto		[18 - 20]	10	4.81	42	20.19

Fuente: Matriz de sistematización de datos (anexo 2)

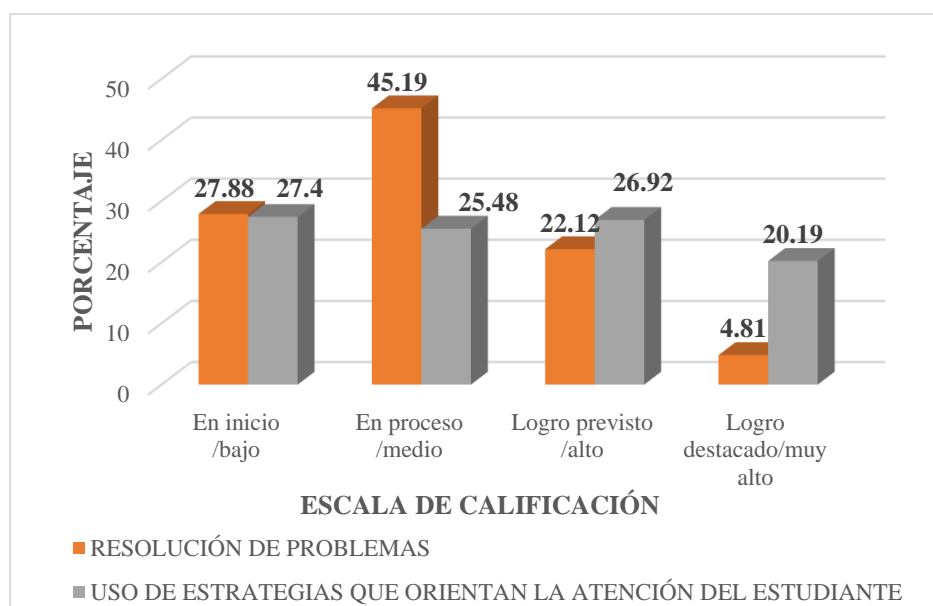


Figura 3. Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para orientar la atención de los estudiantes y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA 2016
Fuente: Tabla 4

4.2.1 Determinación de las hipótesis estadísticas

Ho: No existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

Ha: Existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.2.2 Margen de error

Se asumirá un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

4.2.3 Esquema de la prueba

$$p = 0,164$$

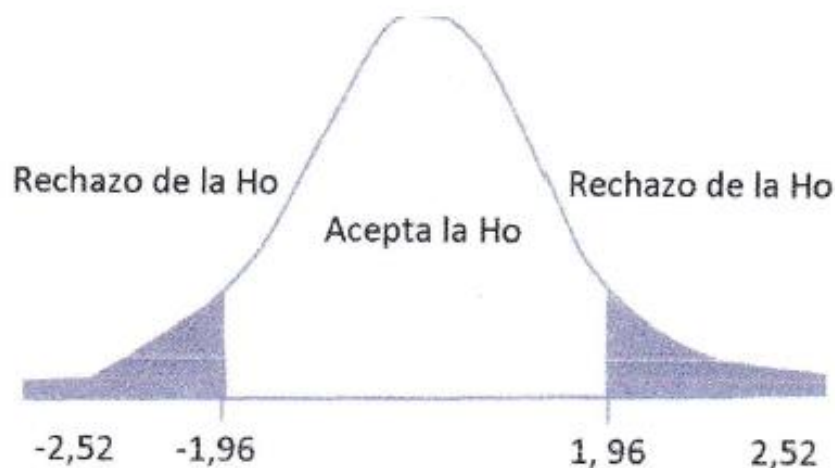
$$t_c = \frac{\rho\sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - \rho^2}}$$

4.2.4 Regla de decisión

Por tablas: $t_t = 1,96$

Calculamos: $t_c = \frac{0,164\sqrt{208-2}}{\sqrt{1-0,164^2}}$

$t_c = 2,52$



4.2.5 Conclusión

Como $2,52 > 1,96$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a); Por lo tanto, se concluye que existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno

4.2.6 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente es adecuada puesto que perciben que el docente del área de matemática utiliza estrategias heurísticas durante todo el proceso de la sesión de aprendizaje según sea necesario para así lograr el interés y la atención del estudiante sobre el tema desarrollado. Estos resultados fueron corroborados por Llanos (2008) Lima, quien

concluyo que la aplicación de estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática alcanza puntajes más elevados en comparación de otro grupo que recibieron clase bajo el método tradicional.

Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción alto y medio sobre las estrategias de enseñanza para orientar la atención de los estudiantes, sin embargo, todavía existe un porcentaje representativo que se ubica en un nivel bajo.

4.3 Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de las I.E.S emblemáticas de la ciudad de Puno según escala de calificación con respecto al uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas

Tabla 5

Distribución de frecuencias del uso de estrategias para promover el enlace entre el conocimiento previo con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno – 2016

ESCALA DE CALIFICACIÓN		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		USO DE ESTRATEGIAS CONOCIMIENTO PREVIO Y NUEVO	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	Xi	%	Xi	%
En inicio/bajo	[00 - 10]	58	27.88	83	39.9
En proceso /medio	[11 - 13]	94	45.19	49	23.56
Logro previsto alto	[14 - 17]	46	22.12	31	14.9
Logro dest./muy alto	[18 - 20]	10	4.81	45	21.63

Fuente: Matriz de sistematización de datos (anexo 2)

