UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA
FAREM MATAGALPA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática

TEMA

Resolución de Problemas en Geometría Plana, aplicando método de Polya, ciclo básico de Secundaria, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

SUBTEMA

Resolución de Problemas en área y perímetro de triángulo, aplicando método de Polya, séptimo grado A y B, turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017.

AUTORES

Br. Ana Daysi Rizo García

Br. Arelis Elieth Aguilar Solano

TUTOR

MSc. Rudys de Jesús Martínez

Enero, 2018

TÍTULO DEL TEMA Y SUBTEMA

Tema

Resolución de problemas en Geometría Plana, aplicando método de Polya, ciclo básico de secundaria, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

Subtema

Resolución de problemas en área y perímetro de triángulo, aplicando método de Polya, séptimo grado, turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017.

INDICE pág.

DEDICATORIA

A Dios por ser quien nos da la fuerza, sabiduría, entendimiento y paciencia en nuestro porvenir de cada día, para realizar con entusiasmo y esmero nuestro trabajo investigativo, fuerza para vencer todos los obstáculos que se nos presentaron y por estar siempre junto en mi vida en todo momento.

A mi madre Daysi García por su, apoyo, amor y paciencia, por comprenderme en el trascurso de la investigación, por aconsejarme y motivarme a salir adelante.

A mi hija Amy Lorena Suares Rizo por ser mi inspiración para seguir adelante. A mi esposo Edwin Ramón Suares por estar a mi lado apoyándome en todos estos años.

A docentes por inducirme al acercamiento de la sabiduría y conocimiento apoyando y orientando paso a paso durante todo el trascurso de nuestra carrera en especial al docente MSc. Rudys de Jesús Martínez, tutor del presente trabajo investigativo y quien me ha apoyado en las diferentes inquietudes del mismo logrando así culminar con éxito.

Ana Daysi Rizo García

A Dios por darme la fuerza, la fortaleza y la sabiduría para poder culminar con mis estudios.

A mis padres por estar apoyándome en todo el transcurso de mis estudios y por su apoyo incondicional moral y económico en cada una de mis decisiones y logros.

A mi hija que ha sido mi inspiración para seguir adelante y gran parte motivo para ser una mejor persona cada día.

Arelis Elieth Aguilar Solano

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos infinitamente a Dios por brindarnos la sabiduría, paciencia durante estos años de estudio en la carrera y por ayudarnos a culminar nuestra meta y propósitos así como guiarnos en nuestras vidas.

A nuestras madres por motivarnos durante el proceso de culminación de nuestros estudios universitarios y apoyarnos de una manera incondicional en todo el transcurso de la carrera.

A nuestras hijas que son nuestra inspiración para ser una mejor persona cada día.

A nuestro tutor MSc. Rudys de Jesús Martínez por dedicar su tiempo y esmero en el presente trabajo de investigación ayudando con orientación y corrección del trabajo investigativo para culminar nuestros estudios universitarios.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron con su grandioso esfuerzo.

VALORACIÓN DEL DOCENTE

Por este medio avalo la entrega para su debida defensa ante el tribunal examinador del informe final del seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática, que lleva por nombre:

Resolución de problemas en Geometría plana aplicando el método de Polya ciclo básico de Secundaria departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017

Resolución de problemas en área y perímetro de triángulo, aplicando el método de Polya, Séptimo grado, turno Matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017.

Autores

Br. Ana Daysi Rizo García. N° Carné: 10068167

Br. Arelis Elieth Aguilar Solano. N° Carné: 13068739

Considero que el informe final reúne los requisitos básicos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, se ha cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario, así mismo la estructura obedece a lo contemplado en la normativa de la Universidad.

MSc. Rudys de Jesús Martínez

Tutor

UNAN Managua, FAREM Matagalpa

RESUMEN

Este trabajo de investigación está centrado en la “Resolución de problemas en área y perímetro de triángulos, aplicando el método de Polya en séptimo grado del turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017”. El presente estudio tiene el propósito de analizar la resolución de problemas de acuerdo al método mencionado, cuyos contenidos pertenecen a la unidad de Geometría Plana que se imparten al final del curso escolar. Valoramos que la aplicación de este método propuesto por George Polya es importante en el desarrollo de estos contenidos, de ahí que fuera mencionado como tema de investigación.

La temática anterior se considera de gran importancia y un tema de investigación, ya que la asignatura de Matemática está enfocada en la resolución de problemas contextualizados, dada esta situación se tiene que trabajar con estrategias metodológicas que permitan construir un aprendizaje significativo.

Entre las principales conclusiones de esta investigación se destaca la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos, en los contenidos de área y perímetro de triángulos. Según el análisis de resultados, se concluyó que la resolución de problemas se está implementando, aplicando el método de Polya en el desarrollo de los contenidos de área y perímetro de triángulo lo que permite al estudiante resolver un problema en un proceso que consta de cuatro pasos.

I. INTRODUCCION

En esta investigación se desarrolla la base para poner en marcha una investigación dirigida a indagar sobre la resolución de problemas en Geometría Plana aplicando el método de Polya en séptimo grado , turno matutino, Instituto Nacional Darío ,en el segundo semestre 2017, el cual está enfocada en el estudio del área y perímetro de triángulos.

Se considera que la unidad de Geometría Plana abordada al fin de año escolar, a veces los docentes no logran impartir la unidad completa, ya que el tiempo para desarrollar los contenidos es corto.

Con respecto al comportamiento de la problemática se determina que se encontró antecedentes similares relacionados a la Geometría Plana, donde estudio de esta unidad ha constituido un gran obstáculo para los estudiantes, por lo que son muchos los investigadores de distintos países que reportan las dificultades específicas al aprender dicha unidad.

Escalante (2015), realizó una tesis sobre "Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos" (Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)" con el objetivo de determinar los procesos que aplica el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de primaria, por lo tanto concluyó que el método de Polya en la resolución de problemas favorece a disminuir los temores de los estudiantes en el curso de la Matemática y que este método dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje ayuda a despertar el interés en los estudiantes .

Bahamonde y Vicuña (2011), en la universidad de Magallanes de Chile, realizaron una tesis sobre la resolución de problemas matemáticos con el propósito de incrementar los niveles cognitivos de análisis de pensamiento lógico y reflexión en los estudiantes aumentando sus habilidad de resolver problemas en el área de Matemática, se llegó a la conclusión que los estudiantes logran analizar problemas simples, pues los planteamientos de estos concuerdan con sus características de desarrollo e identificar las partes esenciales de cada problema y las relaciones lógicas entre estas.

Rivera y Altamirano (2013), realizaron la investigación sobre los modelos de resolución de problemas aplicados en Algebra y Funciones, en la educación secundaria, departamento de Jinotega y Matagalpa, segundo semestre 2013.En donde su principal conclusión fue que los alumnos del grupo demostraron en el post test que no tenían dominio en el razonamiento matemático.

La metodología empleada en Matemática, es un elemento clave en el logro satisfactorio del aprendizaje en los estudiantes, ya que emplean una forma de pensamiento que les permite reconocer, plantear y resolver problemas.

En este estudio se analizaron los procesos que desarrolla la aplicación del método de Polya, en la resolución de problemas matemáticos, la ventaja de la aplicación y los aspectos que obstaculizan la resolución de estos.

En este apartado se describe la metodología que orientó la investigación, el cual tiene un enfoque cuantitativo, con algunos elementos cualitativos; ya que se aplicaron diferentes técnicas de recolección de datos, las cuales se procesaron estadísticamente, lo que permitió evaluar el estudio de las variables.

Es de tipo descriptiva, ya que permitió analizar cómo se está aplicando el método de Polya en la resolución de problemas en Geometría Plana, en séptimo grado a través de la información recolectada, donde también se reflejó la capacidad y habilidad de los estudiantes en la resolución de problemas.

Según el tiempo la investigación es de corte transversal, para los diseños transaccionales se realizan observaciones en un momento único del tiempo.

La muestra se obtuvo de la población de estudiantes participantes en la encuesta aplicada durante esta investigación la cual se calculó de acuerdo con Sequeira y Cruz (1997) con la ecuación: $\mathrm{n} = \frac{\mathrm{N\ p\ q}}{(\mathrm{N}-1)\ \mathrm{D}+\mathrm{pq}}$ Donde

n: es la muestra en estudio.

N: es el universo.

P y q: son proporciones probabilísticas, general mente no conocidas.

D: son constantes que involucran error $\mathrm{D} = \frac{B^2}{4}$

B: margen de error permisible 0.01 y 0.10 (se aplicó un margen de 0.10 que significa el 10% de error. cálculo que se realizó a partir de la matrícula de estudiantes de séptimo grado, durante el segundo semestre 2017; lo cual generara un tamaño de muestra de estudiantes a participar en el estudio

$$\mathrm{D} = \frac{(0.1)^2}{4}$$

$$\mathrm{D} = \frac{0.01}{4}$$

$$\mathrm{D} = 0.0025$$

$$\mathrm{n} = \frac{(100)(0.5)(0.5)}{(100-1)\ 0.0025 + (0.5)(0.5)}$$

$$\mathrm{n} = \frac{25}{(100-1)\ 0.0025 + (0.5)(0.5)}$$

$$\mathrm{n} = \frac{25}{0.2475 + (0.5)(0.5)}$$

$$\mathrm{n} = \frac{25}{0.4975}$$

$$\mathrm{n} = 50.25 \approx 51$$

Se aplicó el método probabilístico, con los estudiantes que cursan el séptimo grado de la educación secundaria, de los grupos A y B con una población de 100 estudiantes, los cuales recibieron el contenido de área y perímetro de triángulo en el tiempo previsto a realizar las técnicas de investigación

La encuesta se aplicó a 50 estudiantes esta describe 9 ítems diseñadas de tres formas con repuestas de sí, no, algunas veces y selección múltiple que están cuidadosamente desarrolladas en su momento de recibir los contenidos antes mencionados. La entrevista aplicada al docente de Matemática consta de 8 preguntas. La guía de observación la que contiene cinco preguntas que se dirigieron a la clase impartida por el docente de Matemática, con el propósito de obtener información que ayude a la investigación que se está abordando.

Para la información de la encuesta se construyó una base de datos en IBM SPSS, para la elaboración de gráficos representando porcentajes y tabla de resumen estadístico de los datos, donde también se realizó en Excel para procesar los resultados, en caso de la entrevista, la encuesta y observación, se utilizó el programa de Word, estos programas facilitaron el ordenamiento y procesamiento de la información.

Las variables medidas son:

- La variable independiente que es la resolución de problemas en triángulos y la sub variables que es área y perímetro de triángulo.

- La variable dependiente Método de Polya.

II. JUSTIFICACIÓN

En nuestra investigación se estudia la "Resolución de problemas en área y perímetros de triángulos, aplicando el método de Polya, séptimo grado, turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017", contenido que pertenece a la unidad de Geometría plana.

El propósito de esta investigación es de formar estudiantes con competencias cognitivas y que a la vez se adquieran capacidades, habilidades y destrezas en la resolución de problemas matemáticos.

Existe factibilidad, ya que maestros y estudiantes en conjunto pueden darle solución a la problemática que se presenten en la unidad antes mencionada. Esta investigación es viable, porque hay recursos humanos disponibles para poder desarrollar y procesar la información, que nos llevara a conocer lo que sucede con los estudiantes de séptimo grado, en el contenido de área y perímetro de triángulos con la aplicación del método de Polya, y que se puede realizar en un tiempo prudencialmente corto.

Se considera que existe material y recursos que no son costosos para abordar la problemática en su fase de búsqueda de información. Además, el acceso y procesamiento de la información necesaria es asequible, estando disponible en un tiempo determinado, beneficiando a maestros, futuros maestros y estudiantes de Matemática. Ello sería una realidad ya que implementando estrategias metodológicas se podrán enfrentar las dificultades que existen en la resolución de problemas.

En los programa de primaria y secundaria el enfoque matemático está basado en la resolución de problemas, por lo tanto los estudiantes han recibido en su educación desde la primaria noción básica de resolución de problemas en diferentes contenidos matemáticos.

En séptimo grado se desarrolla lo relacionado a la resolución de problemas en áreas y perímetros de triángulos, sin embargo, el tema de Geometría Plana ha sido uno de los problemas complejos en la educación secundaria, ya que, por ser la última unidad, muchas veces el docente no puede desarrollar a profundidad los conceptos y fórmulas. Por tal motivo se ha convertido en un problema complicado, que ha venido generando dificultades en los estudiantes.

De acuerdo al programa de estudio del ciclo básico de educación secundaria, se debe abordar en las últimas unidades didácticas al final de cada año lectivo que se está cursando, por lo que se ha evidenciado que se les dificulta esta actividad, y son muy pocos los estudiantes que logran tener éxito ante una situación de resolución de problemas en el contenido de áreas y perímetros de triángulos.

Cuando el docente aplica diferentes métodos que sean adecuados a resolver problemas ayudará en su vida cotidiana, siendo uno de los más apropiados el método de Polya, por su cómoda aplicación; ya que nos ofrece mediante cuatro pasos dar salida a cada uno de los problemas que se planteen facilitando la resolución de problemas en los cálculos de las magnitudes en estudio.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la resolución de problemas aplicando el Método de Polya en área y perímetro de triángulos séptimo grado, turno matutino, Instituto Nacional Darío Matagalpa, segundo semestre 2017.

Objetivos Específicos

1. Identificar la forma que se está implementando la resolución de problemas en área y perímetro de triángulos séptimo grado, turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017.

2. Describir la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas en área y perímetro de triángulos séptimo grado, turno matutino, Instituto Nacional Darío, Matagalpa, segundo semestre 2017.

3. Proponer algunos casos de resolución de problemas aplicando el método de Polya en área y perímetro de triángulo.

IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA

4.1 Resolución de problemas matemáticos

4.1.1 Proceso de enseñanza – aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos

Siempre que se menciona la resolución de problemas matemático se hace como si fuera algo innovador en el proceso de enseñanza – aprendizaje, es importante motivar por la necesidad de vincular el aprendizaje de la ciencia a la resolución de problemas considerando que:"Hacer Matemática es resolver problemas"(Polya,1989, p.55).

Actualmente en las áreas curriculares se ve presente la resolución de problemas, pero ha sido mal interpretada como herramienta de aprendizaje y no como punto de partida de ese aprendizaje, "el abordaje de la Matemática debe incluir elementos propios dentro de la estructura conceptual partiendo de los conocimentos previos de los estudiantes, que le permita formular y resolver problemas" (Jarquin, 2009, p.13).

El proceso de aprendizaje representa la conversión de un contenido facilitando las habilidades y destrezas producto de la enseñanza previa del estudiante "Forma parte de un único proceso, que tiene como fin la formación del estudiante" (Hernández,1991, p.102) , por lo tanto el progreso de esta puede dar como resultado el desarrollo del interés por el estudiante, acompañado de un satisfactorio rendimiento académico.

La motivación es de gran importancia en el aprendizaje "Motivar para una determinada forma de aprendizaje escolar significativo, crea estímulos convincentes para la atención tónica" (Baltlidri y Acuña,1988,p.109). Es importante motivar al estudiante en el aprendizaje de la Matemática, ya que es una asignatura que requiere de mucha atención y concentración para obtener los aprendizajes esperados, y de esta forma podrán aplicarlos a las actividades de la vida cotidiana.

El proceso de enseñanza –aprendizaje los principales protagonista es el alumno y el docente que cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje, ya que el aprendizaje es de por vida y para la vida, logrando la compresión y asimilación de los problemas complejos en situaciones reales.

4.1.1.1 Definición de enseñanza

> La enseñanza es la labor más antigua, se define hoy en día como aquella acción que tiene por objetivo estimular y dirigir la actividad mental, física y social del estudiante, de tal forma que su conducta sean modificada positivamente; esto es lo que alcanzara el cambio y la superación en sus formas de pensar sentir y hacer (Vázquez, 2010, p.180).

Es importante enseñar de una forma motivadora, lo que ayuda que este proceso sea interesante, tomando en cuenta que esta asignatura es la que los estudiantes presentan mayores dificultades.

En otras palabras se necesita el profesor para que sirva de guía en la trasmisión del conocimiento, el cual debe tener en cuenta las particularidades de sus estudiantes para que se produzca el aprendizaje, además de saber utilizar estrategias o métodos para que al estudiante se le facilite asimilar el nuevo conocimiento.

Es fundamental para la enseñanza significativa de la Matemática buscar de algún modo de conexión entre el aprendizaje nuevo con los conocimientos que ya posee el estudiante y facilitar de esta manera la compresión de nuevos conocimientos, por lo tanto el docente no puede dejar de tomar en cuenta los conocimientos previos, aprovechándolos para fomentar la confianza en sí mismo al reconocer que la información que conoce es importante para el proceso de enseñanza.

4.1.1.2 Definición de aprendizaje

Es importante que el estudiante construya su propio aprendizaje, “el aprendizaje es el conjunto de actividades que los estudiantes realizan para lograr modificaciones en su conducta” (Campos, 2003, p.19).

Normalmente una de las tareas del docente es dirigir a sus estudiantes en el aprendizaje, para que se puedan lograr los objetivos de la clase, los cuales a su vez están reflejados en programas. La función de estos objetivos consiste en el desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes y una modificación en su conducta lo cual permitirá al estudiante el desarrollo integral para poder ser útil, aportar a la sociedad y así mismo.

El aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes, siendo esta una metodología y no una estrategias de instrucción, la cual consiste en que un grupo de estudiantes de manera independiente ,aunque guiados por el docente deben encontrar la solución a un problema de forma que al conseguirlo correctamente los estudiantes tuvieron que buscar, entender e integrar y aplicar los conceptos básicos de los contenidos correspondiente a la unidad de Geometría Plana.

4.1.1.2.1 Definición de aprendizaje significativo

> El aprendizaje significativo se da cuando una nueva información se une con un concepto relevante existente en la estructura cognitiva, lo que significa que las nuevas ideas y concepto que puedan ser aprendidos significativamente en la misma medida en que otras ideas, conceptos y proposiciones lo suficientemente claros, están disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcione como fundamento de los primeros (Vazquez, 2010, p.271).

Por lo tanto para lograr el aprendizaje significativo el profesor debe explorar los conocimientos previos del estudiante, para que este pueda relacionar, el nuevo concepto con lo estudiado anteriormente, y así puedan analizar e interpretar los nuevos conceptos y aprenderlo de manera significativa, es decir que perduren en la mente del estudiante.

Es importante que el estudiante pueda analizar, reflexionar y comprender diferentes situaciones presentadas, para que lleguen a construir su propio aprendizaje. Sin embargo para desarrollar un aprendizaje deseado, es necesario que el estudiante tenga experiencias, y este conozca de la utilidad e importancia de aprender un nuevo conocimiento.

La práctica del aprendizaje significativo inicia partiendo siempre de los conocimientos que el estudiante ya posee y conoce hacia aquello que pretende aprender,"el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creacion de estructura de conocimento mediante la relacion sustantiva entre la nueva informacion y las ideas previas del estudiantes" (Diaz y Hernandez, 2010, p.22).

