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 de Sólidos, aplicando método de Polya, décimo grado, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

Subtema

Resolución de problemas en Área y Volumen del cono, aplicando Método de Polya, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

Autores

- **Ariel de Jesús Sánchez Ramírez.**
- **José Bismarck Zeledón Centeno.**

Tutora

MS.c Nesly de los Ángeles Laguna Valle.

Enero, 2018

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 de Sólidos, aplicando método de Polya, décimo grado, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

Subtema

Resolución de problemas en Área y Volumen del cono, aplicando método de Polya, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

Autores

- **Ariel de Jesús Sánchez Ramírez.**
- **José Bismarck Zeledón Centeno.**

Tutora

MS.c Nesly de los Ángeles Laguna Valle.

Enero, 2018

Índice

Índice

Dedicatoria

Dedicada primeramente a mi señor Jesucristo, que me regaló las fuerzas y el entendimiento para poder culminar este trabajo.

Dedicada también a mi familia especialmente a mi madre: Santos Fermina Ramírez Quintero qué siempre me brindó su apoyo incondicional con palabras de fortaleza.

Dedicada también a mi padre: Mercedes Gutiérrez Sánchez que fue un pilar fuerte en la familia con sus consejos y liderazgo.

Dedicada también a mi esposa: Luisa Amanda Castillo Ramírez que siempre estuvo conmigo en las buenas y en las dificultades, dándome apoyo moral para salir adelante.

Dedicada también a mis hijas. Ariana y Génesis que fueron parte de mi inspiración de estudiar.

Finalmente dedico este trabajo a todos los maestros y maestras que siempre, estuvieron en las aulas de clase, por su labor de enseñarme.

Ariel de Jesús Sánchez Ramírez

Dedicatoria

En primer lugar a Dios y María santísima por permitirme la vida, salud la inteligencia y la fortaleza en los momentos difíciles.

A mis padres, Enrique Zeledón Zeledón y Teodocia Ramona centeno Vallejos que han sido el pilar fundamental en mi educación, siempre motivándome para salir adelante.

A mis profesores de primaria y secundaria que impartieron sus conocimientos con dedicación paciencia y esmero.

A los docentes de esta universidad por todos los conocimientos impartidos para poder formar el ser que hoy en día soy.

José Bismarck Zeledón Centeno

Agradecimiento

Agradecer primeramente a Dios por la vida, salud, fuerza, sabiduría, inteligencia y paciencia para poder culminar nuestro estudio,

Agradecer muy especialmente a nuestra tutora: **MS.c Nesly de los Ángeles Laguna Valle** que con su esmero, dedicación, revisión constante hizo posible llevarse a cabo este trabajo de investigación.

Agradecer a Lic. Uriel Antonio Montenegro Montenegro director del Instituto Nacional Eliseo picado que nos otorgó el permiso para poder aplicar nuestros instrumentos de investigación, al Lic. Luis Eduardo Hernández docente del décimo grado, a los estudiantes que mostraron participación y dedicación para brindar sus puntos de vista en la contestación de los instrumentos.

A esta universidad por permitir una educación de calidad formando profesionales capases de desempeñar su labor profesional en las distintas carreras que se imparten.

A todos nuestros docentes de este recinto universitario que estuvieron con nosotros durante los cinco años, por su ardua labor colaborando en la enseñanza - aprendizaje de las distintas asignaturas.

A nuestros compañeros de clase por su apoyo y amistad incondicional en estos cincos años de estudio demostraron compañerismo y unidad.

Valoración del tutor

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 de Sólidos, aplicando Método de Polya, décimo grado, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

Resolución de problemas en Área y Volumen del Cono, aplicando Método de Polya, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

Autores

Ariel de Jesús Sánchez Ramírez. N° Carné: 13068915

José Bismarck Zeledón Centeno. N° Carné: 13066264

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. Nesly de los Ángeles Laguna Valle

Tutora

UNAN Managua, FAREM Matagalpa

Resumen

Este trabajo investigativo se llevó a cabo en el Instituto Nacional Eliseo Picado de Matagalpa, con el propósito de Analizar la resolución de problemas de Área y Volumen del cono, aplicando el método de Polya en décimo grado B.
Esta temática es de mucha importancia, ya que la resolución de problemas en Matemática es uno de los objetivos fundamentales por el Ministerio de Educación, (MINED) además los problemas se trabajan con un método de resolución problemas como es el método de Polya el cual se trabaja con cuatro pasos fundamentales: Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan, Visión retrospectiva del problema.

Cada uno de los pasos antes mencionados se trabaja mediante el análisis del problema para idear nuevas alternativas de dar solución a diferentes tipos de problemas, esto permite que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas en el análisis, interpretación y solución de problemas relacionados al diario vivir del educando, considerada la parte más importante en la enseñanza de esta área tan importante como lo es la Matemática.

La resolución de problemas en el tema del área y volumen del cono es uno de los temas que se aborda en décimo grado adaptados a problemas en la vida del ser humano, además este tema se desarrolló mediante la resolución de ejercicios y algunos problemas de aplicación así se comprobó en la aplicación de los instrumentos que los estudiantes mayormente resuelven ejercicios limitando así la capacidad del estudiante a resolver problemas de aplicación.

I Introducción

En el nivel de secundaria la resolución de problemas es esencial para desarrollar las habilidades del educando ya que esto permite que los estudiantes formen sus propios conceptos a través de los conocimientos adquiridos como: el análisis la comprensión y la aplicación en su entorno social. Los docentes de secundaria de hoy en día deben de estar trabajando constantemente con la resolución de problemas ya que es uno de los objetivos fundamentales del Ministerio de Educación, es por tal motivo que se está concientizando a algunos docentes sobre método de Polya para que sea uno de los métodos aplicado a la resolución de problemas matemáticos.

Este trabajo se desarrolló tomando en cuenta la resolución de problemas matemáticos aplicando el método de Polya en Área y Volumen del Cono ya que puede ser implementado como una estrategia que permitirá al estudiante comprender y analizar situaciones relacionadas con el medio, además le proporcionara las herramientas necesarias a través de los conocimientos previos para resolver problemas de su mismo entorno.

> Según Polya (1986) citado Morales, (2009, p. 45) plantea que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía, previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de alguna dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.

Por lo tanto es de vital importancia que los docentes puedan implementar el método de Polya en la resolución de problemas con sus estudiantes, para que ellos adquieran nuevas habilidades a través de los pasos, además se puede interpretar y analizar situaciones permitiendo que ellos aprendan, donde el docente solo dará las pautas y el estudiante tomará el camino que cree indicado de acuerdo a su análisis y sus conocimientos previos haciendo uso del algoritmo estudiado en diferentes momentos y unidades curriculares.

Esta investigación se está llevando a cabo con el propósito de desarrollar el análisis de problemas del Área y Volumen del Cono en la Geometría del sólido aplicando el método de Polya como una estrategia para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de décimo grado.

Además es un tema muy importante ya que en él podemos encontrar características similares que otros sólidos poseen como: Área y Volumen, aparte de ser producido de la revolución del triángulo rectángulo, además es posible que no se estén brindando conceptos básicos como estos para hacer que el estudiante se motive, muchas veces solo se dan los contenidos para cumplir con el programa y solo se dan las clases de manera tradicional dando las fórmulas dadas sin hacer que el estudiante aplique en estas el análisis de un problema relacionado con su entorno

Por otro lado sería la manipulación de medios concretos, el uso de software y aplicaciones educativas, ya que hoy en día es una herramienta que nos viene a facilitar un aprendizaje significativo de una manera más dinámica, a continuación se darán a conocer algunos trabajos relacionados con el tema.

Los modelos de resolución de problemas es unos de los enfoques que está priorizando el Ministerio de Educación hoy en día, es por tal motivo que este trabajo tiene este enfoque ya que es una necesidad que hoy en día los estudiantes deben de aprender a resolver problemas en esta área tan importante como es la Matemática.

A continuación se darán a conocer algunos trabajos de carácter Nacional e Internacional.

Martínez,(2015) Trabajó una tesis con el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en la cual su investigación fue realizada para con la finalidad de determinar los pasos que aplica el método Polya en la resolución de problemas matemáticos, llevado a cabo con estudiantes de quinto grado primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta “Bruno Emilio Villatoro López” del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango. Se propuso los siguientes objetivos.

Establecer los procesos para aplicar el método Polya en la resolución de problemas matemáticos, Identificar los pasos que cada proceso utiliza en la aplicación del método Polya para la resolución de problemas matemáticos, Elaborar un manual de estrategias sobre resolución de problemas matemáticos a través del método Polya.

La cual concluye lo siguiente que el estudio permitió concluir que la mayoría de los estudiantes de quinto primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López del municipio de la Democracia, Huehuetenango; demostraron progreso en la resolución de problemas en el curso de Matemática, el método Polya en la resolución de problemas matemáticos, si favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de Matemática.

Granados y Laguna, (2013) En su seminario abordaron el tema modelos de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas, noveno grado, Colegio Waswalí Abajo Matagalpa, segundo semestre 2013. En este trabajo se abordó la siguiente temática: los tipos de aprendizaje algunos de modelos de resolución de problemas incluyendo el de George Polya. En este trabajo se concluye que:

El proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales se está desarrollando bajo el enfoque tradicionalista, además se resuelven solo ejercicios debido a que los estudiantes así lo hicieron constar en las en las encuestas, no se aplica ningún modelo de resolución de problemas porque el docente así lo expreso en la entrevista, por otro lado, el Ministerio propone la resolución de problemas por el método de George Polya no obstante el docente hace caso omiso a dicha propuesta.

Alcántara y Alcántara, (2016) En su monografía abordaron el tema de modelos de resolución de problemas aplicados en el proceso enseñanza – aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo picado departamento de Matagalpa, municipio de Matagalpa, primer semestre 2016. En este trabajo ellos abordan diferentes temáticas como los tipos de aprendizaje algunos modelos entre ellos el de George Polya.

Concluyendo lo siguiente: Que no se está utilizando en la resolución de problemas el método de George Polya, además no se evidencia la aplicación de ningún modelo de resolución de problemas. Los estudiantes tienen dificultad para aplicar un modelo de resolución de problemas además les es complicado identificar el orden lógico de los pasos. Los estudiantes no comprenden la importancia de resolver problemas en la asignatura de Matemática, minimizando los beneficios de estos para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante.

En los trabajos citados anteriormente se trabajaron con el enfoque de resolución de problemas en los cuales la mayoría llegan a concluir que casi no se está aplicando este enfoque que es el que está promoviendo el Ministerio de Educación, cabe señalar que este trabajo lleva el mismo enfoque, pero se basa en la resolución de problemas con el método de Polya ya que el MINED lo está priorizando como uno de los métodos a trabajar.

En el Instituto Nacional Eliseo Picado (INEP) Matagalpa, está ubicado esquina opuesta al complejo judicial en la ciudad de Matagalpa el cual atiende toda la modalidad en los turnos matutino, vespertino, nocturno y sabatino.

Este trabajo investigativo es desarrolla bajo el enfoque cuantitativo con algunos elementos del cualitativo ya que será desarrollado con el análisis de datos a través de diferentes técnicas como observación encuestas y entrevistas.

Los instrumentos que se elaboraron y que se aplicaron fueron los siguientes: encuesta, entrevistas y observaciones.

Entre las cuales estarán dadas así: La encuesta está elaborada el primer inciso con nueve preguntas de selección múltiples y el inciso dos posee un problema de aplicación relacionado al medio para constatar si se está aplicando el método de Pólya en la resolución de problemas.

La entrevista consta de once preguntas la cual está enfocada en la resolución de ejercicios y problemas, el método de Polya, el Área y Volumen del Cono y la observación consta 7 alternativas sobre el proceso de aprendizaje. Con dichos instrumentos se pretende dar conclusiones a este trabajo investigativo.

Esta investigación es del tipo descriptiva ya que con la información que se recolectará, se analizará y describirá las variables en estudio en este caso la resolución de problemas aplicados al cono y el método de George Polya.
Es de tipo no experimental porque no se manipularán las variables en estudio.

Se desarrolla bajo el método teórico científico en la búsqueda de información como antecedentes, marco teórico, el método empírico se aplicará en la elaboración de técnicas e instrumentos es de tipo no experimental, de corte transversal ya que abordará desde un punto teórico y analizando los datos proporcionados por las técnicas que se aplicarán.
La población propuesta para esta investigación eran cinco seccione de décimo grado, pero el docente no logro cumplir con el programa con todas las secciones y solo explicó dicho tema en la sección B la cual consta con una población de 36 estudiantes por ser la población de tamaño pequeña no se utilizó la fórmula para calcular el tamaño de la muestra.
N= 36 estudiantes del cuarto año B.

Para procesar los datos se hará una parrilla de resultados en los programas SPSS y Excel en el cual se elaboraran los gráficos de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados en la investigación.

II. Justificación

La asignatura de Matemática es una de las áreas donde se presenta mayor dificultad ya que así se reflejan las notas y los conocimientos de muchos estudiantes debido a su complejidad, en especial la Geometría de sólidos ya que esta es una de las unidades que se desarrolla más superficialmente con los estudiantes por poseer poca información, además se cree que se están resolviendo en ella muchos ejercicios y a la vez se resuelven pocos problemas aplicados a esta.

Es por tal motivo que esta unidad presenta mayor cargas horarias qué las demás unidades para trabajarla y no se desarrollan los contenidos a profundidad ya sea porque se está llegando al final del año lectivo trayendo consigo problemas que se debe al trabajo extra, otro motivo la falta de información en el tema en donde solo se aplican ejercicios y casi no se proponen problemas de análisis en diferentes situaciones relacionadas con el medio.

También es muy importante señalar que los estudiantes no presentan mucho interés en las clases dedicando mayor tiempo al mundo tecnológico que los rodea y este no es utilizado para obtener información sobre los contenidos ya sea en el tema del cono o los demás contenidos además no se utiliza el tiempo necesario para descargar y mantenerse al día con las tareas encomendadas por el docente.

Es por tal motivo que el estudiante debe de aprender las formas de dar solución a los ejercicios y problemas del entorno, utilizando el análisis lógico, ya que esta es una herramienta fundamental para resolver cualquier situación permitiendo una buena formación de los estudiantes relacionados con los cuerpos sólidos mediante la aplicación del método de Polya, ya que este permite una visión de análisis, que guía al estudiante paso a paso a solucionar dificultades del medio hasta lograr el objetivo como es la respuesta del problema planteado.

Las razones por las cuales se ha seleccionado este tema son:

Por ser un tema complejo ya que existen diversas formas matemáticas de gran utilidad que se han demostrado a través del uso del cono, como las secciones cónicas, que fueron desarrolladas de la intersección del cono con un plano es de ahí donde aparecen muchos avances en la ciencia y la tecnología las cuales los estudiantes desconocen y por tales motivos no existe en ellos la curiosidad de explorar nuevos conocimientos.

Para brindar mayores alternativas, tendría que dedicársele el tiempo estipulado a esta unidad, tanto los docentes como los estudiantes se deben de tomar la tarea de ser más investigativos para formar bachilleres con mayores conocimientos y solucionar problemas relacionados con el entorno mismo donde socializa. Es importante mejorar este problema para una buena formación del estudiante que es la base fundamental para el desarrollo económico social y cultural de nuestro país.

Según Jarquin y Díaz (2017, p. 7) “plantean el método de Polya como unos de los métodos de aplicacion en la resolución de problemas Matemáticos donde se plantean ocho problemas y los planes didácticos a trabajar con este método”.

Este módulo se trabajó en las capacitaciones de enero 2017, como la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas utilizando los cuatro pasos fundamentales del método de Polya, además este método guía a los estudiantes a dar solución a los problemas planteados con el cual se puede obtener mejores resultados, por lo tanto, este método lo proponen muchos pedagogos como una alternativa para hacer que los estudiantes analicen situaciones de una manera más práctica.

Para realizar esta investigación se tomará en cuenta, docente y estudiantes de décimo grado B en el segundo semestre del año 2017, Instituto Nacional Eliseo picado, Matagalpa, en la cual se aplicará: encuestas, entrevistas y observaciones para conocer como se está aplicando la resolución de problemas aplicando el método de Polya en Área y Volumen del cono.

Esta investigación se está llevando a cabo con el propósito de constatar el análisis en la resolución del Área y Volumen del cono en la Geometría del sólido y la aplicación del método de Polya como una estrategia para lograr un aprendizaje significativo en los alumnos de décimo grado.

¿Cómo se estará aplicando el método de Polya en la resolución de problemas de Área y Volumen del cono, Décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa II semestre 2017?

En esta investigación es importante destacar que la Matemática es una ciencia fundamental para desarrollar el análisis lógico del ser humano ya que por medio de ella se resuelven situaciones del medio que les rodea, formando profesionales capaces de enfrentarse a la vida cotidiana y resolver problemas esenciales para comprender de manera más fácil el entorno donde se desarrolla.

La unidad de Geometría de sólidos se desarrolla en el segundo semestre como última unidad de décimo grado según el plan curricular del MINED, la cual se considera es abordada con mayor rapidez y menor tiempo por diferentes razones: El poco hábito de investigación por los docentes, la poca información que existe en Geometría de sólidos, falta de interés en esta unidad, falta de análisis que conlleva a no presentar problemas relacionados con el medio. Por otro lado, la falta de motivación e investigación por los estudiantes permitiendo un aprendizaje limitado y esto permite la limitación de conocimientos significativos en estos contenidos tan fundamentales.

El cono es un tema muy importante ya que en el podemos encontrar características que otros sólidos poseen como: Área y Volumen, además es producido de la revolución del triángulo rectángulo posiblemente no se estén brindando conceptos básicos como estos para hacer que el alumno se motive, muchas veces solo se dan los contenidos para cumplir con el programa y solo se dan las clases de manera tradicional dando las fórmulas dadas sin hacer que el estudiante aplique en estas el análisis de un problema relacionado con su entorno, otro caso sería la manipulación de medios concretos, el uso de software que hoy en día es una herramienta que nos viene a facilitar un aprendizaje significativo de una manera más dinámica.

En un dado caso que este problema continúe esto originaria muchas dificultades en la Geometría de sólidos en especial el tema del cono ya que los estudiantes al ser promovidos a grados superiores y hasta la universidad ocasionaría muchos obstáculos al desarrollar problemas relacionados como estos ya que no poseen conocimientos previos que debió adquirir en un momento dado.

III Objetivos

3.1 Objetivo general

1) Analizar la resolución de problemas de Área y Volumen del cono, aplicando el método de Polya décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa segundo semestre 2017.

3.2 Objetivos específicos

1) Caracterizar los problemas que se están resolviendo, relacionados al Área y Volumen del Cono, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

2) Describir el proceso de resolución de problemas de Área y Volumen del Cono, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

3) Determinar la aplicación del método de Polya en Área y Volumen del cono, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2017.

4) Proponer resolución de problemas de Área y Volumen del Cono, haciendo uso del método de Pólya.

IV Desarrollo del sub tema

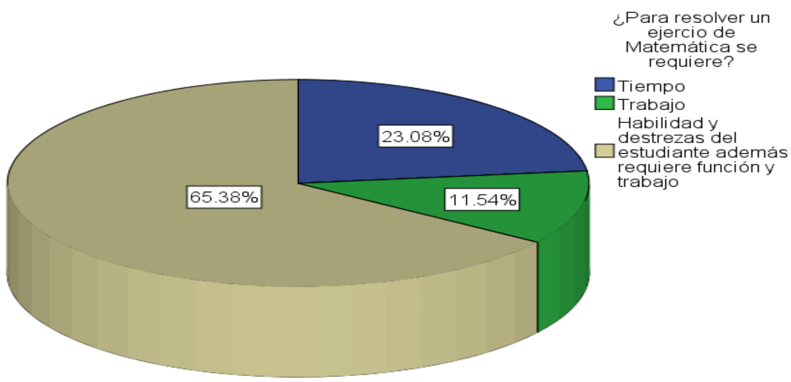
4.1. Resolución de problemas Matemáticos

La resolución de problemas matemáticos conlleva al análisis lógico de los problemas, siendo esta una herramienta fundamental para la adquisición de buenos conocimientos en el área de Matemática permitiendo que los estudiantes alcancen un mejor nivel interpretativo de estos para desenvolverse en el mundo que los rodea.

4.1.1. Definición de ejercicio

Sobre ejercicio, Fuentes (2014) señala que "Ejercicio es desempeño, practica, función, trabajo, habilidad destreza y ejecución" (p. 186). La palabra ejercicio según el autor se refiere a una actividad que se ejecuta como práctica, es una función para demostrar habilidades y desempeño del mismo en los conocimientos de una materia, Además para llegar a una resolución de un ejercicio es importante el desempeño ordenado de los pasos del algoritmo o técnica.

Gráfico 1: Requerimientos para resolver un ejercicio Matemático



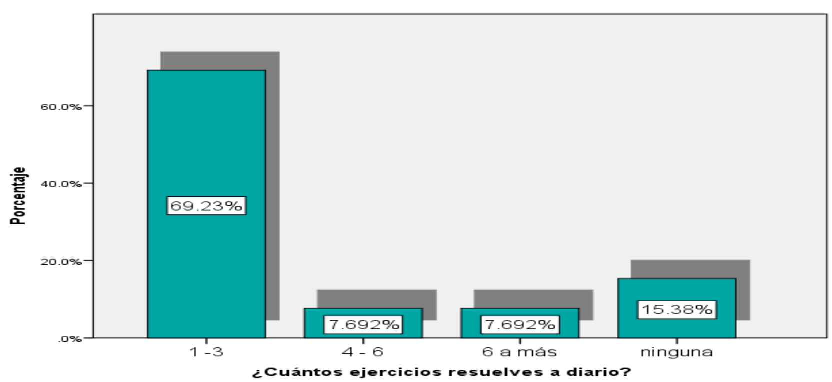
Fuente: resultado de la investigación.

El 65.38%, que representa 17 estudiante, los cuales consideran que para resolver un ejercicio en Matemática es necesario poseer habilidad y destreza del estudiante además requiere función y trabajo.

El docente asegura que resuelve problemas de aplicación en el contenido de Área y Volumen de Cono, pero se logró observar en la clase que en su mayoría se resuelven ejercicios ya dados los datos para ingresarlos a las fórmulas lo que da a entender que en las aulas de clase se está resolviendo solo ejercicios. La resolución exclusiva de ejercicios permite que los estudiantes de secundaria no lleguen a interpretar problemas de aplicación cuando se les plantea, los ejercicios permiten que el estudiante se enfoque en un algoritmo rutinario, quedando fuera del sistema educativo la habilidad de análisis y lo que expresan los programas en sus unidades curriculares como es la resolución de problemas aplicados al medio.

Es necesaria la implementación de problemas Matemáticos en las aulas de clase para permitir el desarrollo de habilidades de análisis, compresión lógica ya que implica el uso del pensamiento y razonamiento, sin embargo carece de práctica por docentes y estudiantes.

Gráfico 2: Cantidad de ejercicios resueltos diariamente por el estudiante.