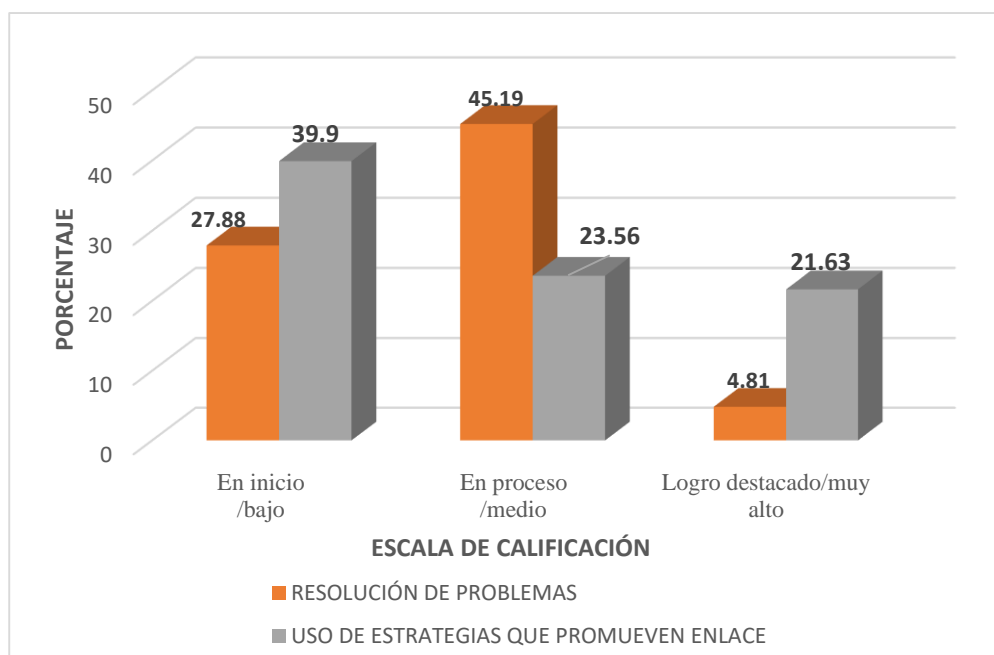


Figura 4. Porcentaje de estudiantes de las IES emblemáticas de la ciudad de Puno que perciben el uso de estrategias para promover el enlace entre el conocimiento previo con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA 2016

Fuente: Tabla 5

4.3.1 Determinación de las hipótesis estadísticas

Ho: No existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno

Ha: Existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.3.2 Margen de error

Se asumirá un nivel de confianza del 90% y un nivel de significancia de $\alpha = 0.10$.

4.3.3 Esquema de la prueba

$$p = 0.114$$

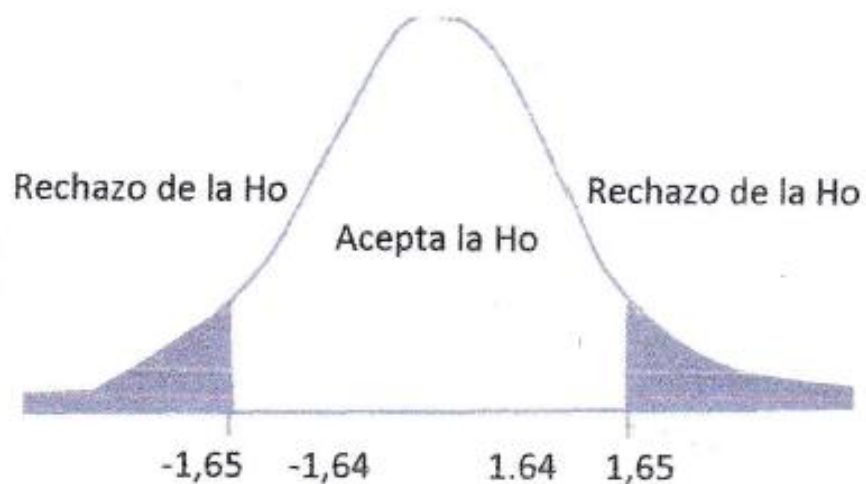
$$t_c = \frac{\rho\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}$$

4.3.4 Regla de decisión

Por tablas: $t_t = 1.65$

Calculamos: $t_c = \frac{0.114\sqrt{100-2}}{\sqrt{1-0.114^2}}$

$t_c = 1,64$



4.3.5 Conclusión

Como $1,64 < 1,65$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a); Por lo tanto, se concluye que No existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno

4.3.6 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio no existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente no es

adecuada puesto que perciben que el docente utiliza estrategias que ayuden a lograr aprendizajes significativos puesto que no responden a los intereses y necesidades de los estudiantes. Según corrobora Frida Díaz Barriga el uso de estas estrategias dependerá del contenido del aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes de las actividades didácticas efectuadas y de las características que poseen los estudiantes, como el nivel de desarrollo, conocimientos previos, etc.

Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción medio y bajo sobre las estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información.

4.4 Resultados generales obtenidos por los estudiantes del quinto grado de la ciudad de Puno según la escala de calificación con respecto a las variables de estudio.

Tabla 6

Distribución de frecuencias del uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del 5to grado de las cuatro I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno - 2016

ESCALA DE CALIFICACIÓN		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		USO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	Xi	%	Xi	%
En inicio/bajo	[00 - 10]	58	27.88	59	28.37
En proceso/medio	[11 - 13]	94	45.19	97	46.63
Logro previsto/alto	[14 - 17]	46	22.12	45	21.63
logro destacado /muy alto	[18 - 20]	10	4.81	7	3.37

Fuente: Matriz de sistematización de datos (anexo 2)