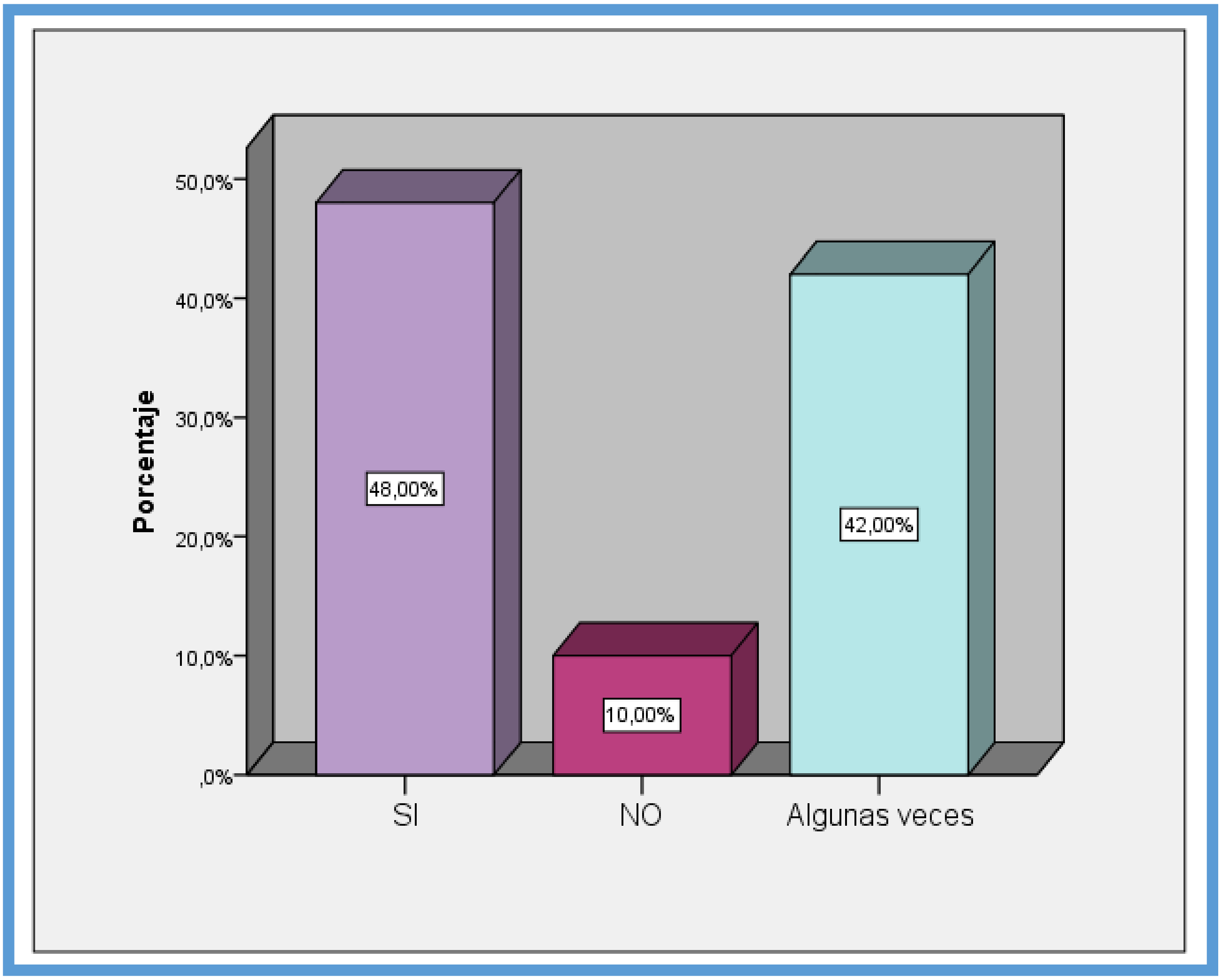
Lo que significa que ayuda al estudiante, aprender como aprender logrando que el procedimento de resolver problemas sea facil y de esta forma asocie los métodos que a aprendido a nuevas situaciones planteada.

Por lo que es precisamente el docente quien abre esa posibilidad, ya que los estudiantes aquieren la ejercitacion en estos contenidos a través de un proceso de asimilacion,logrando alcanzar los objectivos propuesto, desarrollando de esta manera el estudiante la capacidad de pensar, reconstruir estimulando el aprendizaje significativo.

En la encuesta realizada a los estudiantes se les indago lo siguente: ¿El docente de Matemática enlaza el conocimiento nuevo con el anterior?

(Ver gráfica 1)

Gráfico N°1: Conocimientos previos



Fuente: Resultados de investigación

Según la repuesta obtenida en los estudiantes , el 48% respondieron que si enlaza los conocimientos previos con los nuevos, el 42% expresaron que no y el 10% que algunas veces.

Esto indica en el análisis de la encuesta realizadas a los estudiantes el 52% no establecen esa relacion, por tal razon estos estudiantes se les puede dificultar en un futuro el aprendizaje de estos contenidos. En la observacion realizada durante el desarrollo de clase,el docente no toma como punto de partida los conocimientos previos de los estudiantes, para presentar el nuevo contenido, esto representa un problema en la enseñanza de los estudiantes.

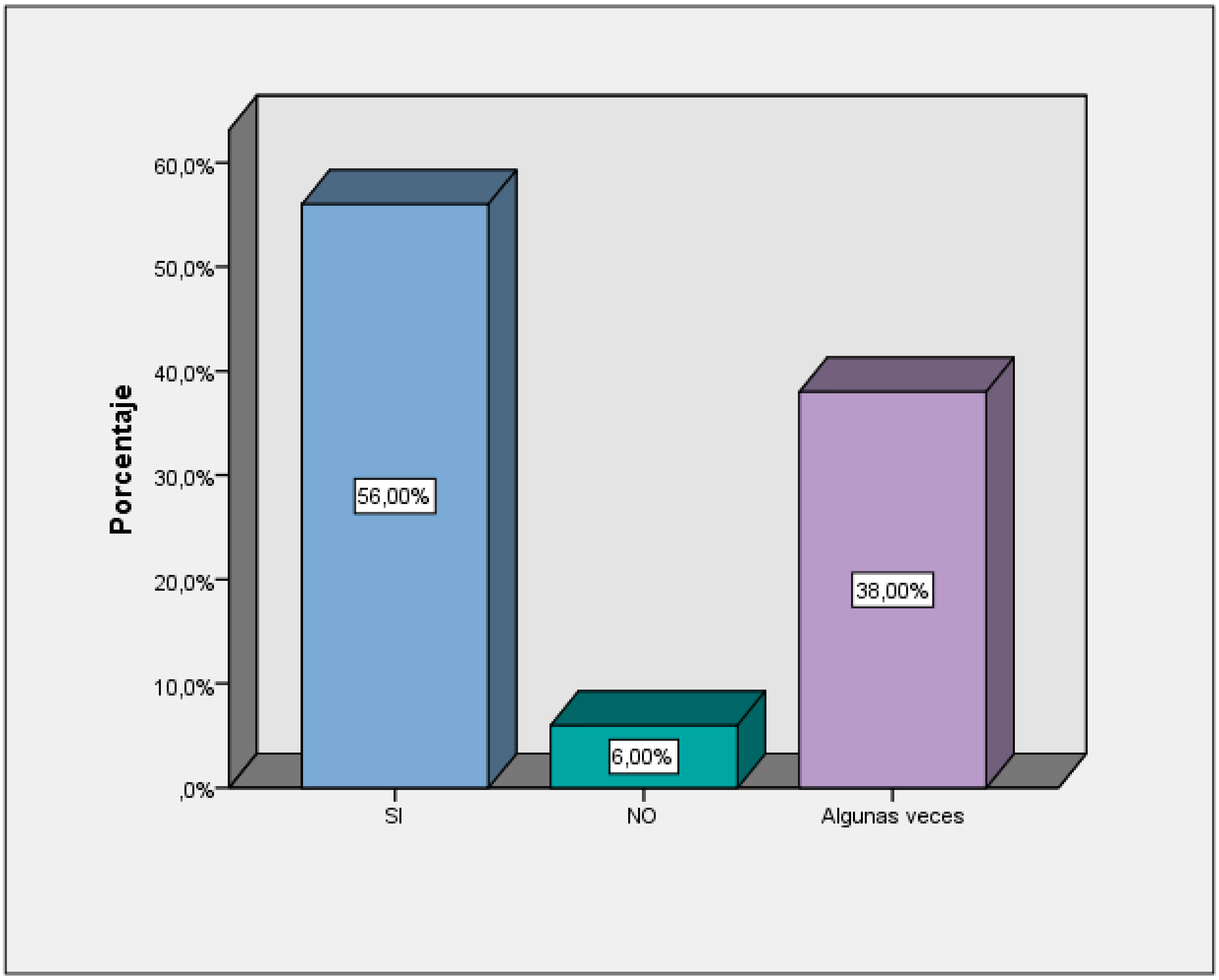
4.1.2 Definición de ejercicio

Un ejercicio matemático es un enunciado rutinario el cual sirve para comprender la teoría o los procedimientos generales considerando que el enunciado de un ejercicio es más sencillo que un problema. “un ejercicio como una actividad para la cual previamente se cuente con un esquema de solución o un algoritmo para ser aplicado” (Mendez, 2007, p.29).

Por lo tanto un ejercicio es un diagrama que se forma para posteriormente usarlo en problemas de aplicación. Esto consiste en trabajar sobre ciertos números de ejemplo idénticos o casi idénticos a lo que se han resuelto en la clase impartida por el docente, el cual lo ha explicado en situaciones conocidas lo que para el estudiante es fácil, el cual se soluciona a través de una secuencia de pasos o algoritmo matemáticos que frecuentemente aplican en Geometría Plana.

Al realizarle la encuesta a los estudiantes se les comentó que si considera que un ejercicio se resuelve con más facilidad que un problema.(Ver gráfico N°2)

Gráfico N°2: Es un ejercicio más fácil que un problema matemático.



Fuente: Resultados de investigación

El 56% contestaron que sí es más fácil un ejercicio que u problema matemático, el 38% que algunas veces y el 6% respondió que no se resuelve con más facilidad un ejercicio que un problema.

Esto indica que para los estudiantes se resuelve con más facilidad un ejercicio, que la resolución de un problema matemático y que algunos presentan dificultades al resolver ejercicios, las cuales pueden presentarse de acuerdo a la complejidad que el docente explica y asigne.

Durante la observación se pudo apreciar que el docente aplica ejercicios sin complejidad, ya que los estudiantes lo resuelven más rápido que un problema, de modo que sustituyen las fórmulas planteadas de área y perímetro de triángulos.

4.1.3 Definición de problemas matemáticos

Un problema en Matemática es una situación que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto.

Cuando hacemos un problema, hay veces que no hace falta hacer ningun tipo de operación. “un problemas matemáticos es un tipo de actividad que desarrolla diferentes habilidades en los estudiantes por ejemplo la mentalidad, también permite despertar el interés en la investigación” (Martinez ,2015, p.56).

Los problemas matemáticos consisten en buscar una determinada entidad matemática. “Los problemas son enunciados verbales referidos a situaciones vinculadas de manera casi directa a los procedimientos ejercitados” (Masami y olfos, 2009, p.20). Es decir que estos problemas, son solamente enunciados no vinculados a situaciones reales, similares a un ejercicio donde se resuelve de manera mecánica.

En cierta manera esto podría venir a limitar al estudiante en el desarrollo de habilidades mentales. “un problema es aquella situación que se caracteriza por la existencia de una persona (o grupo) que desea resolverla, de un estado inicial y otro final, y de algún tipo de impedimento para el paso de un estado a otro” (Ramírez, 2006, p.79).

Esto permite comprender que en el ámbito escolar un ejercicio (o en general cualquier tarea docente) será problema si el paso del estado inicial al estado final implica que el estudiante experimente un desarrollo cognitivo.

Siempre y cuando el individuo use su conocimiento intelectual para resolver una situación dada se deduce que se está resolviendo un problema.

La imaginación, el análisis o deducción por citar ejemplos de procesos mentales que intervienen al enfrentarse a un problema en Matemática, designa una situación planteada, cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al sujeto, porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos, la incógnita, la conclusión y por tanto debe buscar, investigar, establecer relaciones, implicar sus afectos, etc.

Según Freire (2014), quien cita a Callejo (1994, p.24), explica que" para hacer frente a una situación nueva siendo este un concepto relativo al sujeto que intenta resolverlo y al contexto en el que se plantea la cuestión".

Por lo tanto, se puede decir que un problema es en algún sentido o una situación nueva diferente de lo ya aprendido, que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas también, se refiere a una situación generalmente planteada con la finalidad educativa que propone el enfoque en las Matemáticas, cuyo método de resolución no es inmediatamente accesible a los estudiantes que lo intentan resolver.

De modo que el problema es entendido como una herramienta para pensar matemáticamente lo cual ayuda al estudiante ampliar sus conocimientos en los contenidos de área y perímetro de triángulos.

Por tal motivo es importante que el docente aplique constantemente problemas matemáticos, que ayude a los estudiantes a relacionarlos con situaciones de la vida cotidiana que a diario se les presenta.

El concepto de problema matemático debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) de conocimientos a situaciones no familiares, la conciencia de tal situación, la existencia de dificultad a la hora de enfrentarse al problema y la posibilidad de ser resuelta aplicando dicho conocimiento.

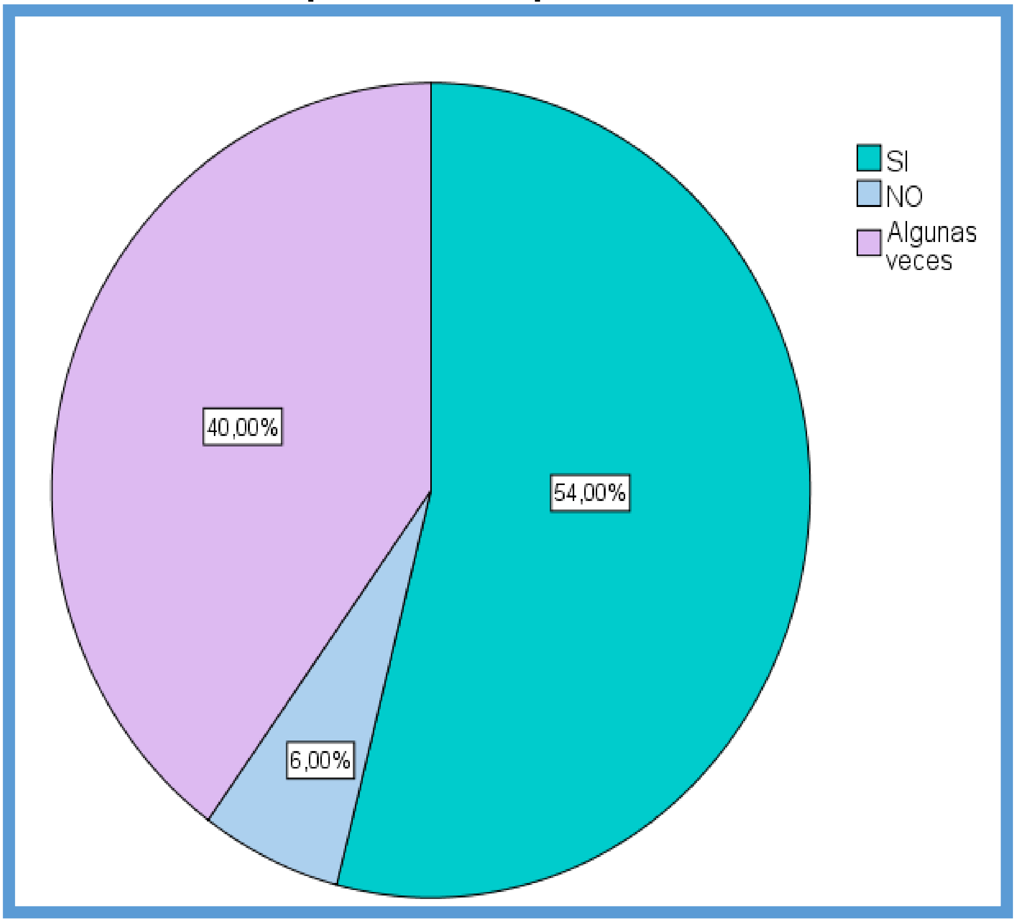
"Un problema puede verse como una situacion-estudiante-entorno;el problema se da solo si el estudiante percibe una dificultad, en ese sentido lo que es un problema para un estudiante no necesariamente lo es para el otro" (Charnay, 1994, p.170).

Lo importante es conocer el camino que lleva hacia la solucion, donde puede ser una estrategia o algun método que el docente aplique en los contenidos que pertenecen a la unidad Geometria Plana .

> Resolver un problema es encontrar un camino alli donde no se conocia previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de un dificultad, de sortear un obstáculo,consegir un fin deseado, que no se consigue de forma inmediata utilizando los medios adecuados (Polya, 1989, p.30).

Al realizarles la encuesta a los estudiantes se les preguntó : ¿El docente aplica frecuentemente problemas matemáticos en área y perímetro de triángulos? (Ver gráfico 3)

Gráfico N°3: Aplicación de problemas matemáticos



Fuente: Resultados de investigación

Según los resultados en la gráfica N°2, el 54% manifiestan que el docente aplica frecuentemente problemas matemáticos en área y perímetro de triángulos, el 40% expresan que algunas veces mientras que el 6 % respondieron que no aplica.

Estos resultados indican que el docente aplica problemas matemáticos en estos contenidos, lo que permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades y destrezas. En la entrevista ralizada al docente,comento que es importante la implementacion de herramientas matemáticas para la busqueda de soluciones a situaciones que se les presente en la vida diaria, por lo que en ocasiones les resulta dificil a los estudiantes asociarla en los contenidos.

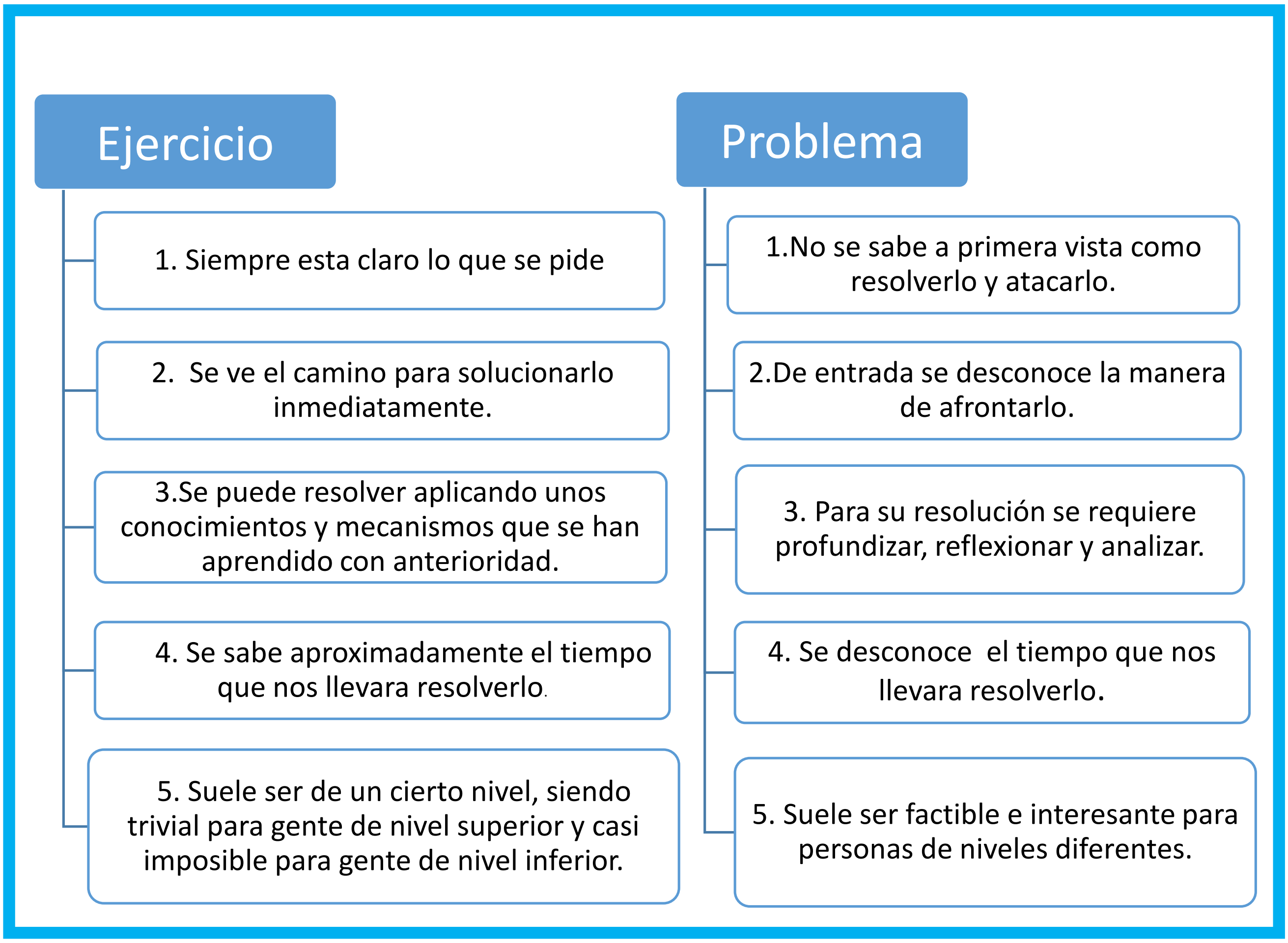
Por lo tanto durante el proceso del trabajo ralizado por el docente en el aula de clase a través de la observación donde se percibio que el docente motiva a los estudiantes a resolver problemas matemáticos el cual siempre lo relaciona con situaciones de la vida diaria.

