



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM - Estelí Recinto Leonel Rugama Rugama

Tema: Validación de estrategias metodológicas para la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras con los estudiantes de noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao durante el segundo semestre del año lectivo 2017.

Asignatura: Investigación Aplicada.

Tutor: MSc. Juan José Tórrez Morán.

Autores:

- Jacqueline Zeledón Blandón.
- Nerlin Porfirio Sánchez Córdoba.
- Óscar Ariel Guzmán Pérez.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos infinitamente a Dios nuestro Señor por darnos la salud, inteligencia, capacidad de razonar y comprender las situaciones encomendadas en cada tarea durante el desarrollo de este proceso. Por proporcionarles paciencia y comprensión al facilitador de esta tarea.

Al docente que nos ha apoyado facilitándonos información en cuanto a la estructura y parámetros del trabajo, por compartir sus conocimientos de manera comprensible y darnos esa confianza de comunicarnos y hacer las consultas de nuestras inquietudes sin temor alguno de no ser escuchado.

A todas las personas que nos han facilitado la información necesaria en el tiempo que lo hemos solicitado. Nuestros padres que nos han apoyado moralmente para encaminarnos a ser personas de bien, útiles a nuestra nación, comunidad y nuestras familias.

## Resumen

Este trabajo investigativo fue realizado con la finalidad de Validar estrategias metodológicas que favorezcan la resolución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado del municipio de Somoto, departamento de Madriz durante el segundo semestre del año lectivo 2017.

Todo con el propósito de contribuir a la mejora en el aprendizaje de los estudiantes en donde estos puedan desarrollar la habilidad de analizar e interpretar un problema, darle solución y que a la vez adquieran capacidades creativas e innovadoras.

En cuanto a la metodología utilizada fue cualitativa, ya que se utilizó la recolección de datos sin medición numérica, además se aplicó la lógica inductiva de lo particular a lo general, según el objetivo y método de abordaje del problema, es de tipo descriptiva, por lo que se detallan las situaciones vividas durante el desarrollo del proceso.

Se determinó una población conformada por 19 estudiantes de noveno grado y una muestra de 15 estudiantes, donde el tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico, propositivo (intencional o por conveniencia), ya que se tomaron diferentes criterios como por ejemplo, que sean del turno vespertino y estudiantes activos de dicho Instituto.

Se aplicaron tres sesiones de clase, en donde se realizaron evaluaciones a los estudiantes con el fin de verificar la apropiación del Teorema en estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos se verificó que con la aplicación de estas estrategias los estudiantes trabajan de manera cooperativa, comparten ideas, fomentando la unidad y la integración activa lo que les favorece llegar a un análisis.

Se concluye que las estrategias desarrolladas es importante ponerlas en práctica ya que permite el aprendizaje del Teorema de Pitágoras de una manera más práctica y dinámica.

### Palabras claves

Teorema de Pitágoras, estrategias metodológicas, resolución de problemas.

## SUMMARY

This investigative job was done with the purpose of validate methodological strategies that will favor problems resolutions applying Pythagoras theorem with students from ninth grade from Somoto city, department of Madriz, during the second semester of the academic year 2017.

Everything with the purpose of contributing to get a better learning in students where they can develop the ability of analyzing and interpreting problems, give them resolution and get creative and innovative skills.

In respect of the used methodology, it was qualitative, since data recollection without numeric measurement was used, besides inductive logic from particular to general was applied, according to the objective and the method of the problem approach, it is descriptive, because of the experienced situations during the development of the process.

A population integrated by 19 students from ninth grade and a sample of 15 students was established, where the kind of used sample was the not probabilistic, propositional (intentional or by convenience), since different criteria were taken as example, that are from the afternoon shift and active students from this high school.

Three class sessions were applied, where evaluations to the students were done with the objective to verify the appropriation of the studied theorem.

According to the gotten results it was verified that with the application of these strategies, the students work in a cooperative way, they share ideas, promoting the unit and active integration, which favor to get to an analysis.

It concludes that it is important to implement the developed strategies since they allow the learning of the Pythagoras theorem in a practical and dynamic way.