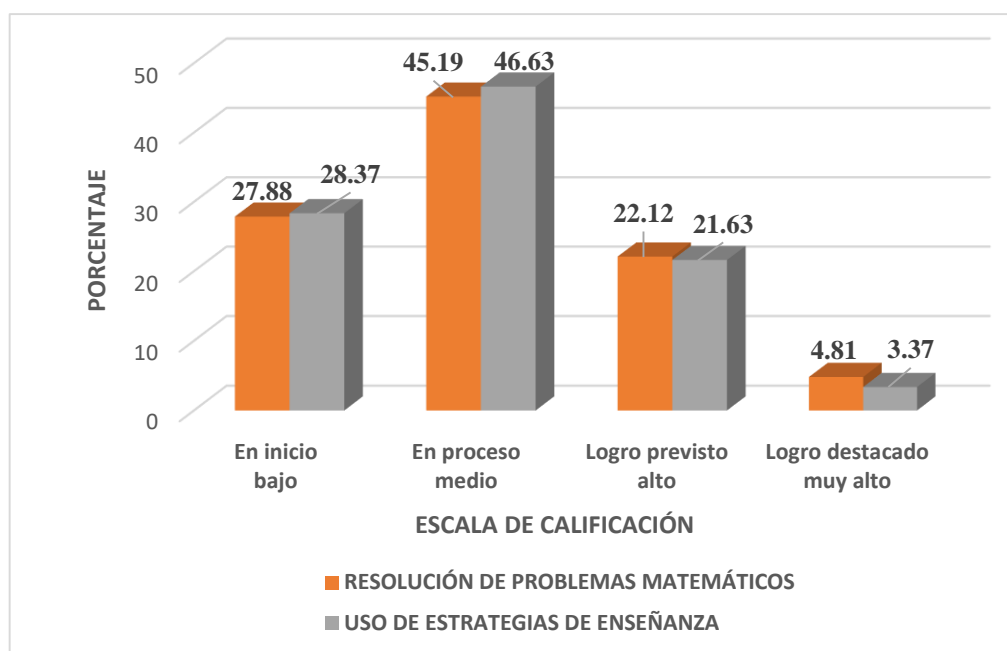


Figura 5. Porcentaje de estudiantes en base a la escala de calificación con respecto a la resolución de problemas matemáticos modelo PISA y el uso de estrategias de enseñanza en el área de Matemática -2016

Fuente: Tabla 6

4.4.1 Determinación de las hipótesis estadísticas

Ho: No existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

Ha: Existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.4.2 Margen de error

Se asumirá un nivel de confianza del 99% y un nivel de significancia de $\alpha = 0.01$

4.4.3 Esquema de la prueba

$$p = 0.508$$

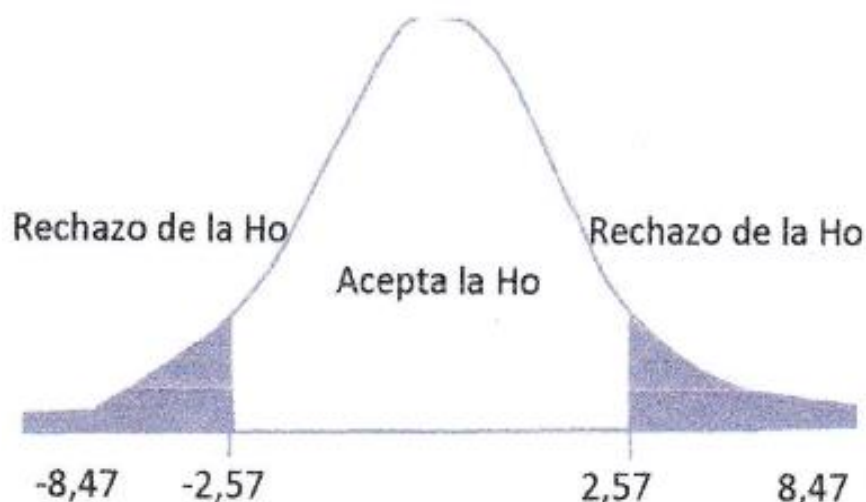
$$t_c = \frac{\rho\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}$$

4.4.4 Regla de decisión

Por tablas: $t_t = 2.57$

Calculamos: $t_c = \frac{0.508\sqrt{100-2}}{\sqrt{1-0.508^2}}$

$t_c = 8,47$



4.4.5 Conclusión

Como $8.47 > 2.57$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a); Por lo tanto, se concluye que existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno.

4.4.6 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo cual demuestra que los estudiantes que manifiestan mejor percepción sobre las estrategias de enseñanza desarrolladas por su docente, tienen mayor nivel de resolución de problemas matemáticos modelo PISA, por lo que es necesario que los docentes implementen estrategias de enseñanza que permitan recoger y potenciar los conocimientos que los estudiantes poseen para emprender el trabajo de elaborar estrategias de resolución a problemas

de índole matemático partiendo de situaciones reales propias del contexto en la cual se enfrenta el estudiante.

Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción alto y medio sobre las estrategias de enseñanza.

CONCLUSIONES

Como $8.47 > 2.57$ entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a); Por lo tanto, se concluye que existe relación directa y positiva entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes del quinto grado de las IES Emblemáticas de la ciudad de Puno. De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo cual demuestra que los estudiantes que manifiestan mejor percepción sobre las estrategias de enseñanza desarrolladas por su docente, tienen mayor nivel de resolución de problemas matemáticos modelo PISA; por lo que es necesario que los docentes implementen estrategias de enseñanza que permitan recoger y potenciar los conocimientos que los estudiantes poseen para emprender el trabajo de elaborar estrategias de resolución a problemas de índole matemático partiendo de situaciones reales propias del contexto en la cual se enfrenta el estudiante.

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente es adecuada puesto que le ayuda mediante una discusión guiada a recuperar sus conocimientos previos ya sea mediante preguntas y repreguntas, tal como lo indica Cooper (1990) como un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y alumno hablan acerca de un tema determinado. Asimismo, por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto específicamente relevante de la

estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Ausubel (1983). Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción medio y bajo sobre las estrategias de enseñanza para activar o generar conocimientos previos, sin embargo, todavía existe un porcentaje representativo que se ubica en un nivel muy alto.

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para orientar la atención y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente es adecuada puesto que perciben que el docente utiliza estrategias heurísticas durante todo el proceso de la sesión según sea necesario para así lograr el interés y atención al docente sobre el tema desarrollado. Estos resultados fueron corroborados por Llanos (2008) Lima, quien concluyó que la aplicación de estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática alcanzó puntajes más elevados en comparación de otro grupo que recibieron clase bajo el método tradicional. Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción alto y medio sobre las estrategias de enseñanza para orientar la atención de los estudiantes, sin embargo, todavía existe un porcentaje representativo que se ubica en un nivel bajo.

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente estudio no existe una relación directa entre el uso de estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información y la resolución de problemas matemáticos modelo PISA. Lo que significa que los estudiantes de matemática tienen la idea de que la estrategia utilizada por el docente no es adecuada puesto que perciben que el docente utiliza estrategias que ayuden a lograr aprendizajes significativos puesto que no responden a los intereses y necesidades de los estudiantes. Según corrobora Frida Díaz Barriga el uso de estas estrategias dependerá del contenido del aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes de las actividades didácticas efectuadas y de las características que poseen los estudiantes, como el nivel de desarrollo,

conocimientos previos, etc. Se observa que la mayoría de los estudiantes que conforman la población poseen un nivel de percepción medio y bajo sobre las estrategias de enseñanza para promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información.