4.1.4 Diferencia entre ejercicio y problemas matemáticos

Un planteamiento para ser problema debe poseer suficiente complejidad que implique utilizar la información que el estudiante ya posee (conocimientos previos) de una manera nueva, debe representar un reto que le provoque una acción cognitiva superior. Por el contario, si se trata de realizar tareas repetitivas en el que el estudiante de antemano sabe qué hacer para resolver un planteamiento, esto es un ejercicio.

Según Freire (2014), que a su vez cita a Cólera y Oliveira (2009, p.8) donde presentan las siguientes diferencias. (Ver figura 1).

Figura N°1: Diferencia entre ejercicio y problema matemático



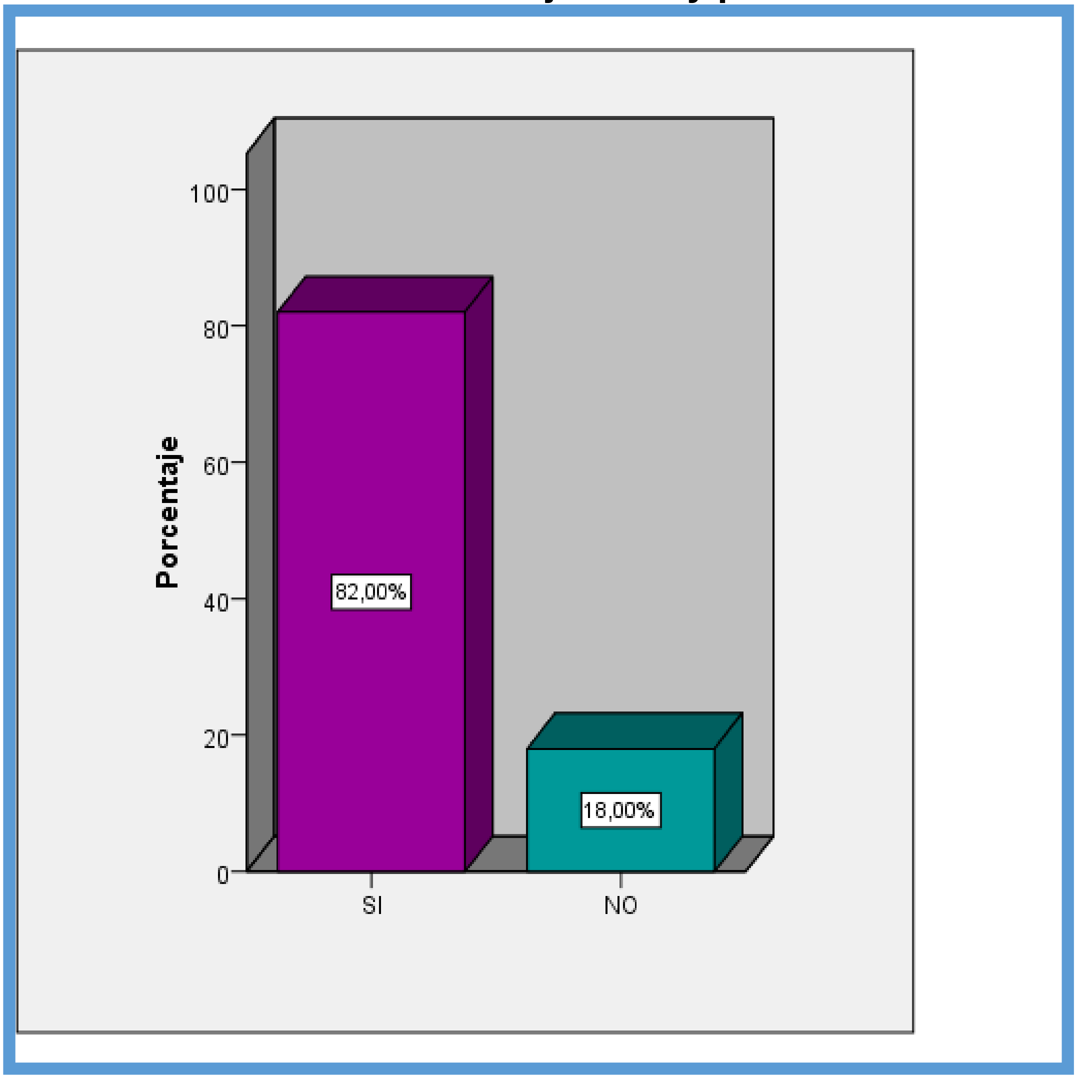
Fuente: Freire (2014) cita a Cólera y Oliveira (2009, p.8)

Evidentemente un ejercicio en cualquier tema de Matemática precede a la resolución de ejercicios por la sencillez en que se ejecuta o se llega a la respuesta, mientras que un problema matemático en primer lugar se necesita de procesos mentales más especializados como el análisis y la comprensión del mismo para posteriormente armar un plan para llegar a la respuesta.

Tomando en cuenta que el contenido de área y perímetro de triángulos es esencial que el docente emplee aplicación de los problemas, ya que los estudiantes pueden adquirir conocimientos más amplios en un proceso de deducción que les permite pensar deductivamente.

En la encuesta realizada a los estudiantes donde se les pregunto, si conocían la diferencia entre ejercicio y problema matemático. (Ver gráfico 4)

Gráfico N°4: Diferencia entre ejercicio y problema matemático



Fuente: Resultados de investigación

En los resultados obtenidos el 82% respondió que conocen la diferencian entre un ejercicio y un problema y el otro 18% que no saben distinguir un ejercicio de un problema.

Esto indica que los estudiantes conocen la diferencia entre un ejercicio y un problema y saben distinguir cuando el docente aplica un ejercicio y cuando es el análisis de un problema.

En el trabajo realizado durante la entrevista al docente expresaba que un ejercicio se resuelve de manera mecánica y generalmente se le da directamente el enunciado al estudiante. En cambio un problema cuenta con características que hacen que los estudiantes asocien situaciones de su entorno con conocimientos matemáticos que se adquieren de manera teórica generalmente por lo que la ejercitación mediante el problema, les permite ver la aplicación de la Matemática.

4.1.5 Características de un problema matemático

Según Bortolussi (2005 p.158), las características de los buenos problemas matemáticos son:

- Sean para ellos un reto interesante y provoquen rápidamente una actitud de búsqueda, orientada a proponer conjeturas y posibles estrategias de resolución. Es importante que el desafío propuesto cause interés en el estudiante y pueda ser un sujeto activo en la búsqueda de respuestas.
- Les permita explorar las relaciones entre nociones conocidas y posibilite avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos. Las situaciones plateadas deben relacionarse con otras preexistente de manera que pueda relacionarlas.
- Contengan los elementos que permitan validar sus propias conjeturas, procedimientos y soluciones, o desecharlas cuando sean incorrectas.

Los buenos problemas motivan al estudiante a buscar soluciones de forma inmediata y crean una necesidad de resolverlos utilizando los conocimientos previos de la materia para que el sujeto no se desalenté al enfrentarse a la situación problemática propuesta.

Schunk (1997 p.125), un problema matemático debe cumplir con las siguientes características:

- Debe tener una solución lógica, y proporcionar suficientes elementos para poder resolverlo y no parecer algo incierto o confuso que lleve a la frustración.
- Debe tener varias formas de resolverlos. Es recomendable que tenga una solución parcial sencilla e incluso inmediata.

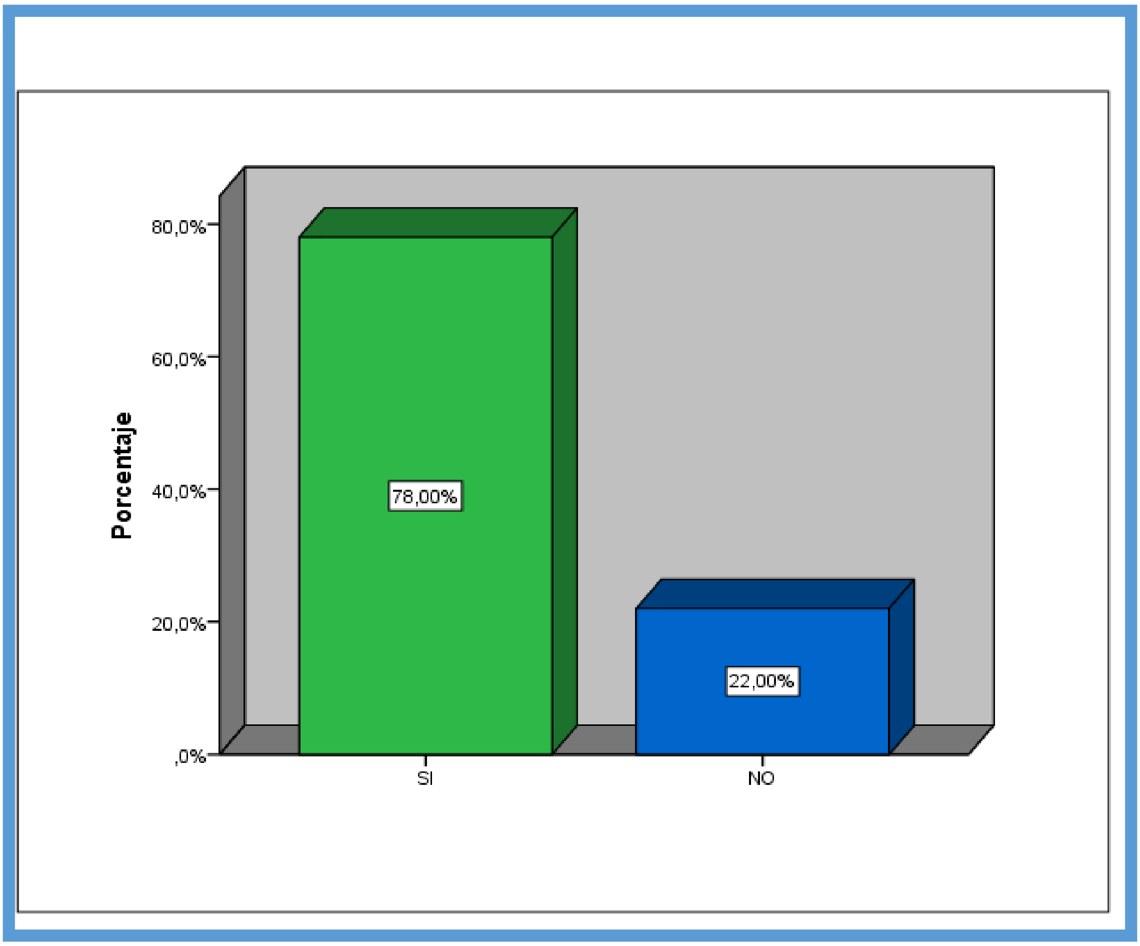
- Debe incluir datos que te ayuden a resolver el problema.
- Debe de mencionar en el mismo, que está buscando alguna solución, si no lo pide no se puede considerar un problema.

Es importante que los problemas planteados para los estudiantes sean claros y no parezcan casos imposibles de resolver, no provocando desanimo en primera instancia para el quien lo resuelve.

Para nuestra investigación es importante conocer las características de los problemas, ya que estos tienen que ser un reto para el estudiante y no algo imposible de realizar.

Durante la encuesta realizada a los estudiantes se les planteo la siguiente pregunta: ¿Cree usted que un problema Matemático le posibilite avanzar hacia la compresión y asimilación de nuevos contenidos? Ver gráfico 5

Gráfico N° 5: Características de un problema matemático



Fuente: Resultados de la investigación

El 78% respondieron que sí les permite avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos contenidos y el 22% estos respondieron que no.

Esto resultados demuestran que los estudiantes creen que un problema les ayude asimilar y comprender nuevos contenidos, a pesar de ser un reto para ellos les permite ampliar su capacidad de pensamientos. Durante la entrevista realizada al docente sobre conocer las características de un problema comentó, que un problema matemático tiene que ser como un reto que al encontrar el valor deseado, deben buscar una vía de solución, la cual debe verificarse al final. En la observación realizada al docente, se pudo apreciar que el docente aplica los problemas de acuerdo a las características.

4.1.6 Clasificación de problemas matemáticos

” Los procedimientos que los estudiantes ponen en juego frente a un problema están unidos a la interpretación que ellos hacen de la situación planteada en el momento” (Clifford, 2010, p.120).

De modo que con un mismo cálculo se puede resolver problemas aritméticos de diferente complejidad, pero para el estudiante en cada caso se debe establecer relaciones distintas para la resolución de problemas matemáticos lo que les ayuda a visualizar los problemas.

El desarrollo de estas actividades puede plantearse a partir de diferentes posibilidades en las que se ha considerado aportaciones para la compresión del problema además de entender correctamente lo que se quiere resolver.

La clase de problemas más usados en Matemáticas son los siguientes (Cliford 2010,p.160) :

- Problema de reconocimiento

Con este ejercicio se pretende resolver, reconocer o recordar un factor especifico, una definición o algún teorema que sea necesario en el momento de resolver.

Este problema ayuda a conocer lo que se tiene planteado y de este manera se le podrá dar solución auxiliándose de conceptualización o quizás alguna estrategia metodológica que facilite el proceso de resolución.

- Problema de algoritmo o repetición

Estos son ejercicios que pueden resolverse con un algoritmo o también casi siempre un algoritmo numérico.

- Problema de traducción simple o complejo

Son problemas formulados en un contexto concreto, lo cual se puede decir que esto va de lo simple a lo complejo, cuya resolución ocupada es traducción del enunciado oral, escrito o alguna fórmula o expresión matemática.

- Problemas de procesos

Son problemas que se diferencia de lo anteriores, ya que da la posibilidad de encontrar varios caminos para caminos para encontrar la solución del problema.

- Problemas sobre situaciones reales

Se trata de plantear actividades de lo que nos rodea o situaciones reales que requieren el uso de habilidades, conceptos y los procesos Matemáticos.

- Problema puzles

Son problemas en lo que se requiere mostrar la parte recreativa de la persona, posiblemente no suponga su solución pero puede resolverse mediante una chispa o quizás una idea feliz que se le ocurrió en ese momento sabiendo que se necesita estar concentrado en el problema.

- Problema de historias Matemáticas

Es común que se observe en librerías, libros de cuentos, novelas, entre los que se encuentran algunas propuesta o planteamiento que requieren de un esfuerzo que implementen algún concepto matemático.

El tipo de número involucrado así como el lugar cognitivo son elementos del problema que ayuda a los estudiantes, además se les dificulta menos la compresión del problema , al momento de encontrarle una solución .

Es importante conocer los diferentes tipos de problemas servirá a los estudiantes para resolver y reflexionar sobre la situación de esta manera logrará comprender y entender el problema matemático que se presente.

4.1.7 Historia de la resolución de problemas matemáticos

"Los egipcios a lo largo de toda la historia eran puntuales en cobrar ciertos impuestos a cada agricultor de acuerdo al área laborada en dicho plano o tierra" Pérez (2006, p15)".

Esto significaba que cada faraón tenía que calcular con frecuencia ciertos porciones de tierra, y para dar solución a problemas prácticos surgieron las primeras fórmulas Matemáticas, que servían para resolver los primeros problemas matemáticos. El planteamiento eficaz de problemas comenzó a dar repuesta grandes dificultades a lo largo del tiempo.

Actualmente se presenta la resolución de problemas matemáticos como una destreza que se debe desarrollar en todo proceso de enseñanza aprendizaje en la unidad de Geometría Plana y no como actividad última de una unidad didáctica.

Se proponen los mismos elementos sobre la resolución de problemas. "La resolución de problema constituye una parte integral de todo el aprendizaje de las matemáticas y por eso no debía ser una parte asilada de esta disciplina" (NCTM, 2000).

Resolver problema es un objetivo del proceso enseñanza aprendizaje y también una forma de comprenderlo, tomándolo como un objetivo de la enseñanza aprendizaje de la Matemática y también como una estrategia didáctica, la cual se puede considerar una de las partes esencial.

Tener la resolución de problemas como una finalidad de la enseñanza aprendizaje de la Matemática tiene sus fundamentos en la propia naturaleza de esta ciencia, pues como se sabe todo conocimiento matemático responde a una necesidad en algún momento determinado de la historia.

4.1.8 Definición de resolución de problemas matemáticos

> La resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros (Méndez, 2007, p.30).

Por lo tanto la resolución de problemas se puede considerar una de las partes esenciales de las Matemática, pues es ahí donde se puede adquirir el verdadero saber el cual motiva y permite desarrollar actitudes y habilidades en los estudiantes.

> Menciona que la resolución de problema es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos de la identificación de problemas y su modelado. Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dice de ser obvia a partir del planteamiento inicial (Taha, 2007,p.80).