Fuente: Resultados de la investigación.

El 69.23%, que representan 18 estudiantes, expresan que resuelven de uno a tres ejercicios diariamente, pero se observó que en el aula de clase se resuelven de uno a tres ejercicios estos eran con datos simples cabe señalar que no se implementó en el desarrollo de la clase la resolución de problemas, además en la evaluación escrita que se les aplicó eran dos ejercicios matemáticos respecto al cono.

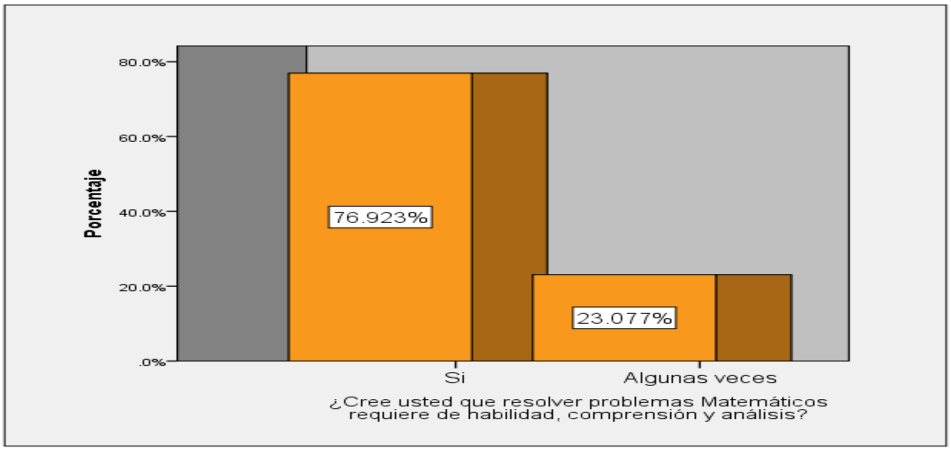
La resolución de ejercicio requiere de práctica pero limita la habilidad de análisis y destreza del estudiante en la resolución de problemas, por lo tanto es importante la aplicación de problemas en educación secundaria no solo porque así lo estipule el programa si no que es la base fundamental para desarrollar conocimientos más amplios para la vida.

4.1.2. Definición de problema Matemático

A fin de explicar la definicion de problema, Monteros, (2000) afirma: “Problema. Aritmético. Proposición dirigida a averiguar cómo obtener un resultado conociendo algunos datos, bien por métodos aritméticos o métodos algebraicos” (p. 59). Este concepto de problema se refiere a indagar sobre la situación que se presenta, interpretando los datos o sistemas matemáticos propuestos en el problema.

Para obtener un resultado el problema presenta determinadas condiciones que se deben entender para conocer la incógnita, además hay trozos de información claves que permite conocer los datos para resolver el problema.

Sobre problema, Apolinar (2011) afirma que: “Un Problema es una proposición que requiere de un procedimiento o método para encontrar su solución”. (p. 118). Este significado de problema implica un procedimiento que conlleva una acción de compresión y análisis dirigida a obtener un resultado haciendo uso habilidades para adecuar los algoritmos dependiendo de la situación planteada.
Gráfico 3: habilidad, compresión y análisis para resolver problemas Matemáticos.



Fuente: resultado de la investigación

El 76.92%, que representa 20 de los estudiantes cree que resolver problemas matemáticos requiere de habilidad y a través de la interpretación de los problemas llegar a una solución, mientras tanto 23.09%, mientras 6 estudiantes manifiesta que para la resolución de problemas solo algunas veces se necesita la compresión y la habilidad de análisis para resolver situaciones relacionadas con el medio, además el docente explica que para la compresión de un problema Matemático se debe leer detenidamente el problema, analizar la situación extrayendo los conectores del ejercicio, interpretando correctamente del lenguaje Matemático al lenguaje cotidiano, pero en la práctica la resolución de problemas se vió parcialmente ya que el docente mayormente planteaba ejercicios y los estudiantes así lo expusieron cuando se les pregunto qué era lo que más le gustaba resolver.

En la observación dirigida a estudiantes y maestros se observó que la resolución de problemas carece de práctica ya que solamente se resolvió un problema de aplicación adaptado al medio.

Se considera que la resolución de problema es de vital importancia ya que promueve el análisis, la compresión del problema y un análisis más profundo permitiendo desarrollar un conocimiento duradero, además este permite un conocimiento de manera significativa permitiendo un mejor aprendizaje.

Según Ortega y Cornejo (2013, pp. 149-150) los problemas se clasifican según su forma y complejidad a continuación se darán a conocer los más conocidos.

Tabla 1: Tipos de Problemas

Elementos estructurales				
Tipos de problemas	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
Ejercicio	Inexistente	Única y explícita	Única y exacta	Aplicación inmediata de Algoritmos conocidos. Están implícitos en el enunciado.
Ejercicio contextualizado	Contexto Matemático. Implícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Aplicación inmediata de Contenidos no implícitos en el enunciado.
Problema contextualizado	Contexto Matemático. Implícito en el texto	Única o con varias alternativas	Única o varias	Combinación de etapas calculando incógnitas Intermedias, creación de problemas.
Ejercicio con texto	Contexto explícito, no necesariamente Matemático	Única y explícita	Única y exacta	Aplicación inmediata de Contenidos no implícitos en el enunciado.
Problema con texto	Contexto explícito, no necesariamente Matemático	Única o con varias alternativas	Única o varias	Combinación de etapas calculando incógnitas Intermedias,

				creación de problemas.
Situación	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
Puzzle	Explícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Elaboración de un Nuevo algoritmo. Acto de ingenio.
Prueba de una conjetura	Explícito en el texto sólo de forma parcial, teorías conocidas son asumidas	Única y explícita	Por lo general única, pero no necesariamente	Exploración del contexto, reformulación, elaboración de nuevos algoritmos.
Problemas de la vida real	Explícito en el texto sólo de forma parcial	Parcialmente Dada. Algunas alternativas posibles	Muchas posibles, de forma aproximada	Exploración del contexto, Reformulación, creación de un modelo.
Situación problemática	Sólo parcial en el texto, problemática	Implícita, se sugieren varias problemáticas	Varias. Puede darse una explícita	Exploración del contexto, reformulación, plantear el problema.
Situación	Sólo parcial en el texto, no problemática	Inexistente, ni siquiera implícitamente	Creación del problema	Formulación del problema.

Adaptación propia, fuente: Según Ortega, y cornejo (2013, pp. 149-150)

En esta tabla se refiere a los diferentes tipos de problemas matemáticos que existen entre los cuales se da conocer la forma en que pueden estar planteados y de esta forma se pueden clasificar con mayor facilidad para el docente y el estudiante.

En el aula de clase se mostró que tanto el docente como los estudiantes resuelven ejercicios en su mayoría, cuando el docente explico el Volumen del cono resolvió un problema de la vida real, en el cual sus datos eran parcialmente y había que trabajar con despeje de las fórmulas, lo único que no se aplicó ningún método en su totalidad solo la compresión del problema después el mismo docente daba las pistas y el mismo las aplicaba sin dejar en visto la interacción de los estudiantes.

Se considera que la interacción de los estudiantes en la interpretación de un determinado problema es muy importante, ya que permite nuevos conocimientos, además la aplicación de un método permite tener un orden lógico de cómo se debe trabajar y llegar a una posible solución de una, manera más segura y eficiente.

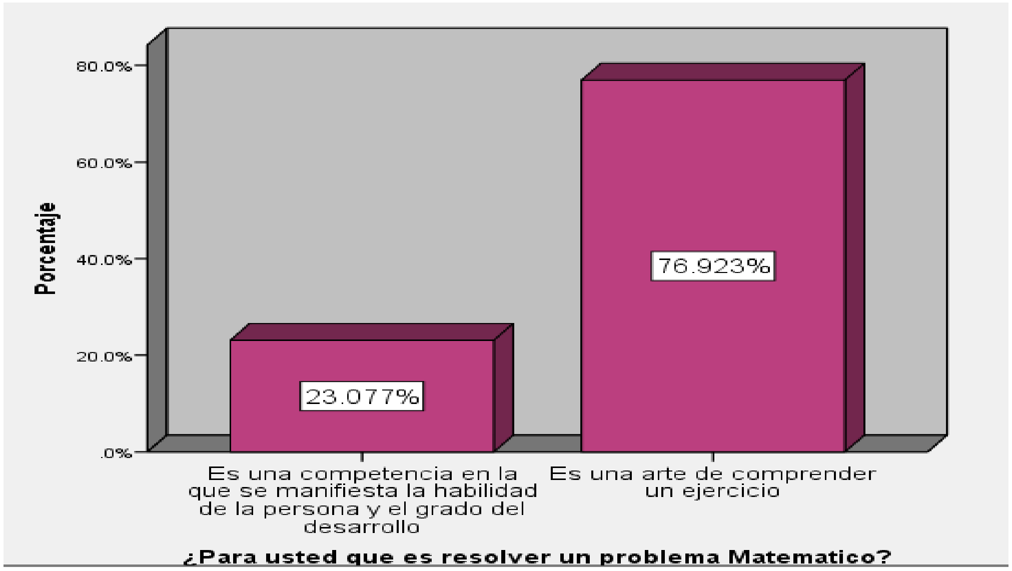
4.1.3 Definición de resolución de problemas

De acuerdo con Echenique, (2006) la “Resolución de problemas es una competencia en la que se pone de manifiesto la habilidad de las personas y el grado de desarrollo de las destrezas anteriormente expuestas” (p. 17). Resolución o resolver problemas implica una actividad competitiva y cognitiva donde las distintas habilidades de los estudiantes se ponen de manifiesto y el grado de desarrollo personal.

Con el objetivo de explicar la resolución de problemas Echenique, (2006) expresa que "La resolución de problemas es una actividad de reconocimiento y aplicación de las técnicas trabajadas en clase y a la vez de acreditación de las técnicas aprendidas"(p. 10).

En este concepto da a entender que es una actividad donde se tiene que conocer bien el problema, además la forma en que se tiene que trabajar aplicando técnicas de acuerdo con el algoritmo del ejercicio y el empleo de técnicas aprendidas para llegar a la solución obtenida es necesario verificar si los pasos que se emplearon fueron los adecuados y si es posible crear nuevos algoritmos hasta estar seguro de que la solución obtenida es la correcta.

Gráfico 4: Idea de problema Matemático



Fuente: Encuesta a estudiantes

El 23.077 %, que corresponde a 6 estudiantes, tienen conocimiento que es resolver un problema matemático, esto permite que a la hora de solucionar un problema hagan uso de habilidad y destrezas permitiendo el desarrollo de los conocimientos previos que el estudiante posee, por otro lado el docente dio a conocer que la resolución de problemas es aplicar los conocimientos adquiridos ya que la matemática es una de las áreas que más nos rodea.

Los resultados dejan ver que existe una confusión entre ejercicios y problema ya que los estudiantes suelen llamar problemas a los ejercicios de rutina que diariamente se resuelven en las aulas de clase, mientras un problema en Matemático es algo que permite poner en manifiesto el análisis y la interpretación de este, poniendo en práctica los conocimientos previos y se puede llegar a implementar nuevos algoritmos.

Para la resolución de problemas matemáticos se requiere un grado de conocimiento mayor a la de la resolución de ejercicio ya que se necesita interpretar dicha situación, es por tal motivo que muchos estudiantes de hoy en día no se sabe interpretar situaciones al medio por tal motivo es primordial que en la aulas de clase se implemente mas la resolución de problemas aplicando algún tipo de método para que los estudiantes sepan actuar cuando se les presenten dichas situaciones.

4.2 Importancia de resolver problemas matemáticos

De acuerdo con Blanco, Caballero y Cardenas (2015, p. 11) "La resolución de problemas de matemáticas (RPM) ha sido considerada en los últimos 30 años como una actividad importante en el aprendizaje de las matemáticas, incrementando su presencia en los currículos." Se sugiere que la resolución de problemas matemáticos sea uno de los ejes principales de la actividad y soporte principal del aprendizaje matemático, De esta manera, debe considerarse como un eje central del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación.

4.3 Diferencia entre ejercicio y problema.

Para conocer la diferencia entre ejercicio y problema Echenique (2006, p 21) describe las principales diferencias de los ejercicios y problemas, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 2: Diferencias entre ejercicio y problema

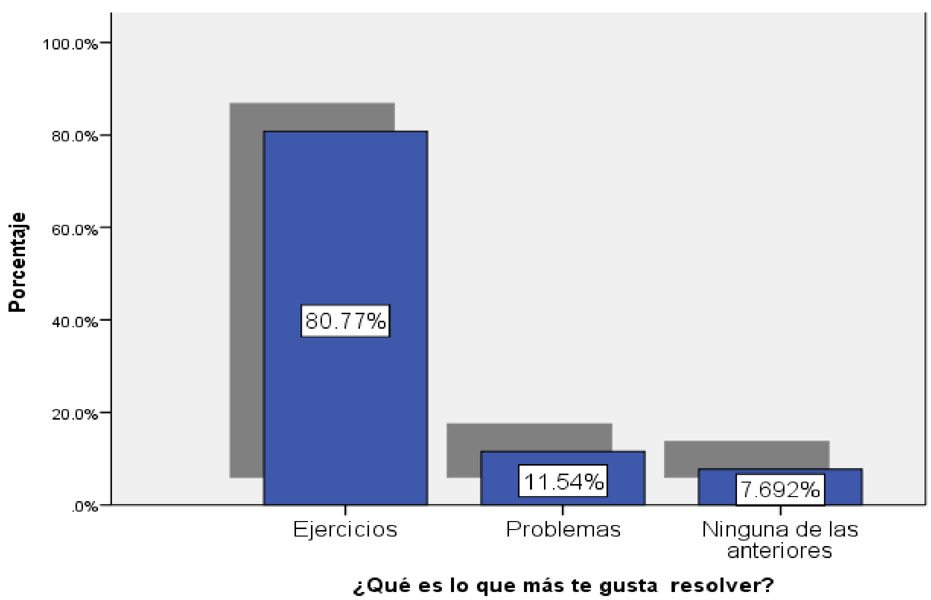
Ejercicios	Problemas
Se ve claramente que hay que hacer	Suponen un reto
La finalidad es la aplicación mecánica de los algoritmos	La finalidad es ahondar en los conocimientos y experiencias que poseen, para rescatar aquellos que son útiles para llegar a la solución esperada.
Requieren poco tiempo para su resolución.	Requieren más tiempo para su resolución.
	La persona que se implica en la resolución lo

No se establecen lazos especiales entre el ejercicio y la persona que lo resuelve.	hace emocionalmente .El bloqueo inicial debido a que la situación lo desconcierta, dará paso al a voluntariedad y a la perseverancia para encontrar la solución y, por último, al grado de satisfacción una vez que se ha conseguido.
Generalmente tienen una sola solución.	Pueden tener una o más soluciones. Y las vías para llegar a ellas pueden ser variadas.
Son muy numerosos en los libros de texto	Suelen ser escaso en los libros de texto.

Fuente: Adaptación de Echenique (2006, p.21).

Las principales características que dan a conocer las diferencias entre ejercicio y problema nos demuestran las acciones que se realizan durante el proceso de desarrollo de ambos casos.

Gráfico 5: Preferencia entre ejercicios y problemas por los estudiantes.



Fuente: resultado de la investigación.

El 80.77 %, representando a 21 estudiantes que prefieren resolver ejercicios, considerando la tabla 2 posiblemente sea porque estos son de más fácil comprensión, se aplican los mismos algoritmos, se resuelven en un menor tiempo y es más posible llegar a su solución, solamente un 11.54 % que son 3 estudiantes les gusta resolver problema.

La Matemática es una de las áreas donde tienen mayor dificultad los estudiantes, puesto que es muy compleja su comprensión cabe señalar que a los estudiantes les gusta resolver ejercicios y no problemas porque desde ese punto de vista se mira más fácil, pero la resolución de problemas hace que la Matemática cambie y se muestre de alguna manera más interesante al resolver problemas que los rodean, todo está en adecuar los problemas al medio donde se desarrolla la clase.

4.4 Métodos para resolver problemas matemáticos

4.4.1. Método de Miguel de Guzmán

Según Guzman (2007) “su método consiste en la aplicación de los pasos, que como se le debe dar solución a los diferentes problemas de Matemática” (p, 19).

Este método propone cuatro paso fundamentales como son : familiarizarce con el problema, buscar estrategias, llevar adelante la estrategia, revisar el proceso y sus consecuencias, en los cuales expresa la manera de dar solucion a problemas matemáticos, estos pasos se describen acontinuacion:

a) Familiarizarse con el problema

Al comienzo, en la familiarización, debemos actuar sin prisas, pausadamente y con tranquilidad. Hay que tener una idea clara de los elementos que intervienen: datos, relaciones e incógnita. Se trata de entender a fondo la situación, con tranquilidad, a tu ritmo”.

Jugar con la situación, enmarcarla, perderle el miedo al problema, comprender los aspectos que envuelven a la situación problemática. Podríamos hacer preguntas sobre todo lo que conocemos en relación a la situación problemática, los datos que tenemos, observar situaciones concretas, rescatar las ideas previas sobre el tema, hacer una dinámica para motivar o despertar el interés sobre el tema.

En este paso se trata de hacer una familiarización con el problema de una manera tranquila, tomando en cuenta los datos, las incógnitas. También conocer la problemática, entender la situación presentada, ser dinámico para despertar el interés sobre la temática planteada, también hacer preguntas exploratorias para rescatar las ideas previas.

b) Buscar estrategias

Una vez que se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo. Apuntamos las ideas que nos surgen relacionadas con el problema. Se puede formular hipótesis, graficar, hacer esquemas. El docente deberá generar las preguntas o esquemas necesarios para la determinación de estrategias".

Los niños buscarán las estrategias necesarias para resolverla, deben pensar cuál es el procedimiento por aplicar que les dará el resultado de dicha operación.

Como segundo paso se hace la búsqueda de estrategias, esto dará la pauta para analizar la situación. A través de las estrategias buscadas se pueden formular hipótesis, hacer gráficos, preguntas atendiendo a las características del problema.

Los niños tendrán las habilidades suficientes para resolver, deben tener idea cual es sistema o procedimiento que utilizar para llegar al resultado.

c) Llevar adelante la estrategia

Tras acumular varias estrategias llevamos a cabo la escogida, con confianza y sin prisas. Si no acertamos con el camino correcto volvemos a la fase anterior y reiniciamos el trabajo. Los niños ponen en marcha las estrategias y realizan las operaciones. Aplican las que consideran necesarias para resolver la situación problemática. Posteriormente, la docente orientará a los niños a leer nuevamente las situaciones que se plantearon en el problema, a que verifiquen la incógnita, recuerden los pasos alternativos para resolver problemas e intenten resolverlos paso a paso, con diferentes estrategias, si surge un error lo verifican entre todos y buscan otro camino.

Después de aglomerar varias estrategias, se llega al proceso de seleccionar, con seguridad y sin apuros. Si no descubrimos la vía adecuada se comienza de nuevo y los niños proceden a avanzar nuevamente y emplear las estrategias que creen ineludibles para resolver la problemática.

Sucesivamente, la docente dispone a los niños a leer de nuevo la circunstancia que se formularon en el problema y que intenten resolverla, examinando la incógnita a través de los pasos adecuados, y si surgen errores los revisan entre todos y se busca otra manera para resolver el problema planteado

d) Revisar el proceso y sus consecuencias

Al llegar a la solución queda la fase más importante, revisión del proceso

Extraer consecuencias de él. Debemos reflexionar sobre el camino seguido, si podemos extender estas ideas a otras situaciones.

Tratar de llevar a cabo el modelo anterior en los problemas posteriores.

Una vez que se hayan terminado de resolver las situaciones problemáticas, las volvemos a revisar y pensamos que hicimos para llegar a este resultado.

Algunas preguntas que se pueden hacer:

-¿Qué hicieron para lograr el resultado del problema?

-¿Hemos resuelto las situaciones problemáticas?

-¿Cuál fue el primer paso?

-¿Son correctos los pasos realizados?

-¿Por qué utilizamos esa operación?

-¿Cómo supimos los pasos que teníamos que seguir para resolver los problemas?

-¿A qué conclusiones llegamos?

-¿Recuerdan cómo hicimos para iniciar la resolución del problema?

-¿Todos utilizamos las mismas estrategias para resolverlo?

-¿En qué momentos de la vida cotidiana podemos seguir estos mismos procedimientos o pasos?

-¿Para qué otras situaciones similares nos pueden ser de utilidad?

En este paso se llega a la solución y se hace una revisión del proceso para reflexionar si es posible resolver otras situaciones planteadas y a través de una serie de preguntas expuestas anteriormente por el autor se llega a una mejor comprensión de la situación para tener ideas de cómo resolver problemas similares.

4.5 Método de Polya

4.5.1 Biografía de George Polya

Imagen 1: George Polya

Con el fin de conocer la biografía de George Polya, Hernandez y Villalba (1994, p.1) afirman que: George Polya; El padre de las estrategias para la solución de problemas.

Nació en Hungría en el año 1887 .Obtuvo su Doctorado en la Universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordo temas de Probabilidad. Fue maestro en el Instituto Tecnológico Federal de Zúrich, Suiza en 1940 llego a la Universidad de Brown en EE.UU. y paso a la Universidad de Stanford en 1942.

En sus estudios estuvo interesado en el proceso del descubrimiento o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta por ello su enseñanza enfatizaba en el proceso del descubrimiento aún más simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas. Las aportaciones de Polya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro Como plantear y resolver problemas. Introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas.

Polya murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a la Matemática con un importante legado en la enseñanza para resolver problemas.

En suma dejó los siguientes diez mandamientos para los profesores de matemáticas.

1) Interésese en su materia.

2) Conozca su materia.

3) Trate de leer la cara de sus estudiantes; trate de ver sus expectativas y sus dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos.

4) Dese cuenta de que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo.

5) Dé a sus estudiantes no solo información, si no el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito de trabajo metódico.

6) permítales a aprender a conjeturar.

7) Permítales a aprender a comprobar.

8) Advierta que los rasgos del problema que tiene a mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: trate de sacar a flote el patrón general yace bajo la presente situación concreta.

9) No muestre todo el secreto a la primera; deje que sus estudiantes hagan sus conjeturas antes; déjeles encontrar por ellos mismos tanto como sea posible.

10) Sugiérales; no haga que se lo traguen a la fuerza.

Como se puede observar en los diez mandamientos anteriores descritos por el autor antes mencionado nos habla de que el docente debe estar interesado en su materia, además debe conocer su materia que son muy importantes para los docentes y son de responsabilidad porque son herramientas y materiales necesarios para desarrollar un contenido, así también describe en los otros mandamientos de conocer bien a los estudiantes así como sus dificultades, la manera de que el estudiante analice situaciones matemáticas de tal forma que puedan comprobar sin embargo, que le permitan desarrollarse en conocimientos.