RECOMENDACIONES

A los docentes del área de matemática recomendarles que para la aplicación de estrategias de enseñanza deben asegurarse que los nuevos aprendizajes de los estudiantes se conecten en forma adecuada con los saberes previos, al relacionarse significativamente con lo que ya conocen o con su posible utilización en la vida cotidiana, así como lo plantea el modelo PISA donde el estudiante entienda pueda usar y entender el papel que la matemática tiene en el mundo.

Así mismo recomendarles enfatizar el uso de estrategias planteadas en las rutas de aprendizaje 2015, las cuales sugieren su aplicación según la competencia matemática que el estudiante debe alcanzar al término de toda su educación básica regular, que al final se plasmara en la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana.

Recomendarles a los estudiantes del pre y posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano, continuar con este tipo de investigaciones para contribuir con el logro de aprendizajes significativos de los estudiantes y la mejora del quehacer docente de la Región Puno, por ende, de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrantes, P. (2002). *La Resolución de Problemas en Matemáticas. Teoría y Experiencias*. España: GRAÓ.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México D.F.: Trillas.
- Azinián, H. (2002). *Resolver problemas matemáticos*. Argentina. Recuperado de: <http://www.unlu.edu.ar/~dcb/matemat/como1.htm>
- Chi, M., Feltovich, P. & Glaser, R (1981), Categorization and representation of physics problems by experts and novices, *Cognitive Science*, 5(2), 121-152.
- Córdova, M. (2001). *Estrategias para generar desarrollo de capacidades*. Cuzco: E&C Impresoras.
- Cotrado, B. (2010). *El lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de cuarto grado de las I.E.S. de la ciudad de Puno*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú.
- Cooper, J. (1990). *Cómo mejorar la habilidad lectora*. Madrid, España: Visor.
- Duhalde, M. E. & Gonzales, M.T. (1997). *Encuentros cercanos con la matemática*; (2ª ed). Buenos Aires: AIQUE.
- Díaz Barriga, F. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Un aprendizaje constructivista* México: Mc Graw Gill.
- Dijkstra, E. (1991). *Instructional design models and the representation of knowledge and skills*. Onolulu, United States: Educational Technology.
- González, H. (1993). *Técnicas terapéuticas conductistas*. Barcelona, España: Paidós.

- Hayes, J. R. (1981). *The Complete Problem Solver*. Philadelphia, United States: The Franklin Institute Press.
- Huarca, L., Cortez, R., Bravo, C. & Verano, W. (2006). *Taller de estrategias pedagógicas*. Lima, Perú: San Marcos.
- Hidalgo, B. (2000). *Nuevas estrategias para facilitar el aprendizaje significativo*. Lima, Perú: INADEP.
- Kauchak, D. & Eggen, P. (1999). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades del pensamiento*, México: Fondo cultural económica.
- Larkin, J., McDermott, J., Simón, D. P., & Simón, H. A. (1980). *Expert and novice performance in solving physics problems*: Science,
- Llanos, S. (2008). *Estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática*. (Tesis de maestría inédita). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Malaspina, U. (2008). *Intuición y rigor en la resolución de problemas de optimización. Un análisis desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Mayer, R. (1983). *Resolución de problemas y cognición*. Barcelona, España: Paidós.
- Ministerio de Educación (2005). *Propuesta pedagógica Matemática para la Vida*. Lima, Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación (2006). *Guía para el desarrollo del pensamiento crítico*. Lima, Perú: MINEDU
- Ministerio de Educación (2015). *Rutas del aprendizaje en matemática VII ciclo*. Lima, Perú: MINEDU.
- Monereo, C., Castello, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1995). *Estrategias de enseñanza aprendizaje*, Barcelona: GRAÓ.
- OCDE (2005). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid, España: Santillana.

- Poggioli, L. (1998). *Estrategias de Resolución de problemas*. Venezuela. Recuperado de:
<http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio05.htm>
- Pólya, G. (1981). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Trillas.
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2002). *Metodología y diseños en la investigación científica*.
Universidad Ricardo Palma, Lima: Universitaria.
- Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Alas Peruanas. Lima, Perú.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2000). *Diseños de investigación*. En Avitres, V, método científico. Planificación de la investigación. Perú: Ciencia.
- Suárez, M. (2012). *Coefficiente de Correlación por Rangos de Spearman*. Recuperado de:
<http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karlpearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtm>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación 2(4)*, Bogotá: Ecoe.
- Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 3 (1) 36 - 58. Recuperado de:
<http://www.rinace.net/arts/vol6num3/Vol6,3.pdf>
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Villarreal, F. (2005). *La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC*. Centro Comenius y Universidad Santiago de Chile. Recuperado de:
<http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec39/Villarreal.htm>
- Villarreal, I. (2008). *Resolución de problemas en la educación matemática*. Chile. Recuperado de: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=186633>



ANEXOS

Anexo 1. Escala de calificación para las variables de investigación

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	USO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	INTÉRVALO
En inicio	Bajo	[0-10]
En proceso	Medio	[11-13]
Logro previsto	Alto	[14-17]
Logro destacado	Muy alto	[18-20]