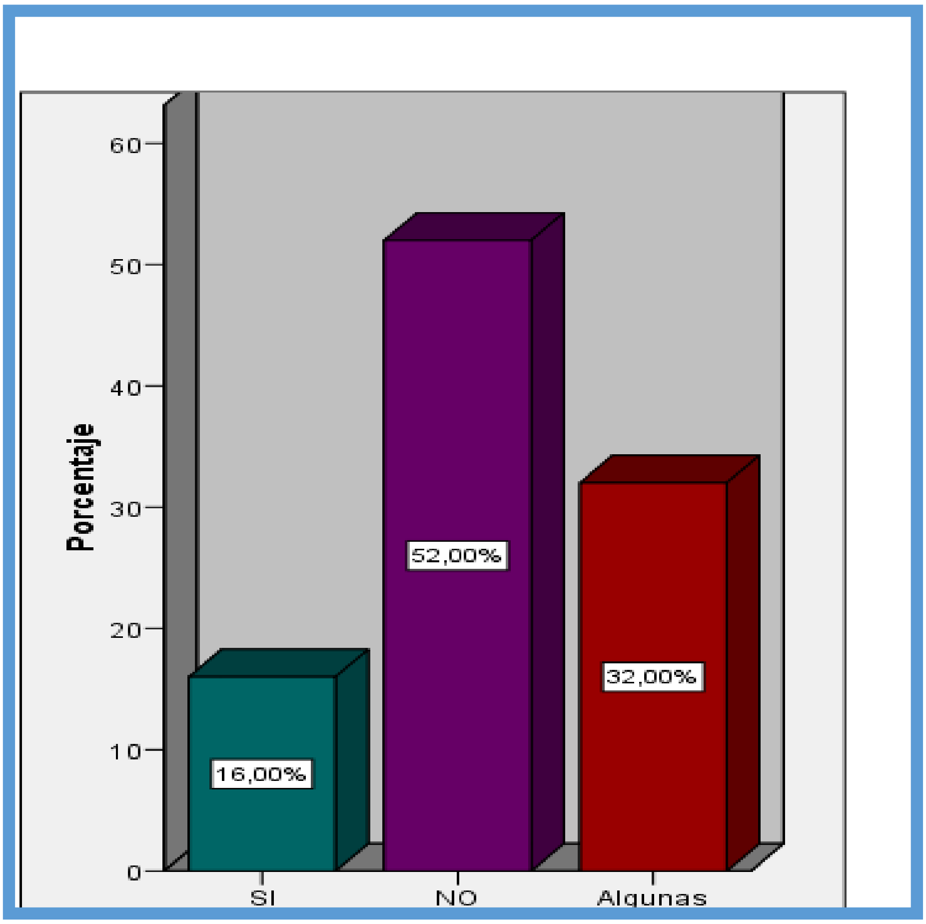
Por lo tanto un problema de Matemática es una situación que puede tener interés por sí misma, donde involucra cierto grado de inseguridad, en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya claridad requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto el que resuelve el problema.

Muchas veces encontrar la meta de un problema matemático se considera muy difícil de resolver al no tener clara la repuesta que quiere encontrar o quizás la forma que lleva a la repuesta. Esto provoca confusión o rechazo a otras actividades que ayuden encontrar la solución, entonces es este momento donde la aplicación de una simple estrategia y el dominio de algunos conceptos numéricos básicos dan resultados satisfactorios a las posibilidades del éxito, lo que podemos decir a una excelente repuesta sin errores y sin rechazo alguno.

Nuestra investigación está enfocada en la resolución de problemas Matemáticos, ya que proporciona al estudiante relaciones nuevas y otro punto de vista de situaciones ya conocidas, lo que permite ir fortaleciendo el saber Matemático a la vez experimentan la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea.

En la encuesta aplicada a los estudiantes se le realizo la siguiente pregunta: ¿Considera difícil la resolución de problemas Matemáticos en área y perímetro de triángulos? (Ver gráfico 6)

Gráfico N°6: Resolución de problemas



Fuente: Resultados de investigación

Según los resultados de la gráfica N°6, el 52% respondió que no consideran difícil la resolución de problemas en área y perímetro de triángulos, el 16% contestó que sí y el 32% consideran que algunas veces es difícil la resolución de problemas.

Esto indica que la mayoría de los estudiantes comprenden y asimilan la resolución de problemas sin dificultad, lo que permite desarrollar sus actitudes y habilidades considerándose esta una parte esencial de la Matemática.

En la entrevista realizada al docente afirma que son pocos los estudiantes que presentan dificultades en la resolución de problemas. En la observación, los estudiantes resuelven problemas matemáticos de forma limitada, en los cuales son pocos los que presentan dificultades en el momento de analizarlos.

4.1.9 Métodos de resolución de problemas

La resolución de problemas matemáticos se puede definir de varias maneras, según la perspectiva del autor que lo analice, por lo tanto existen algunas ideas centrales que señalan como una estrategia para enseñar/aprender Matemática. Sin embargo es importante que durante la etapa de búsqueda de una estrategia, se trate de ver la relación existente entre la información que desea obtener, que dispone determinar cuál o cuáles de estos datos se podría utilizar para llegar a la solución con ayuda de algunas herramientas Matemáticas.

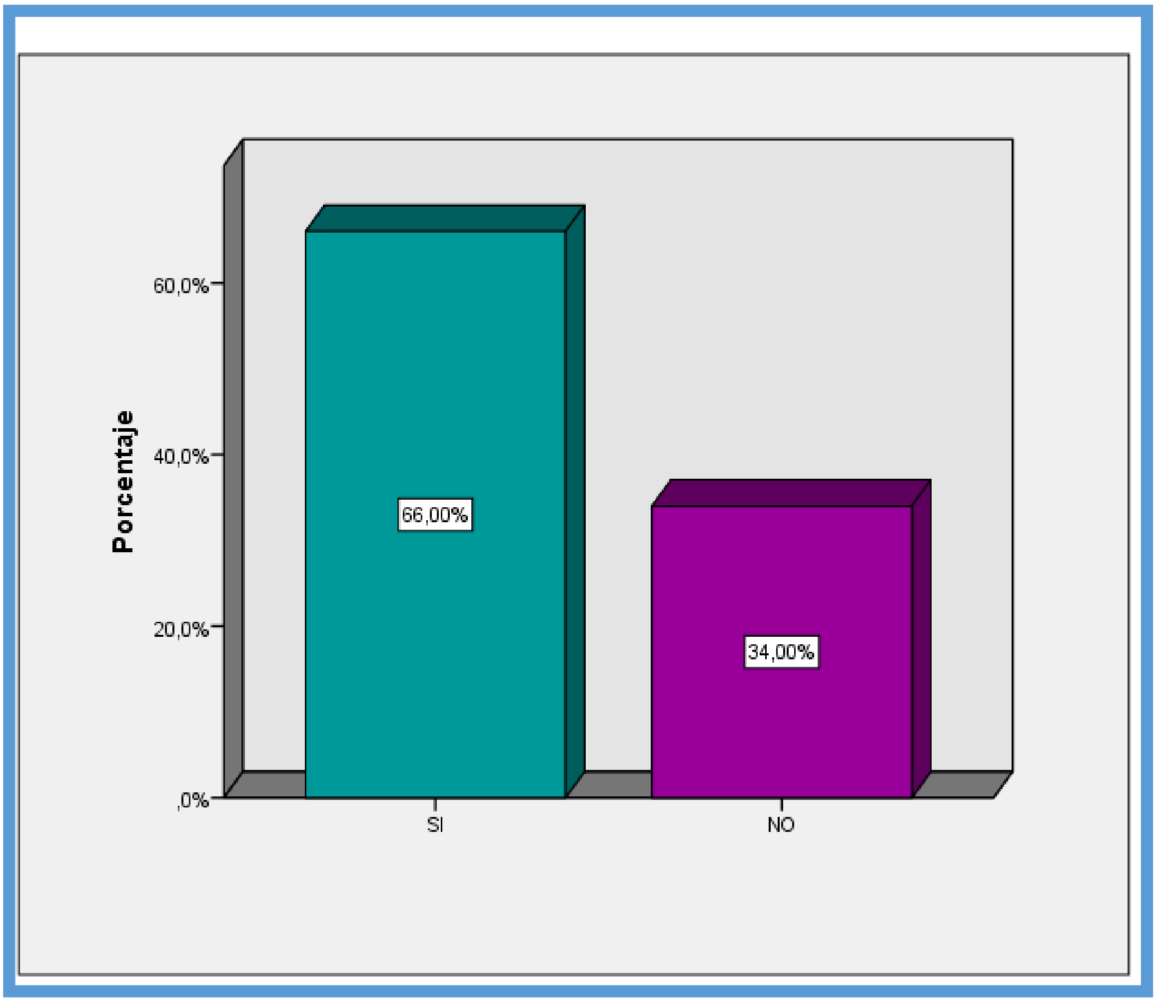
> El uso de estrategias metodologicas es como"un medio para hacer Matematicas", los problemas no se ven solamente como una practica al finalizar la explicacion del docente, sino que "constituyen lo medular en el proceso y sera lo que va permitir al estudiante construir sus conocimentos Matematicos" Zumbado y Espinoza (2010 p.18).

Al aplicar el docente estrategias metodológicas, como modelos para la resolución de problemas en el aula los estudiantes, desarrollan otras habilidades como la comprension lectora,ya que deben leer repetidas veces para lograr identificar las problematicas inmersa en la reaccion del problema, de igual forma acerca a los estudiantes a la aplicación de conocimientos, tambien a encontrar en la Matemática su verdadera funcion en la vida real.

De manera que el desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos, es un proceso en el cual el docente debe hacer uso de algun modelo, que ayude al estudiantes a encontrar la solución al problema.

En la encuesta realizada ante la pregunta realizada a los estudiantes ¿El docente utiliza algún modelo para resolver problemas matemáticos en el contenido de área y perímetro de triángulos? (Ver gráfico 7)

Gráfico N°7: Modelos de resolución de problemas



Fuente: Resultados de investigación

El porcentaje de estudiante que afirmaron que el docente utiliza un modelo para resolver problemas matemáticos fue 66% y el 34% indicó que no utiliza .

Estos resultados indican que el docente hace uso de estrategias metodológicas tales como modelos al plantear problemas matemáticos en área y perímetro de triángulos en el desarrollo de la clase, lo que permite el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Durante la observacion realizada se logró apreciar que el docente aplica un modelo en la Resolución de problemas matemáticos lo que permite a los estudiantes desarrolla sus pesamientos,habiliddes y destrezas en la asignatura.

4.1.9.1 Modelo de Schoenfeld

" Cuando se quiere trabajar utilizando la resolución de problemas como herramienta didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las propias heurísticas, y no tanto porque estas no sean válidas, sino porque no completan todo el proceso"(Schoenfeld 1989 p.120).

Según este autor el método de Polya no completa todo el proceso de resolución de problema es por eso que propone otros pasos para la resolución de problema.

Fases

Freire (2014) cita a Schoenfeld (1989), donde comenta que también elaboró una lista de las estrategias que se utilizan en la resolución de problemas:

Análisis.

a) Dibujar un diagrama en los casos en que sea posible.

b) Examinar casos especiales:

- Dar valores para familiarizarse con el problema y ver si hay un patrón.
- Analizar casos límite.
- Analizar los extremos de los intervalos.

c) Intentar simplificar el problema usando simetría o argumentos en los que no se pierda generalidad.

Para este autor se debe diseñar un diagrama para representar el problema de manera que a primera instancia el estudiante tenga una idea que es lo que pide la situación.

Exploración.

a) Considerar problemas equivalentes.

- Reemplazando condiciones por otras equivalentes.
- Reordenando los datos del problema.
- Introduciendo variables auxiliares.
- Reformulando el problema mediante cambios de perspectiva, de Argumentación o partiendo de una solución inicial y retrocediendo.

b) Modificar ligeramente alguna condición del problema.

- Intentando alcanzar soluciones parciales.

- Relajando una condición para posteriormente volver a imponerla.
- Descomponiendo el problema en varios casos y trabajar cada uno por separado.

c) Considerar problemas modificados sustancialmente.

- Construyendo un problema análogo, pero con menos variables.
- Dejando todas las variables fijas salvo una, para valorar su impacto en el problema.

Los estudiantes recodarán problemas similares que han resuelto anteriormente, plantear problemas más sencillos que puedan generar ideas para resolver el problema en cuestión.

Verificación de la solución.

a) Pruebas específicas.

- Utiliza todos los datos (en ocasiones no es necesario).
- Es una solución razonable comparándola con las predicciones iniciales.
- Es razonable si le aplicamos pruebas de simetría, análisis dimensional o escala.

b) Pruebas generales.

- ¿Se pude obtener la solución por otro procedimiento?
- Verifica la solución los casos especiales o límites
- Puede utilizarse para establecer un resultado general

En este paso se examinan las respuestas si son razonables y si cumplen con las condiciones exigidas por el problema.

4.1.9.2 Modelo de Guzmán

No se puede cerrar este punto sin mencionar al que para muchos ha sido el Matemático español que más se ha preocupado por la didáctica de la Matemática. “Dentro de los estudios de la resolución de problemas se encuentran las siguientes fases”. (Guzmán, 2012, p.145)

Fases

Fase I: Familiarización con el problema.

Al afrontar un problema, debemos hacerlo de forma pausada, con tranquilidad y sin precipitarnos. Debemos entender y organizar los datos que nos proporciona el problema con el objetivo de entenderlo perfectamente.

Aquí se hace un análisis literal del problema, extraer los datos y organizarlos de manera que entendamos el propósito del problema.

Fase II: Búsqueda de estrategias.

Una vez que se ha entendido el problema, el siguiente paso sería buscar estrategias para resolverlo. Entre las que proponía Guzmán (2006) se pueden destacar las siguientes:

- Una buena organización de los datos del problema (tablas, gráficos, esquemas, etc.).
- Realizar pruebas ensayo-error mediante las cuales podamos observar patrones que lleven a la solución del problema.
- En ocasiones un problema se resuelve con la estrategia denominada razonamiento inverso, que consiste en suponer el problema solucionado e ir retrocediendo hasta llegar a los datos iniciales.
- Cuando el vemos difícil encontrar un camino entre los datos del problema y la solución, en ocasiones puede ayudar a descomponer el problema en un problemas más simples.

Aquí se hace un diseño gráfico del problema, los relaciona con otros más fáciles, hace una práctica preliminar de posibles soluciones.

Fase III: Ejecutar la estrategia

Tras revisar las estrategias y elegir un método de resolución del problema, el siguiente paso es llevar a cabo ese método con confianza y sin prisas. Si cuando se está desarrollando se observa que es erróneo, entonces se regresa a la fase anterior y elaborar otra estrategia de resolución.

De acuerdo al ensayo y error debe examinar otras formas de solución si es que no se ha llegado a una solución satisfactoria.

Fase IV: Revisar el proceso y obtener conclusiones.

Esta fase era realmente importante revisar todo el proceso y extraer conclusiones que nos puedan servir para futuros problemas.

Se debe revisar de manera exacta todo el proceso desde el principio y buscar elementos que puedan ayudar en próximos problemas.

4.1.9.3 Modelo de solución de problemas de Mason

Este modelo se identifica en el proceso de resolver problemas tres fases que se presentan a continuación: (Gutiérrez, 2002, p.70)

Primera fase:

Abordar el tema. En esta primera fase sugiere discutir tres preguntas, ¿Qué es lo que se ve?, ¿Qué es lo que yo quiero?, ¿Qué es lo que puedo usar?

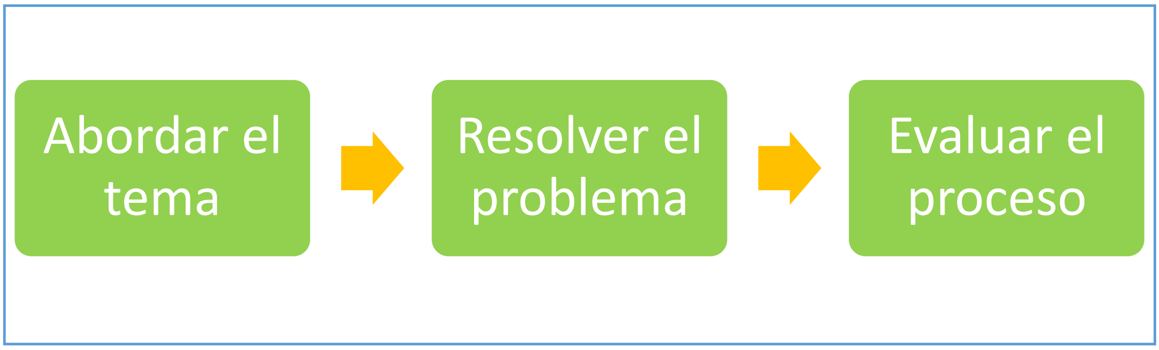
Segunda fase:

Resolver el problema. En esta fase corresponde a una conjetura, convencer, justificar, y cómo reaccionar ante posibles dificultades.

Tercera fase:

Evaluar el proceso. Para la parte de la revisión Mason sugiere analizar la solución, revisar las operaciones, reflexionar acerca de las ideas y momentos importantes del proceso y extender el problema a contextos más rápidos. (Ver figura 2)

Figura N°2: Etapas del modelo Mason



Fuente: Elaboración propia

4.1.10 Importancia de la resolución de problemas matemáticos.

La resolución de problemas es una actividad de gran importancia para el avance de la Matemática y para su compresión y aprendizaje. El saber Matemática tiene que ver con la habilidad de resolver problemas; “Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata” (Polya, 1961, p.46).

Por lo tanto lo importante en la resolución de problemas es encontrar el camino para obtener la solución. Conseguir este objetivo es una tarea difícil, ya que resolver problemas es un proceso complejo en el que intervienen una gran cantidad de variables, entre las que destacan el repertorio de estrategias generales y específicas que es capaz de poner en marcha, la influencia de factores individuales y afectivos, las características de cada problema y los métodos de enseñanza utilizados por el docente.

Es una tarea que se puede aprender, el desafío es cómo se le puede enseñar a todos los estudiantes y no sólo a los más capaces o los más motivados por la Matemática, es una habilidad básica que deben tener a lo largo de su vida y que deben usar frecuentemente en su vida cotidiana aun fuera de la escuela.

4.1.11 Enfoque de la Matemática en la resolución de problemas

> La Matemática contribuye a la formación plena e integral del ciudadano que aspira la sociedad nicaragüense, es un medio para lograr que los estudiantes formen sus propias estructuras mentales, a través de la comprensión, aplicación y generalización de conceptos Matemáticos y sus relaciones con conceptos de otras disciplinas, considera que la resolución de problemas es la etapa más alta del quehacer matemático, tanto en el aula como fuera de ella porque a través de este se lograr la interpretación, el análisis, la reflexión, el razonamiento lógico, el descubrimiento de modelos o patrones, demostración de teoremas, etc. (MINED ,2009,p.30)

Por lo tanto de esta manera es importante fomentar el análisis, la comprensión, la creatividad, la imaginación destacándose así la motivación por la asignatura y el mayor interés por parte de los estudiantes hacia esta, ya que para los estudiantes esta asignatura es como algo imposible de lograr comprender al momento de resolver problemas.

> El enfoque de resolución de problemas permite que los estudiantes adquieran los hábitos de resolver problemas siguiendo una estrategia definida, pero sobre todo que les permite desarrollar su pensamiento Matemático, reflexionar, llegar a la conjetura y conclusiones por el mismo. (MINED, 2014, p.13).

Este enfoque se basa en métodos propuesto por Polya (1945), en los trabajos sobre la enseñanza de la Matemática de otros investigadores como: John Dewey, Graham Wallas entre otros.

Este enfoque busca conllevar a que los estudiantes estén preparados para enfrentarse a problemas más allá de la vida académica, es decir que adquieran un aprendizaje más integral, preparándolos para su vida personal o profesional, sin estar dependiendo del profesor u otra persona para resolver un problema determinado.

Mejorará este enfoque si se toma en cuenta la resolución de problemas las etapas dela Matemática (concreta, semiconcreta y abstracta) que debe tomar en cuenta el docente al momento de planear sus clases donde lo que se busca que los estudiantes desarrollen la capacidad de comprensión, análisis y de buscar estrategias para alcanzar una solución por sí mismos. Se busca que los estudiantes del séptimo grado en estudio puedan asociar la resolución de problemas con la creatividad, lo que algunos definen precisamente como la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos.

4.2 Método de Polya para resolver problemas

4.2.1 Reseña bibliográfica George Polya

> El 13 de diciembre de 1887, en Hungría nació un científico-matemático llamado George Polya. Estudió en la Universidad de Budapest; donde abordó temas de probabilidad. Luego en 1940 llegó a la Universidad de Brown en E.U.A. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942 como maestro. Elaboró tres libros y más de 256 documentos, donde indicaba que para entender algo se tiene que comprender el problema (Miller,2006,p.80).