4.5.2 Definición del método de Polya

Para Becerra (2012) el método de Polya es:

> Es una actividad de resolución de problemas como un arte en el que la imitación del maestro y la práctica ayuda a interiorizar un proceso simple y amigable de resolver problemas, este se basa en los conocidos cuatro pasos: comprender el problema, concebir un plan, llevarlo adelante y revisarlo, cuando se tienen en cuenta estas fases, se va despejando el camino que conduce a un resultado acertado. (p, 1)

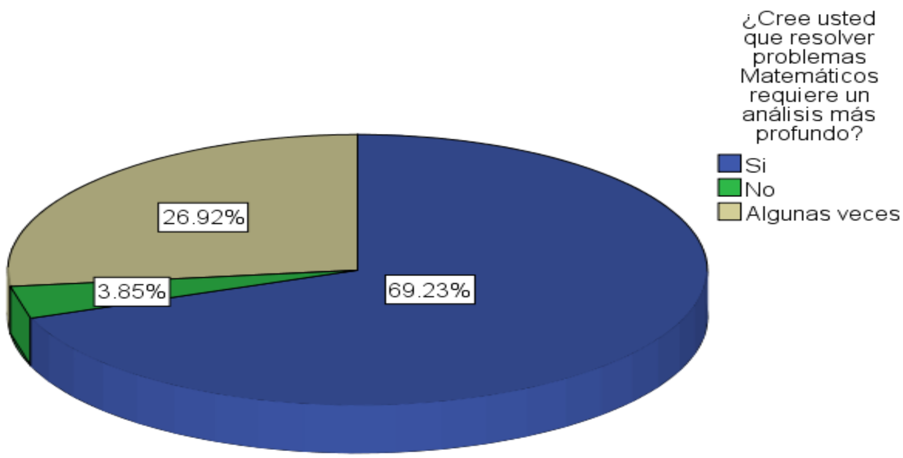
En este concepto se entiende que la resolución de problemas es una actividad primeramente demostrada por el docente ya que es un artista en la forma en que desarrolla las estrategias para que el estudiante tome el interés y motivación y se involucre en la resolución de una situación, además se basa en dirigir al estudiante mediante los cuatro paso para llegar a una repuesta más acertada.

De acuerdo con Hernández y Villalba (1994) afirman que:

> El método de Polya está enfocado en la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre ejercicio y problema. Para resolver un ejercicio uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la repuesta. Para resolver un problema uno hace una pausa reflexione y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la repuesta. (p. 2).

Es un método en el cual se describe la manera necesaria para resolver problemas con el fin de ayudar al estudiante y qué él pueda reflexionar para adquirir experiencias a través de la comprensión y el análisis por lo cual este método lo guía a resolver diferentes situaciones que ejecute con la dirección del docente de modo que se lleve a cabo los pasos originales.

Gráfico 6: análisis de problemas matemáticos.



Fuente: resultado de la investigación.

El 69.23%, que constituyen a 18 estudiantes, creen que resolver problemas matemáticos requiere de un análisis más profundo, y este método se trabaja mediante el análisis de problemas relacionados con la vida cotidiana, es decir este método es ideal, ya que permite reflexionar sobre las diferentes posibilidades de dar solución a un problema, además mediante un análisis más detallado permite verificar la posible solución que se obtuvo.

Según Polya (1989, p. 20) para resolver un problema se necesita:

Conocer los pasos que el mismo plantea.

1. Comprender el problema

¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente? ¿Redundante?, ¿Contradictoria?

En este paso Polya describe la comprensión del problema se refiere al análisis, leer y entender la problemática, conociendo el algoritmo, la condición que determina la situación para resolver el problema. El docente debe estar interesado en la situación planteada, conociendo cada uno de los datos del problema.

2. Concebir un plan

¿Se ha encontrado con un problema semejante?, ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?, ¿Conoce un problema relacionado con éste?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?, Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo?, ¿Podría utilizar su resultado?, ¿Podría emplear su método?, ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?, ¿Podría enunciar el problema en otra forma?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?, Refiérase a las definiciones.

Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible?, ¿Un problema más general?, ¿Un problema más particular?, ¿Un problema análogo?, ¿Puede resolver una parte del problema?

Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora determinada?, ¿En qué forma puede variar?, ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos?, ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita?, ¿Puede cambiar la incógnita?, ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?, ¿Ha empleado todos los datos?, ¿Ha empleado toda la condición?, ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

Concepción de un plan. Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a "grosso modo", qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita.

Para concebir un plan Polya, describe una serie de preguntas en las cuales el maestro debe tomar en cuenta para hacer razonamientos lógicos para determinar la incógnita de los problemas, intentando de una y otra forma para llegar a la solución.

También es necesario poseer los materiales necesarios que en el transcurso del tiempo se han venido adquiriendo es decir los conocimientos matemáticos, que se refiere a teoremas aprendidos que le podemos dar uso para un determinado problema, si en un dado caso no se pudiera resolver, hay que intentar con otro tipo de problema que se le pueda dar solución de tal forma se nos vienen ideas y que poco a poco se van adquiriendo ideas nuevas para resolver la situación planteada.

3 Ejecución de un plan

Al ejecutar un plan de solución, compruebe cada uno de los pasos. ¿Puede usted ver claramente que es el paso correcto?, ¿Puede usted demostrarlo?, En la ejecución de un plan sabemos, que cálculos, que razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita. De la comprensión de problema a la concepción de un plan, el camino pude ser largo y difícil.

De hecho lo esencial en la solución de un problema es adaptar la idea de un plan de esta manera la idea pude tomar forma poco a poco, también después de ensayos para la solución de un problema se pueden tener ideas brillantes. Lo mejor que pude hacer el docente por su estudiante es guiarlo a la idea brillante. Para que él se sienta motivado para dar la solución al problema propuesto.

Al ejecutar un plan debemos asegurarnos de que los detalles encajan y que todo esté perfectamente claro para que el estudiante pueda concebir el desarrollo del mismo. Es decir hay que comprobar cada uno de los pasos que se van desarrollando para resolver el problema, y tener muy bien claro que el paso que se está llevando a cabo este perfecto.

4. Examinar la solución obtenida

¿Puede usted verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Visión retrospectiva. Aun los buenos estudiantes, una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así se omite una fase importante y muy instructiva del trabajo.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que les condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado.

En este paso se describe que hay que verificar la solución obtenida a través y como se logró llegar a obtener ese resultado, que condujo a llegar a obtener dicha solución, para que los estudiantes empleen más el análisis y la comprensión a una problemática dada.

Una de las principales obligaciones del docente es dar a conocer a sus estudiantes de que los diferentes problemas de matemática tienen relación entre sí, también con el mundo físico, donde el profesor debe de investigar y aportar sus relaciones, sin embargo los estudiantes se percataran que las problemáticas son interesantes. Cabe señalar que también los estudiantes se sentirán satisfechos si han hecho un esfuerzo consciente, entonces ellos podrán establecer relaciones con lo aprendido con otro problema planteado. Es obvio de que el docente debe alentar a imaginar otras situaciones.

En la entrevista y observación dirigida a docente de Matemática sobre el método de Polya, describe que es uno de métodos sugeridos para resolver problemas de aplicación el cual consiste en entender el problema, llegar a una posible solución y revisar si lo que se hizo es correcto o no, el dio a conocer que aplica el método de Polya y el método gráfico.

Sobre el método gráfico que plantea el docente que aplica a la hora de resolver problemas de aplicación con sus estudiantes no se encontró teoría que lo refuerce, más sin embargo el dice que es cuando grafica lo que refleja los datos del problema en dicha figura.

Cabe señalar que a la hora de desarrollar la clase resolvió solamente un problema de aplicación relacionado a la vida cotidiana en el volumen del Cono pero no se constató la aplicación del método en su totalidad ya que solo realizó el gráfico e insertó los datos en él y con los datos obtenidos les dijo a sus estudiantes ahora inserten los datos en la fórmula y así lo hicieron luego constataron si la respuesta les daba a todos por igual, para que el método de Polya se cumpla se deben de aplicar los cuatros pasos siguiente:

Comprender el problema.

Concebir un plan.

Ejecutar un plan.

Examinar la solución obtenida.

4.5.3 Etapas de resolución de problemas

Para Wallas (1926) citado por Romero (2013) “Varios investigadores han analizado la actividad de resolución de problemas y señalan que es un proceso que involucra una serie de etapas”. (p.7)

En las cuales están:

1. **La preparación:** Es la fase en la cual el solucionador analiza el problema, intenta definirlo en forma clara y recoge hechos e información relevante al problema.
2. **La incubación:** Es la fase en la cual el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.
3. **La inspiración:** Es la fase en la cual la solución al problema surge de manera inesperada.
4. **La verificación:** Es la fase que involucra la revisión de la solución.

Aquí se puede ver una serie de etapas en las cuales podemos describir la forma que se pude resolver un problema matemático que está compuesta por cuatro etapas.

Por primera instancia involucra al solucionador a analizar de forma clara, es la recogida de datos e información, como segunda etapa es donde ya el solucionador se ve involucrado en el análisis de cómo va a darle una repuesta al problema, en la tercera etapa donde la inspiración la motivación y el esfuerzo lo lleva a encontrar la solución, por último está la etapa de verificación, donde el solucionador se involucra en comprobar el resultado y verificar la repuesta que este correcta.

4.6 Modelos de resolución de problemas

De acuerdo con Andre (1986) citado por Romero (2013, p.7) Propone que las etapas en la resolución de problemas son:

1. **Darse cuenta del problema:** De que existe una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene.

2. **Especificación del problema:** Se trabaja una descripción más precisa del problema.

3**. Análisis del problema:** Se analizan las partes del problema y se aísla la **Revisión de la solución:** información relevante.

4. **Generación de la solución:** se consideran varias alternativas posibles.

5. **Se evalúan las posibles soluciones.**

6. **Selección de la solución:** Se escoge aquélla que tenga mayor probabilidad de éxito.

7. **Instrumentación de la solución:** Se implementa la solución.

8. **Nueva revisión de la solución:** De ser necesario.

En estas etapas de resolución de problemas planteadas por los autores antes mencionados podemos ver una lista de ocho pasos para llegar a la solución de un problema matemático.

El primero explica que existe una contradicción de entre lo que se desea y lo que se tiene, es decir analizar la situación y ver las contrariedades para poder hacer una descripción clara y precisa que es el segundo paso, luego se busca la información relevante es decir aquello que nos va servir como interrogante para poder generar una solución ya sean varias maneras o alternativas de solución. Luego se hace una revisión de las soluciones y se evalúan cual es la correcta, de otro modo se llega a seleccionar la solución que sea más viable que tenga mayor probabilidad de éxito.

Al final se implementa la solución de modo que me lleve a lograr un buen resultado, después se verifica una y otra vez comprobando y revisando que se llegó a la respuesta correcta.

4.6.1 Concepto de modelo de resolución de problemas

Según Romero, (2013)

> Un modelo es una guía que nos facilita el camino que debemos de recorrer a lo largo de todo el proceso de resolución de un problema, su finalidad es la adquisición de una colección de hábitos mentales que sean eficaces en el manejo de problemas. (p.14).

En el concepto de modelo se refiere a que es una guía paso a paso de un camino a seguir para llevar un proceso largo y que al final sean eficaces para resolver un problema matemático.

4.6.2 Tipos de modelos aplicados en la resolución de problema

4.6.2.1 Modelo Integrado de Resolución de Problemas de Matemáticas: MIRPM

Según, Blanco ,Cardenas y Caballero, (2015, p.113) Considera de manera integrada aspectos cognitivos y afectivos, y en el que se han especificado cinco fases, tales como.

1. Análisis/comprensión y familiarización con el enunciado

Heurístico.

Releer el enunciado, notaciones, gráficos, extracción de datos explícitos e implícitos, de objetivos, determinar contextos y condiciones.

Control emocional

Respiración, relajación muscular, auto instrucciones.

2. Búsqueda de estrategias de solución

Heurístico.

Relacionar datos-incógnitas, conocimientos previos, renunciar, el problema, enunciar subproblemas.

Control emocional.

Respiración, relajación muscular, auto instrucciones.

3. Ejecución de las estrategias

Heurístico.

Registrar y explicar todos los pasos, actuar con rigor, orden y precisión.

Control emocional.

Respiración, relajación muscular, auto instrucciones.

4. Examen control de la solución y del proceso

Heurístico.

Analizar la consistencia de la solución y del proceso, resolver de modo diferente, transferencia y generalización.

Control emocional.

Auto instrucciones.

5. ¿Cómo me siento?

Heurístico.

¿Qué he aprendido?

Valora tu actitud, tus avances y proposición de una pequeña meta.

Control emocional.

Auto instrucciones.

Reflexiones para modificar su afectividad.

En este modelo se dan a conocer las fases paso a paso de lo que se debe hacer en la resolución de problemas, en la primer fase es analizar ,interpretar, familiarizarse con el problema de lo que se trata, en la segunda fase es búsqueda de estrategias es decir la pericia o habilidad de buscar formas de solución relacionando el problema con conocimientos previos es decir el material y las herramientas matemáticas que se poseen ,en la tercer fase es la ejecución de las estrategias de manera clara y ordenada explicando cada paso del problema con disciplina.

En la cuarta fase se obtiene la solución a través de los procesos efectuados de una forma verídica con solidez. En la quinta fases para valorar el esfuerzo efectuado a través de reflexiones de lo que se ha aprendido, valorando los progresos en la solución de problemas matemáticos.

4.7 Modelo de Wallas

Según Lopez (s.f) "Wallas estudia la creatividad aplicada a las actividades comerciales. Desarrolla uno de los primeros modelos teóricos para explicar el proceso creativo. Propone cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación".

Preparación

En esta fase se identifica el problema, se recoge información que pueda resultar útil y se analizan a nivel teórico las posibles consecuencias.

Incubación

La situación se interioriza y pasa a un nivel inconsciente donde todas las ideas posibles son tenidas en cuenta incluso con desconexión.

Aparece la solución. Todo cobra sentido y las ideas se muestran claras y conectadas.

Iluminación

Aparece la solución todo cobra sentido y las ideas se muestran claras y conectadas.

Verificación

Se analiza y contrasta la solución adoptada y sus consecuencias si no resulta válida se vuelve a la fase de incubación. Por medio de las fases de este modelo se puede analizar lo siguiente que se asemeja al método de Polya ya que este posee cuatro fases lo único que Polya especifica y es más apto a trabajar con los estudiantes.

1. Preparación: En esta fase, se identifica el problema o necesidad a resolver, y comienza a recogerse la información que pueda ser útil para la solución.
2. Incubación: Comienzan a generarse posibles soluciones tentativas al problema.
3. Iluminación: Aquí es cuando comienzan a emerger las ideas que nos acercan a la solución realiza un descubrimiento consciente de la misma.
4. Verificación: Evaluación de la solución y se verifica.

4.8 Área y Volumen del cono

En esta investigación se hará más énfasis en el cono recto ya que este es el que se imparte en la modalidad de secundaria siendo específico décimo grado además el plan curricular del MINED así lo específica en esta unidad se dan a conocer generalidades de este como: sus partes Área y Volumen, como ya sabemos el cono circular recto se genera de la revolución de un triángulo rectángulo sobre uno de sus catetos.

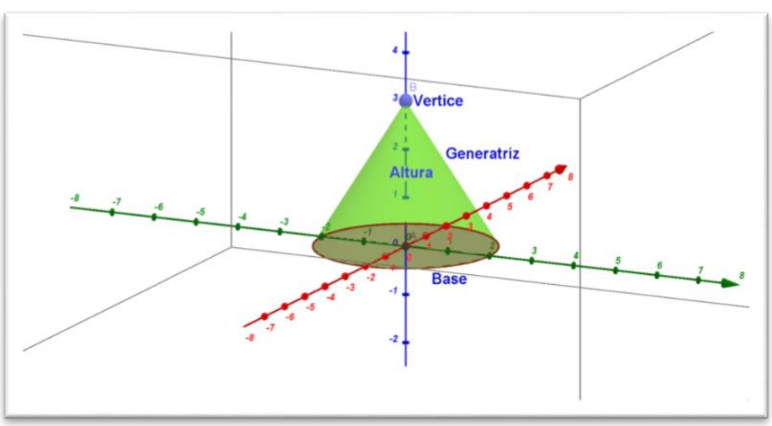
4.8.1 Superficie de revolución

De acuerdo con Baldor, (2004) "Es una superficie engendrada por una línea que gira alrededor de una recta llamada eje. En la rotación los puntos se mantienen a la misma distancia a del eje." (p.283)
Una superficie de revolución es una figura en 3D que se genera en un plano tridimensional con ejes x, y, z. Donde la línea que rota se le llama generatriz y los puntos que forma quedan a una misma distancia llamada centro generando así un sólido de diferentes formas.

4.8.2 Definición de cono

Para Rich, (1994) "Un cono circular es un sólido cuya base es un circulo y cuya superficie lateral es un punto. Aun cono circular se le denomina simplemente cono" (p.234) y Morales, (2008), no dice que "Se llama cono circular a un cuerpo geométrico o sólido cuya base es un círculo y cuya superficie lateral termina en un punto."(p.278)

Imagen 2: Cono circular recto.



Fuente: Elaboración propia.

El Cono es una figura geométrica en tres dimensiones el cual su base es una circunferencia y posee sus partes como cualquier otra figura las cuales son: vértice, bese, generatriz, radio, altura, área y volumen.

4.8.3 Elementos del cono

4.8.3.1 Vértice

Según Apolinar, (2011, p. 160) “El vértice es un punto caracteristico de una figura geometrica donde se intersecan dos lados o varias (dos o mas) aristas”. El vértice es el punto que unen o intersecan todos los lados de un polígono en algunas cónicas (elipse, hipérbola, parábola) los cuerpos sólidos en este caso el Cono posee infinitos lados ya que tiene como base una circunferencia y como es común saber que esta tiene infinitos puntos y que al unirlos con el vértice se convierten en infinitos lados que no se podrían contar.

4.8.3.2 Base

Según Apolinar (2011) “La base de un polígono o sólidos es el lado sobre el cual este descansa” (p.11). Al hablar de la base del cono recto, se puede afirmar que es base circular ya que este descansa sobre un círculo el cual es producido por uno de sus catetos cuando este inicia la revolución sobre un eje el cual en este caso se forma del otro cateto formándose la altura del sólido.

4.8.3.3 Generatriz

Apolinar, (2011)” La Generatriz, punto línea o superficie cuyo movimiento genera una curva, superficie o sólido. (p. 71).En el cono la generatriz está formada por la hipotenusa del triángulo rectángulo, la cual al darse la revolución del solido esta gira produciendo una superficie curva desde su base hasta el vértice, un ejemplo si se nos pide calcular la generatriz de un cono solo basta recordar que estamos trabajando con triángulos rectángulos y que la podemos encontrar utilizando el teorema de Pitágoras.

Según Ávalos, (2014), “En todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos”. (P. 214). Esto nos da a entender que en todo triángulo rectángulo la hipotenusa es igual a la suma de sus catetos al cuadrado ya despejada la fórmula nos quedaría así $\mathrm{h} = \sqrt{\mathrm{a}^2 + \mathrm{b}^2}$ pero como en este caso es la generatriz nos quedaría de la siguiente manera

$g = \sqrt{h^2 + r^2}$ Dónde: G es la generatriz

h es la altura del cono y r es la longitud del radio de la circunferencia que tiene por base

4.6.3.4 Círculo

Según Apolinar (2011, p. 18). “Círculo es el área que queda delimitada por una circunferencia, es decir la circunferencia es el perímetro del circulo” podemos decir que la circunferencia es el conjunto de puntos que están a la misma distancia de un punto C que es el centro de la circunferencia.

4.8.3.5 Radio

De acuerdo con Tacle, (2006) “El radio es el Segmento que une el centro de la circunferencia y un punto cualquiera de ella” (p.646)

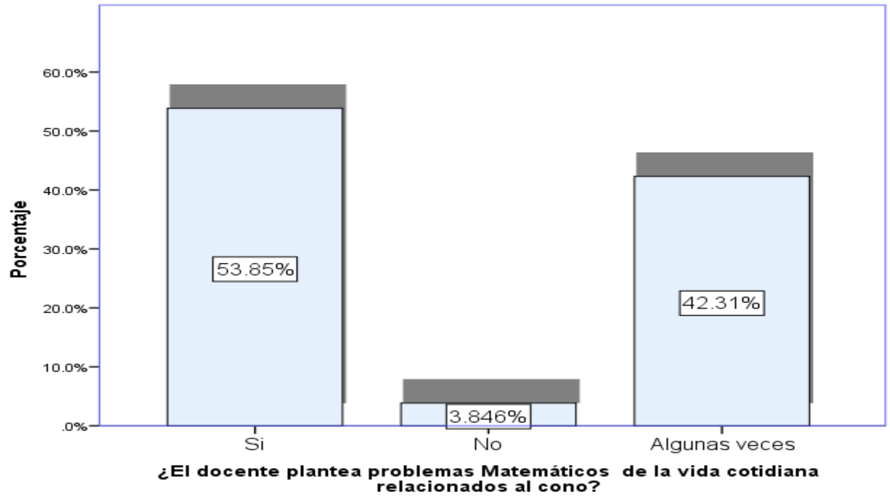
El radio de una circunferencia es el punto cualquiera que une el centro de la circunferencia con en punto cualquiera de esta misma formándose una línea que une el extremo con el centro.

4.8.4 Cono recto

Según Rich, (1994), “Este se forma al rotar un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos, este cateto se convierte en altura h del cono y el otro cateto se convierte en radio de la base.” (p. 234)

El cono recto es el sólido más conocido por los estudiantes ya que este es el que se aborda en la modalidad de secundaria y es el que más se relaciona a las cosas del medio como al sorbete, al cono que utiliza el personal de tránsito incluso a algunas flores y frutos de árboles tienen forma cónica entre otros que poseen las mismas características. Este solido posee sus fórmulas especiales las cuales se darán a conocer a continuación algunos conceptos con sus fórmulas ya expresadas como aparece en muchos libros de texto del MINED.

Gráfico 7: Problemas de aplicación relacionados al medio



Fuente. Resultado de la investigación.

El docente plantea que un problema Matemático es una realidad que necesita interpretarse algebraicamente para ser resuelta, en la guía de observación se llegó a verificar que aplicó un problema de la vida real además hizo uso de medios didácticos para la construcción de figuras del sólido estudiado, mientras tanto el 53.85% de los estudiantes que representa a 14 de estos, en la encuesta consideraron que el docente plantea problemas de la vida cotidiana relacionados al cono.

Esto da a entender que los estudiantes desconocen la resolución de problemas aplicados a la vida cotidiana relacionados al solido en estudio. Por lo tanto no está siendo implementada la resolución de problemas, que el tema en desarrollo se limito a la resolución de ejercicios permitiendo que los estudiantes no muestren sus habilidades de análisis y compresión de problemas respecto al cono.