Fuente: MINEDU

Anexo 2. Matriz de sistematización de datos

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS DE LAS VARIABLES									
ESTUDIANTE	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS MODELO PISA					ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA			
	Comprender el problema (5 pts)	Concebir un plan (5 pts)	Ejecutar el plan (5 pts)	Examinar la solución (5 pts)	PUNTAJE	Activa o genera conocimientos previos (8 pts)	Orienta la atención de los estudiantes (6 pts)	Promueve aprendizajes significativos (6 pts)	PUNTAJE
1	4	4	3	3	14	6	5	2	13
2	5	1	5	3	14	5	6	2	13
3	5	5	3	3	16	7	6	3	16
4	5	3	2	1	11	4	4	3	11
5	3	2	3	1	9	2	5	4	11
6	4	5	3	3	14	5	3	5	13
7	5	4	3	3	15	8	1	6	15
8	5	5	5	3	18	6	3	4	13
9	1	1	3	3	8	4	3	4	11
10	5	3	4	1	13	6	5	3	14
11	3	5	4	2	14	5	3	3	13
12	5	3	3	2	13	6	3	4	13
13	5	5	2	1	13	6	5	3	14
14	5	5	3	5	18	7	5	5	17
15	4	4	3	1	12	5	4	3	12
16	5	4	5	3	17	7	5	5	17
17	4	4	5	3	16	5	5	6	16
18	4	4	2	1	11	6	5	3	14
19	5	5	3	0	13	8	5	5	18
20	4	5	5	3	17	6	3	4	13
21	4	3	3	3	13	8	5	5	18
22	5	4	3	1	13	5	4	4	13
23	5	5	2	1	13	5	5	3	13
24	4	4	3	3	14	6	5	2	13
25	5	1	5	3	14	5	6	2	13
26	5	5	3	3	16	7	6	3	16
27	5	3	2	1	11	4	4	3	11
28	3	2	3	1	9	2	5	4	11
29	4	5	3	3	14	5	3	5	13

30	5	4	3	3	15	8	1	6	15
31	5	5	5	3	18	6	3	4	13
32	1	1	3	3	8	4	3	4	11
33	5	3	4	1	13	6	5	3	14
34	3	5	4	2	14	5	3	3	13
35	5	3	3	2	13	6	3	4	13
36	5	5	2	1	13	6	5	3	14
37	5	5	3	5	18	7	5	5	17
38	4	4	3	1	12	5	4	3	12
39	5	4	5	3	17	7	5	5	17
40	4	4	5	3	16	5	5	6	16
41	4	4	2	1	11	6	5	3	14
42	5	5	3	0	13	8	5	5	18
43	4	5	5	3	17	6	3	4	13
44	4	3	3	3	13	8	5	5	18
45	5	4	3	1	13	5	4	4	13
46	5	5	2	1	13	5	5	3	13
47	3	4	5	3	15	2	4	4	10
48	4	3	2	1	10	2	5	3	10
49	3	5	3	3	14	5	4	4	13
50	4	3	2	1	10	1	4	6	11
51	5	3	2	1	11	3	4	3	10
52	4	4	2	1	11	8	3	0	11
53	4	3	3	1	11	8	6	0	14
54	5	5	5	3	18	5	3	2	10
55	3	2	3	1	9	0	3	6	9
56	5	2	3	1	11	4	3	3	10
57	4	3	3	1	11	3	4	3	10
58	5	3	2	1	11	4	4	3	11
59	5	5	5	3	18	7	5	5	17
60	4	4	2	1	11	1	6	6	13
61	3	2	2	3	10	8	6	0	14
62	4	3	2	3	12	4	5	4	13
63	5	4	3	1	13	4	5	4	13
64	4	3	3	1	11	5	4	4	13
65	1	3	3	1	8	3	6	4	13
66	3	5	3	3	14	5	2	6	13
67	3	4	5	3	15	2	4	4	10
68	4	3	2	1	10	2	5	3	10
69	3	5	3	3	14	5	4	4	13



70	4	3	2	1	10	1	4	6	13
71	5	3	2	1	11	3	4	3	10
72	4	4	2	1	11	8	3	0	11
73	4	3	3	1	11	8	6	0	14
74	5	5	5	3	18	5	3	2	10
75	3	2	3	1	9	0	3	6	9
76	5	2	3	1	11	4	3	3	10
77	4	3	3	1	11	3	4	3	10
78	3	2	2	2	9	3	3	3	9
79	5	3	2	1	11	2	5	3	10
80	3	1	3	2	9	3	2	4	9
81	3	2	2	2	9	0	3	6	9
82	2	1	1	1	5	8	4	2	14
83	4	3	1	2	10	8	0	6	14
84	3	3	2	1	9	2	4	3	9
85	3	2	2	2	9	1	6	2	9
86	5	4	3	1	13	3	5	2	10
87	4	2	2	2	10	0	5	5	10
88	3	3	2	2	10	2	4	4	10
89	4	4	3	1	12	1	6	5	12
90	5	4	3	1	13	8	3	2	13
91	3	2	2	1	8	0	4	4	8
92	3	3	3	3	12	2	2	6	10
93	3	2	1	2	8	2	3	6	11
94	4	4	3	2	13	3	3	4	10
95	5	4	3	3	15	8	5	2	15
96	3	3	1	1	8	2	3	3	8
97	2	2	2	1	7	4	3	1	8
98	3	3	2	0	8	1	4	3	8
99	4	4	2	1	11	2	4	4	10
100	5	3	2	2	12	3	4	3	10
101	3	1	2	2	8	8	3	0	11
102	4	2	2	1	9	3	6	2	11
103	1	4	2	1	8	2	3	6	11
104	2	2	2	1	7	0	5	6	11
105	3	4	2	1	10	2	3	6	11
106	3	4	3	3	13	1	4	5	10
107	4	5	3	1	13	5	6	2	13
108	5	5	3	1	14	5	5	3	13
109	5	3	5	3	16	3	6	4	13