George Polya investigó muchos enfoques, propuestas y teorías; su teoría más importante fue la Combinatoria. El interés en el proceso del descubrimiento y los resultados matemáticos despertaron interés en su obra más importe la resolución de problemas. Se enfatizaba en el proceso de descubrimiento, más que desarrollar ejercicios sistematizados.

A pesar que su libro: How to Solve It, (Cómo plantear y resolver problemas), fue escrito en 1957, su pensamiento y su propuesta siguen vigentes. En el prefacio del libro mencionado, 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.

Polya después de tanto estudio matemático murió en 1985 a la edad de 97 años; enriqueció la Matemática con un importante legado en la enseñanza en el área para resolver problemas, dejando diez mandamientos para los profesores de Matemática:

Figura N°3: Diez mandamientos para los profesores matemáticos

1. Interés en la materia
2. Conocimiento de la materia
3. Observar las expectativas y dificultades de los estudiantes.
4. Descubrir e investigar.
5. Promover actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
6. Permitir aprender a conjeturar.
7. Permitir aprender a comprobar.
8. Advertir que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros.
9. No mostrar todo el secreto a la primera: dejar que los estudiantes hagan las conjeturas antes.
10. Sugerir; no obligar que lo traguen a la fuerza.

Fuente: Polya (1989 p.186)

4.2.2 Definición de método

Los métodos son muy importantes en el proceso de planificación, diseño y evaluación sistemática en procesos ordenados y coherentes que tengan una secuencia lógica acumulativa que se dé como resultado una trasformación cualitativa de la situación de la cual se partió. “El método es un camino para lograr los objetivos propuesto en el proceso educativo" (Torres y Argentina,2009,p.34).

Esta cita establece que el método es una técnica para lograr los objetivos propuesto de acuerdo al contenido, lo que significa que existen métodos de diferente forma o manera de organizar los procesos específicos del trabajo educativo, esto permite que los estudiantes aprendan la asignatura de la mejor manera posible, al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales en que la enseñanza se desarrolla.

4.2.3 Definición del método de Polya

> El método propone un conjunto de fases y preguntas que orientan y protocolizan el itinerario de la búsqueda, exploración de las alternativas de respuesta, con una situación inicial, una situación final desconocida y una serie de condiciones y restricciones que definen la situación (Polya,1989, p.6).

Es decir, el plan muestra cómo atacar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia.

La obra de George Polya es conocida por algunos matemáticos, ya sean investigadores o profesores que se limiten a su labor docente. Es uno de los nombres míticos en la historia moderna de la Matemática su enseñanza, sobre todo a través de los problemas.

La finalidad del método es que los estudiantes examine y remodele sus propios métodos de pensamientos, de forma sistemática, eliminando obstáculo, llegando a establecer hábitos mentales eficaces; lo que Polya denominó pensamiento productivo.

La resolución de problemas es un tema en permanente discusión. Basta comprobar el número de libros que cada año se publican o la gran cantidad de artículos que nos ofrecen las revistas especializadas.

Es más, los contenidos relacionados con la resolución de problemas tienen un carácter transversal y por consiguiente están presentes en el desarrollo de los restantes contenidos matemáticos.

> No se aprende a resolver problemas por el mero hecho de haber aprendido algunos conceptos y algoritmos. Hay que proporcionar al estudiante herramientas, técnicas específicas y pautas generales de resolución de problemas, que les permitan enfrentarse a ellos sin miedo y con cierta garantía de éxito (Polya,1989, p.21).

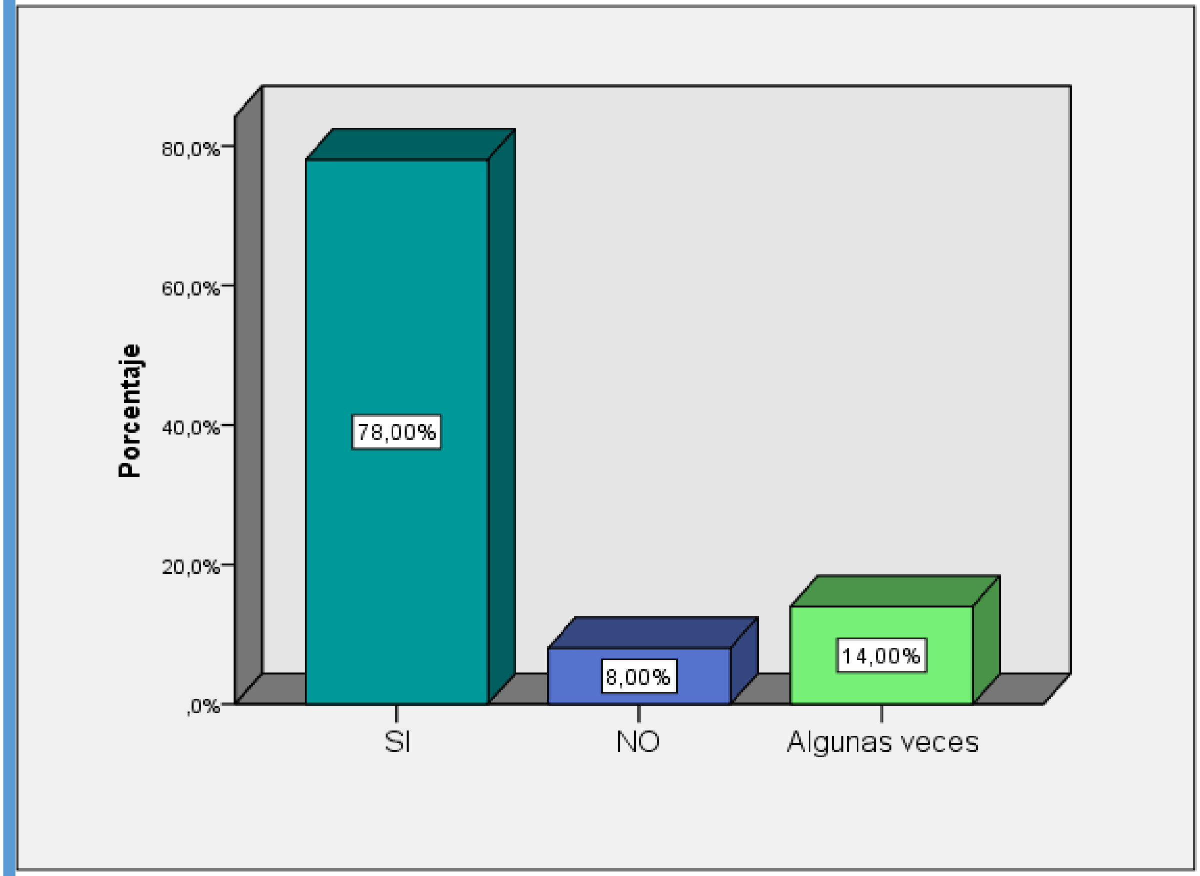
Para que el estudiante pueda comprender la resolución de problemas, debe intentar resolver no sólo muchos problemas, sino una gran variedad. Tan importante como resolver problemas es acostumbrarse a plantear problemas a partir de situaciones que requieren una formulación precisa de los mismos.

Las situaciones problemáticas son corrientes en la vida de las personas donde los estudiantes también se ven enfrentados frecuentemente a resolver problemas.

Pensar. El pensar se denomina en psicología meta cognición. George Polya propone un modelo de encarar las situaciones problemáticas especialmente en el área matemática, la que han denominado "Método de Polya".

En la encuesta realizada preguntamos a los estudiantes: ¿Aplica el docente el modelo de Polya en la resolución de problemas matemático en el contenido de área y perímetro de triángulo? (Ver gráfico 8)

Gráfico N°8: Aplicación del método de Polya



Fuente: Resultados de investigación

Según lo reflejado en el gráfico N°8, el 78% indican que el docente aplica el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en área y perímetro de triángulos, el 8% expreso que no lo aplica y por último el 14% que algunas veces.

Esto indica que el docente aplica el modelo de George Polya en la resolución de problemas en los contenidos antes mencionado. Esto viene a beneficiar a los estudiantes, ya que a través de este método se logra eliminar obstáculo y de esta, manera desarrollar hábitos mentales eficaces para resolver problemas, lo que polya (1989 p.5) denominó “pensamiento independiente”.

Así mismo en la entrevista en la que el docente expresa que si conoce el método de Polya y que lo aplica en estos contenidos , pues les permite a los estudiantes encontrar la solución a los problemas geométricos(área y perímetro) de manera lógica y ordenada, pero a la vez expreso que existen aspectos que impiden la aplicación de este método, ya que es la última unidad del programa siendo esta extensa, por lo que en ocasiones no se abordan de la manera deseada, porque el tiempo impide que el docente lo imparta como un tema en fin. En la observación realizada se logra apreciar que el docente aplica el modelo propuesto por George Polya en los contenidos de área y perímetro de triángulos, donde al inicio de la clase, después de presentar el contenido.

4.2.4 Fases del método de Polya

> Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Polya, hoy en día aún se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Polya para resolver problemas matemáticos" (Lopez, 2008,p.89).

Un estudiante cuyos estudios incluyan cierto grado de Matemática tiene también una particular oportunidad. Dicha oportunidad se pierde, claro está, si ve la Matemática como la materia de la que tiene que hacer un examen al final y de la cual no volverá a ocuparse una vez pasado éste. La oportunidad puede perderse incluso si el estudiante tiene un talento natural por esta asignatura, ya que él, como cualquier otro, debe descubrir sus capacidades y aficiones; no puede saber si le gusta el pastel de frambuesas si nunca lo ha probado.

Puede descubrir, sin embargo, que un problema de Matemática puede ser tanto o más divertido que un crucigrama, habiendo gustado el placer de las Matemática, ya no las olvidará fácilmente, presentándose entonces una buena oportunidad para que las estas adquieran un sentido para él, ya sean como pasa tiempo o como herramienta de su profesión misma o la ambición de su vida. "Describe que este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos" (Macario, 2006, p.39).

Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta y para resolver un problema, se hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecuten pasos originales antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estado mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución.

Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar ¿cuánto es la raíz cuadrada de 4? O bien, para niños de los primeros grados de secundaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 48 lápices entre 24 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad?, le plantea un problema, mientras que esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario.

“las estrategias de resolución de problemas (heurísticas) y las discusiones sobre las estrategias (o heurísticas) de resolución de problemas en Matemática comienzan con Pólya” (Méndez, 2007, p.20).

polya (1989 p.20) Al percibir la realidad de lo difícil que era la resolución de problemas contribuye con cuatro fases, los cuales se describen a continuación:

4.2.4.1 Entender el problema

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible Satisfacerlas? ¿Son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?

En este paso se hace un estudio literal del problema, aquí se puede hacer un breve esquema de las condiciones que se establecen en el contexto del enunciado, se debe saber claramente lo que se está pidiendo, datos disponibles y si estos son suficientes para llegar a lo que queremos, aquí es donde se quiere un mayor grado de análisis para el estudiante.

También se trata de imaginarse el lugar, las personas, los datos, el problema. Para eso, hay que leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona, hacer gráficos, tablas. A veces se tiene que leer más de una vez.

4.2.4.2 Diseñar un plan

En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada. ¿Se conoce un problema relacionado? ¿Se puede replantear el problema? ¿Se puede convertir en un problema más simple? ¿Se pueden introducir elementos auxiliares?

El estudiante debe de recordar si anteriormente ha resuelto situaciones similares, sino plantear de otra manera el problema, plantear problemas más simples e introduce ideas nuevas para poder entenderlo.

4.2.4.3 Ejecutar el plan

Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. Se Resuelve el problema.

Aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos.

Aquí se organiza la información para aplicar los pasos para llegar a la solución, se tiene que examinar cada paso si es necesario volver a recapitular los anteriores.

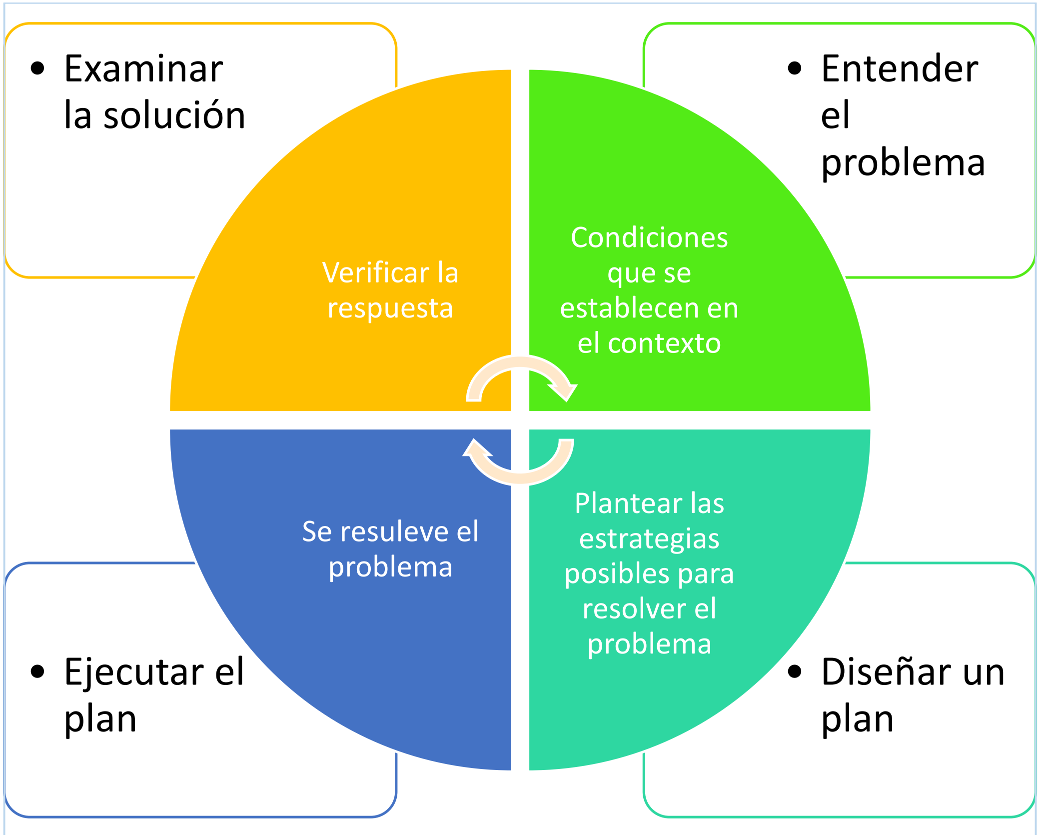
4.2.4.4 Examinar la solución

Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido. Asegurarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución. ¿Se puede chequear el resultado? ¿El argumento? ¿Podría haberse resuelto de otra manera? ¿Se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?

Verificar la respuesta, analizar si satisface las condiciones previstas o si se puede ver desde otra perspectiva, aquí se valorara si el modelo se puede utilizar para resolver otros problemas.

Borragan (2006) cita a Polya (1989), define que en la solución de un problema los estudiantes aplican las cuatro operaciones mentales de manera flexible; esto quiere decir; que éstos pasos no se trabajan necesariamente en una secuencia lineal. Operaciones mentales plantadas por Pólya (ver gráfica 9).

Figura N°4: Los cuatro pases del método de Polya



Fuente: Chavez (2003)

A pesar de que los estudios de George Polya no son teóricos ni sistemáticos sino más bien a través de observaciones, uso de estrategias y reglas lógicas plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas. "la aplicación de este método permite la comprensión de situaciones Matemáticas en cuatro fases fundamentales, los mismos que conducen a la solución de dichos problemas en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este" (Polya 1989 p.190) .

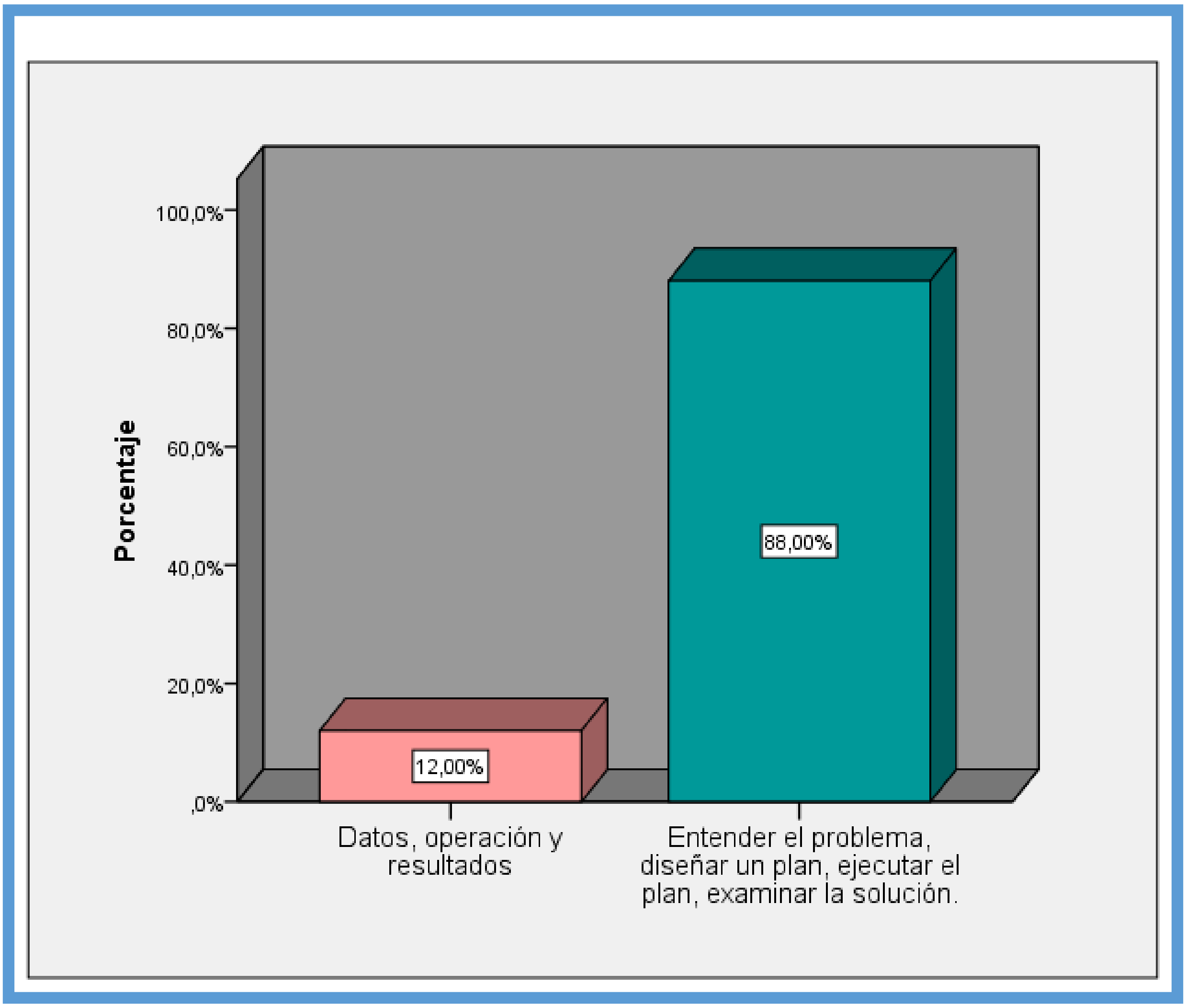
En sus estudios estuvo interesado en el proceso del descubrimiento o de qué manera se derivan los resultados matemáticos, Polya advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza se enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados.

La obra de Polya explota la inquietud que por descubrir y poner en juego las facultativas inventivas para resolver problemas.