4.8.4.1 Áreas del cono

Según Baldor,(2014) “El área lateral del cono circular es igual a la de una semicircunferencia multiplicado por la medida de la generatriz”. (p. 371)

Su fórmula viene dada de la siguiente manera:

$A_L = \frac{1}{2} \times 2\pi \times r \times g$ ⇨ Se cancela el coeficiente con el divisor y nos queda

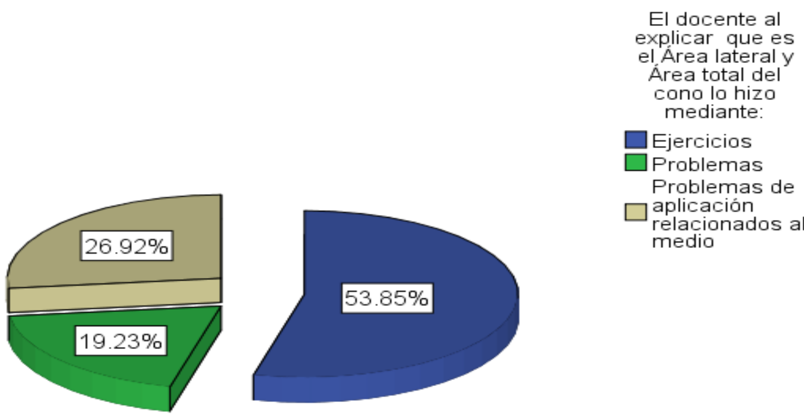
La fórmula ya simplificada nos queda $A_L = \pi \times r \times g$

Para calcular el Área de la base del cono haremos uso de la siguiente fórmula:

$A_B = \pi \times r^2$

Área total del cono: $A_T = \pi \times r \times g + \pi \times r^2$ ó $A_T = A_L + A_B$

Gráfico 8: El docente explica área lateral y total del cono mediante



Fuente: resultado de la investigación.

El 53.85%, que corresponde a 14 estudiantes, dan a conocer que el docente cuando explica el área lateral y total del cono mayormente utilizó ejercicios, lo cual se verificó en la observación realizada a docentes y estudiantes, además no se observó la aplicación de algún método en este sub contenido ya que no se plantearon problemas de aplicación.

Se sabe que el Ministerio de Educción esta priorizando la resolución de problemas, el cual esto está plasmado en el programa de secundaria así mismo se considera muy importante la aplicación de un método para el análisis de situación.

Al no estarse cumpliendo lo establecido en la programación curricular trae como consecuencias que los estudiantes no puedan resolver problemas de aplicación cuando se les plantee un problema matemático relacionado al medio.

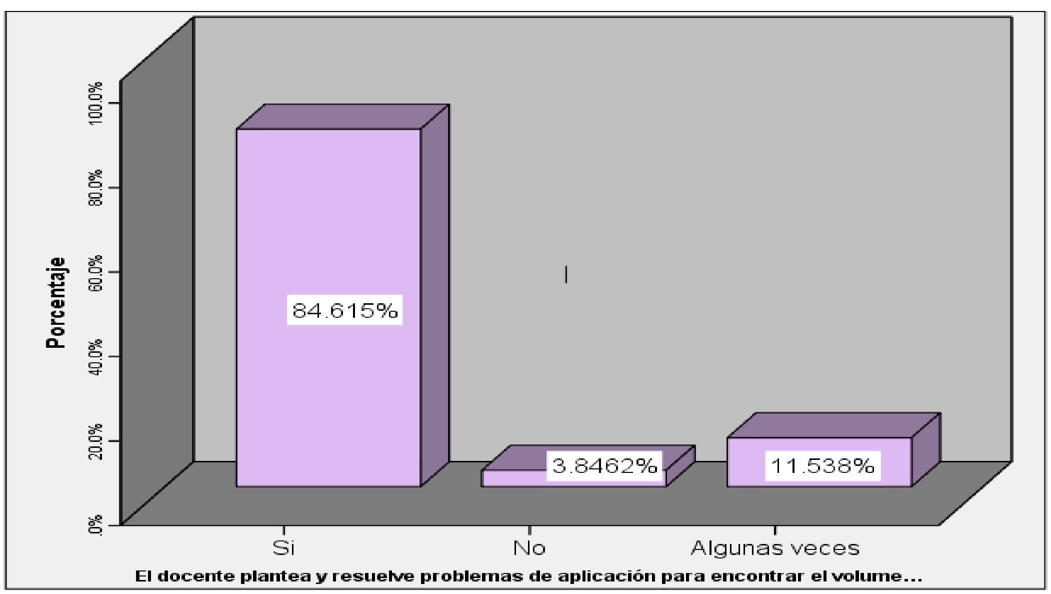
4.8.4.2 Volumen del cono recto

Según Rivera, (2014) " El volumen *V* de un cono es $\frac{1}{3}$ del producto de su altura *h* por el área de la base *AB"* (p. 224). La formula quedaría así:

$$V_c = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$$

El Volumen es la capacidad que tiene cada figura sólida de almacenar, su unidad de medida es en unidades cubicas (U^3) en las cuales se puede utilizar todas las demás unidades de medidas correspondientes a estas, el $\frac{1}{3}$ proviene de la altura del cilindro, el símbolo $\pi\, r^2$ viene del área circunferencia y se deduce de los lados infinitos que se convierten en una circunferencia ya que posee infinitos puntos, la h es la altura del cono la cual es el cateto sobre el cual el cono gira sobre ese mismo eje.

Gráfico 9: Aplicación de problemas matemáticos del volumen del cono.



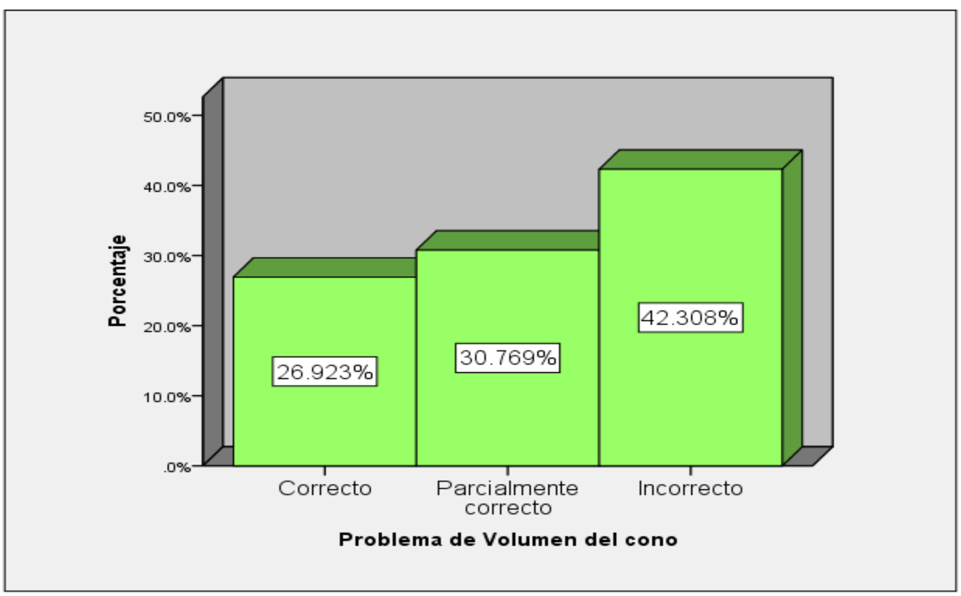
Fuente: resultado de la investigación.

El 84.61% que corresponde a 22 de los estudiantes, consideran que el docente plantea y resuelve problemas de aplicación respecto al volumen del cono. Esto se pudo verificar en la observación ya que el docente aplicó un problema relacionado con el medio, además aplicó parcialmente el método de Polya donde vieron motivados los estudiantes interactuando con el docente donde tenían dudas.

Como anteriormente se ha dicho, la resolución de problemas es uno de los enfoques del ministerio de educación, este permite que el estudiante este interesado en la clase.

Esto de la interacción del docente con los estudiantes se pudo verificar en una de las observaciones que se desarrollaba el sub contenido Volumen del cono, se logro desarrollar uno de los pasos del método de Polya como es la compresión del problema lo cual permitió un ambiente de preguntas y respuestas entre docente y estudiantes, esta fue una de las partes más interesantes de la clase.

Gráfico 10: Problema del volumen del cono



Fuente: resultado de la investigación

En la encuesta como último inciso se anexó un problema de aplicación del Volumen del cono en el cual el 26.923% que constituye 7 estudiantes respondieron satisfactoriamente lo cual indica que estos estudiantes tienen la habilidad de interpretar y comprender el análisis de situaciones relacionadas al medio, por otro lado los estudiantes prefieren resolver ejercicios y unos pocos les gusta resolver problemas y así se verificó en el problema anterior ya que un 30.769%, mientras que 8 estudiantes lo llegaron a resolver un 50% del problema planteado y un 42.308%, esta cantidad representa a 11 estudiantes no lo intentaron resolver, se considera que los estudiantes que lo resolvieron y encontraron la solución correcta del problema fueron los que estuvieron interactuando en el problemática que planteo el docente.

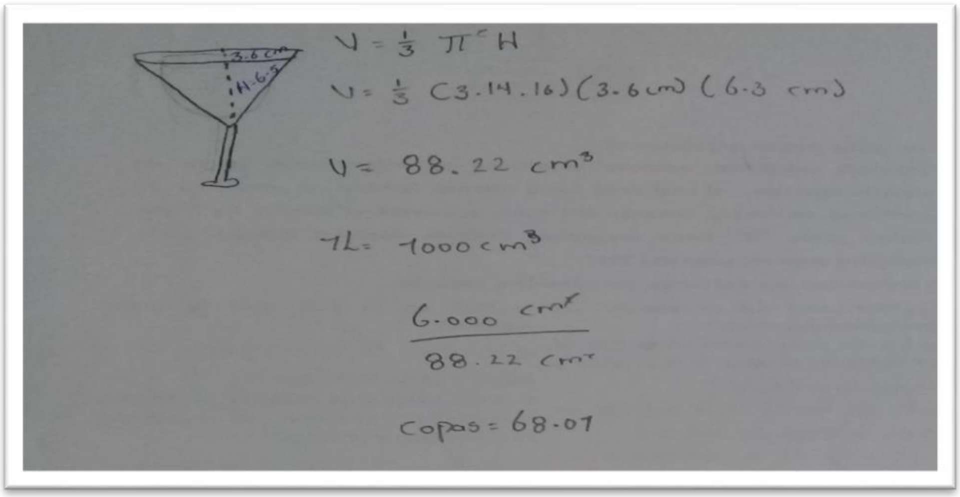
La resolución de problemas es primordial en la educación secundaria para una adquisición de conocimientos significativos, por otro lado los estudiantes prefieren resolver ejercicios y unos pocos les gusta resolver problemas, además en ningún momento se observó la aplicación de algún método, y mucho menos el de Polya, ya que este se debía de cumplir sus cuatro fases como son: entender el problema, concebir un plan, ejecutar un plan, y verificar la solución obtenida.

Es importante considerar que la aplicación de un método en la resolución de problemas es importante ya que esto permite que los estudiantes analicen y comprendan la indicación de cada problema y así poder dirigirse siguiendo los pasos hasta donde desee llegar y encontrar la solución buscada, además el método de Polya le permite analizar si la solución es la indicada y la que se estaba buscando.

Como ultimo inciso en la encuesta se propuso la resolución de un problema matemático de la vida cotidiana en la cual los estudiantes lo trabajaron siendo estos dos de los resultados.

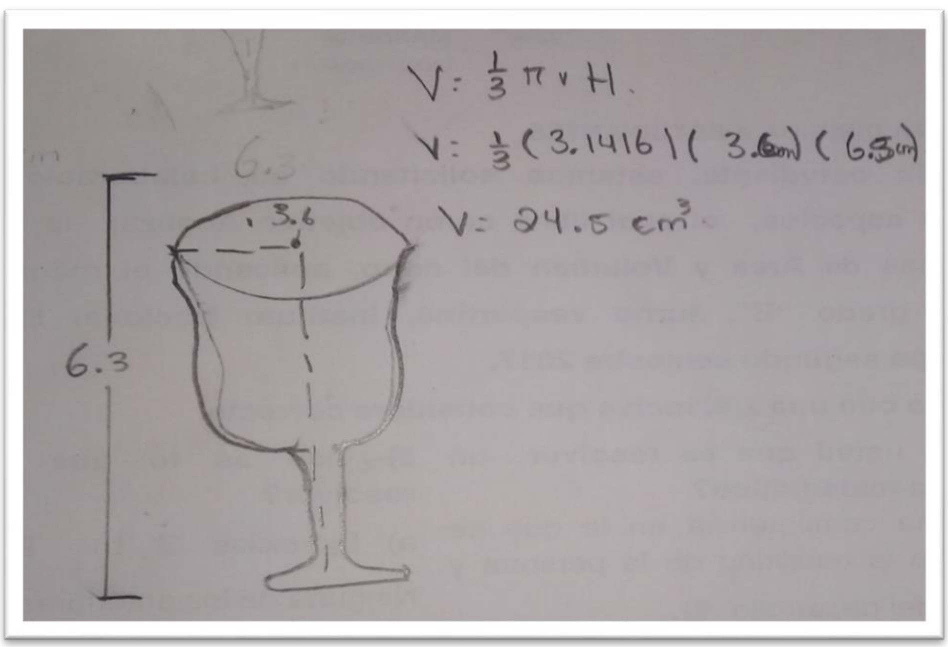
Imagen 3 contestación correcta del problema

¿Cuántas copas se pueden llenar con 6 litros de refresco, si el recipiente cónico de cada copa tiene una altura interior de 6,5 cm y un radio interior de 3,6 cm?



Fuente: resultado de la investigación

Imagen 4 contestación incorrecta

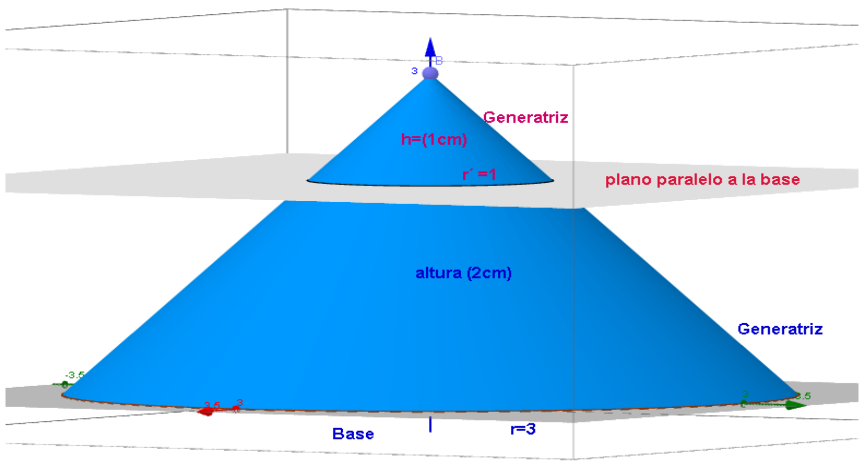


Fuente: resultado de la investigación

4.8.5 Cono truncado

Según Tacle, (2006) “Es la parte de un cono si se corta la parte superior del cono por medio de un plano paralelo a la base.” (p.713)

Imagen 5: cono truncado



Fuente: elaboración propia, programa Geogebra

Este tipo de cono se da cuando un cono recto se corta a una determinada altura (h) con un plano paralelo a la base y este queda dividido en dos partes, Es por tal motivo que nos queda un radio mayor y otro menor de ahí se deducen las siguientes fórmulas.

4.6.7 Fórmulas para calcular las Áreas del cono truncado

$\mathrm{r} = \text{radio de base mayor}$

$\mathrm{r}' = \text{radio menor}$

$A_L = \pi g(\, r + r')$

Área de la base $A_B = \pi r^2$

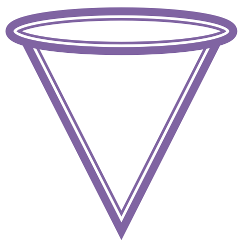
Área de la base menor $A_B = \pi \mathrm{r}'^2$

4.8.5.1 Volumen del cono truncado

$$V_C = \frac{h(\pi R^2 + \pi r^2 + \pi R r)}{3}$$

4.9 Ejemplo de aplicación del cono que mayormente se dan en secundaria.

Calcular el área lateral, el área total y el volumen de un cono circular recto, que tiene de arista 10cm y el diámetro es de 4cm.



Datos:

Diámetro: 4 cm

Generatriz: 10 cm

Como nos pide calcular el área lateral del cono aplicamos la siguiente fórmula.

$$A_L = \pi \times r \times g$$

Como necesitamos r entonces:

$$r = \frac{\mathrm{D}}{2} = \frac{4}{2} \rightarrow \mathrm{r} = \ 2\mathrm{cm}$$

Ahora sustituiremos en la fórmula, el radio que hemos encontrado

$$\mathrm{A_L} = \pi \times r \times g \rightarrow 3.1416(2cm)(10cm) = 62.8cm^2$$

Para encontrar el Área total utilizaremos la formula siguiente

$$A_T = \pi \times r \times g + (\pi \times r^2)$$

$$A_T = (3.1416)(2cm)(10cm) + (3.1416)(2)^2$$

$$A_T = 75.36cm^2$$

Podemos calcular solo la base que es $B = \pi \times \ r^2 = 3.1416 \times 4cm^2 = B = 12.56cm^2$.

Para calcular el área total del cono es mediante la siguiente fórmula.

$$A_T = A_B + A_L$$

$$\mathrm{A_T} = 62.8\mathrm{cm}^2 + 12.56\mathrm{cm}^2 = 75.36\mathrm{cm}^2$$

Ahora procederemos a buscar el volumen del sólido para ello se utilizará la siguiente fórmula: $V_C = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$ pero en este caso no conocemos la altura tenemos que calcularla con el teorema de Pitágoras.

$$h = \sqrt{10cm^2 - 2cm^2}$$

$$h = \sqrt{96} \cong 9.8cm$$

Ahora si podemos sustituir los datos en la fórmula

$$V_C = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

$$V_C = \frac{1}{3}\pi\ (2)^2 \times 9.8cm$$

$$V_C = 41.05cm^3$$

V. Propuesta Didáctica en la resolución de problemas aplicando el método de Pólya.

A. Introducción.

De acuerdo con Jarquin, (2011, p.12) En este contexto, el o la estudiante independientemente del nivel que curse debe desarrollar habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes y valores, que le propicie un pensamiento crítico, creativo, imaginativo, espacial y lógico, para adaptarse en el medio, actuar con autonomía y seguir aprendiendo para mejorar su calidad de vida.

A través de esta propuesta se pretende hacer notar la resolución de problemas aplicando el método de Pólya, ya que este uno de los métodos que nos lleva paso a paso a comprender, analizar, interpretar, y dar solución a problemas matemáticos, de acuerdo con el programa que plantea el MINED el cual hace énfasis en la resolución de problemas permitiendo que los estudiantes puedan dar solución a problemas matemáticos relacionados con la vida real.

Para Jiménez, Suáres y Galindo, (2010, p.180) “La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas exige, como hemos visto, que los alumnos interactúen entre sí y con el profesor para una buena interacción”.

La comunicación es un eje fundamental en la clase de Matemática ya que permite la interacción constante entre docente - estudiante, estudiante – estudiante, desarrollando una clase más reflexiva donde el estudiante puede brindar sus aportes permitiendo el análisis y el aprendizaje.

Polya (1992) citado por Jiménez, et al, (2010, p 194) presenta una visión sobre la solución de problemas en la clase de matemáticas, según la cual el papel cuestionador del profesor es extremadamente importante, pues con sus preguntas, que pudieran haber surgido en el propio estudiante, ayuda a sus alumnos a salir de los bloqueos.

El docente juega un papel muy importante en la resolución de problemas al cuestionar consecutivamente a sus estudiantes puesto que ayuda a reducir las dudas ya sea por medio de la interacción profesor - estudiante, estudiante – estudiante, se suele llegar a una mejor compresión es por tal motivo que a continuación se desarrollaran siete problemas de aplicación dos de análisis de fórmulas del cono y cinco con datos donde se aplicará en cada uno de los problemas los cuatro pasos del método de Polya, donde cada paso se aplicará como un diálogo entre maestro y alumno para una mejor compresión del problema.

B Objetivos

B.1 Objetivo general

1) Proponer resolución de problemas de Área y Volumen del Cono, haciendo uso del método de Pólya.

B.2 Objetivo específicos

1) Aplicar los pasos del método de Pólya en la resolución de problemas de Área y Volumen del cono.

2) Utilizar el programa Geometryx como una herramienta Didáctica en la comprobación de resultados en la resolución de problemas matemáticos.

C. Desarrollo de los problemas de la unidad didáctica

Unidad VI: Sólidos	**14 horas / clase**	**Decimo grado**

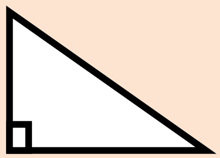
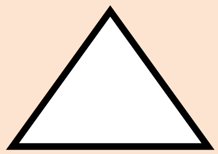
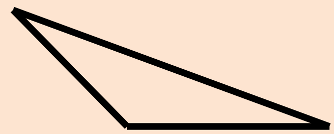
Tema: Área lateral, Área total y Volumen del cono

Indicador de logro: Aplica el cálculo de volúmenes, áreas laterales y totales de cuerpos geométricos mostrando aprecio por la geometría para descubrir y resolver situaciones.

Actividades de iniciación: saludar a los estudiantes, pasar asistencia, recordar conocimientos previos sobre conceptos, definiciones y ejercicios resueltos en el día anterior para ellos haremos uso de un mapa semántico, además hacer uso de patrones y objetos para comprender mejor el contenido. (20min).

Actividad #1

Clasifique los siguientes triángulos de acuerdo a la medida de sus ángulos.

A continuación se trabajaran los conceptos básicos del cono haciendo unos de un esquema gráfico.

Actividad # 2

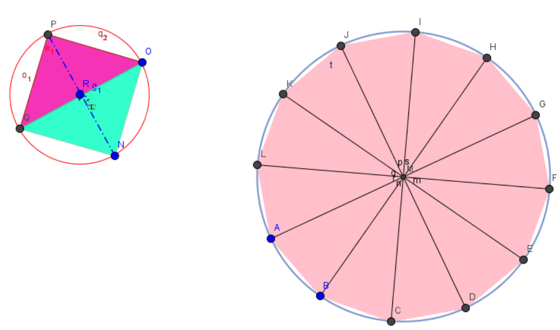
Recordar el perímetro y área de la circunferencia

Deducción del Perímetro de la circunferencia: es igual a $P_C = 2\pi r$ donde el dos pi es la vuelta completa de un círculo en radianes y la r el radio que es un segmente o que va de cualquier punto del borde del circulo al centro de esta.

Deducción del Área de la circunferencia

Observa la imagen siguiente:

Imagen 6: círculo



Fuente: Elaboración propia desde programa Geogebra.