110	5	5	2	1	13	3	5	5	13
111	2	2	2	3	9	8	0	3	11
112	4	3	3	1	11	2	4	5	11
113	4	4	2	3	13	4	6	3	13
114	4	4	3	2	13	2	5	6	13
115	4	2	2	3	11	8	4	3	15
116	5	4	2	1	12	8	0	6	14
117	5	5	3	1	14	4	3	3	10
118	4	3	3	1	11	8	4	6	18
119	5	5	3	1	13	3	5	5	13
120	5	3	3	3	14	4	6	3	13
121	5	5	2	1	13	3	6	4	13
122	3	5	3	1	12	4	5	4	13
123	5	5	3	1	14	2	6	5	13
124	5	3	2	1	11	3	6	6	15
125	5	5	1	1	12	3	4	6	13
126	5	4	3	3	15	3	4	6	13
127	5	5	3	3	16	5	5	6	16
128	4	3	2	1	10	4	2	6	12
129	5	3	2	1	11	3	6	4	13
130	5	5	3	1	14	3	5	5	13
131	3	4	3	2	12	0	5	5	10
132	5	5	3	1	14	8	5	2	15
133	4	4	3	1	12	4	4	5	13
134	4	3	3	2	12	2	6	6	14
135	3	3	2	1	9	2	3	6	11
136	5	4	5	4	18	5	6	6	17
137	5	4	5	2	16	4	6	6	16
138	5	4	2	1	12	3	3	6	12
139	5	3	3	2	13	8	5	3	16
140	5	5	3	1	14	3	6	6	15
141	5	5	3	1	14	3	6	6	15
142	5	5	3	1	14	3	6	6	15
143	4	5	2	1	12	8	5	3	16
144	4	5	1	3	13	1	6	6	13
145	5	5	3	3	16	6	0	5	13
146	4	3	3	1	11	4	5	4	13
147	5	2	1	3	11	3	3	4	10
148	3	3	3	1	10	4	0	6	10
149	5	5	3	3	16	4	4	5	13



150	3	3	3	1	10	2	4	4	10
151	4	3	2	1	12	3	6	3	12
152	5	5	3	5	18	2	2	6	10
153	5	5	3	3	16	0	4	6	10
154	4	4	3	3	14	5	5	0	10
155	4	3	2	1	10	6	6	0	12
156	5	4	3	1	13	0	5	5	10
157	4	5	3	1	13	2	6	6	14
158	5	3	3	1	12	8	6	4	18
159	5	5	3	1	14	3	6	4	13
160	2	5	2	1	10	4	2	4	10
161	4	5	1	1	11	2	4	6	12
162	5	1	2	3	11	3	3	6	12
163	5	5	3	3	16	8	4	4	16
164	5	5	3	5	18	8	4	5	17
165	4	3	3	3	13	6	6	6	18
166	4	2	1	1	8	2	6	6	14
167	4	5	2	1	12	8	3	3	14
168	5	5	2	1	13	8	2	3	13
169	3	2	2	3	10	0	4	6	10
170	5	3	3	3	14	8	6	0	14
171	5	5	2	3	15	3	4	6	13
172	4	3	2	1	10	3	5	3	11
173	5	4	2	1	12	3	4	3	10
174	4	4	4	1	13	6	4	3	13
175	3	3	3	1	10	2	4	4	10
176	4	2	2	1	9	3	4	4	11
177	3	0	3	4	10	8	2	2	12
178	5	2	3	3	13	5	4	4	13
179	4	2	2	1	9	3	3	4	10
180	2	2	2	2	8	3	5	5	13
181	5	4	2	1	12	8	3	3	14
182	5	5	3	1	14	3	6	4	13
183	5	3	2	1	11	0	6	5	11
184	1	1	3	3	8	4	4	1	9
185	3	2	3	2	10	2	4	5	11
186	4	2	2	2	10	8	3	3	14
187	3	3	3	1	10	4	5	3	12
188	4	3	2	1	10	8	3	3	14
189	5	4	2	1	12	4	6	3	13

190	3	3	3	0	9	0	5	4	9
191	3	2	3	2	10	2	4	4	10
192	4	3	3	1	11	5	6	1	12
193	3	3	3	3	12	2	6	4	12
194	3	3	2	2	10	5	4	4	13
195	3	3	2	2	10	2	5	3	10
196	2	3	2	2	9	2	5	2	9
197	2	4	3	1	13	4	6	3	13
198	5	4	2	1	12	3	6	4	13
199	4	5	3	1	13	4	3	3	10
200	2	2	3	2	9	2	4	4	10
201	5	4	1	1	11	8	4	0	13
202	4	4	3	1	12	0	5	5	10
203	3	4	3	1	11	3	4	6	13
204	3	4	4	1	12	0	5	5	10
205	4	4	3	1	12	2	5	3	10
206	1	3	3	2	9	2	4	4	10
207	5	4	3	1	13	4	2	4	10
208	4	4	2	3	13	0	5	5	10

LEYENDA

-  GUE "SAN CARLOS"
-  IES "MARÍA AUXILIADORA"
-  IES "SANTA ROSA"
-  GCN "SAN CARLOS"

Anexo 3. Cuestionario sobre el uso estrategias de enseñanza en el área de matemática

**CUESTIONARIO SOBRE EL USO DE
ESTRATEGIAS DE
ENSEÑANZA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA**

Estimado estudiante, a continuación, te presentamos un cuestionario diseñado con el propósito de conocer tu apreciación sobre las estrategias de enseñanza utilizados por tu profesor(a) en el área curricular de matemática.

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres:

Edad:Sexo: Masculino (.....) Femenino (.....)

Grado:Sección:.....

Turno: Lugar y fecha:.....

II. INSTRUCCIONES:

Lea detenidamente cada una de las afirmaciones que se encuentran a continuación y que están referidas a las diferentes actividades que realiza tu profesor(a) al momento de enseñarte matemática. Contesta poniendo una cruz o aspa debajo de la palabra “Nunca”, “A veces” o “Siempre”, según sea si tu profesor(a) realiza dicha actividad o no la realiza. No hay respuestas buenas o malas; todas sirven. Tampoco hay preguntas con truco. Contesta a todas las preguntas.