Key words

Pythagoras theorem, methodological strategies, problems solving.

# Índice

I.	INTRODUCCION.....	1
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4	Formulación del problema científico .....	11
1.5	Preguntas orientadoras .....	11
II.	OBJETIVOS .....	12
2.1	Objetivo General.....	12
2.2	Objetivos específicos .....	12
III.	MARCO TEÓRICO.....	13
3.1	Matemática .....	13
3.2	Estrategias.....	13
3.2.1	Tipos de Estrategias.....	13
3.2.2	Importancia de las estrategias.....	14
3.3	Problema.....	15
3.3.1	Tipos de problemas.....	15
3.3.2	Procesos para la resolución de problemas .....	16
3.3.3	Estrategias para la solución de problemas.....	17
3.3.4	Triángulo: .....	19
3.3.4.1	Triángulo rectángulo.....	19
3.4	Teorema de Pitágoras .....	19
3.4.1	Derivados del Teorema de Pitágoras .....	20
3.4.2	Teorema de la altura .....	20
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	22
4.1	Enfoque filosófico de la investigación .....	22
4.2	Tipo de investigación .....	22
4.3	Escenario de la investigación .....	23
4.4	Población y Muestra.....	24
4.4.1	Población .....	24
4.4.2	Muestra.....	24
4.4.3	Tipo de muestreo.....	25

4.5	Métodos y técnicas para la recolección y el análisis de datos .....	26
4.5.1	Métodos Teóricos .....	26
4.5.2	Métodos Empíricos.....	27
4.5.3	Fuentes de información .....	27
4.5.4	Descripción de los métodos y técnicas para la recolección de datos .....	27
4.5.3	La entrevista .....	27
4.5.3	La observación.....	28
4.5.4	Análisis documental .....	28
4.5.5	La encuesta .....	28
4,5,6	Etapas de la investigación.....	28
V	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
5.1	Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se le aplicó al docente que imparte la asignatura de matemáticas. ....	30
5.2	Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se les aplicó a estudiantes de noveno grado. ....	34
5.3	Análisis general de las entrevistas a docente y estudiantes .....	38
5.4	Análisis de rúbrica aplicada a los cinco equipos en sesión tres. ....	53
VI	CONCLUSIONES .....	53
VII	RECOMENDACIONES.....	55
VIII	BIBLIOGRAFÍA .....	56





## I. INTRODUCCION

La educación tiene la finalidad de contribuir a desarrollar en las y los estudiantes, aquellas capacidades que se consideran necesarias para desenvolverse en una ciudadanía responsable con plenos derechos y deberes en la sociedad en que viven. López (2011 pág. 139)

La práctica educativa del docente debe estar fundamentada en la aplicación de estrategias educativas innovadoras, que tengan pertinencia y adecuación a las exigencias actuales de la sociedad. Se requiere que el docente esté calificado, motivado con su labor docente que sea capaz de relacionarse con su medio social y sobre todo que sea consciente de su responsabilidad con los estudiantes y de su quehacer personal y profesional, donde éste sea un modelo a seguir para las futuras generaciones.

Por lo tanto, las estrategias deben ser empleadas de forma adecuada dentro de las aulas de clase, donde se facilite el logro de los objetivos propuestos por el docente. En este sentido, se deben utilizar procedimientos y técnicas que resulten pertinentes tomando en cuenta a quien va dirigida, el espacio y el tiempo. Por esta razón, surge el presente estudio donde se diseñarán estrategias metodológicas para la aplicación del teorema de Pitágoras enfocados en la solución de problemas.

De tal manera esta investigación, aborda una de las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado del Instituto Rural Cacique Nicrao, percibidas mediante la realización de entrevistas al docente que imparte el área de matemáticas y física en visitas al centro educativo en donde se logró identificar que la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras, especialmente en la sexta unidad: congruencia y semejanza donde se estudia la solución de problemas aplicando el teorema antes expuesto es una de las temáticas de mayor dificultad que inciden en el aprendizaje de los estudiantes y por ende dificulta que éstos puedan vencer las competencias existentes en esa unidad.