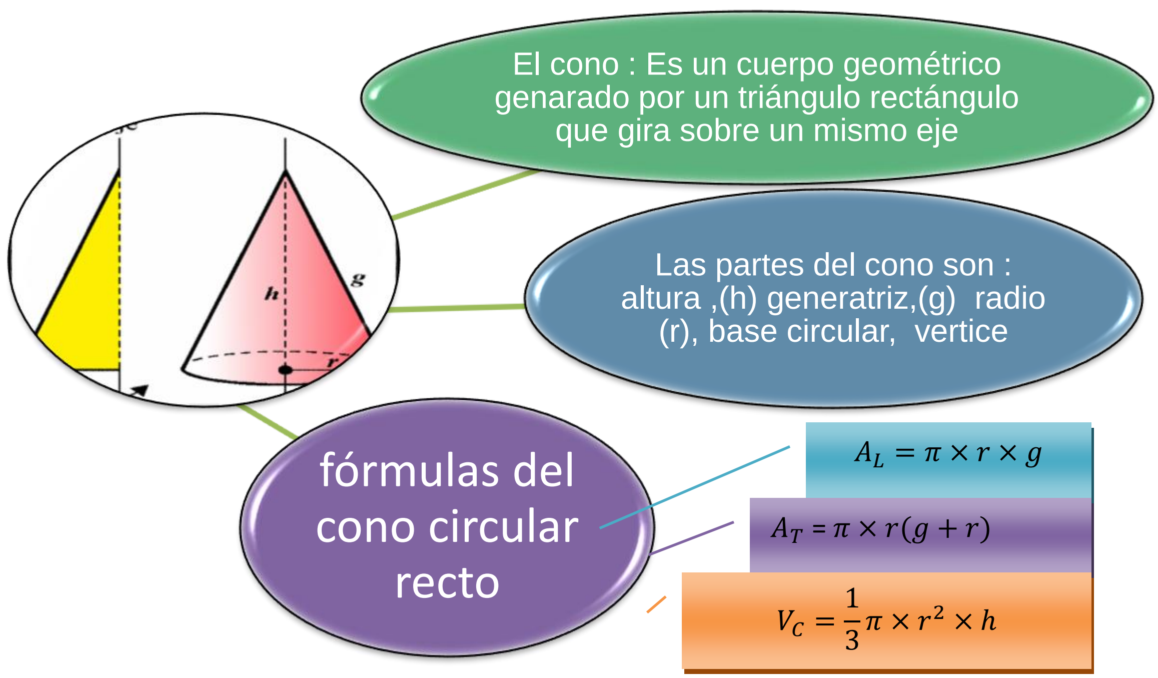
Concepto básico

El círculo o circunferencia es un polígono de n lados donde sus lados son infinitos $(n \to \infty lados)$por lo tanto el perímetro del circulo el $P_C = 2\pi r$ y la apotema es la altura de cada polígono en este caso r ya que se convierte en el radio, $A_C = \frac{PERIMETRO \times APOTEMA}{2} = \frac{(2\pi r)(r)}{2} = \frac{(2\pi r)(r)}{2} A_C = \pi r^2$

$P_C = 2\pi \times r$ Perímetro

$A_C = \pi \times r^2$ Área de la circunferencia

Imagen 7: generalidades del cono recto

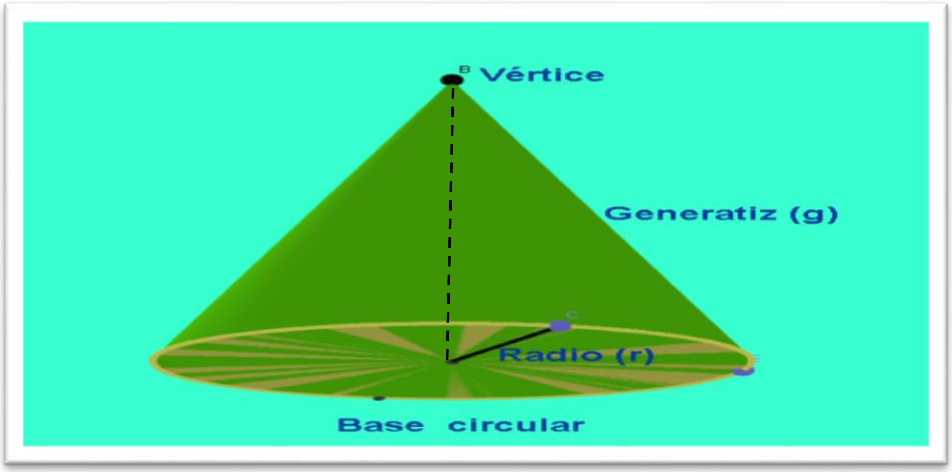


Elaboración propia desde programa Word

Partes del cono

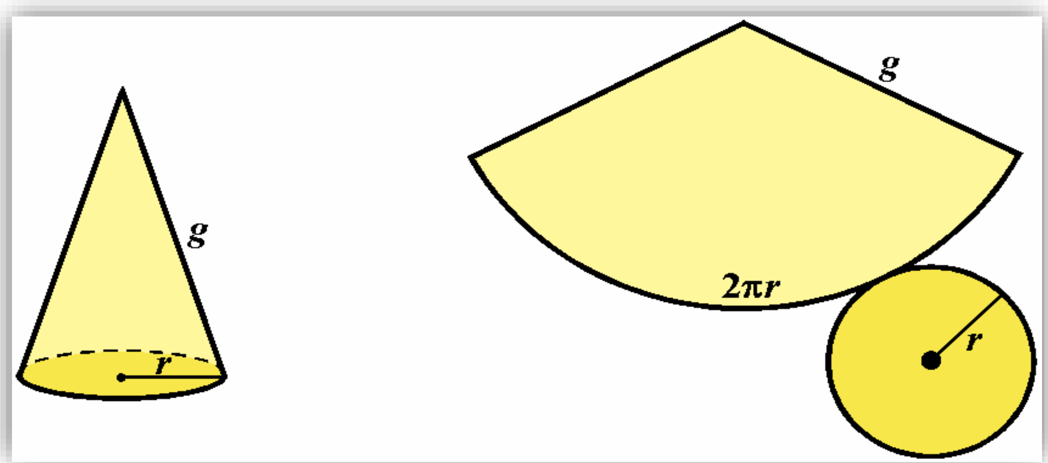
Para trabajar las partes del sólido lo podemos realizar a través de láminas o incluso se puede elaborar siguiendo un patrón como el que se muestra en la parte inferir de esta página.

Imagen 8: partes del cono.



Fuente: elaborada desde Geogebra.

Imagen 9: plantilla del cono circular recto.



Logrando recordar y analizar los datos anteriores podemos resolver la primera situación.

- Para deducir las fórmulas del cono utilizando el molde anterior se puede realizar mediante un análisis.

- Área de la base, esta se deduce del área de la circunferencia ya que la base es la misma donde se utiliza los datos siguientes 2π del círculo del borde la circunferencia, el radio elevado al cuadrado.

- Área lateral del cono: El área total del cono viene dada de $A_L = \frac{1}{2}\, 2\pi \times r \times g$ donde un medio es la mitad de la circunferencia, dos pi es círculo, y la generatriz es la hipotenusa del triángulo rectángulo que gira sobre su mismo eje.

- El volumen del cono esta dado por la siguiente fórmula:
- $V_C = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$

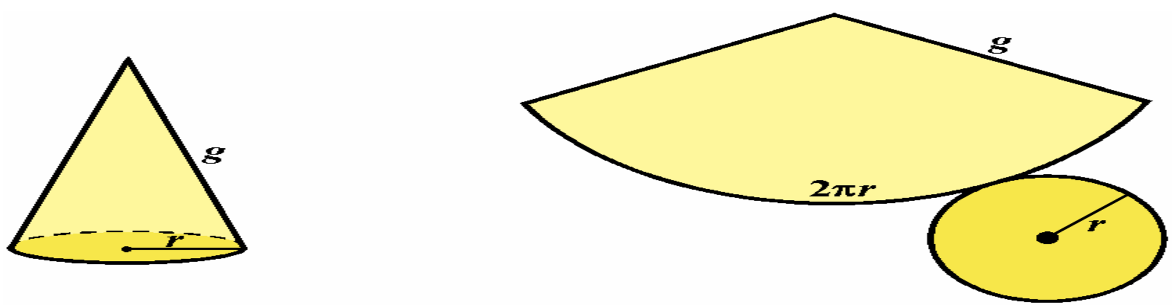
Problema 1. Problema del análisis del Área del cono

Deducción de las fórmulas según el patrón

Un señor necesita formar unos gorros en forma de cono para el cumpleaños de su hijo, para ello tiene un reto, que las medidas a utilizar son las siguientes un radio (r) una generatriz (g), como tendría que hacer si no conoces las fórmulas necesarias para saber cuánto papel utilizará.

Comprender el problema

Al formar un cono cualquiera y partirlo en algún lado nos quedaría como el siguiente molde o patrón.



Profesor: si observamos la base donde se sienta el cono ¿Qué forma tiene?
Estudiante: forma una circunferencia, un círculo, una rueda

Profesor: efectivamente forma una circunferencia y ¿Cuál es el perímetro de la circunferencia?

Concebir un plan

Estudiante: una circunferencia tiene 360° y un radio que va del centro a un punto cualquiera de sus bordes.

Profesor: ¿y en radianes a cuanto es igual 360°?

Estudiante: a dos pi. (2π)

Profesor: correcto, entonces ¿cuál es la fórmula?

Ejecutar un plan

Estudiante: $P = 2\pi \times r$

Docente muy bien y el área de esta misma ¿cuál es entonces?

Estudiante: $\boldsymbol{A = \pi \times r^2}$

Muy bien Entonces ¿cuál es el área de la base del cono?

Estudiante: tendría que ser la misma.

Docente: ¿Por qué?

Estudiante: porque solo se está buscando la base

Profesor: muy bien así es, entonces queda demostrado que el área de la base del cono es $\boldsymbol{A_B = \pi \times r^2}$

Ahora buscaremos como encontrar el área lateral del cono.

Profesor: según los conceptos estudiados ¿De qué se forma el cono?

Estudiante: este se forma de la revolución de un triángulo rectángulo que gira sobre un mismo eje.

Profesor: muy bien y quien recuerda cual es la fórmula para calcular el área del triángulo rectángulo.

Estudiante: es la suma de todos sus lados, es la base por la altura entre dos.

Profesor la segunda opción si y entonces con relación al cono como seria.

Profesor ¿cuáles son las partes del cono recordemos?

Estudiantes: radio, generatriz, base circular, vértice.

Profesor: ¿y cuando nos pide encontrar área lateral a que se refiere?

Estudiantes: a todo el cono, solo la parte de afuera, solo lo interior.

Profesor: ¿Qué significa lateral?

Estudiantes: viene de la parte exterior.

Profesor: ¿Y cuáles son las partes del cono si observamos el patrón?

Estudiantes: generatriz radio, altura y base

Profesor: Entonces esos elementos vamos a utilizar.

Estudiante: circunferencia y la generatriz

Profesor: Intentemos haber como nos queda.

Estudiantes:$A_L = longitud\ del\ círculo \times la\ generatriz\ (R)$.

Docente: ¿y a que es igual la longitud del circulo?

Estudiantes:$L_C = 2\pi \times r$

Docente: si decimos que $\frac{L_C \times R}{2} = A_{LC}$ como enterraría esto.

Estudiante: bueno si $L_C = \frac{2\pi .r\ (R)}{2}$, se cancelan los dos y nos queda $L_c = 2\pi r(R)$

Examinar la solución obtenida

Docente: pero esa otra R quien seria.

Estudiantes: como hablamos del Área lateral y es por fuera del cono la única que falta es la generatriz

Docente: bueno como queda la formula entonces

Estudiante: $A_C = \pi \times r \times g$

Docente: correcto esa es la fórmula.

Problema 2 Volumen del cono

Mario tiene dos envases uno cilíndrico y otro en forma de cono ambos con las mismas longitudes de radio y altura, compró cierta cantidad de azúcar y la depositó en el envase cilíndrico hasta llenarlo, luego le dio la curiosidad de saber que cuantas veces se llenaría el cono con el azúcar que estaba en envase cilíndrico.

Comprender el problema.

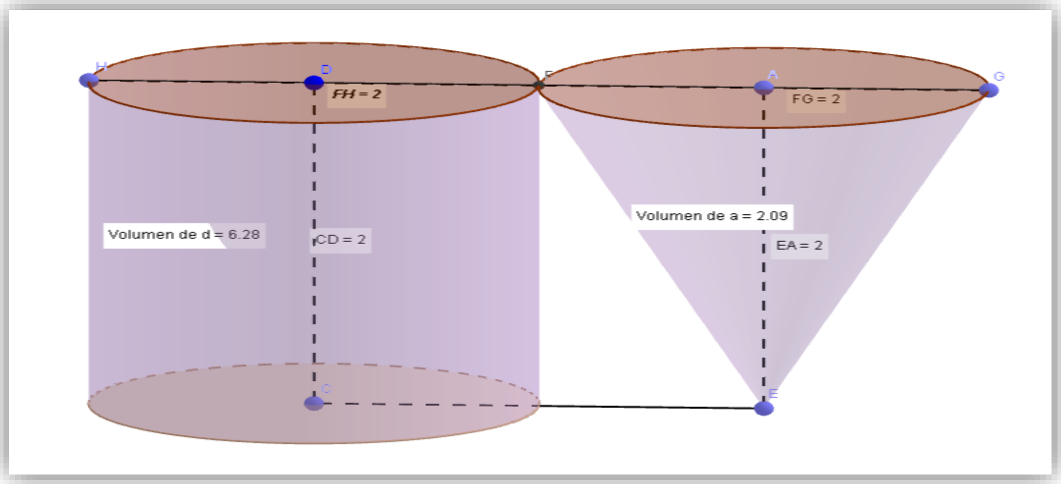
Profesor: Lea el problema e imagínese una situación parecida ¿Qué piensa usted?

Estudiante: que es posible llenar varios conos

Profesor ¿Por qué?

Estudiante: porque el cono es abierto a ambos lados y el cono es abierto a un lado y cerrado en la cúspide o vértice como observamos en la siguiente figura.

Imagen 10: comparación del volumen del cono con el cilindro.



Fuente: elaboración propia desde Geogebra.

Concebir un plan

Profesor ¿Qué es volumen de un cuerpo?

Estudiantes: es lo que pesa, lo que cabe en el, es la capacidad que almacena.

Docente: bien y entonces que datos necesitamos para esto.

Estudiantes: seria todo para que no se pueda salir nada de él.

Docente muy bien ¿Qué sólido mirábamos anteriormente y cuál era su fórmula de volumen?

Ejecutar un plan

Estudiante: el cilindro y su formula era: $V_C = \pi \times r^2 \times h$

Docente analicen esta definición: "**El volumen de un cilindro es tres veces mayor que el de un cono.**" ¿Entonces cual es el volumen de un cono?

Estudiante: no sé, No comprendo.

Docente: si tengo un cilindro de radio (r) y altura (h) y un cono de igual a esas cantidades el cilindro es tres veces mayor que la capacidad del cono.

Estudiante: o sea que con tres conos de radio cualquiera y altura cualquiera q sea igual a la de un cilindro solo puedo llenar un cilindro.

Docente: si

Estudiante seria $\frac{1}{3}$

Docente: correcto

Estudiante: entonces es $\frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$

Docente muy bien así es.

Examinar la solución obtenida

Entonces en cuantos envases en forma de cono le alcanzará el azúcar a don Mario

Estudiantes: Seria en tres

Docente: porque

Estudiante: porque el volumen de un cilindro es tres veces el volumen de un cono.

Docente: ¿cuál debe ser la condición para que esto se cumpla?

Estudiantes: que el cilindro y el cono deben de poseer la misma altura (h) y el mismo radio (r).

Aplicación de software en el Área de Matemática especialmente en Geometría.

La aplicación de software hoy en día es muy importante ya que es una herramienta que facilita el trabajo en muchas disciplinas es por tal motivo que en las matemáticas no los podemos obviar. Por lo tanto en este trabajo haremos uso de una de ellas en la cual se trabaja la geometría plana y del espacio.

Geometryx: Geometría - Cálculos y Fórmulas.

Según famobix, (2017) Geometryx es una aplicación que permite de una manera rápida y simple calcular los más importantes valores y los parámetros de figuras y sólidos geométricos. La aplicación calcula área, perímetro, volumen, coordenadas del centro de gravedad, altura, longitud del lado, diagonales, longitud de segmentos, medidas de ángulos (ángulo agudo, obtuso, recto, llano, completo), radio (interior, exterior), área de superficie de base, área de superficie lateral y área de superficie total de área de superficie y área de superficie total de sólido.

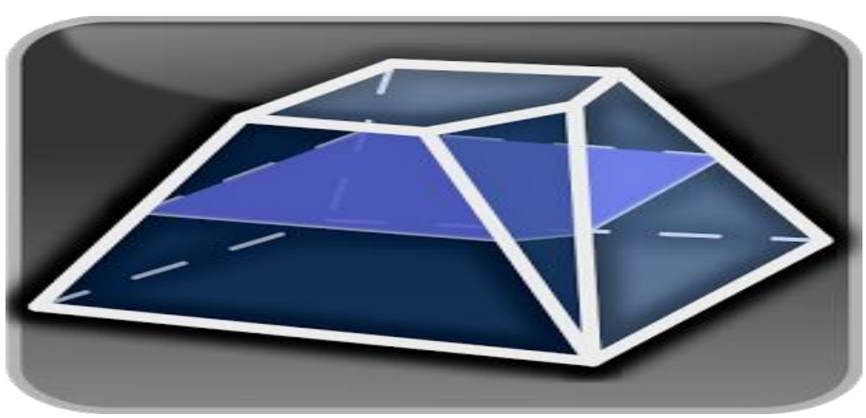
Geometryx es una calculadora simple que utiliza las funciones trigonométricas, el teorema de Pitágoras y el teorema de Tales. Geometryx es también una calculadora moderna y geométrica que calcula los valores necesarios y cuando surja la necesidad, te dirá qué datos se deben introducir para que cálculos tengan sentido matemático y Geométrico.

Geometryx también contiene las principales fórmulas y ecuaciones geométricas que ayudan resolver todos los tipos de problemas y tareas de la geometría. Gracias a esta aplicación, la geometría se convierte simple. Geometryx será útil para alumnos, estudiantes, profesores, científicos, ingenieros, técnicos y para todos aquellos que entran en contacto con la Geometría.

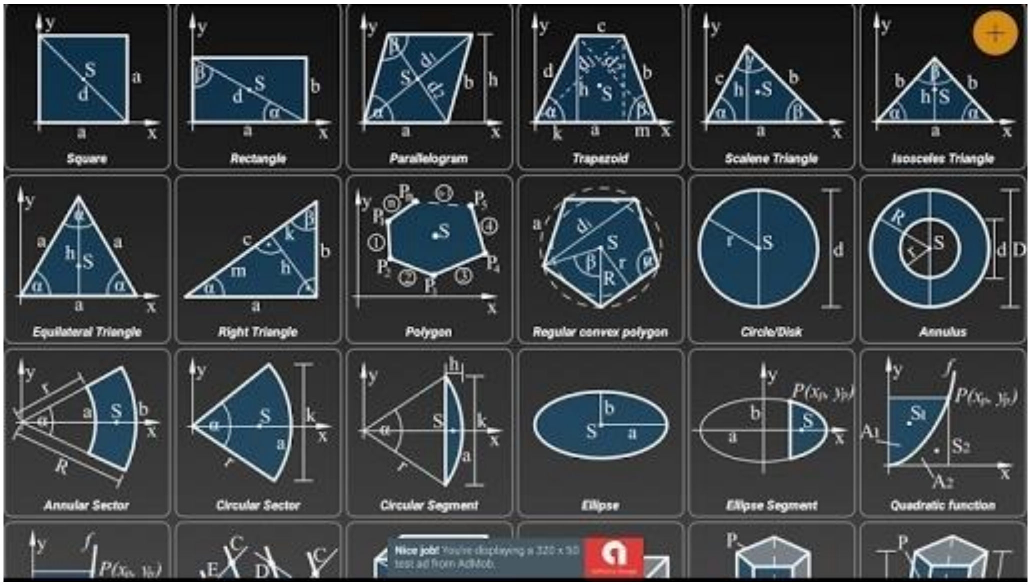
Es una herramienta de fácil acceso para docente, estudiantes y público en general ya que encuentra disponible en el sitio web: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx&hl=es, ya que viene a interactuar de alguna manera en pro de mejorar la educación, para que los estudiantes tengan mejor conocimiento de las matemáticas.

Además es una buena herramienta ya que además de los resultados presenta las fórmulas que tiene cada figura plana o en el especio tridimensional.

La portada general de esta aplicación es la siguiente:



Estos son algunos de los elementos que encontramos en esta aplicación.



Se puede utilizar como un medio Didáctico durante la clase y de evaluación o para constatar algunos resultados.

Problema 3. Las copas

¿Cuántas copas se pueden llenar con 6 litros de refresco, si el recipiente cónico de cada copa tiene una altura interior de 6,5 cm y un radio interior de 3,6 cm?

Imagen 11: copas

Comprender el problema

Profesor**:** ¿De qué habla el problema?

Estudiante: dice que cuantas copas se pueden llenar con 6 L de refresco

Profesor: que forma tiene la copa.

Estudiante: dice que tiene forma cónica.

Profesor: Si tiene forma cónica la copa a que figura se refiere.

Estudiante: a un cono.

Concebir un plan

Profesor: Cuáles son los datos de la copa

Estudiante: dice que la parte cónica de la copa tiene una altura 6.5cm y el radio 3.6 cm.

Profesor: han resuelto algún problema parecido a este.

Estudiante: si, hemos resuelto.

Profesor: puede comparar este problema con otro que le parezca familiar.

Estudiante: si

Profesor: al comparar este problema con el que ya ha resuelto podría emplear su método conocido para resolverlo.

Estudiante: Si, tal vez, voy intentarlo.

Profesor: tiene alguna diferencia este problema con los que ya han resuelto.

Estudiante: Sí, porque aquel era de un cono de sorbete y este es de copas.

Estudiante: no porque me pide, lo que puede caber dentro de la copa y en el problema que ya conocemos se nos pedía lo mismo.

Profesor: Entonces si ya tiene una repuesta, podría emplear su método de solución

Estudiante: lo voy hacer, lo voy intentar, voy a probar.

Profesor: es suficiente la condición para determinar la solución.

Estudiante: sí, no es suficiente, porque al encontrar el volumen me pide que cuantas copas se puedan llenar con 6L de refresco.

Profesor pero es redundante la condición.

Estudiante: si, no, tal vez.

Profesor: ya revisaron si van emplear los datos correctos para resolver el problema.

Estudiantes: sí .no.

Profesor: si el problema les dice que cuantas copas se pueden llenar con 6 L de refresco de que estamos hablando.

Estudiantes: De capacidad o de volumen profe.

Profesor: como ya se dieron cuenta de que van a tratar resuélvanlo.