Está basado en un estudio profundo de los métodos de solución llamado método Polya el cual permite o que presenta un nuevo aspecto de la Matemática, como un proceso e invención, proporcionando no la solución estereotipada de los problemas, si no los procedimientos originales de cómo se llegó a los procesos de solución, es decir, da los caminos para resolver, los problemas y dispone los elementos del pensamientos de tal manera que intuitivamente actúen cuando se presente un problema sin resolver.

En la encuesta se realizó enunciado para verificar si los estudiantes conocían las cuatro fases del método de George Polya, resultados que presenta en la siguiente gráfica. (Ver gráfico 9)

Gráfico N°9: Fases del método de Polya



Fuente: Resultados de la investigación

En el gráfico N°9, se muestra que el 88% conocen los pasos del método de Polya y el 12% no reconocen cuales son los pasos. Estos resultados indican que los estudiantes están recibiendo los contenidos, aplicando las cuatro fases del modelo de George Polya y que comprenden la forma en que se emplean estos, lo que les ayuda a encontrar la solución a problemas matemáticos, logrando recocer la situación que se les plantea en los contenidos de área y perímetro de triángulos.

De igual manera el docente expreso, en la entrevista realizada que es de gran importancia la aplicación de las cuatro fases del método, ya que les permite a los estudiantes pensar de manera lógica y práctica, mediante el cálculo y operaciones fundamentales de las Matemática y esto le ayuda analizar sus propios problemas de manera secuencial y lógica.

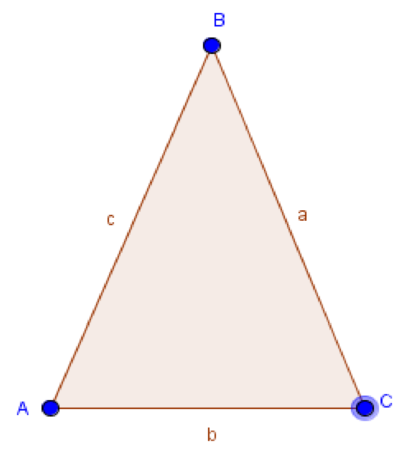
En la observación realizada se logró apreciar que el docente aplica correctamente las cuatros fases del método de Polya al explicar en el aula de clase la resolución de problemas.

4.3 Área y perímetro de triángulo

4.3.1 Definición de triángulo

"Un triángulo es la porción de un plano limitado por tres rectas que se cortan dos a dos y cuyos puntos de intersección son los vértices del triángulo: A, B y C. los segmentos determinados de los lados del triángulo: a, b y c (Chavez y Leon 2014 p.705). (Ver figura 4).

Figura 4. Triángulo vértices y lados.



Fuente: Elaboración propia

De manera que el triángulo es un polígono que tiene tres lados, que dan origen a tres vértices y también contiene tres ángulos internos. Los triángulos tienen gran importancia dentro de la Geometría Plana, pues todo polígono puede ser descompuesto formando un triángulo.

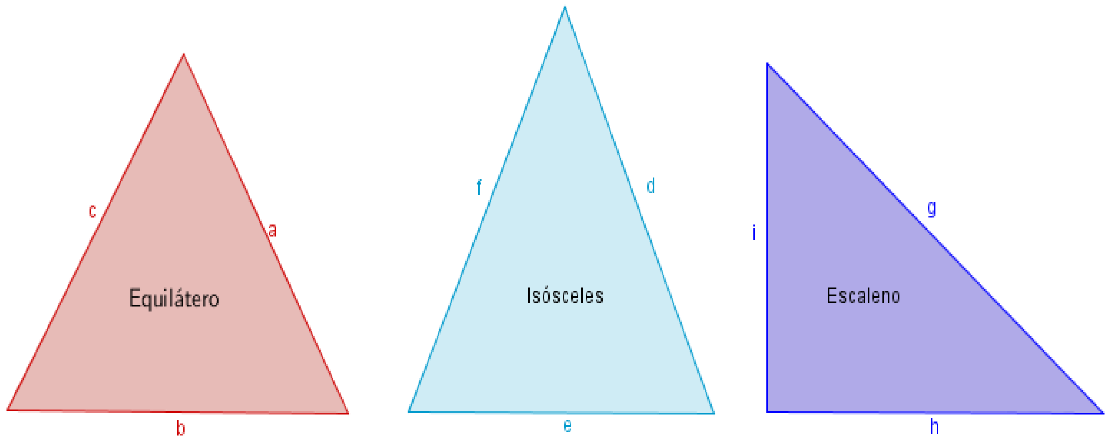
Para “el triángulo es polígono de tres lados y su altura es el segmento perpendicular a un lado que va desde el vértice opuesto a este alado (o a su prolongación)” (Soto,2011,P.120). También puede entenderse como la distancia de un lado al vértice opuesto.

4.3.2 Clasificación de triángulos

> La clasificación de triángulos atendiendo la longitud de sus lados puede ser equiláteros, isósceles o escaleno. Los triángulos equiláteros tienen sus tres lados iguales, los isósceles tienen dos lados iguales y uno desigual, y los escalenos tienen sus lados desiguales (Martinez y Zamora,2013, p.177).

Es importante el estudio de los triángulos para los estudiantes dentro de su entorno, los cuales estos están reflejados en construcciones modernas, anuncios de seguridad vial, entre otros. Por ello es necesario que aprendan los elementos y las clasificaciones de los triángulos. (Ver figura 5)

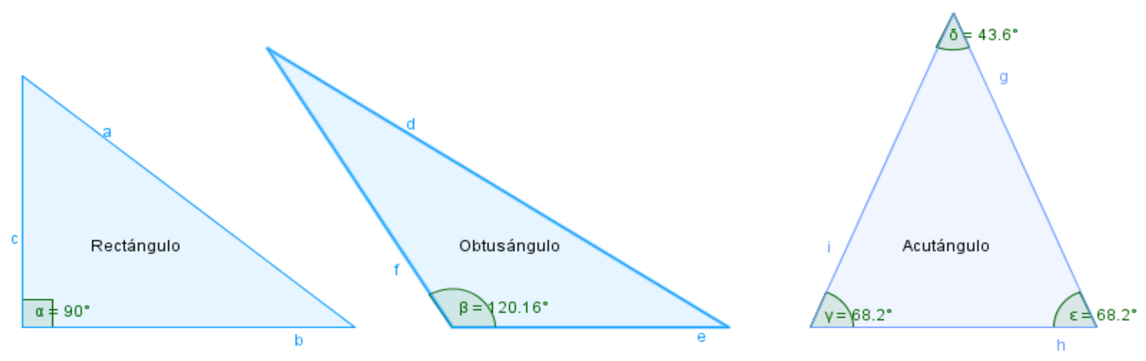
Figura 5. Clasificación de Triángulos según sus lados.



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, atendiendo a la amplitud de sus ángulos, los triángulos pueden ser rectángulos, obtusángulos o acutángulo según tengan respectivamente un ángulo recto, un ángulo obtuso o bien los tres ángulos agudos. La clasificación de estos permiten a los estudiantes a desarrollar habilidades para clasificar, siendo este un contenido de gran relevancia para la educación de estos, el cual lo inician desde los primeros niveles de escolaridad, donde trata que los estudiantes puedan aprender sobre la base de manipulación y exploración de diferentes tipos de triángulos. (Ver figura 6)

Figura 6. Clasificación de Triángulos según sus ángulos.



Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Definición de Área

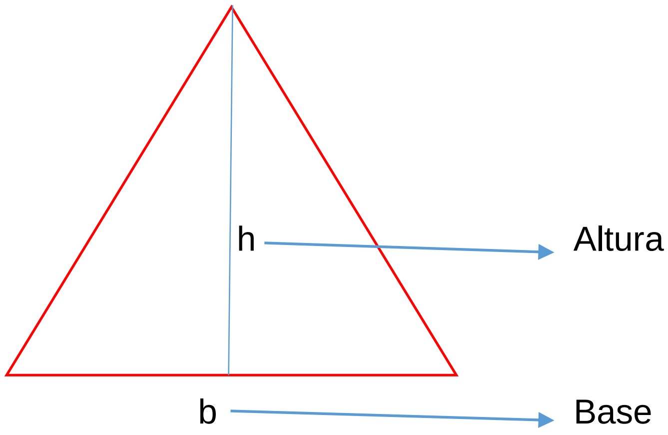
> El área es la medida de la superficie que cubre un cuerpo o figura geométrica. Sus unidades se miden en unidades cuadradas, también denominadas superficie como centímetros cuadrados (cm^2), metros cuadrados (m^2), hectáreas (ha), etc. (Soto ,2011,P.145).

4.3.4 Definición de Área de un triángulo

"El área de un triángulo se haya mediante el producto de $\frac{1}{2}$ y las longitudes de la base y la altura. Si b es la longitud de la base y h la longitud de la altura, entonces el área A esta dada por la fórmula (Ver figura 7).

$A = \frac{1}{2}\, b \,.\, h$ "(Peterson,2005, p.10).

Figura 7.Triángulo y sus partes.



Fuente: Elaboración propia

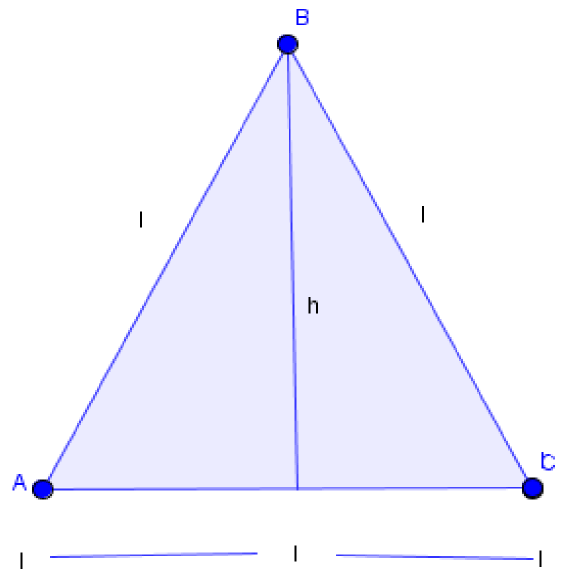
4.3.4.1 Área de un triángulo equilátero

El área de un triángulo equilátero. Es igual al cuadrado de la longitud de su lado multiplicado por $\frac{\sqrt{3}}{4}$. (Ver figura 6)

Donde "l" es la longitud del lado $A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$ y "h" su altura se cumple que

$$A = \frac{h^2\sqrt{3}}{3}.$$

Figura 8: Triángulo equilátero



Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Definición de perímetro de un triángulo

El perímetro es la suma de todos sus lados del triángulo o ya sea del polígono" (Martínez y Zamora 2013 p.176)".

$$P = \mathrm{a} + \mathrm{b} + \mathrm{c}$$

Es importante que los estudiantes comprendan la forma de calcular el perímetro tomando en cuenta que existen diferentes maneras de dar la solución al perímetro de un triángulo.

"El área de un triángulo en función de sus lados es la raíz cuadrada de un producto cuyos factores son el semiperímetro y el semiperímetro menos de cada lado" Martinez y Zamora (2013 p.180).

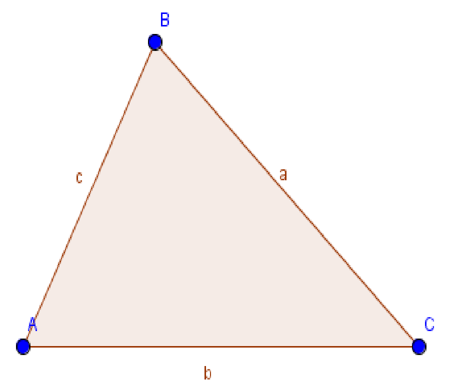
Sea "P" el semiperímetro del triángulo ABC (ver figura 9), cuyos lados son respectivamente, a, b y c.

$$\mathrm{S} = \frac{\mathrm{a} + \mathrm{b} + \mathrm{c}}{2}$$

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

La expresión es conocida como la fórmula de Herón. (Ver figura 7)

Figura 9: Triángulo y sus lados.



Fuente: Elaboración propia

V. Propuesta de estrategia metodológica para la resolución de problemas en área y perímetro de triángulo aplicando el método de Polya

INTRODUCCION

Durante el aprendizaje de la Matemática los estudiantes estudian conceptos matemático, algoritmos, definiciones y procedimientos que son utilizados para resolver problemas debido a esto la resolución de problemas han sido reconocidos como un componente importante en el estudio de las matemáticas.

Por lo tanto en nuestra propuesta de estrategia para le resolución de problemas matemáticos, en los contenidos de área y perímetro de triángulo, consiste en sugerir un cambio de lo tradicional donde se aplican soló ejercicio a constantemente aplicar problemas matemáticos, a través de uso de métodos metodológicos, como es el método de Polya, el cual consta de cuatro fases que ayuda al estudiante a la compresión en la resolución de problemas , ya que es la asignatura que los alumnos consideran compleja y donde presentan mayor dificultad.

También es importante motivar presentando el contenido de manera activa relacionándolo con problemas de la vida cotidiana, captando de esta manera la atención del estudiante haciendo uso de sus conocimientos previos.

“El abordaje de las Matematicas debe incluir elementos propios partiendo de los conocimientos previos del estudiante que le permita resolver problemas” (Jarquin, 2009,p.13)”.

La propuesta plantea cuatro problemas resueltos,utilizando el método de Polya en el contenido de área y perímetro de triángulo que se titulan:

1. Proyecto de hortaliza
2. Construcción de un aula de clase en la escuela Trujillo municipio de Ciudad Darío.
3. El retrato
4. Mantenimiento del techo del kiosco del parque de Ciudad Darío

Objetivos de la propuesta

Objetivo General:

Proponer algunos casos de resolución de problemas aplicando el método de Polya en área y perímetro de triángulo.

Objetivo específico:

Resuelve problemas de área y perímetro de triángulo aplicando las cuatro fases del método de Polya.

Proponer a docentes y estudiantes materiales que se pueda utilizar en el aula de clase.

Problema N° 1

Título: Proyecto de hortaliza

Juan y Armando forman parte de la cooperativa RED Arcoíris del municipio de Ciudad Darío departamento de Matagalpa, dicha cooperativa ofrece financiamiento para emprender proyectos que facilitan el vivir de estas familias.

En esta ocasión se le hizo formal entrega de un cheque de C$ 20,000 a dichos propietarios los cuales tienen como objetivos cultivar tomates en un área de terreno propiedad de Armando. Si el terreno tiene forma triangular y sus lados miden: 150m, 210m y 180m respectivamente y estos deciden cercar la propiedad a trabajar para evitar el daño de algunos animales.

a) Determine la cantidad de alambre que se necesita para cercar la propiedad.

b) El área que se utiliza para la siembra.

Fase 1. Entender el problema

Docente: ¿Podemos interpretar lo que nos dice el problema?

Estudiante: Bueno el problema nos dice que con ayuda de una cooperativa dos personas cultivaran tomates en un terreno que tiene forma triangular y que sus lados miden diferentes.

Docente: Correcto, y según esa información que nos pide encontrar.

Estudiante: Bueno nos pide que encontremos el perímetro de la propiedad que se cerca y además el área que se utilizará para sembrar.

Docente: Así es, pero antes de encontrar lo que nos pide recordemos que es un triángulo.

Estudiante: un triángulo es un polígono de tres lados, según sus lados.

Docente: Excelente y creen ustedes que todos los triángulos son iguales.

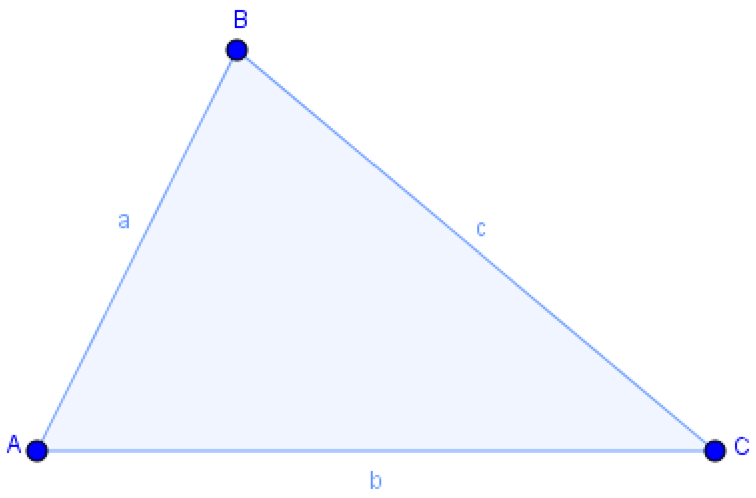
Estudiante: No, los triángulos se clasifican según sus lados y sus ángulos.

Docente: Muy bien, entonces que nombre recibe el triángulo que forma el terreno.

Estudiante: Bueno según los datos que nos da el problema de la medidas de sus lados este corresponde a la clasificación de sus lados, entonces es un triángulo escaleno por las tres lados del terreno miden diferentes.

Docente: Es correcto, ya sabemos cuál es la figura del terreno, dibujamos la figura y encontramos los datos.

Estudiante: podemos dibujar una figura un terreno triangular.



Docente: Muy bien, de esta forma han identificado los datos del problema, pero sabes lo que quieres encontrar y cuáles son los enunciados que nos plantea el problema.

Estudiante: Bueno, el problema nos pide encontrar el cuanto alambre se necesita para cercar el alrededor de la propiedad triangular, lo que sería el perímetro y el área del terreno que se cultivará.

Docente: Conociendo lo que el problema pide, podrían definirme de forma clara que es área y el perímetro de un triángulo.

Estudiante: según lo que hemos estudiado el perímetro es la suma de sus lados y el área la parte de adentro del terreno que se va a sembrar.

Docente: Entonces podemos encontrar la salida del problema porque recuerdan lo que hemos estudiado.

Fase 2. Configurar un plan

Docente: Podemos utilizar alguna técnica para facilitar el procedimiento que piensan ustedes.

Estudiante: creo que debería de haber alguna fórmula para calcular el perímetro y el área del triángulo.

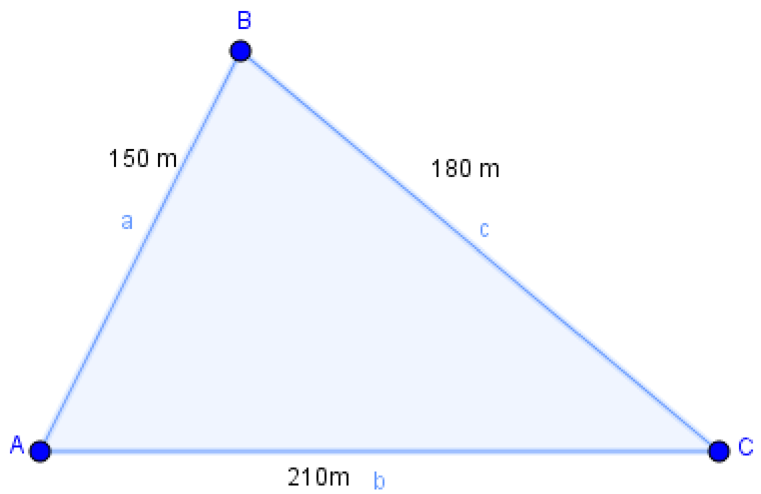
Docente: SÍ, tenemos una fórmula para calcular área, ya que conocemos los tres lados que se trata de sumarlos para encontrar el perímetro y obtendríamos la respuesta a la primera interrogantes y para calcular el área haremos uso de la fórmula de Herón, pero antes deberíamos de conocer el semiperímetro.

Estudiante: Entiendo, pero desconozco lo que es el semiperímetro.

Docente: Es dividir la mitad del perímetro, o sea el resultado del perímetro se divide entre dos. Entonces pasaré a escribir en la pizarra las fórmulas para sustituirlas.