III. ESCALA:

Nunca..... 0
A veces..... 1
Siempre..... 2

N°	ITEMS	Nunca	A veces	Siempre
¿CÓMO EL PROFESOR ACTIVA O GENERA CONOCIMIENTOS PREVIOS?				
01	Mi profesor(a) empieza las solución de un problema matemático, proponiéndome preguntas sobre los temas que no recuerdo o desconozco del problema.			
02	Mi profesor(a) nos pregunta y repregunta sobre los temas que sabemos para poder resolver los problemas matemáticos.			
03	Mi profesor(a) utiliza situaciones y contextos como fuente de materiales y de estímulos en los que se localiza el problema.			
04	Mi profesor(a) empieza las solución de un problema matemático, dándonos a conocer lo que aprenderemos y en que lo podremos utilizar.			
¿CÓMO EL PROFESOR ORIENTA LA ATENCIÓN DE LOS ESTUDIANTES?				
05	Mi profesor(a) me plantea preguntas en medio de la solución de un problema matemático, para que yo pueda identificar información importante.			
06	Mi profesor(a) hace uso de ilustraciones (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etc.) para representar las situaciones de un problema matemático.			
07	Mi profesor(a) hace uso de pistas o claves en la lectura y/o el enunciado de un problema matemático, para resaltar información importante que ayude a su solución.			
¿CÓMO EL DOCENTE PROMUEVE EL ENLACE ENTRE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS CON LA NUEVA INFORMACIÓN?				
08	Mi profesor(a) plantea problemas que conectan el mundo real. Con las matemáticas que se deben utilizar para su solución.			
09	Mi profesor(a) me propone encontrar la solución de un problema matemático, guiándome de la solución de otro problema semejante.			
10	Mi profesor(a) me solicita explicar y argumentar mi plan de solución a un problema matemáticos utilizando y elaborando organizadores visuales.			

Anexo 4. Test de resolución de problemas

TEST DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Estimado estudiante, a continuación te presentamos un test diseñado con el propósito de evaluar los niveles de logro en la resolución de problemas matemáticos modelo PISA en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria.

DATOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos y Nombres:

.....

Grado y Sección:

.....

Institución Educativa:

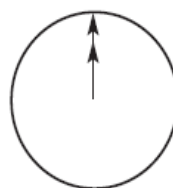
.....

INDICACIONES:

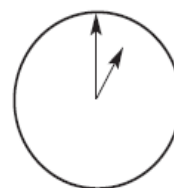
- Lee con mucha atención cada una de las preguntas que se encuentran a continuación.
- Si lo necesitas, puedes volver a leer la pregunta.
- Luego, desarrolla y obtén la respuesta de cada problema; en algunos ítems marca con una “X” la respuesta que consideres es la correcta.
- Solo debes marcar una respuesta por cada pregunta.
- Puedes hacer todas las anotaciones que necesites en estas hojas.

HORARIOS

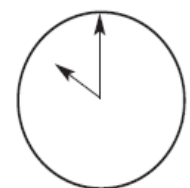
1) Juan Carlos es un estudiante de Huanané que vive en (Sydney, Australia) y Rubén Patricio su amigo de Crucero vive en (Berlín, Alemania), se comunican a menudo a través de Internet mediante el chat. Tienen



Greenwich 12 de la noche



Berlin 1:00 de la noche



Sydney 10:00 de la mañana

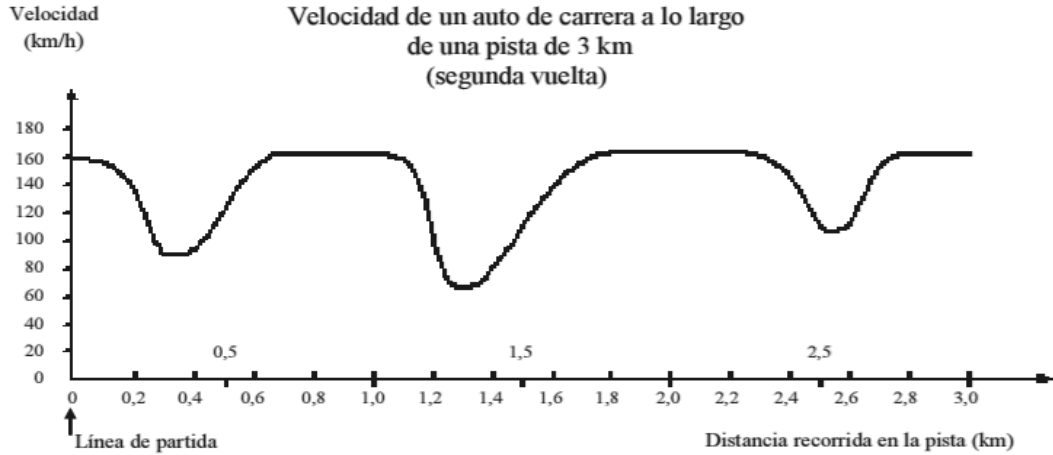
que conectarse a Internet a la vez para poder “chatear”. Para encontrar una hora apropiada para chatear, Juan Carlos buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente:

Cuando son las 7:00pm de la tarde en Sydney, ¿qué hora es en Berlín?

.....

VELOCIDAD DE UN AUTO DE CARRERA

Este gráfico muestra cómo varía la velocidad de un auto de carrera a lo largo de una pista plana de 3 km durante su segunda vuelta.



2) ¿Cuál es la distancia aproximada desde la línea de partida hasta el comienzo del tramo recto más largo de la pista?

.....

.....

.....

.....

3) ¿Dónde se registró la velocidad más baja durante la segunda vuelta?

.....

.....

.....

4) ¿Qué se puede decir sobre la velocidad del auto entre el km 2,6 y el km 2,8?

.....

.....

.....

.....

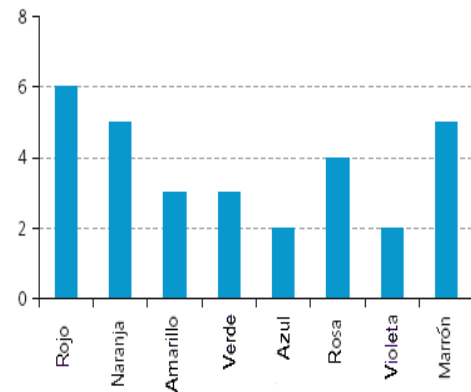
CARAMELOS

5) La madre de Roberto quiere recompensarlo porque cumplió con sus deberes y le presenta una bolsa de caramelos y le solicita que saque un caramelo de la bolsa. Él 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 Roberto coja un caramelo rojo?

.....