Ejecución de un plan

Profesor: aplique la fórmula que considere correcta

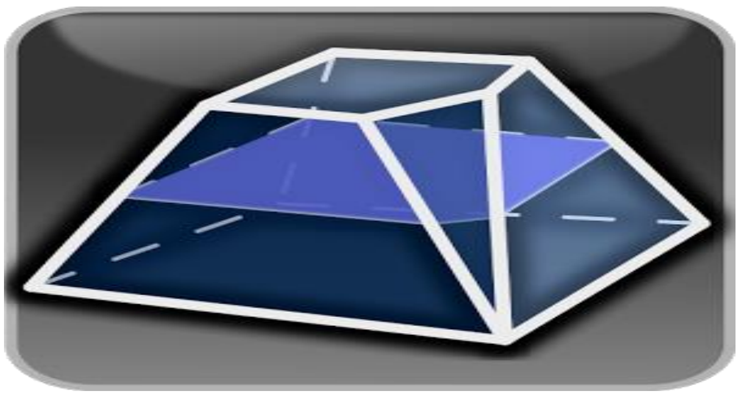
Estudiante:

$$V_C = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$$

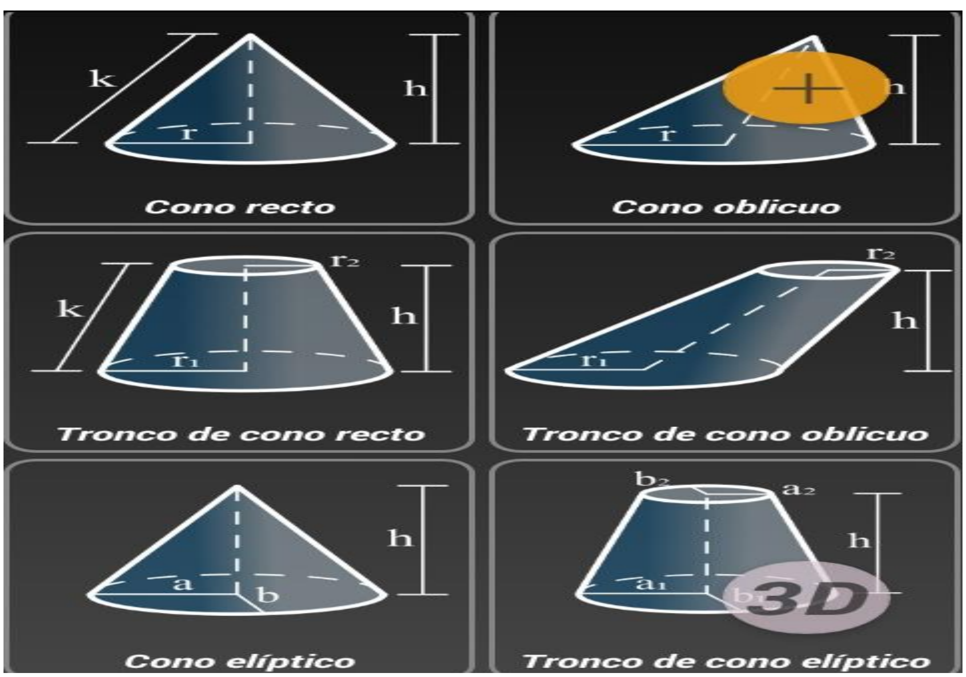
$$V_C = \frac{1}{3}(3.1416) \times (3.6cm)^2 \times 6.5cm = 88.21cm^3$$

Ahora haremos uso de la herramienta tecnológica Geometryx para verificar el resultado obtenido en sus cuadernos

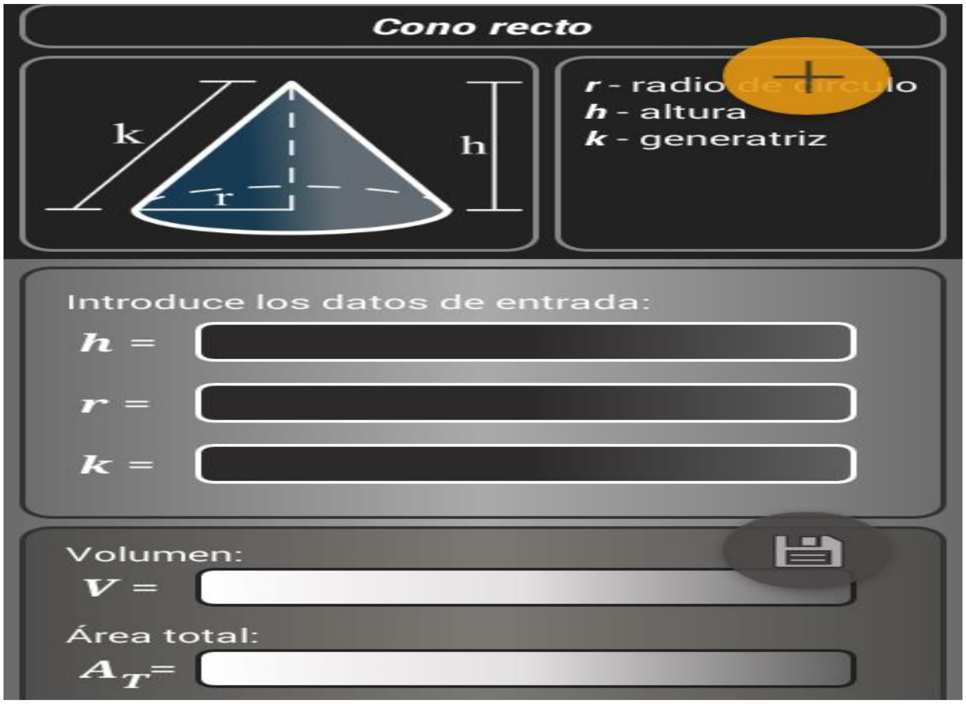
1) Seleccionar la aplicación Geometryx



2) Seleccionar la figura en estudio (cono)



3) Insertar lo datos en recuadros donde le pide radio generatriz y altura.



4) Observar si el resultado obtenido en tu cuaderno es correcto.

Estudiante, profe ya encontramos el volumen de una copa, pero estoy viendo que me hace falta porque me pide encontrar que cuantas copas se llenan con 6 L, de refresco.

Profesor: ustedes conocen de conversiones en unidades de medida.

Estudiante, si ya conocemos es pasar los litros a centímetros cúbicos.

Profesor: que harán entonces al respecto.

Estudiante, un litro es igual a 1000 centímetros cúbicos, entonces vamos a aplicar la regla de tres

$$\frac{1L}{6L} = \frac{1000cm^3}{x}$$

$$\frac{6l \times 1000cm^3}{1l\ (x)} = 6000cm^3$$

Estudiante, Pero hay que saber cuántas copas se pueden llenar con seis litros de refresco entonces profesor que aplicaremos.

Profesor: piensen, analicen.

Estudiante: ya tenemos la idea profe, vamos dividir el resultado de los litros en centímetros cúbicos con lo del volumen de la copa.

$\frac{6000cm^3}{88.21} = 68.018$ Copas

Profesor: Revisen si están en lo correcto

Estudiante, si esa es la repuesta profe.

Profesor .ahora consoliden entre sus compañeros.

Examinar la solución obtenida

Profesor: ¿cómo nos damos cuenta de que el resultado es el correcto?

Estudiante: no se, tal vez porque nos pedía encontrar cuanto copas se necesitaban para que el litro quedara vacio.

Profesor: ¿cómo se puede hacer para saber si es correcto ese resultado?

Estudiante: no se

Docente regresando las copas al litro haber si caben

Estudiante: cantidad de copas por capacidad de cada copa.

$$68.01 \times 88.21cm^3 = 6000.54cm^3 \approx 6000cm^3$$

Muy bien mis estudiantes así es excelente trabajo.

Problema 4. Silo antiguo

1-Se desea acondicionar un silo antiguo con forma de cono para almacenar granos básicos, Para ello se va a aplicar una capa aislante de pintura corona a la pared interior y al suelo. Las dimensiones del silo son 16,5m, de alto y 7,5m, de radio de la base. ¿Qué cantidad de superficie se va a tratar?

Para analizar mejor el problema grafiquemos la figura con sus datos correspondientes

Veamos la figura

Imagen 11: silo acondicionador

Según Polya en su primer paso se necesita

Comprender el problema.

¿Cuál es la incógnita? Encontrar cual sería la capa aislante que cubriría la parte interior del cono mas la base

Profesor: ¿Cuáles son los datos?

Estudiante: Los datos que nos da el problema son altura (h=16.5m)

Radio de la base (r=7.5m)

Profesor: ¿Cuál es la condición del problema? ¿Qué se debe de encontrar?

Estudiante: la superficie que se va acondicionar,

Profesor: los datos son suficientes para calcular lo que se le pide.

Estudiante: si

Concebir un plan.

Profesor: El problema tiene relación con otros problemas antes resueltos.

Estudiantes: si o no

Profesor: recuerda como se resuelven estos tipos de problemas y que fórmula podemos aplicar.

Estudiante: si o no

Profesor: podría comparar este problema con otros ya resueltos.

Estudiante: si

Profesor: Podría enunciar el problema con sus propias palabras.

Estudiante: se trata de un silo antiguo en forma de cono con una altura 16.5 Mts y 7.5 Mts de radio en la base.

Profesor: correcto, pero que queremos encontrar

Estudiante: se acondicionar la pared interior y la base del silo.

Ejecutar el plan

Profesor: entonces que deseamos encontrar según los datos que nos da el problema.

Alumno: Para resolver este problema es necesario aplicar la fórmula del área total del cono ya que nos pide la superficie que hay que acondicionar y nos da los datos necesarios. Y la fórmula es;

$$A_T = \pi r g + \pi r^2$$

Para ello necesitamos encontrar la generatriz ya que desconocemos ese valor en el problema planteado y la $g = \sqrt{h^2 + r^2}$

$$g = \sqrt{16.5mts^2 + 7.5mts^2}$$

$$g = \sqrt{328.5mts} = 18.12mts$$

Como ya conocemos el valor de la generatriz aplicamos la fórmula del área total

$$A_T = \pi r g + (\pi r^2)$$

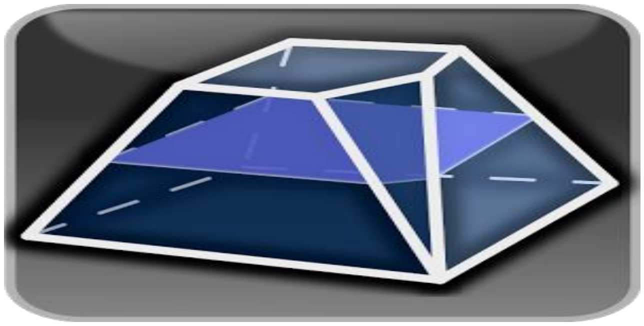
$$A_T = (3.1416)(7.5mts)(18.12mts) + (3.1416)(7.5mts)^2$$

$$A_T = 603.76\, m^2$$

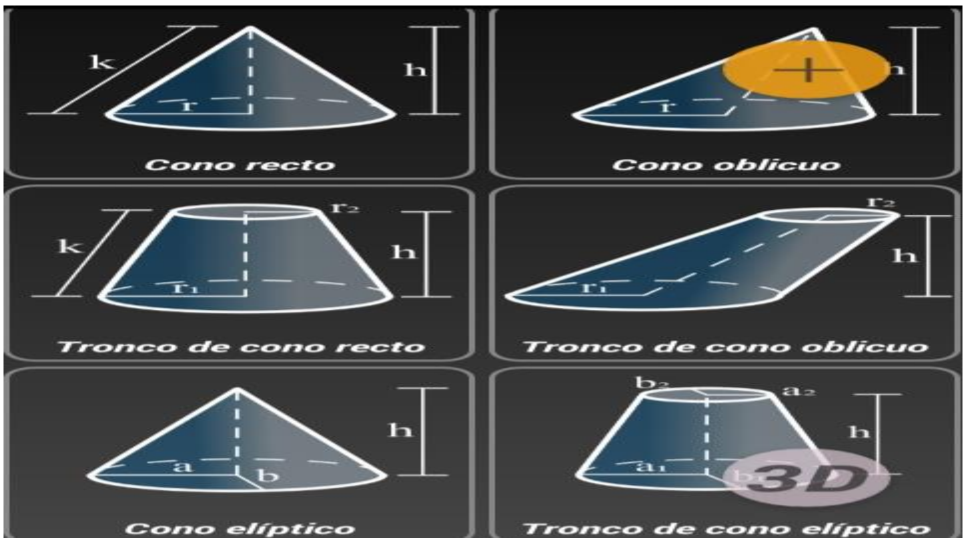
Examinar la solución obtenida.

Ahora comprobémoslos resultados obtenidos en el programa Geometryx.

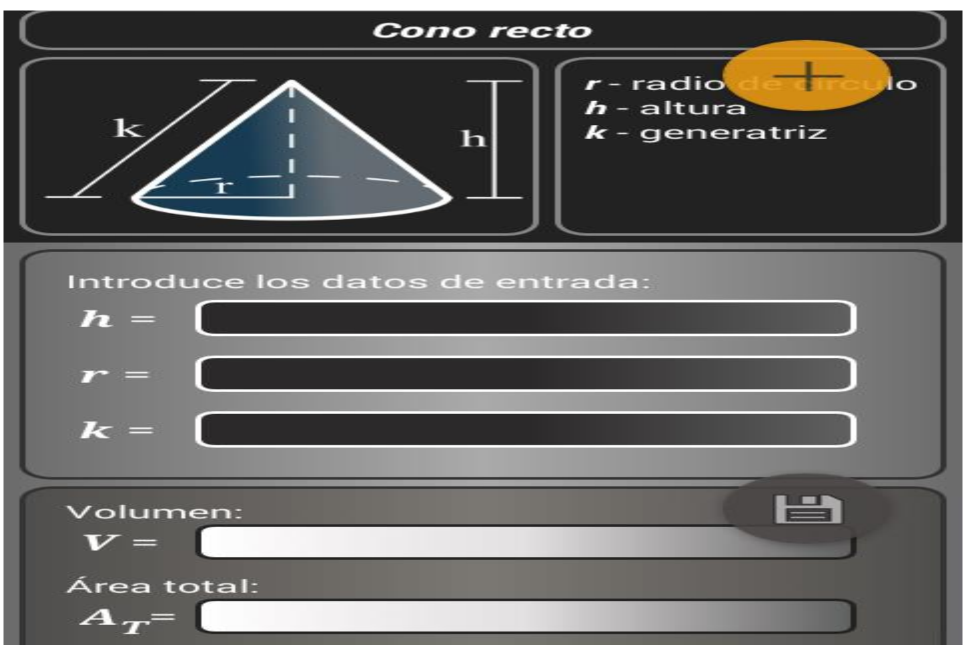
1 seleccionar el programa



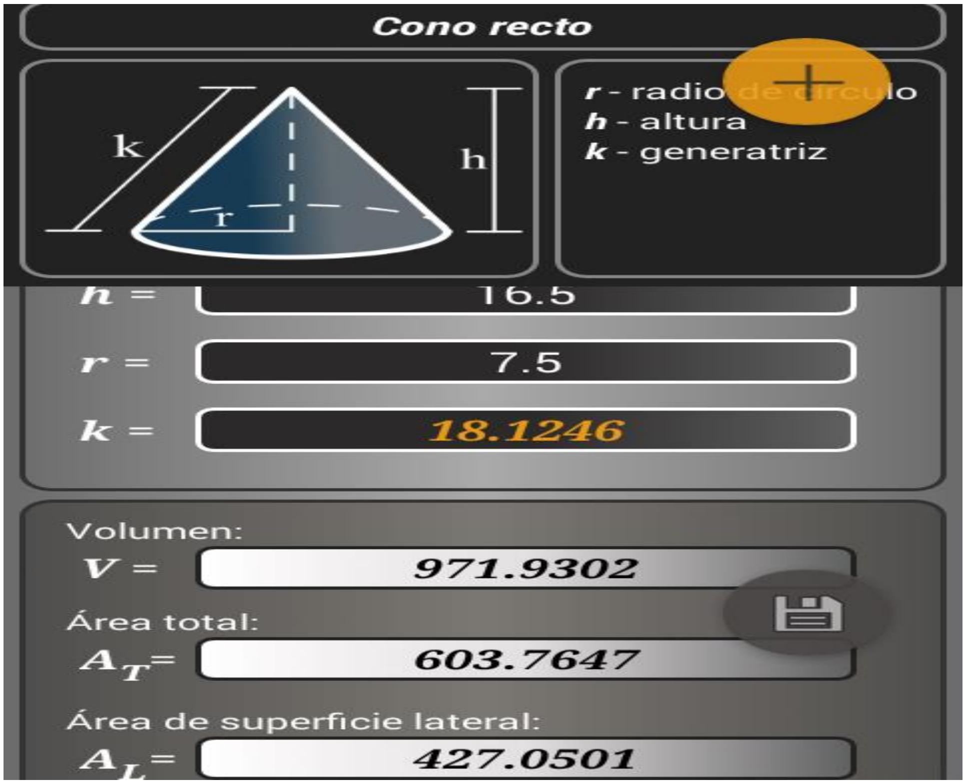
2 seleccionar el solido



3 introducir los datos del problema.



4 observar la respuesta obtenida



Ahora procedemos a observar los resultados que nos da el programa.

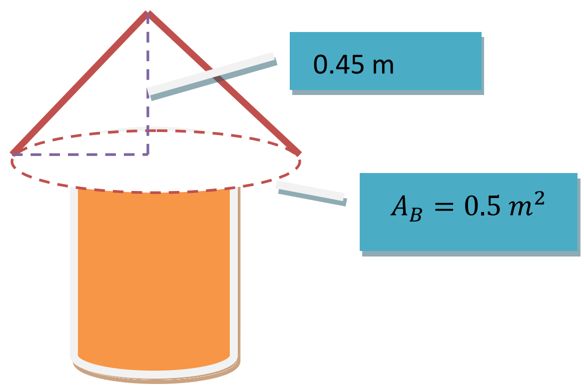
Como necesitábamos cual era el área que deseaba acondicionar en este caso era el área de la base más el área lateral del cono dando como resultado 603.76 mts cuadrados.

Y la podemos verificar haciendo uso de las fórmulas del área de base más el área lateral.

Problema 5. La chimenea

En el extremo superior de una chimenea de la cocina de una hacienda se colocará una estructura en forma de Cono, para evitar que cuando llueva entre el agua. Para ello se utilizará una lámina de hojalata. Si el área de la base de dicha estructura es de 0.5 m^2 y la altura el o.45 m. ¿Cuánta hojalata se utilizará? (veamos la figura).

Imagen 13 chimenea



Fuente: Elaboración propia

Comprender el problema.

Profesor: ¿cuál es la incógnita?

Estudiante: encontrar la cantidad de hojalata para realizar y tapar la chimenea.

Profesor: ¿Cuáles son los datos del problema?

Estudiante: 0.45m de altura, y un área de la base de $A_B = 0.5m^2$

Profesor: que nos pide encontrar el problema

Estudiante: volumen, área total, área lateral...

Profesor: cree usted que con los datos que nos da el problema se puede calcular lo que se pide.

Estudiante: si, no, tal vez no sé, pueda ser.

Concebir un plan.

Profesor: el problema tiene semejanza con otros problemas ya resueltos.

Estudiante: si, no.

Profesor: cree usted poder resolver este problema por sí solo.

Estudiantes: vamos a intentarlo a ver si podemos, si no podemos nos tendría que ayudar.

Profesor: ¿Que fórmula aplicaría para este problema?

Estudiante: vamos a leerlo y ya le respondemos la del área lateral o no.

Profesor: podría usted decirme este problema con sus propias palabras.

Estudiante: se trata de construir una chimenea en forma de cono con 0.45m de altura y un área de base de $0.5m^2$

Profesor: correcto, ahora ¿cuál de las fórmulas estudiadas utilizaría para darle solución al problema según los datos que tiene?

Estudiante: la fórmula seria la del área lateral.

Ejecución del plan.

Profesor: si, verifica bien, los datos.