Fase 3. Ejecutar el plan

Estudiante: Con la figura dibujada ubicamos los valores que nos da el problema.



Docente: Ahora con la siguiente fórmula encontramos el perímetro

$P = a + b + c$

Estudiante: Sustituimos los datos en la fórmula y contestaremos la primera interrogante.

$$P = 150 + 180\text{m} + 210\text{m}$$

$$P = 540m$$

Se necesitara 540 m de alambre para cercar el alrededor la propiedad.

Docente: bien, pero se pondrá tres hiladas para cercar la propiedad, entonces que haríamos

Estudiante: entonces multiplicamos el resultado de la suma de sus lados por la cantidad de hiladas de alambre

$$P = 540m \times 3 = 1620\ m$$

Entonces al cercar la propiedad con tres hileras de alambre se necesitan 1620m.

Docente: muy bien hecho, pasamos a encontrar el área con la siguiente fórmula.

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Estudiante: pero S que significa y además tenemos que extraer raíz cuadrada.

Docente: S es el semiperímetro que encontraremos con la siguiente fórmula y la raíz que se extrae es el área

$$S = \frac{\text{a} + \text{b} + \text{c}}{2}$$

Estudiante: ahora sustituimos en la fórmula para encontrar el semiperímetro.

Pero como conocemos el perímetro solo dividimos

$$S = \frac{540 \text{ m}}{2}$$

$$S = 270 \text{ m}$$

Estudiante: Obteniendo el semiperímetro podemos encontrar el área sustituyendo en la formula

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$A = \sqrt{270(270-150)(270-180)(270-210)}$$

$$A = \sqrt{270(120)(90)(60)}$$

$$A = 13{,}227.2\text{m}^2$$

Por lo tanto el área es de 13,227.2m² aproximadamente.

Docente: Excelente trabajo, recuerden que la unidad siempre es al cuadrado dependiendo de la unidad que utilicemos.

Fase 4. Examinar la solución

Docente: Entonces el perímetro de la propiedad es de 540m.

Estudiante: Sí, porque la suma de sus lados al sustituir en la fórmula es 540 m que esto nos indica el perímetro.

Docente: Al aplicar la fórmula de Herón debemos encontrar el semiperímetro ¿cómo lo hacemos?

Estudiante: si solamente se divide $\frac{540}{2} = 270$

Docente: Estamos seguro de que está bien todo o existe algún error. ¿A alguien le dio otro resultado?

Estudiante: No a todos nos dio la misma repuesta por lo tanto está correcto.

Docente: Bueno todo está bien pero están olvidando un detalle.

Estudiante: ¿cuál es ese detalle?

Docente: Recuerden que tienen dos interrogantes en el problema y hay que darle repuesta.

Estudiante: Entonces sería: para la primera interrogante el perímetro de la propiedad es de 540m, pero como se va cercar con tres hiladas de alambre, entonces se necesitan 1620m de alambre y para la segunda sería el área que se utiliza para sembrar es de $13{,}227.2\mathrm{m}^2$

Docente: Recuerden que el área es aproximadamente, ya que no trabajamos con todo los decimales. Excelente trabajo lo hicieron muy bien felicidades.

Problema N°2

Título: Construcción de una aula de clase

En el patio de la escuela de la comunidad de Trujillo de ciudad Darío el gobierno dio respuesta a la solicitud de la población de construir una sección nueva. Con dicha construcción el patio se redujo, de manera que describe una forma triangular, con las siguientes medidas 12.5m, 14.5m, y 17 m respectivamente. Calculé

a) el perímetro del patio de la escuela después de la construcción de la sección.

b) El área total del patio de la escuela después de la construcción.

Fase 1: Comprender el problema

Docente: ¿Entendemos todo lo que dice el problema?

Estudiante: Bueno podemos decir que la figura del patio se describe un triángulo después de la construcción.

Docente: Correcto, según la información del problema. ¿Qué más nos piden encontrar?

Estudiante: nos piden encontrar el perímetro del patio de la escuela después de la construcción y el área total, podríamos dibujar el triángulo y a la vez ubicar los datos que conocemos ¿no cree?

Docente: Muy bien, pero primero antes de dibujarlo recordemos que un triángulo es un polígono de tres lados. ¿Creen ustedes que los triángulos todos son iguales?

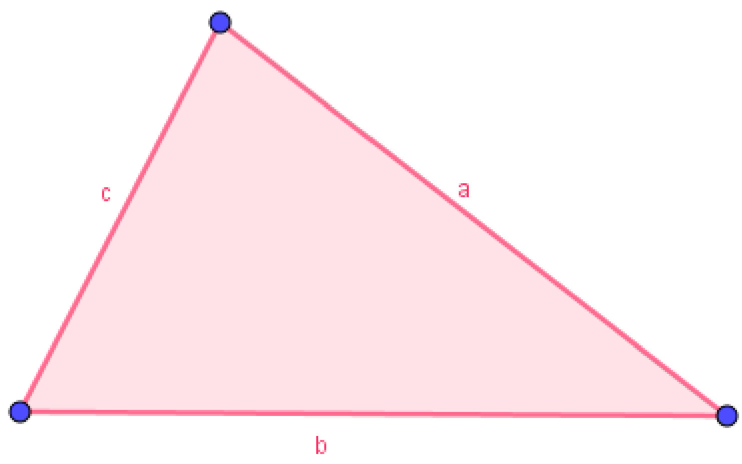
Estudiante: No cada triángulo recibe un nombre de acuerdo a la medida de sus lados y la clasificación de sus ángulos.

Docente: bien entonces como se llamaría este triángulo.

Estudiante: Bueno puesto a que ninguno de sus lados es igual de acuerdo a las medidas que nos brinda el problema es un triángulo escaleno, es decir el patio de la después de la construcción de la sección es un triángulo escaleno según los datos.

Docente: excelente, ya conocemos que es un triángulo escaleno pero, entonces ¿cuáles serían nuestros datos?

Estudiantes: Bueno si analizamos el problema tenemos que la figura es un triángulo escaleno, ya que los tres lados no son iguales según los datos.



Docente: ya construida la figura, ¿sabes que quieres encontrar o cuales es el enunciado principal que nos indica para plantear el problema?

Estudiantes: Bueno, una vez analizado el problema y conociendo la figura, lo que queremos encontrar es el área del patio después de la construcción en forma de triángulo, dado que es lo que está dentro, pero como nos piden, encontrar el perímetro que como ya sabemos es el borde.

Docente: sabiendo lo que el problema pide, podrían definirme que entiende área y perímetro de manera más clara.

Estudiante: Bueno según lo que recuerdo cuando hablamos de área es la parte de adentro de una figura, si decimos perímetro es como decir el borde.

Docente: Entonces ya saben a dónde llegar, ya que recuerdan lo que ya sea estudiado antes.

Fase 2: Configurar un plan

Docente: ¿Qué técnica podemos implementar para que te sirva de ayuda?

Estudiante: No sé, yo diría que debe existir una formula especial dado que conocemos los tres lados.

Docente: Sí, existe una fórmula para calcular el área dado que en este caso conocemos todos los lados, basta solo sumar cada lado y sabremos su perímetro.

Entonces daríamos una primera solución a las interrogantes y para calcular el área necesita hacer uso de una fórmula llamada la fórmula de Herón, antes debemos conocer un dato más el cual es muy fácil de localizar es el semiperímetro.

Estudiante: Sí, pero ¿qué es semiperímetro?

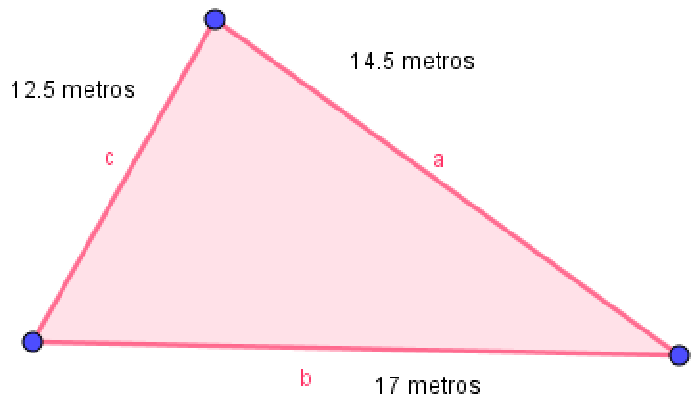
Docente: Es como que digamos la mitad del perímetro.

Estudiante: Entonces será solamente dividir el perímetro entre dos y conoceremos el semiperímetro.

Docente: Así es de esta manera utilizaríamos la llamada fórmula de Herón, para triángulos cuando conocemos sus lados y ahora les mostrare en la pizarra y solamente se sustituirá.

Fase 3: Ejecutar un plan

Estudiante: Ahora en la figura ubicamos el valor a cada lado, pero no sabemos que encontrar primero.



Docente: dibujada la figura y ubicados el valor a cada lado, podemos encontrar el perímetro y así sabremos la respuesta a la primera pregunta.

Estudiantes: Bueno podemos, pero no los ha dado la fórmula.

Docente: Sumamos los lados y ese será el perímetro: sumemos con la siguiente fórmula: $P = a + b + c$

Estudiantes: Sustituimos los datos en la fórmula y daremos la respuesta a la primera interrogante. $P = 14.5m + 17m + 12.5m$

$$P = 44\ m$$

Por lo tanto el perímetro es de 44m.

Docente: Para encontrar el área les presentaré la fórmula de Herón que nos dice:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Estudiante: ¿Qué significa S?, además quiere decir que debemos extraer la raíz cuadrada.

Docente: S, lo identificaremos como el semiperímetro y al valor obtenido le sacamos la raíz cuadrada, de ésta manera obtendremos el área.

Estudiantes: entonces encontramos el semiperímetro con la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\mathrm{a + b + c}}{2}$$

$$S = \frac{44}{2}$$

$$S = 22\mathrm{m}$$

Estudiante: y ahora utilizamos la fórmula de Herón para encontrar el área del triángulo.

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$A = \sqrt{22\ (22\ -\ 12.5\, m)\ (22\ -\ 14.5\, m\ )\ (22\ \ -17\, m)}$$

$$A = \sqrt{7837.5}$$

A =88.53m²

Por lo tanto el área es de 88.53m²

Docente: No han dado respuesta al problema, recuerden que se nos hacen dos interrogantes, por lo que necesitamos dar dos repuesta.

Estudiante: Entonces sería: el perímetro del patio de la escuela después de la construcción es de 44m.

Estudiante: El área total del patio de la escuela después de la construcción es de 88. 53 m^2 .

Docente: Recuerden que el área es aproximadamente, esto porque no trabajamos con todos los decimales.

Docente: Excelente así es recuerden el área se expresa siempre al cuadrado dependiendo la escala que estemos utilizando.

Fase 4: Examinar la solución

Docente: Entonces el perímetro del patio de la escuela resultó de 44m.

Estudiante: Así es, ya que se suman el valor de todos los lados, haciendo esto nos da 44m.

Docente: Al aplicar la fórmula de Herón debemos conocer el semiperímetro ¿cómo lo hacemos?

Estudiante: para conocer el semiperímetro se divide la suma de sus lados entre dos de la siguiente manera $\frac{44}{2} = 22m$

Docente: Estamos seguros que la respuesta esta correcta o habrá algún error. ¿A alguien le dio otro resultado?

Estudiante: La respuesta es correcta, ya que a todos nos da el mismo resultado.

Docente: Entonces ¿qué se hace si nos piden encontrar el área de un triángulo, y de este conocemos la medida de sus lados?

Estudiante: Lo primero es sumar el valor de cada lado que es el perímetro, luego se divide entre dos para obtener el valor del semiperímetro y así se utilizara la fórmula de Herón para encontrar el área.

Docente: Muy bien, hicieron un excelente trabajo Felicidades. Recuerden realizar los problemas que quedan de tarea para próxima clase.

Problema N° 3

Título: El Retrato

En la sala de mi casa se encuentra colocada en la pared un retrato con una foto del matrimonio de mis padres, el cual tiene forma triangular y sus lados tienen la misma longitud de 20 cm respectivamente. Calcule el área del retrato.

Fase 1: comprender el problema

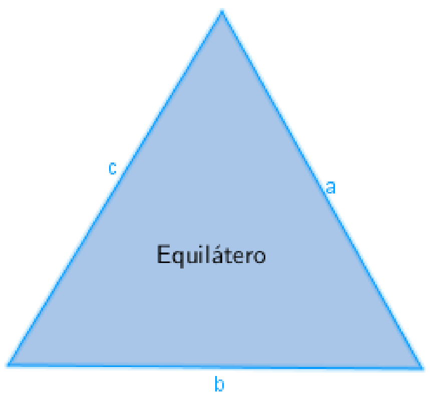
Docente: podemos interpretar de qué habla el problema, ¿Que dato nos da? Y que nos pide encontrar.

Estudiante: Si, nos habla de un retrato en forma triangular y nos pide encontrar el área del retrato.

Docente: Recordemos que cada triángulo recibe un nombre de acuerdo a la medida de sus lados y de sus ángulos, entonces ¿cómo se llamaría este triángulo?

Estudiante: como todos sus lados son iguales este sería un triángulo equilátero.

Docente: así es un triángulo equilátero. Así como se presenta en la figura



Estudiante: bueno podemos decir una vez analizado el problema, que lo queremos encontrar es el área dado que es lo que está dentro.

Paso 2: configurar un plan

Docente: ¿De qué manera o qué técnica creen ustedes que podemos utilizar para resolver este problema?

Estudiante: tendríamos que auxiliarnos de alguna fórmula, tomando en cuenta los datos que tenemos, que es la medida de sus lados.

Docente: Muy bien, también existe un teorema que nos da una fórmula para calcular el área de un triángulo equilátero.

Estudiante: y ¿cuál es?

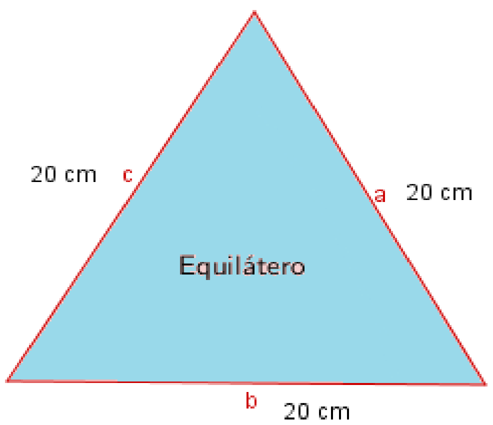
Docente: es el teorema cuatro de triángulos que dice que el área de un triángulo equilátero es igual al cuadrado de la longitud de su lado multiplicado por $\frac{\sqrt{3}}{4}$. Donde "l" es la longitud del lado $\quad A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$

Estudiante: entonces con esta fórmula encontraremos el área de un triángulo equilátero.

Docente: Así es de esta manera, calculamos el área para triángulos equiláteros cuando conocemos la medida de sus lados.

Paso 3: Ejecutar un plan

Docente: ahora dibujamos la figura y le ubicamos los datos.



Estudiante: y que fórmula utilizamos para encontrar el área.

Docente: con la siguiente fórmula encontraran el área del triángulo equilátero.

$$A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$$

Donde dijimos anteriormente que l es la longitud que es la medida de los lados.

Estudiante: sustituimos la formula $A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$

$$A = \frac{(20\text{cm})^2\sqrt{3}}{4}$$

$$A = 173.2 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto el área es de 173.2 cm^2

Docente: Recuerden utilizar este teorema, ya que les ayuda a que el procedimiento sea más corto para la encontrar la solución del problema.

Paso 4: Examinar la solución

Docente: ¿ya hemos encontrado el área del retrato?

Estudiante: Sí, el área es de 173.2 cm^2.

Docente: ¿están seguros que a nadie le dio diferente el resultado?

Estudiante: Al parecer todos tenemos la misma respuesta.

Docente: entonces como responderíamos a lo que el problema nos pide.

Estudiante: el área del retrato que es la parte de adentro es de 173.2cm^2

Docente: Recuerden que el área es aproximadamente esto porque no trabajamos con todos los decimales.

Docente: Excelente trabajo lo hicieron muy bien.

Problema N° 4

Título: Mantenimiento del techo del Kiosco del parque de Ciudad Darío.

El techo del quiosco del parque de ciudad Darío. Tiene forma de una pirámide cuadrangular, el cual se necesita pintar. Cada una de sus caras laterales del techo mide, 3.5m de base y 4.5m de altura. ¿Cuál es el área total que se necesitar pintar?

Fase 1: Entender el problema.

Docente: ¿De qué nos habla el problema?

Estudiante: Nos habla del techo del kiosco del parque que tiene forma de una pirámide cuadrangular, el cual se quiere pintar.

Docente: ¿Qué datos nos da el problema?

Estudiante: Bueno solamente nos da la base y la altura de una de las partes del techo.

Docente: Muy bien, esos son los datos dados.

¿Qué nos pide encontrar?

Estudiante: Nos pide que encontremos el área total que se debe pintar.

Docente: Recuerden que el área es la parte de adentro, en este caso de la pirámide.

Fase 2: Configurar un plan.

Docente: ¿Cómo podemos resolver el problema?

Docente: ¿podemos hacerlo por parte?

Estudiante: Sí, podemos hacerlo por parte buscando el área de uno de los triángulos y luego multiplicarlo por 4, porque se forma cuatro triangulo en el techo del kiosco.

Recuerdo que cuando tenemos estos datos, base y altura, existe una fórmula para encontrar el área.

Docente: muy bien, entonces pase y la escribe en la pizarra, para que todos la observemos y si es correcto la podemos utilizar.

Docente: Sí, existe una fórmula para encontrar el área, es la siguiente:

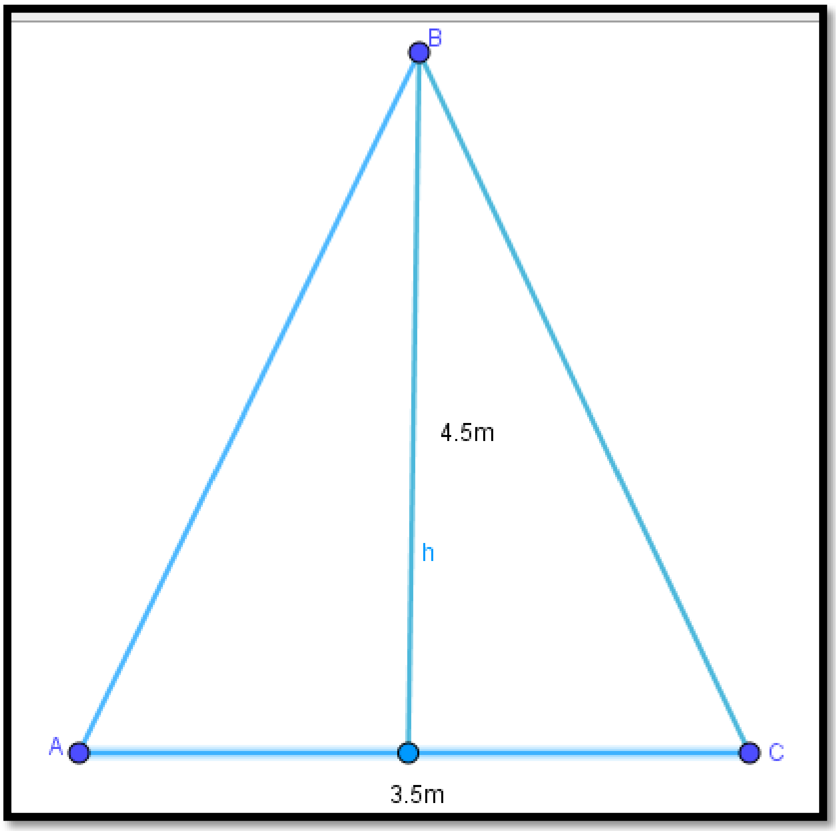
Estudiante: $A = \frac{1}{2}\ b\ .\ h$

Docente: excelente, esta es la fórmula para encontrar el área.