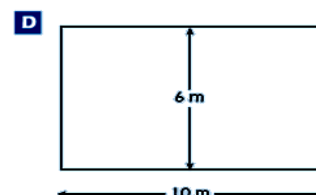
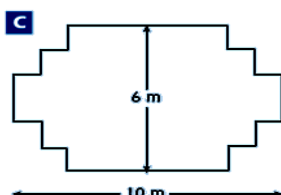
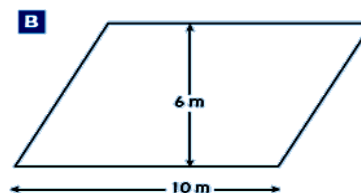
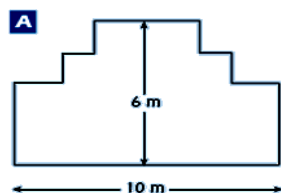
.....



CERCO DE JARDÍN

Un carpintero tiene 32 metros de tabla y quiere cercar un pequeño jardín, los siguientes diseños corresponden a dicho jardín.

6) ¿Qué diseños se pueden construir con los 32 metros de tabla?



Rodea con un círculo *Sí* o *No* para indicar si, para cada diseño, se puede o no se puede construir el cerco con los 32 metros de madera.

Diseño del perimetro	Puede construirse el cerco con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Si / No
Diseño B	Si / No
Diseño C	Si / No
Diseño D	Si / No

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7) En el Cusco te ofrecen dos panes de Urcos circulares del mismo grosor en diferentes tamaños. La pequeña tiene 10 cm de diámetro y cuesta 10 soles. La grande tiene 20 cm de diámetro y cuesta 20 soles. Marca el enunciado correcto:

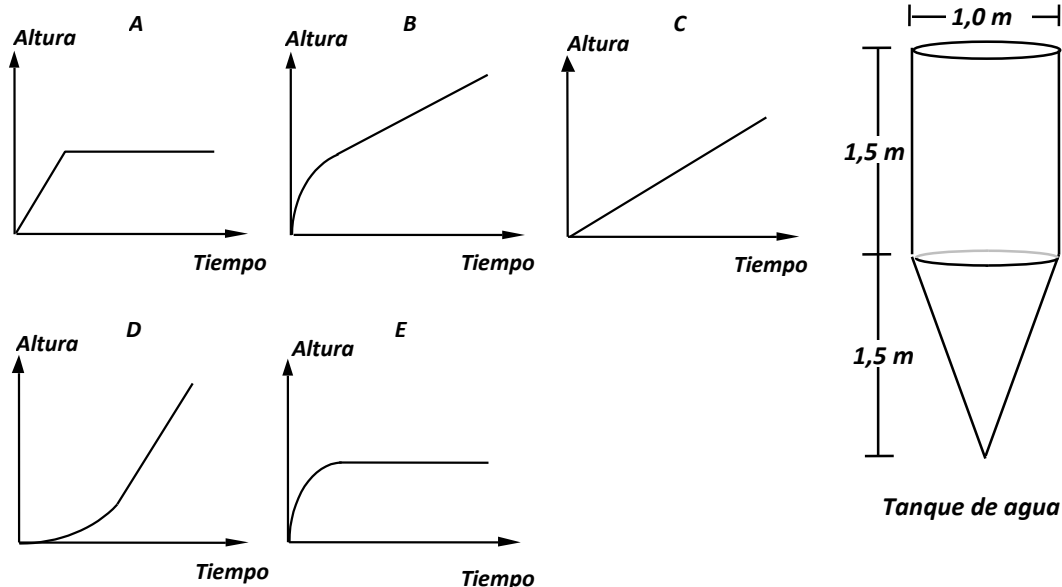
- a) Dos panes pequeños equivalen en cantidad a un pan grande.
- b) Existe una mínima diferencia entre ambos costos.
- c) Ambos panes cuestan igual proporcionalmente a su diámetro.
- d) Conviene comprar el pan pequeño, sale más barato.
- e) Conviene comprar el pan grande, se ahorra bastante



TANQUE DE AGUA

Un tanque de agua tiene la forma y las dimensiones que se muestran en el gráfico. Al comienzo, el tanque está vacío. Luego, se llena de agua a una velocidad de un litro por segundo

8) ¿Cuál de los siguientes gráficos ilustra cómo cambia la altura de la superficie del agua con el transcurso del tiempo?



9) En el tanque de agua está formado por un cilindro y un cono. Encuentre una relación entre el cilindro y el cono considerando las dimensiones.

- a) El volumen del cilindro es tres veces el volumen del cono.
- b) El volumen del cilindro es dos veces el volumen del cono.
- c) El volumen del cilindro es $\frac{2}{3}$ del total.
- d) El volumen del cono es $\frac{2}{3}$ del total
- e) El volumen del cono es la mitad del volumen del cilindro.

CONCIERTO DE MÚSICA ANDINA

10) En un concierto de música andina se reservó para el público un terreno rectangular con unas dimensiones de 100 m por 50 m. Se vendieron todas las entradas y el terreno se llenó de fanáticos, todos de pie. ¿Cuál de las siguientes cifras constituye la mejor estimación del número total de asistentes al concierto?

- a) 2 000
- b) 5 000
- c) 20 000
- d) 50 000
- e) 100 000



Anexo 5. Matriz de evaluación

Matriz de evaluación del test de resolución de problemas matemáticos

DIMENSIONES SEGÚN POLYA	INDICADORES DE DESEMPEÑO	ITEMS DEL TEST DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS MODELO PISA									
		ITEM 1 2 pts	ITEM 2 2 pts	ITEM 3 1 pt	ITEM 4 2pts	ITEM 5 3pts	ITEM 6 3 pts	ITEM 7 2 pts	ITEM 8 1 pt	ITEM 9 2 pts	ITEM 10 2 pts
		D1	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D4	D4	D4
D1 Comprender el problema (5 puntos)	Distingue, justifica los datos, determina la incógnita.										
	Encuentra la relación entre los datos y la incógnita.										
D2. Concebir un plan (5 puntos)	Busca un problema semejante.										
	Busca una estrategia para adecuar al problema										
D3. Ejecutar el plan (5 puntos)	Usa todos los datos pertinentes.										
	Selecciona y aplica estrategias.										
D4. Examinar la solución (5 puntos)	Comprueba la solución obtenida y plantea nuevos problemas.										
	Advierte una solución sencilla.										