Estudiante: profe es área de la base del cono la cual es: igual

$$A_B = \pi * r^2$$

Para encontrar el radio tenemos que despejar la fórmula

$$A_B = \pi * r^2$$

$$r^2 * \pi = A_B$$

$$r^2 = \frac{A_B}{\pi} \rightarrow r = \sqrt{\frac{A_B}{\pi}} = r\sqrt{\frac{(0.5)^2}{3.1416}} \rightarrow r = 0.28 \text{ m}$$

Comprobación

$$A_B = \pi * (0.2821)^2 \rightarrow (0.5)^2 = 0.25 \text{ Y } (0.5)^2 = 0.25$$

Tenemos el radio el área de base, $\pi \times r^2$ entonces solo nos falta la generatriz

Para encontrar la generatriz haremos uso de de la siguiente fórmula

$$g = \sqrt{h^2 + r^2}$$

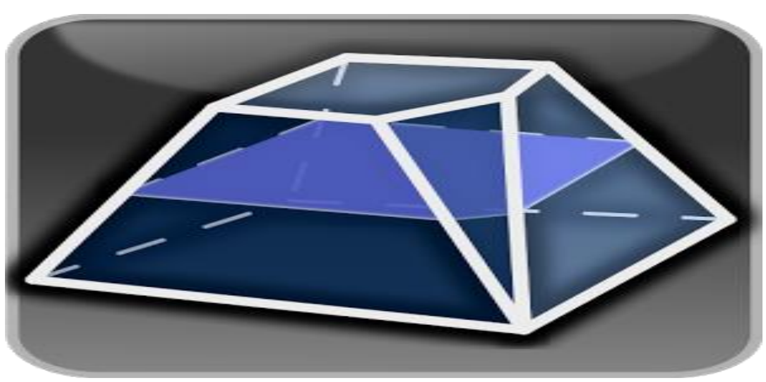
$$g = \sqrt{(0.45m)^2 + (0.2821m)^2}$$

$$g = 0.53m$$

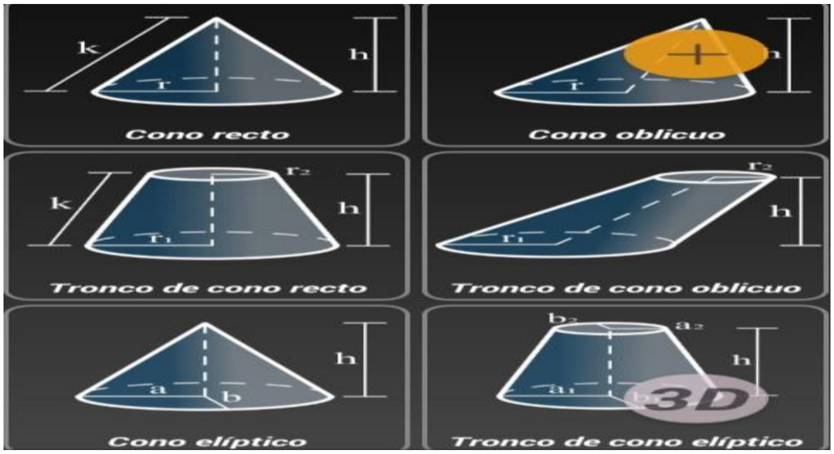
Ahora ya tenemos todos los datos podemos calcular la fórmula

$$A_L = (3.1416)(0.28\ m)(0.53\ m)\ ; A_L = 0.46M^2$$

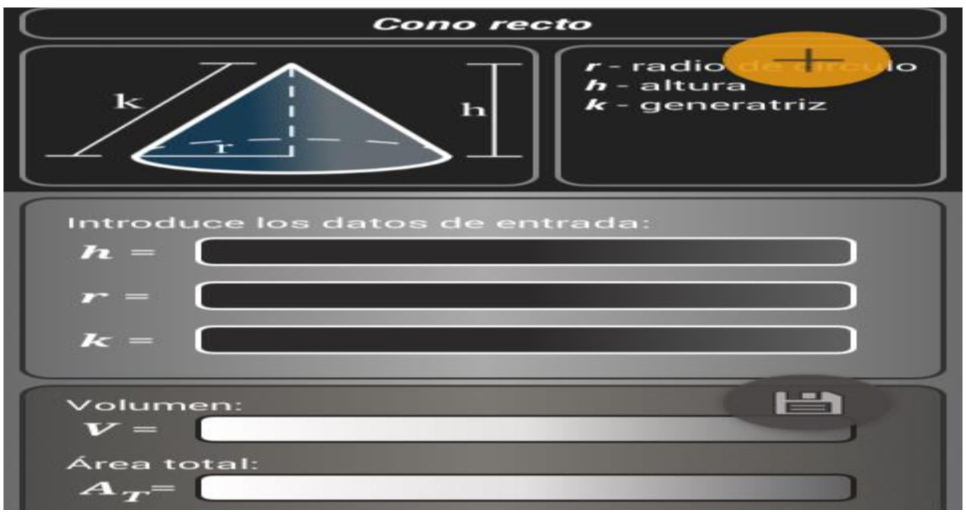
1) Seleccionar el programa Geometryx



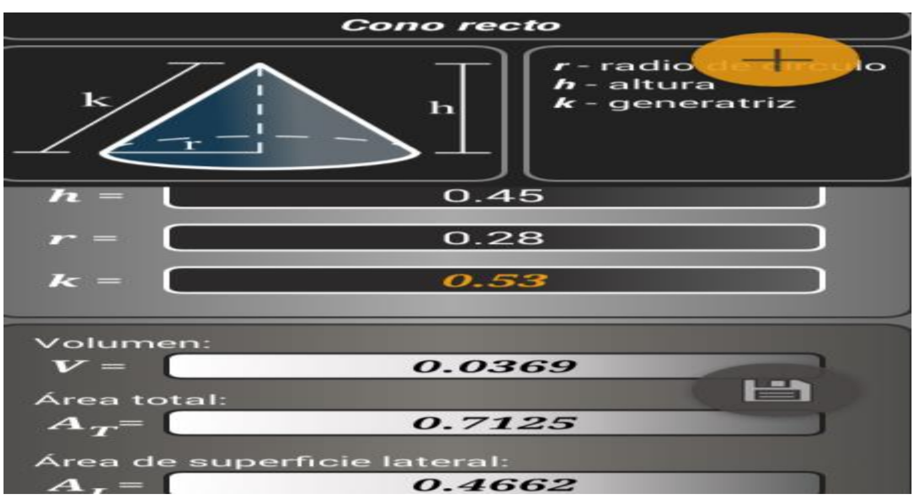
Seleccionar el sólido en estudio (cono)



Ingresar los datos donde del problema donde se lo pida.



Verificar lo solución obtenida



∴ La cantidad de hojalata que se va utilizar es de 0.46 M^2

Examinar la solución obtenida

Como lo que se necesitaba era encontrar el área total de hojalata que se requería para cubrir la chimenea dando como resultado 0.46 M^2

Problema 6, El cono de tránsito

En una carretera hay un cono de los que utiliza tránsito para cerrar el paso vial, teniendo las siguientes medidas 30pulgadas (Pulg) de generatriz y 16 pulgadas (Pulg) de diámetro

a) Encontrar la altura de dicho cono.
b) Encontrar el área que ocupa el cono en la vía pública.

Imagen 14: cono de tránsito.

Comprensión del problema

Profesor: leamos el problema hasta comprender lo que deseamos encontrar

Estudiante: nos pide encontrar la altura del cono, y el área que ocupa en la carretera.

Profesor: ¿Cuáles son los datos que nos el problema?

Estudiante: Que tiene 30 Pulg de generatriz y 16 Pulg de diámetro.

Profesor: correcto así es. Buscar área de base

Concebir un plan

Profesor: Que fórmulas podemos utilizar para encontrar la altura.

Estudiante: seria la del teorema de Pitágoras.

Profesor: ¿porque esa fórmula?

Estudiante: porque el cono se genera de un triángulo rectángulo.

Profesor: está bien utilicemos esa fórmula haber que pasa.

Estudiante: la hipotenusa seria la generatriz el diámetro seria uno de los catetos o sea $g = \sqrt{h^2 + r^2}$

Profesor: pero está seguro de que lo que se busca es la generatriz.

Estudiante: lo que se desea encontrar es un cateto seria despejar la formula.

Profesor: ¿cómo quedaría entonces?

Ejecución del plan.

Estudiante: $h = \sqrt{g^2 - r^2}$donde h es la altura buscada.

Profesor: pero dice radio y el problema dice diámetro entonces.

Estudiante: sería

$$r = \frac{D}{2}$$

$$r = \frac{16\,pulg}{2}$$

$$r = 8pulg$$

Profesor: Está bien solo falta sustituir los datos

Estudiante: $h = \sqrt{30pulg^2 - 8pulg^2}$

$$h = \sqrt{900pulg - 64pulg}$$

$$h = \sqrt{836pulg}$$

$$h = 28.913pulg \approx 29pulg$$

Profesor: correcto está bien ahora encontremos el inciso b, que nos pide encontrar ese inciso.

Estudiante: nos pide encontrar el área que ocupa en la vía pública.

Profesor: que fórmula podemos utilizar

Estudiante: Sería área de la base.

Profesor: correcto, ya que se debe encontrar el espacio que este ocupa.

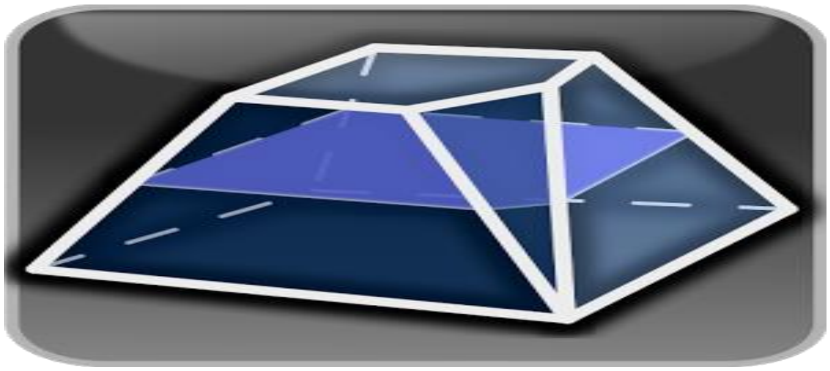
Estudiante: apliquemos esa fórmula entonces.

$$A_B = \pi \times r^2$$

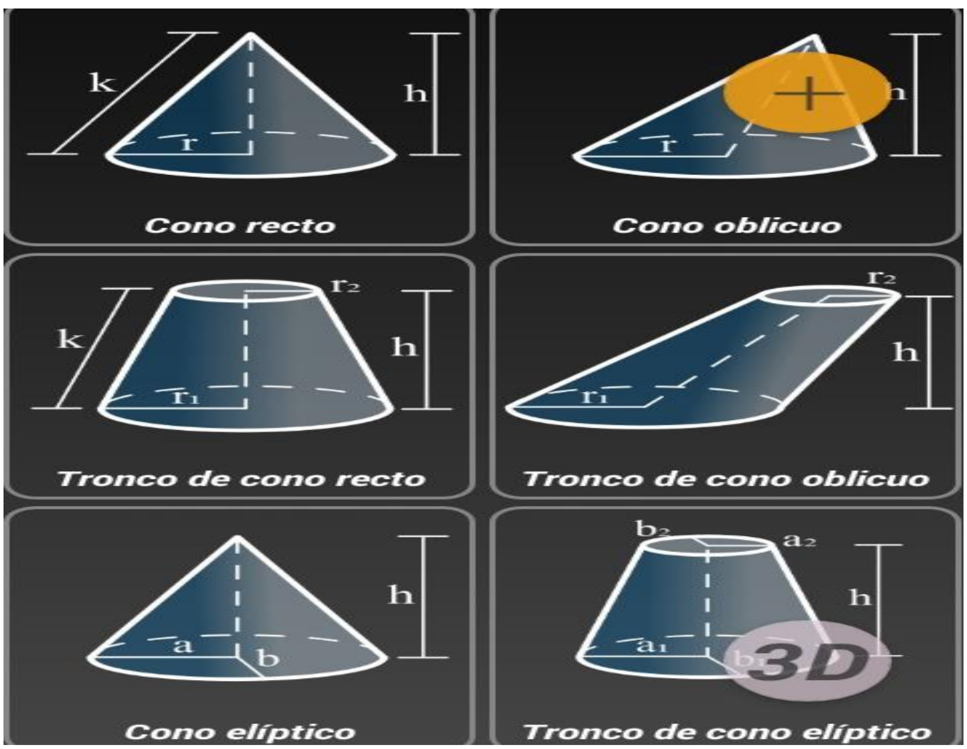
Insertemos los datos de la fórmula $A_B = (3.1416)(8pulg)^2$

$$A_B = 201.06pulg^2 \approx 201\ pulg^2$$

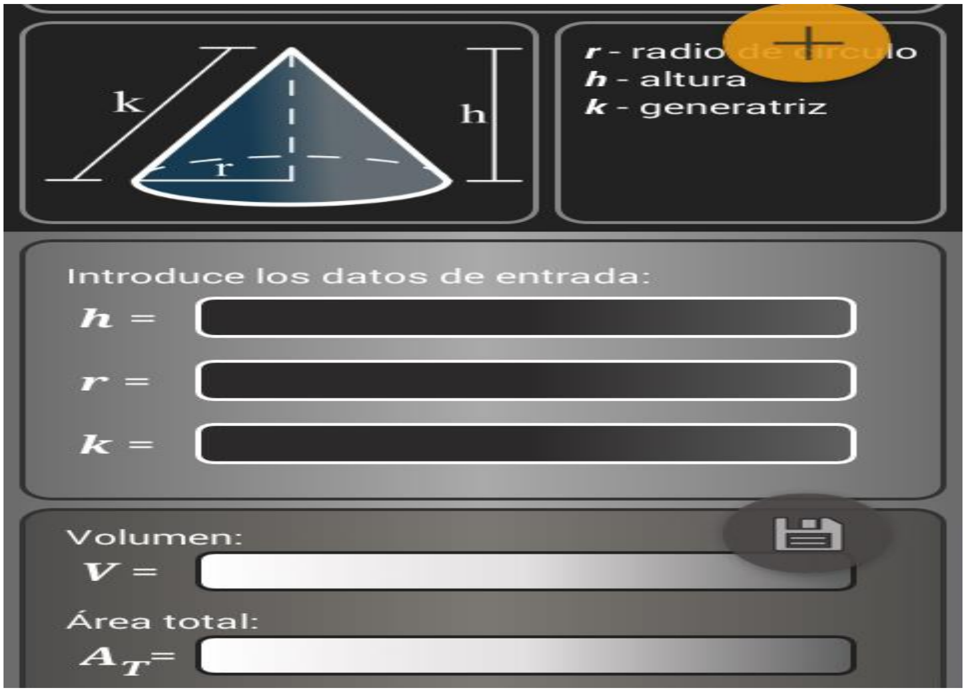
1) seleccione el programa Geometryx.



2) selección el sólido en estudio.



3) Inserte los datos donde se le pide.



4) Compruebe los resultados con los que obtuvo en su cuaderno.

∴ La altura del cono es 29 Pulg y el Área que ocupa es $201\ pulg^2$ ya que solo se está buscando el Área basal del sólido.

Examinar la solución obtenida

Profesor: cree usted que ha obtenido la respuesta correcta ¿Por qué?

Estudiante: porque nos pedía encontrar la altura y si aplicamos el teorema de Pitágoras

$$g = \sqrt{h^2 + r^2} \rightarrow 30 = \sqrt{(29Pulg)^2 + (8Pulg)^2}$$
$$30Pulg = \sqrt{841Pulg + 64Pulg}$$
$$30Pulg = 30.08Pulg \approx 30Pulg = 30Pulg$$

Problema 7, la cúpula de la iglesia

La cúpula de una iglesia posee forma cónica. El radio de la base mide 3 m y la generatriz mide 5 m. Con un galón de pintura de azul se pintan $5m^2$ ¿cuántos galones de pintura se necesitan para pintar esa área?

Imagen 15: cúpula de la iglesia

Fuente:https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTk6FodxUU1pH9y8OF3ca3Y1x7EU4116VFLeVVOn_1oe7lzDD8rFg

Comprender el problema

Docente: ¿De qué trata el problema?

Estudiante: ¿De la cúpula de una iglesia que se desea pintar de color azul?

Docente: ¿Cuáles son los datos del problema?

Estudiante: Radio = 3m, Generatriz = 5m, y que con un galón se pinta$5m^2$.

Concebir un plan

Docente: que debemos encontrar en dicho problema.

Estudiante: El Área total de dicha cúpula.

Docente: porque el Área total

Estudiantes: porque se quiere saber cuál es el área del la cúpula, No profe, es Área lateral ya que dice que se debe pintar solo el Área sin incluir la base.

Ejecutar un plan

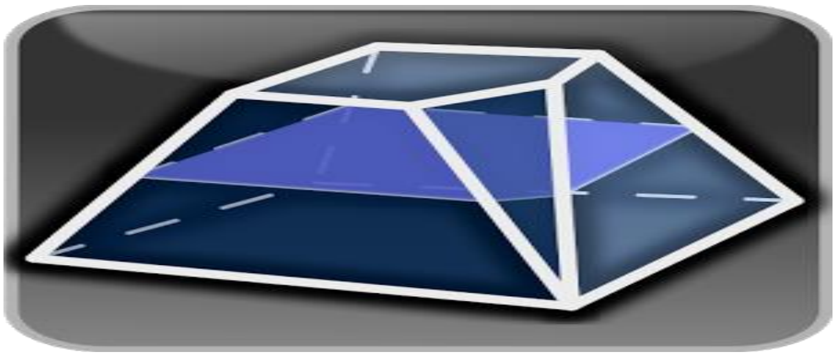
Docente muy buena observación ¿Y cuál es la fórmula para calcular Área lateral del cono?

Estudiante:$A_C = \pi \times r \times g$

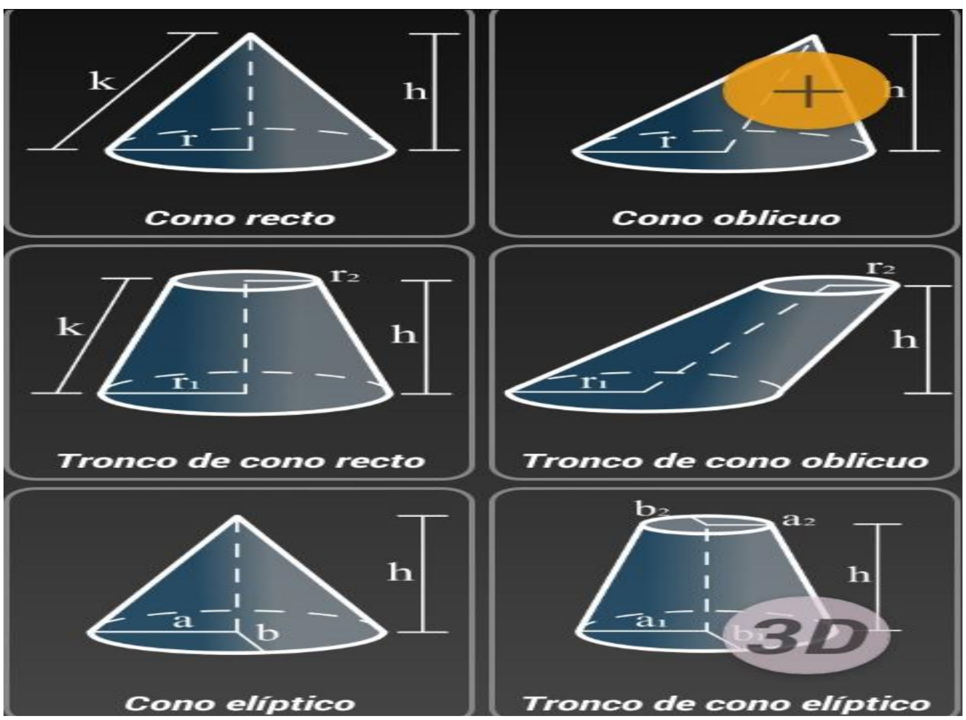
Docente: ahora sustituye los datos que te da el problema en la formula.

Estudiante: $A_C = (3.1416)(3m)(5m)$; $A_C = 47.12m^2$

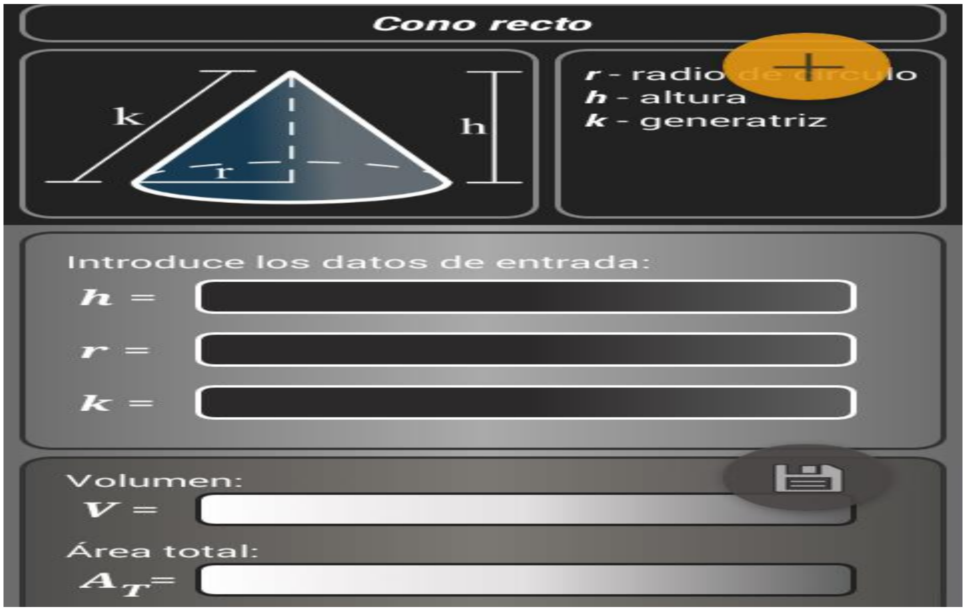
1) seleccionar el programa Geometryx.



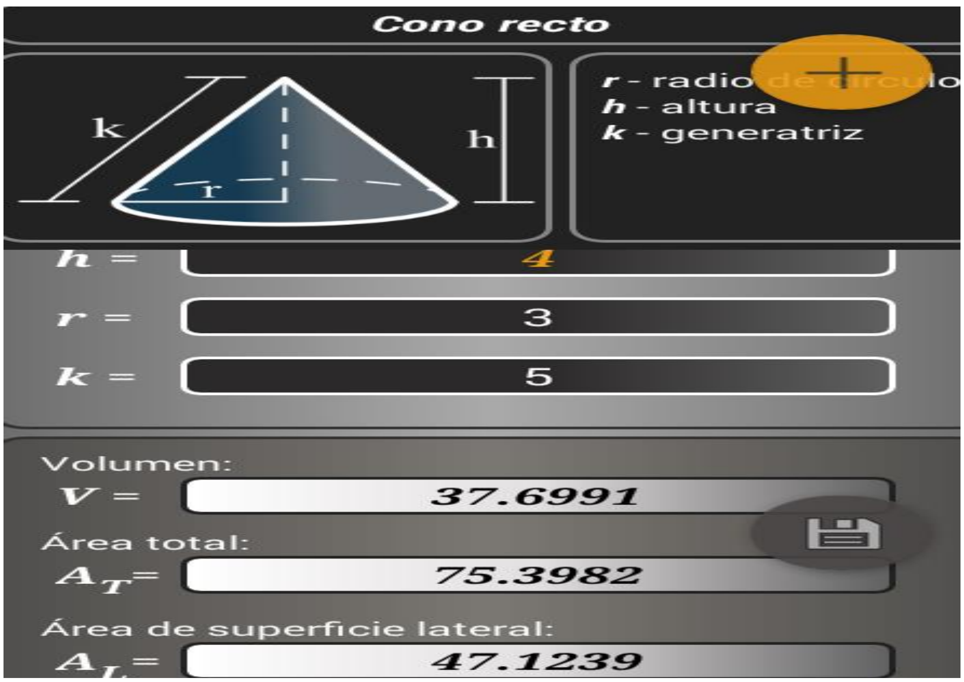
2) seleccionar el sólido en estudio.



3) insertar los datos donde se le pide.



4) verificar la solución obtenida.



Examinar la solución obtenida

Docente: Lea nuevamente el problema y analice si solo nos pedía encontrar el área de la cúpula.

Estudiantes: No profe solo nos pedía encontrar que con cuantos galones se necesitaban para pintar la cúpula.

Docente: están todos de acuerdo con la opinión del estudiante.

Estudiantes: no profe hasta el momento estamos bien solo que nos falta saber cuál será la cantidad de pintura que en verdad se necesita para pintar la cúpula completa.

Docente ¿Por qué?

Estudiantes: porque con un galón de pintura azul solo se pintan $5M^2$ y ahora no solo tenemos $5M^2$ si no que $47.12M^2$

Docente: muy bien entonces que podemos hacer para saber cuánta pintura se utilizará.

Estudiantes: dividir la cantidad en metros entre la cantidad de pintura.

Docente: aja, otra idea

Estudiante: se pude aplicar regla de tres.

Docente: apliquen cada quien su idea en el cuaderno haber que sucede.

Algunos estudiantes: $\frac{47.12M^2}{5M^2}$= 9.42 galones,

Otros:

$\frac{1g}{x} = \frac{5M^2}{47.12M^2} = \frac{47.12M^2}{5M^2} = 9.42$ Galones

Docente: se obtuvo el mismo resultado sí o no.

Estudiantes: si profe da lo mismo.

Docente: lee nuevamente el problema haber si ya se encontró la solución del problema.

Estudiantes: ya lo leímos profe y ahora, porque se deseaba saber cuántos galones se necesitaban para pintar la cúpula.

Docente: ahora como se puede saber si la respuesta es la correcta

Estudiantes: yo pienso que es la correcta profe, como seria eso profe.