Estudiante: Sí, de esta manera entonces encontraremos el área.

Fase 3: Ejecutar el plan.

Docente: primeramente dibujamos la figura que representa una de las cuatro partes del techo del kiosco y le ubicamos los datos.



Estudiante: con la figura dibujada, pasamos a encontrar el área utilizando la fórmula.

Docente: correcto, sustituyan en la fórmula los datos que nos da el problema.

Estudiante: Está bien

$$A = \frac{1}{2}\ b\ .\ h$$

$$A = \frac{1}{2}\ (3.5)\ .\ (4.5)$$

$$A = \frac{1}{2}\ 15.75$$

$$A = 7.87\mathrm{m}^2$$

Por lo tanto el área de un triángulo nos da $7.87m^2$, luego lo multiplicaremos por cuatro.

$$A = 7.87\mathrm{m}\ \mathrm{x}\ 4 = 31.48\mathrm{m}^2$$

En conclusión el área total a pintar es de $31.48m^2$

Docente: correcto, de esta manera le damos salida a lo que nos pide el problema.

Docente: Recuerden que el área es aproximadamente ya que no trabajamos con todos los decimales.

Fase 4: Examinar la solución.

Docente: Bien, verifiquemos que los pasos seguidos estén correctos en el problema.

Estudiante: Si, están correctos según los datos dados, utilizamos la fórmula para encontrar el área.

Docente: Bueno, ya encontramos el área total que se pintara el techo del kiosco que es $31.48m^2$.

Docente: Están seguro que está correcta la respuesta o alguien le dio diferente al final.

Estudiante: La respuesta está correcta, ya que todos tenemos lo mismo.

Docente: muy bien excelente trabajo, lo hicieron muy bien. Recuerden practicar los problemas estudiados.

VI. CONCLUSIÓN

Con base a la interpretación de los resultados del estudio realizado, en la resolución de problemas aplicando el método de Pólya en área y perímetro de triángulo en séptimo grado grupo A y B se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. En base a la observación realizada, la resolución de problemas se está implementando en el aula de clase, aplicando métodos de resolución, que permite una mejor asimilación en el contenido de área y perímetro de triángulo.
2. El docente implementa en la resolución de problemas matemáticos el método de Polya, lo que permite a los estudiantes analizar los problemas en un proceso que consta de cuatro pasos donde implica entender el problema, diseñar un plan, ejecutarlo y examinar la solución.
3. El docente aplica el método de Polya como una estrategia metodológica, donde resuelve problemas sobre situaciones reales de manera limitada, encontrando la solución en un orden lógico, en los contenidos de área y perímetro de triángulos.
4. Se elaboró una propuesta metodológica, con la intensión de proponer a docentes y estudiantes problemas de situaciones reales resueltos con las etapas que propone el método de George Polya, que pueden ser utilizados en el aula de clase.

VII BIBLIOGRAFÍA

Baltlidri y Acuña. (1988). *Proceso de Enseñanza Aprendizaje.* Mexico: Trillas.

Borragan, s Descubrir, investigar, experimentar, iniciación a las ciencias (2006)

Bortolussi, J. A. (2005). *Libro para maestros. Matematicas.* Mexico: secretaria de educacion publica.

Callejo, M. (1994). *Didactica de la Matemática.* Venezuela: Universitat d´Alacant`.

Campos. (2003). Estrategias de enseñnza-aprendizaje., (pág. www.camposc.net/ensayos/estrategiadeaprendizaje.pdf).

Charnay, R. (1994). *didacticas de la matematica. aportes y reflexiones.* barcelona paidos: en C.Parra e I.Sais.

Chavez , c., & Leon , A. (2014). *la biblia de las matematicas .* Mexico .D.F.: LETRARTE,S.A.

Chavez, G. (2003). *metodo de polya . el pensamiento de estratega.* mexico y valdes: S.A. DE C.V.

Clifford, A. (2010). *la maravilla de los numeros .* españa: Robinbook,S.L.

Cólera, J., & Olivera, M. (2009). *Matemáticas II.* Madrid: Grupo Anaya.

Diaz , F., & Hernandez , G. (2010). *estrategias docente para un aprendizaje significativo una interpretacion constructivista .* Mexico: MC Graw Hill.

Escalante, Silvia. (2015). *Método de polya en la resolucion de problemas Matemáticos.* Quetzaltenango: campus de Quetzaltenango.

Freire, Enrique. Sanchez. (2014). *iniciacion a la demostracion Matematica en estudiantes de educacion secundaria obligatoria y su incidencia en la resolucion de problemas.* Madrid: UNED.

Gutiérrez, L. (2002). *Didactica de la matematica para la formacion docente,coleccion pedagógicac.* cartago,Costa Rica: impresora obando.

Guzmán, A. (2012). *pasos para la resolución de problemas.* MEXICO: plaza y valdes ,S.A.

Hernández, Roberto. Sampieri. (1991). *Metodología de la Investigacion.* Mexico: McGraw Hill.

Masami, Isoda Olfos, Reimundo (2009). *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de las matematicas.* Valparaiso: EdIciones Universitarias de Valparaiso.

Jarquin, L. H. (2009). *programa de educacion secundaria septimo, ovtavo y noveno grado.* managua: fondos nacionales proyecto PASEN.

Peterson, John, C. (2005). *Matemática básica algebra, trigonometria y geometria analitica .* Mexico: GRUPO EDITORIAL PATRIA S.A.DE C.V. .

Lopez, P. (2008). *Estudio de la resolución de problemas Matemáticos con alumnos recien llegados de Ecuador en Secundaria.* Tesis de doctorado: Recuperado de http://www.tdx.cat/handle/10803/1328.

Macario, S. (2006). *Matemáticos para el siglo XXI.* Talca, Chile: Universidad Jaume I.

Martinez, Rudys, & Zamora, Mayling. (2013). Matemática General. (págs. 177-180). Matagalpa: Facultad Regional Multidisciplinaria.

Martinez, S. B. (2015). *Metodo de polya para la resolución de problemas en Matematica.* Quetzaltenango: Univesidad.

Mendez,Cortes, Maribel. (2007). *Modelo de Polya centrado en la resolución de problemas.* Bogotá: Universidad de la Salle.

Miller, V. (2006). *Razonamiento y aplicaciones.* México: S.A.Pearson Matemático.

MINED. (2009). *programa de estudio de Matemática de eduación secundaria .* Managua, Nicaragua: Managua.

MINED. (2014). *Enfoque de resolución de problemas.móduloV.* Managua, Nicaragua: Managua.

NCTM. (2000). *National Council of Teachers of Matematics* (primera edición ed.). sevilla: sociedad adaluza dde la educación Matemática.

Paymal, N. (2012). *Guia para docentes, padres y uno mismo.* Argentina: Brujas.

Perez, A. (2006). *Propuesta pedagógica para la enseñanza de la Matemática.* españa: Hurope, S.L.

Polya , G. (1989). *Como Plantear y Resolver Problemas.* México: Trillas S.A. de C.V.

Polya, G. (1961). *Mathematical Discovery.* New York: Wiley.

Ramirez, M. C. (2006). *La enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas.* La Habana: Educación Cubana .

Rivera, R., & Altamirano, Y. (2013). *Modelo de resolución de problemas de inecuaciones lineales y cuadráticas.* Jinotega: Matagalpa .

Schunk, D. (1997). *Teorias del aprendizaje.* México: seguna edición,Pearson Educación.

Soto, Apolinar, Efrain. (2011). *Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos Tercera edición.* México.

Sequeira,W, & Cruz,R.(2010).Mestreo de elementos(Sexta ed.).España:Paraninfo.

Taha, H. (2007). *Investigación de operaciones.* México: Pearson educación.

Torres, Hernán & Argentina, Delia. (2009). *Didáctica General.* san José C.R: CECC/SICA.

Vázquez Rodriguez Fernando (2010).Estrategia de Enseñanza,edición.Bogota,D.C.

Zumbado, M., & Espinoza, J. (2010). *La resolución de problemas en la enseñaza de las Matemáticas.* Costa Rica: Universidad Nacional, Heredia.

VIII
ANEXOS

ANEXO 1

Operacionalización de variables

<table>
<tr><th>Variable</th><th>Sub variable</th><th>Definición conceptual</th><th>Indicador</th><th>Pregunta</th><th>Escala de valores</th><th>Instrumento</th><th>Fuente</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Resolución de problema</td><td rowspan="3">Problema matemático</td><td rowspan="3">Martínez (2015) comenta que problemas Matemáticos es un tipo de actividad que desarrolla diferentes habilidades en los estudiantes por ejemplo la mentalidad, también permite despertar el interés en la investigación.</td><td rowspan="3">Definición de problemas Matemáticos</td><td>Su docente aplica con frecuencia problemas matemáticos.</td><td>Si
No
Algunas veces</td><td>Encuesta</td><td>Estudiantes</td></tr>
<tr><td>El docente motiva la estudiante a resolver problemas</td><td></td><td>Observación</td><td>Proceso de enseñanza</td></tr>
<tr><td>Su docente enlaza los conocimientos nuevo con lo anterior</td><td>Si
No
Algunas veces</td><td>Encuesta</td><td>Estudiante</td></tr>
</table>

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Resolución de problemas	Características problemas matemáticos	Según Bortolussi (2005) las características de los buenos problemas son: .Sean para ellos un reto interesante y provoquen rápidamente una actitud de búsqueda, orientada a proponer conjeturas y posibles estrategias de resolución. • Les permita explorar las relaciones entre nociones conocidas y posibilite avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos. • Contengan los elementos que permitan validar sus propias conjeturas, procedimientos y soluciones, o desecharlas cuando sean incorrectas.	Características	¿Conoce las características de problemas Matemáticos?		Entrevista	Docente
				Cree usted que un problema Matemático le posibilite avanzar hacia la compresión y asimilación de nuevos contenidos	Si No	Encuesta	Estudiante
				El docente aplica los problemas Matemáticos de acuerdo a las características		Observación	Proceso de enseñanza

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Resolución de problema	Diferencia entre ejercicio y problema	Para Colera y Oliveira (2009, p. 8) citado por Freire (2014) realizaron las siguientes distinciones: **Un ejercicio**: Es siempre está claro lo que se pide. Inmediatamente se ve el camino para solucionarlo. Se puede resolver aplicando unos conocimientos y mecanismos que se han aprendido con anterioridad. Se sabe aproximadamente el tiempo que nos llevara resolverlo. **Un problema:** A veces no está clara la pregunta. De entrada se desconoce la manera de afrontarlo. Para su resolución de un problema se requiere profundizar, reflexionar y analizar	Diferencia	¿Cuál es la diferencia entre un ejercicio y un problema Matemático?		Entrevista	Docente
				Conoce la diferencia entre ejercicio y problema	Si No	Encuesta	Estudiante
				Considera un ejercicio más fácil que un problema	Si No	Encuesta	Estudiante
				¿Qué reacción tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas?			

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Resolución de problema	Resolución de problema	Según Mendez (2007) la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros.	Definición	¿Qué entiende por resolución de problemas Matemáticos ?		Entrevista	Docente
				¿Los estudiantes presentan dificultad en la resolución de problemas de área y perímetro de triangulo?		Entrevista	Docente
				Considera difícil la resolución de problemas Matemáticos en área y perímetro de triángulo.	Si No Algunas veces	Encuesta	Estudiantes

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Modelo de Pólya	Definición	Según polya G (1989) “el método de Polya propone un conjunto de fases y preguntas que orientan y protocolizan el itinerario de la búsqueda y exploración de las alternativas de respuesta, con una situación inicial, una situación final desconocida y una serie de condiciones y restricciones que definen la situación”.	Definición	El docente utiliza algún modelo para resolver problemas matemáticos en área y perímetro de triángulo.	Si No Algunas veces	Encuesta	Estudiante
				¿Conoce el modelo de George Pólya?		Entrevista	Docente
				El docente implementa el modelo de George Pólya		Observación	Proceso de enseñanza
				¿Aplica el modelo de Pólya en los contenidos de área y perímetro de triangulo?		Entrevista	Docente

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Modelo de Pólya	Método de Pólya	Polya no definió lo que entendía por problema cuando escribió su libro en 1945. Sin embargo, en su libro Mathematical Discovery polya(1961), proporcionó una definición: "Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata".	Definición	¿Considera de gran ayuda para los estudiantes aplicar el modelo de Pólya en la resolución de problemas de área y perímetro de triangulo?		Entrevista	Docente
				¿Aplica el docente el modelo de Pólya en la resolución de problemas Matemáticos en el contenido de área y perímetro de triángulo?	Si No Algunas veces	Encuesta	Estudiante
				Existen aspectos que impiden la aplicación del modelo de Pólya			

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Método de Pólya	Las cuatros fases	➢ **Entender el problema** ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las condiciones? ➢ **Diseñar un plan** En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada. ➢ **Ejecutar el plan** Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. ➢ **Examinar la solución** Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido.	Definición	¿El docente aplica correctamente las cuatros fases del modelo de Pólya?		Observación	Proceso de enseñanza
				Los pasos adecuados para resolver problemas Matemáticos según Pólya son :	a) Datos, operación y resultados. b) Entender el problema diseñar un plan, ejecutar el plan, examinar la solución. c) Todas son repuesta. d) Ninguna es repuesta.	Encuesta	Estudiante

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

FAREM MATAGALPA

Encuesta dirigida a estudiantes de séptimo grado, turno matutino. Instituto Nacional Darío, municipio de Ciudad Darío, departamento de Matagalpa.

Estimado estudiante estamos realizando la presente encuesta con fines investigativo, con el objetivo de analizar la resolución de problemas aplicando el Método de Polya en área y perímetro de triángulos.

Se agradece de antemano todo su generoso y valioso aporte para este estudio.

Marque con una "X" en una sola opción que corresponda su respuesta:

1. ¿El docente aplica frecuentemente problemas Matemáticos en área y perímetro de triángulo?

Sí ◯ No ◯ Algunas veces ◯

2. ¿Considera que un ejercicio se resuelve con más facilidad que un problema?

Sí ◯ No ◯ Algunas veces ◯

3. ¿Cree usted que un problema matemático le posibilite avanzar hacia la compresión y asimilación de nuevos contenidos?

Sí ◯ No ◯

4. ¿Conoce la diferencia entre ejercicio y problema?

Sí   No

5. ¿Considera difícil la resolución de problemas Matemáticos en área y perímetro de triángulo?

Sí   No   Algunas veces

6. ¿El docente de Matemática enlaza el conocimiento nuevo con el anterior?

Sí   No   Algunas veces

7. ¿El docente utiliza algún modelo para resolver problemas Matemáticos en el contenido de área y perímetro de triángulo?

Sí   No

8. ¿Aplica el docente el modelo de Pólya en la resolución de problemas Matemático en el contenido de área y perímetro de triángulo?

Sí   No   Algunas veces

9. Los pasos adecuados para resolver un problema Matemático según Pólya son:

a) Datos, operación y resultados.

b) Entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan, examinar la solución.

c) Todas son repuesta.

d) Ninguna es repuesta.

ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

FAREM MATAGALPA

Entrevista al docente de Matemática que imparten el contenido área y perímetros de Triángulos a estudiantes de séptimo grado del Instituto Nacional Darío, turno matutino.

Estimado profesor. Estamos realizando la presente entrevista con el objetivo de analizar la resolución de problemas aplicando el Método de Polya en área y perímetro de triángulos.

1. ¿Qué entiende por resolución de problemas matemáticos?
2. ¿conoce las características de un problema matemático?
3. ¿Cuál es la diferencia entre un ejercicio y un problema matemático?
4. ¿Los estudiantes presentan dificultad en la resolución de problemas matemáticos en área y perímetro de un triángulo?
5. ¿conoce el modelo de Polya?
6. ¿Aplica el método de Polya en el contenido de área y perímetro de triángulos?
7. ¿Considera de gran ayuda para los estudiantes aplicar el método de Polya en la resolución de problemas en área y perímetros de triángulos? ¿porque?
8. ¿Existen algunos aspectos que impiden la aplicación del modelo de Pólya?

ANEXO 4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

FAREM MATAGALPA

Guía de observación para la clase de matemática

Esta guía de observación se hace con fines investigativo, con el objetivo de recopilar información veraz y objetiva, relacionada con el contenido de área perímetro de triangulo en la resolución de problemas aplicando el modelo de Pólya.

Actividades en la clase observada

1. El docente motiva a los estudiantes a resolver problemas matemáticos.

   Sí No

2. El docente implementa el modelo propuesto por George Pólya.

   Sí No

3. El docente aplica los problemas matemáticos de acuerdo a las características.

   Sí No

4. El docente aplica correctamente las cuatro fases del modelo de Pólya.

   Sí No

5. ¿Qué reacción tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas?

ANEXO 5

Parrilla de resultados

Base de datos de SSPS

N° ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	1	1	2	2	2	3	2	1	2
2	3	3	1	1	3	3	1	3	1
3	1	1	1	1	1	1	1	3	2
4	3	1	2	1	3	3	2	3	1
5	3	1	1	1	3	1	1	1	2
6	3	3	1	1	3	3	1	1	2
7	1	3	1	1	2	1	1	1	2
8	3	1	1	1	2	1	1	2	1
9	1	3	1	1	3	3	1	1	2
10	3	3	1	1	3	1	1	1	2
11	1	1	1	1	3	3	1	1	2
12	1	1	2	1	3	3	1	2	2
13	3	1	1	1	3	1	2	1	2
14	3	1	2	1	3	1	1	1	2
15	1	1	1	1	2	1	1	1	1
16	1	1	1	1	2	1	1	1	2
17	1	1	1	1	2	2	1	1	2
18	3	1	1	1	3	1	1	1	2
19	1	3	1	2	3	3	2	3	2
20	1	3	1	1	1	1	1	1	2
21	1	2	1	2	3	1	2	1	1
22	3	3	1	1	2	3	2	1	2
23	1	3	1	2	1	2	1	2	2
24	1	3	2	1	1	1	1	1	2
25	1	1	1	1	2	1	1	2	1
26	1	3	2	1	2	2	1	1	2
27	3	3	1	1	2	1	1	1	2
28	3	1	1	1	2	1	1	1	2
29	2	1	2	2	3	1	2	1	2
30	1	3	2	1	2	1	1	3	2
31	1	2	1	2	1	3	2	1	2
32	3	1	1	2	3	1	2	1	2
33	1	3	1	1	2	1	1	1	2
34	3	3	1	2	2	3	1	1	2

35	1	3	1	1	2	3	1	1	2
36	3	2	1	1	2	3	1	1	2
37	1	3	1	1	2	3	1	1	2
38	3	3	1	1	2	3	1	3	2
39	1	1	1	1	2	3	2	1	2
40	1	1	1	1	2	3	1	1	2
41	3	1	2	1	1	2	1	1	2
42	2	1	1	1	2	2	2	1	2
43	1	3	1	1	2	1	1	3	2
44	2	1	1	1	1	1	2	1	2
45	3	1	1	1	3	3	2	1	2
46	3	1	1	1	2	1	1	1	2
47	1	1	2	1	2	1	2	1	2
48	3	1	1	2	2	3	2	1	2
49	1	1	2	1	1	3	2	1	2
50	1	1	1	1	2	3	2	1	2