Docente. Multiplicando los galones de pintura por los metros de pintura que nos daba el problema, resuélvanlo haber cuanto no da.

Estudiante:$9.42g \times 5M^2 = 47.12m^2$

Docente: y eso a que es igual

Estudiante: al Área que se deseaba pintar.

Docente: por lo tanto la respuesta encontrada es la correcta.

D. Conclusiones

La resolución de problemas en el área de la matemática es muy eficaz, porque beneficia a los estudiantes en la comprensión, análisis, interpretación entre otras, creando estudiantes críticos y analíticos los cuales no le será difícil resolver problemas relacionados con el entorno.

La aplicación de los pasos del método de Polya permite una adecuada forma de dar solución a diferentes problemas matemáticos, entre ellos el Área y Volumen del Cono. Los pasos por implementar en este método son:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan.
- Ejecutar un plan.
- Verificar la solución obtenida

Los cuales nos benefician a trabajar de una manera organizada, y siguiendo de una forma lógica las indicaciones de la situación problemática.

En la resolución de problemas aplicando el método de Polya es importante implementar medios tecnológicos como el programa Geometryx ya permite que el estudiante puede analizar e implementar y tener una visión más allá y llegar a obtener resultados confiables, además su uso es muy fácil y proporciona las fórmulas en cada figura geométrica ya sea plana o en los sólidos.

VI Conclusiones

Al finalizar el proceso de investigación referente al tema de Resolución de problemas de Área y Volumen del Cono aplicando el método de Polya, décimo grado B, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa segundo semestre 2017, se concluye que:

1) Los tipos de problemas que se están resolviendo en Área y Volumen del cono, décimo grado son ejercicios contextualizados en el cual aparecen los datos explícitos en la orientación. Se constató solamente la resolución de un problema de la vida cotidiana, respecto al volumen del Cono.

2) El proceso de resolución de problemas es de vital importancia en el Área de la Matemática, sin embargo no se está llevando a cabo de la manera adecuada ya que muy poco se plantean problemas en las aulas de clase, cabe señalar que en el desarrollo de la clase se resuelven ejercicios contextualizados del Área y Volumen del cono, estos solo se plantean, se extraen los datos y se insertan en las fórmulas estudiadas.

3) En la resolución de problemas se planteó solamente un problema en el cual se verificó que no se aplicó el método de Polya en su totalidad, solo la comprensión del problema faltando los otros pasos siguientes como son: concebir un plan, ejecutar un plan y verificar la solución obtenida, por lo tanto el método de Polya no se cumplió.

4) Se propone la resolución de problemas relacionados al medio aplicando el método de Polya, en la cual se proponen siete problemas de aplicación en Área y Volumen respecto al tema en estudio donde se aplica el método de Polya como una interacción constate entre docente y estudiante.

VII Bibliografía

Alfonso Jiménez Espinosa & Nury Yolanda Suáres Ávila & Sandra María Galindo Mendoza. (2010). La comunicación eje en la clase de Matemática. En La comunicación eje en la clase de Matemática. México: Praxis & saber.

Apolinar, E. S. (2011). Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos. México: www.aprendematematicas.org.mx/.

Apolinar, E. S. (2011). Diccionario Ilustrado de conceptos Matemáticos. México: www.aprendematematicas.org.mx.

Baldor, J.A (2014 Quinta reimpresión). Geometría y trigonometría. México: PATRIA, S.A, DE S.V.

Becerra, D. L. (2012). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA INTERPRETACIÓN,. Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de http://www.bdigital.unal.edu.co/8326/1/25055064.2012.pdf

Echenique, U. I. (31 de 08 de 2006). Matemáticas resolución de problemas. Recuperado el 9 de Mayo de 2017, de http://www.dpto.educacion.navarra.es

famobix. (s.f.). *https// play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx&hl=es*. Recuperado el 21 de 11 de 2017, de Geometryx: https// play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx&hl=es

Fuentes, A. A. (2014). Diccionario de sinónimos y Antónimos e ideas a fines. (PRIMERA EDICION-reimpresión 42 ed.). México: Larousse, S.A.

G, Víctor M. Hernández & Martha C. Villalba. (1994). George Polya el padre de las estrategias para la solución de problemas. Recuperado el 10 de Mayo de 2017

Guzmán, M. d. (2007). www.fundacionalda.org/mm/file/.../19_Resolucion_problemas_Miguelde Guzman.pdf. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de www.fundacionalda.org/mm/file/biblio_recursosdidacticos/19_Resolucion_problemas_MigueldeGuzman.pdf.

Humberto Jarquín López & Francisco Emilio Díaz. (2017). Módulo Informativo para Docentes de Matemática de Educación Secundaria. Managua.

J.A.Baldor. (2004). Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría. México: CULTURAL, S.A de C.V,MÉXICO.

Jarquín López, H. A. (2011). Programa de estudio de educación secundaria Matemática 10° y 11° grado. Managua Nicaragua: proyecto PASEN.

Jebey Antonio Ganados Guido, Dixon Laguna López. (2013). Modelos de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas noveno grado. Matagalpa.

Laura Cornejo, T. O. (3 de diciembre de 2013). Educación Matemática. Recuperado el 24 de Septiembre de 2017, de ttp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40529854006

López, M. V. (s.f.). Creatividad y resolución de problemas Matemáticos en educación primaria. Recuperado el 24 de Septiembre de 2017, de reunir.unir.net/…a_Martin_Lopez_2015.pdf?sequence=1

López, M. V. (s.f.). Creatividad y resolución de problemas Matemáticos en educación primaria. Recuperado el 24 de septiembre de 2017, de creatividad y resolución de problemas - Re-Unir: reunir.unir.net/…a_Martin_Lopez_2015.pdf?sequence=1

Lorenzo J, Blanco Nieto-Ana Caballero Carrasco-Janeht A Cárdenas Lizarazo. (s.f.). La resolución de problemas de Matemática. Recuperado el 3 de Junio de 2017, de http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf

Martínez, S. B. (enero, 2015). Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos. Quetzaltenango.

Monteros, J. E. (2000). Diccionario de las Matemáticas. Madrid-España: Cultural. S.A.

Morales, M. J. (2009). Módulo II "Fundamentos Generales de la Enseñanza de la Matemática y su Epistemología. Managua: MINED PASEN BM.

Morales, R. S. (2008). Fundamentos de la Matemática 10mo grado (con enfoque de competencia). Nicaragua: grupo editorial nicaragüense S.A.

Ortega, L. C. (3 de 12 de 2013). Educación matemática en educación secundaria. Recuperado el 24 de 8 de 2017, de redalyc.org/articulo.oa?id=40529854006

Polya, G. (1989). Como plantear y resolver problemas (Decimo quinta reimpresión ed.). México: Trillas, S.A de CV.

Rich, B. (1994). Geometría. México: Mc GRANW-HILLINTERAMERICANADE MEXICO, S. A DE C.V.

Rivera, G. P. (2014). Matemática Educación Secundaria 10mo Grado (primera edición ed.). Managua Nicaragua: MINED.

Romero, L. E. (s. f.). Algunas ideas para resolver problemas, Olimpiadas provinciales de Matemáticas. Recuperado el 3 de Junio de 2017, de https://matematicasiesoja.files.wordpress.com/2013/09/material_olimpiadas.pdf

Siles, Ruth Janeth Alcántara, José Bismark Alcántara Siles. (2016). modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso E - A de números enteros. Matagalpa.

Tacle, D. (2006). Fundamento de Matemática para Bachillerato. Ecuador: Printed in Ecuador.

Urdiain, I. E. (31 de 08 de 2006). Matemáticas resolución de problemas. Recuperado el 9 de 05 de 2017, de http://www.dpto.educacion.navarra.es

ANEXOS

Anexo I: Operacionalización de variables

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Resolución de problemas		“Resolución de problemas es una competencia en la que se pone de manifiesto la habilidad de las personas y el grado de desarrollo de las destrezas anteriormente expuestas”. (Urdiain, 2006, pág. 17)	Definición	¿Para usted que es resolver un problema matemático?	a) Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo de personas. b) Es una técnica en la que solo se resuelve ejercicios sin analizar. c) Es una arte de comprender un ejercicio.	Encuesta entrevista	Estudiantes y docente
				¿Cree usted que resolver problemas matemáticos requiere de habilidad analítica?	Si no Algunas veces	Encuesta	Estudiante

				¿Cree usted que resolver problemas matemáticos requiere un análisis más profundo?	Si no algunas veces	encuesta	Estudiante
				¿El docente plantea problemas matemáticos de la vida cotidiana relacionados al cono?	Si no algunas veces	Encuesta	Estudiante
			Definición	¿Cuáles modelos para resolver problemas matemáticos usted aplica con sus estudiantes?		entrevista	Docente

		“Se llama cono circular a un cuerpo geométrico sólido cuya base es un círculo y cuya superficie lateral termina en un punto. “Es una actividad de resolución de problemas como un arte en el que la imitación del maestro y la práctica ayuda a interiorizar un proceso simple y amigable de resolver problemas, este se basa		¿Para resolver un ejercicio de matemática se requiere?	a) Tiempo. b) Trabajo. c) Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo. d) ninguna de las anteriores.	Encuesta	Estudiante
				¿Cuántos ejercicios resuelves a diario?	a) 1-3 b) 4-6 c) de 6 a más d) ninguno	Encuesta	estudiantes
				¿Para usted cual es la diferencia entre ejercicio y problema matemático?		Entrevista	Docente
				¿El docente al explicar conceptos, definiciones y problemas del cono hace uso de esquemas		Observación	Proceso enseñanza-aprendizaje

		en los conocidos cuatro pasos .Becerra (2012)		gráficos o material didáctico?			
				¿El docente al explicar que es el Área lateral y Área total del cono lo hizo mediante?	Ejercicios. Problemas. Problemas de aplicación relacionados al medio.	Encuesta	Estudiante
				¿El docente plantea y resuelve problemas de aplicación para encontrar el volumen del cono?	Si no algunas veces	Encuesta	Alumno
				¿Qué hace usted para resolver un problemas en Área y Volumen del		Entrevista	Docente

				cono?			
				¿Qué es lo que más gusta te resolver?	a) Ejercicios b) Problemas c) Ninguna de los anteriores	Encueta	Estudiantes
Método de Polya	Entender el problema Concebir plan Ejecución de un plan Examinar la		Faces del método de Polya	¿Qué es el método de Polya?		Entrevista	Docente
				¿Qué métodos aplica para la resolución de problema con sus estudiantes?		Entrevista	Docente
				¿Para usted cual es la importancia de aplicar el método de Polya?		Entrevista	Docente

	solución obtenida.			¿Al resolver problemas se está utilizando algún método?		Observación	Proceso se enseñanza – aprendizaje
				¿El docente explica a sus alumnos la resolución de problemas adecuándolo al método de Polya?		Observación	Proceso se enseñanza – aprendizaje
				¿El docente motiva a los estudiantes a descubrir la respuesta de un problema?		Observación	Docente
				¿Cuales considera usted que son los pasos que se aplican en el método de Polya?		Entrevista	Docente

				¿Cómo hace usted como docente para explicar la compresión de un problema matemático?		Entrevista	Docente
				¿El docente guía a sus estudiantes a comprender el problema antes de ejecutar un plan de resolución?		Observación	Proceso de enseñanza – aprendizaje
				¿Cómo analiza cual es el algoritmo correcto para la solución un problema matemático.		Entrevista	Docente

				¿Cómo verifica que la solución de un problema es correcta?		Entrevista	docente

Anexo II: encuesta

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Estimado estudiante, estamos solicitando su colaboración acerca de algunos aspectos, el cual tiene como objetivo Analizar la resolución de problemas de Área y Volumen del cono, aplicando el método de Polya, décimo grado "B", turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa segundo semestre 2017.

Marque con una x el inciso que considere correcto.

1)-¿Para usted qué es resolver un problema matemático?

a)- Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo□**.**
b)- Es una técnica en la que solo se resuelve ejercicios sin analizar□
c)- Es una arte de comprender un ejercicio□**.**

2)- ¿Para resolver un ejercicio de matemática requiere? a) Tiempo □, b) Trabajo □, c) Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo □.

3)-¿Cuántos ejercicios resuelves a diario?

a) 1-3□, b) 4-6□, c) 6 a más □, d) ninguno□.

4)- El docente al explicar que es el Área lateral y Área total del cono lo hizo mediante: a) Ejercicios □, b) Problemas □,c) Problemas de aplicación relacionados al medio□.

5)-¿Qué es lo que más te gusta resolver?

a) Ejercicios□ b) Problemas□ c) Ninguna de los anteriores□.

6-¿Cree usted que resolver problemas matemáticos requiere de habilidad, comprensión y análisis?

a) Si□, b) no□, c) algunas veces □.

7)-¿Cree usted que resolver problemas matemáticos requiere un análisis más profundo?

a) Si□, b) no□, c) algunas veces □.

8)-¿El docente plantea problemas matemáticos de la vida cotidiana relacionados al cono?

a) Si □,b) no□, c) algunas veces□.

9)-El docente plantea y resuelve problemas de aplicación para encontrar el volumen del cono.

a) Si □,b) no □,c) algunas veces□.

II)- Problema de aplicación.

¿Cuántas copas se pueden llenar con 6 litros de refresco, si el recipiente cónico de cada copa tiene una altura interior de 6,5 cm y un radio interior de 3,6 cm?

Anexo III: Entrevista docente

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Entrevista dirigida a Docente de Matemática

Estimado docente, estamos solicitando su colaboración en la presente entrevista relacionada con la actividad docente para obtener información valiosa para nuestro trabajo el cual tiene como objetivo: Analizar la resolución de problemas de área y volumen del cono, aplicando el método de Polya décimo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa segundo semestre 2017, Agradeciéndole su valiosa colaboración.

Nombre del docente entrevistado: ___________________________________
Área: _______________ Año: ___________ sección ____________________
N° de docentes: ______________Fecha: _____________

1) ¿Para usted cual es la diferencia entre ejercicio y problema matemático?
2) ¿Para usted que es resolver un problema matemático?
3) ¿Qué métodos aplica para la resolución de problemas con sus estudiantes?
4) ¿Cuáles modelos para resolver problemas usted aplica con sus estudiantes?
5) ¿Qué es el método de Polya?
6) ¿Cuales considera usted que son los pasos que se aplican en el método de Polya?
7) ¿Para usted cuál es la importancia de aplicar el método de Polya?
8) ¿Cómo hace usted como docente para explicar la compresión de un problema matemático?
9) ¿Cómo analiza cual es el algoritmo correcto para la solución un problema matemático?
10) ¿Cómo verifica que la solución de un problema es correcta?
11) ¿Qué hace usted para resolver un problema de Área y Volumen del Cono?

Anexo IV Repuesta de la entrevista al docente

Preguntas	Respuesta
¿Para usted cual es la diferencia entre ejercicio y problema matemático?	**R:** El ejercicio es una situación que ya está definida para una función real en tanto un problema matemático es una realidad que necesita interpretarla algebraicamente para ser resuelta.
¿Para usted que es resolver un problema matemático?	**R:** Resolver un problema matemático es aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones de nuestra vida cotidiana, pues la matemática nos rodea todo el tiempo. Aplicar métodos matemáticos necesarios para resolver una situación.
¿Qué métodos aplica para la resolución de problemas matemáticos con sus estudiantes?	**R:** Método gráfico Método de Polya
¿Cuáles métodos para resolver problemas usted aplica con sus estudiantes?	**R:** Para la resolución de ejercicios y problemas matemáticos es necesario aplicar un modelo matemático interpretativo relacionando la realidad con el esquema matemático sugerido.
¿Qué es el método de Polya?	**R:** Es uno de los métodos sugeridos para resolver problemas de aplicación que consiste en entender el problema , llegar a una posible solución y revisar si lo que se hizo es correcto o no.
¿Cuáles considera usted que son los pasos que se aplican	**R:** Entender la situación Idear un plan

en el método de Polya?	Aplicar un plan Comprobar los resultados obtenidos
¿Para usted cuál es la importancia de aplicar el método de Polya?	**R:** Si puesto que existen situaciones en las que no es necesario tomar papel y lápiz pero mentalmente se ha utilizado un método matemático para solucionar
¿Cómo hace usted como docente para explicar la compresión de un problema matemático?	**R:** Leer detenidamente el problema, analizar la situación extrayendo ideas principales o conectores del ejercicio. Interpretar correctamente del lenguaje matemático al lenguaje cotidiano
¿Cómo analiza cual es el algoritmo correcto para la solución un problema matemático?	**R:** Para solucionar un problema matemático existen muchos medios por ejemplo para un ejercicio de regla de tres simple directa no necesariamente se debe de utilizarse un algoritmo pero desde el simple hecho de multiplicar una cantidad por precio estoy utilizando el método matemático más fácil.
¿Cómo verifica que la solución de un problema es correcta?	**R:** Por ejemplo si la situación es respecto a una ecuación lineal sustituyo los resultados obtenidos en la ecuación y debe de existir coherencia y lógica en los resultados
¿Qué hace usted para resolver un problema en Área y volumen del cono?	**R:** Antes que nada entenderlo, luego pensar en algún algoritmo o contenido que se relacione con la situación, una vez resuelto el problema se analiza la respuesta.

Anexo V: Guía de Observación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Guía de observación

Objetivo: Obtener información acerca de la resolución de problemas aplicando el método de Polya en Área y Volumen del cono décimo grado Instituto Nacional Eliseo Picado segundo semestre 2017.

Docente visitado: ______________________________________

Año: _____________ Área: _____________ No. de estudiantes: __________

Tema impartido: ____

Turno: __________ Fecha: _____________ Visita No. ________________

Aspectos a observar	si	no	Observaciones
El docente al explicar conceptos, definiciones y problemas del cono hace uso de esquemas gráficos o material didáctico			
Se explico que es área lateral del cono que es el área lateral del cono.			
Al resolver problemas matemáticos se está utilizando algún método			
El docente explica a sus alumnos la resolución de problemas matemáticos adecuándolo al método de Polya.			
¿El docente guía a sus estudiantes a comprender el problema antes de ejecutar un plan de resolución?			
El docente motiva a los estudiantes a descubrir la respuesta de un problema.			
El docente hace que sus estudiantes tomen en cuenta los conocimientos previos para una determinada situación matemática.			

Observaciones generales

____

____

Anexo VI: Parrilla de resultados

p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
3	1	1	3	1	1	1	3	1	2
3	3	1	3	1	1	1	1	1	1
3	3	4	1	1	1	1	3	1	1
3	3	4	1	1	1	1	3	1	3
3	3	1	3	1	1	1	1	1	1
3	1	1	2	2	3	3	1	1	2
1	3	4	2	3	1	1	3	1	2
3	3	1	2	1	1	1	1	1	2
3	1	2	1	1	1	2	1	1	2
3	3	1	1	1	1	1	3	1	1
1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
3	3	1	1	1	1	1	3	1	2
1	3	1	3	1	1	3	1	1	1
3	2	1	3	1	1	1	1	1	3
1	3	1	1	3	3	3	3	1	3
3	3	3	1	1	1	1	3	1	3
1	3	1	2	2	1	3	3	2	1
3	1	1	3	1	3	1	1	3	3
3	3	1	1	1	1	1	1	1	3
3	3	1	1	1	1	1	1	1	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	2	1	2	1	1	1	2	3	1
1	2	1	1	2	3	3	1	1	2
3	3	1	3	1	3	3	3	3	3
3	3	3	1	1	3	3	3	1	3
3	3	4	1	1	1	1	1	1	3

Anexo VII parrilla de resultados										
Parrilla de resultado										
N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	problema
1	Es una arte de comprender un ejercicio	Tiempo	1 - 3	Problemas de aplicación relacionados al medio	ejercicios	si	si	algunas veces	si	parcialmente correcto
2	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 - 3	Problemas de aplicación relacionados al medio	ejercicios	si	si	si	si	correcto
3	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	ninguna	Ejercicios	ejercicios	si	si	algunas veces	si	correcto
4	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	ninguna	Ejercicios	ejercicios	si	si	algunas veces	si	incorrecto
5	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Problemas de aplicación relacionados al medio	ejercicios	si	si	si	si	correcto
6	Es una arte de comprender un ejercicio	Tiempo	1 – 3	Problemas	problemas	algunas veces	algunas veces	si	si	parcialmente correcto
7	Es una competencia en	Habilidad y destrezas del	ningun	Problemas	ninguna de las	si	si	algu	si	parcialm

	la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	estudiante además requiere función y trabajo	a		anteriores			nas veces		ente correcto
8	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Problemas	ejercicios	si	si	si	si	parcialmente correcto
9	Es una arte de comprender un ejercicio	Tiempo	4 – 6	Ejercicios	ejercicios	si	no	si	si	parcialmente correcto
10	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 - 3	Ejercicios	ejercicios	si	si	algunas veces	si	correcto
11	Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	Tiempo	4 – 6	Ejercicios	ejercicios	si	si	si	si	incorrecto
12	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Ejercicios	ejercicios	si	si	algunas veces	si	parcialmente correcto
13	Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Problemas de aplicación relacionados al medio	ejercicios	si	algunas veces	si	si	correcto
14	Es una arte de comprender un ejercicio	trabajo	1 - 3	Problemas de aplicación relaci	ejercicios	si	si	si	si	incorrecto

				onado s al medio						
15	Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Ejerci cios	ninguna de las anteriore s	al gu na s ve ce s	al gu na s ve ce s	al gu na s ve ce s	si	inco rrect o
16	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	6 a má s	Ejerci cios	ejercicio s	si	si	al gu na s ve ce s	si	inco rrect o
17	Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Proble mas	Problem as	si	al gu na s ve ce s	al gu na s ve ce s	no	corr ecto
18	Es una arte de comprender un ejercicio	Tiempo	1 – 3	Proble mas de aplica ción relaci onado s al medio	ejercicio s	al gu na s ve ce s	si	si	al gu na s ve ce s	inco rrect o
19	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Ejerci cios	ejercicio s	si	si	si	si	inco rrect o
20	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Ejerci cios	ejercicio s	si	si	si	si	Inco rrect o
21	Es una arte de comprender un ejercicio	Tiempo	1	Ejerci cios	ejercicio s	si	si	si	si	parc ialm ente corr ecto
22	Es una arte de	trabajo	1 –	Proble	ejercicio	si	si	no	al	Corr

	comprender un ejercicio		3	mas	s				gunas veces	ecto
23	Es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado del desarrollo	trabajo	1 – 3	Ejercicios	problemas	algunas veces	algunas veces	si	si	parcialmente correcto
24	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	1 – 3	Problemas de aplicación relacionados al medio	ejercicios	algunas veces	algunas veces	algunas veces	algunas veces	Incorrecto
25	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	6 a más	Ejercicios	ejercicios	algunas veces	algunas veces	algunas veces	si	Incorrecto
26	Es una arte de comprender un ejercicio	Habilidad y destrezas del estudiante además requiere función y trabajo	ninguna	Ejercicios	ejercicios	si	si	si	si	Incorrecto