Este trabajo tiene la finalidad primordial de presentar información recopilada en los distintos momentos de acuerdo a la necesidad del contexto y de acuerdo al tema en cuestión para que brinde las pautas necesarias y a partir de ellas crear nuevas perspectivas que ayuden a mejorar la calidad educativa en el proceso enseñanza – aprendizaje que es una visión actual del currículo nacional de educación básica y media de nuestro país.

La investigación está estructurada en capítulos, en la primera parte se presentan detalladamente los antecedentes del estudio, en ello se narra específicamente los trabajos que le anteceden a éste y que guardan alguna relación con la temática o problema de investigación desde estudios internacionales hasta llegar a los estudios realizados a nivel local. También se presenta el planteamiento del problema, la justificación en donde se encuentran las razones, el por qué y para qué se realiza esta investigación y para concluir esta primera parte se encuentra la formulación del proyecto científico presentada a manera de interrogante.

La segunda parte contiene los objetivos: uno de carácter general y cuatro específicos por los que se rige o se orienta la investigación. En ellos se detalla el propósito principal del estudio.

En la tercera parte se encuentra el marco teórico que sustenta el tema en cuestión, en este mismo apartado se habla o se da a conocer la definición de la palabra matemáticas, estrategia de manera general y de manera más específica lo que es estrategias metodológicas y de aprendizajes; así mismo se presenta como se clasifican, se habla generalidades de los problemas y se mencionan los tipos existentes y los métodos o maneras para darles solución.

Además se define en qué consiste el teorema de Pitágoras, su finalidad, aplicabilidad e importancia, así mismo se mencionan otros teoremas que guardan desde luego alguna relación con él o que son considerados como una generalidad del teorema de Pitágoras, tal es el caso de los teoremas del cateto y de la altura.

En el cuarto capítulo se incluye el enfoque y tipo de investigación que sustenta este trabajo de investigación, la población y muestra de manera detallada con la que se

realizó el proceso de investigación, además; contiene el procedimiento y análisis de las técnicas e instrumentos utilizados para recopilar la información necesaria en correspondencia con los objetivos planteados para este estudio.

## 1.1 ANTECEDENTES

En base a la búsqueda de información relacionada al tema de investigación “resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras” no se encontraron trabajos específicamente ligados a este tema pero se tomaron en cuenta datos de investigaciones que aportaron insumos para el desarrollo de esta investigación.

### A nivel internacional

Sergio Ballester Sampedro, realizó una investigación en el año 2009 en la localidad de Córdoba titulada “resolución de problemas, competencia matemática” en la cual se exponen modelos matemáticos para la resolución de problemas, modelos como el de Polya, Mason-Burton-Stacey y el de Miguel de Guzmán.

En el año 2012 Martha Isabel Escobar Rodríguez estudiante de la Universidad Nacional de Colombia, específicamente en la ciudad de Bogotá realizó una Propuesta Didáctica para la enseñanza de la resolución de triángulos con el apoyo del programa Cabri Geometry. La línea de esta investigación fue Didáctica de la matemática. El objetivo principal de esta investigación era la elaboración de una unidad didáctica para la enseñanza de la resolución de triángulos.

Entre los aspectos más relevantes de este estudio se encuentra la elaboración de una propuesta que pretende aportar al proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de triángulos (identificación de las medidas de los lados y ángulos de triángulos rectángulos y oblicuángulos). También se ofrece como un aporte didáctico para ser aplicado y desarrollado por estudiantes. Para estructurar la propuesta según expresa que revisó la teoría relacionada con los teoremas de Pitágoras, del Seno y del Coseno en lo concerniente a sus aplicaciones a la resolución de triángulos y se utilizó el programa Cabri Geometry.

Además se incluye en él una unidad didáctica que contiene diferentes actividades secuenciadas donde el estudiante manipula el software Cabry Geometry para solucionar ejercicios de aplicación.

Con el estudio ella llegó a la conclusión que la revisión y análisis de aspectos relacionados con el desarrollo histórico de la trigonometría podría enriquecer el trabajo del docente en el aula.

Es importante que los docentes de matemáticas revisen bibliografía actual relacionada con la didáctica de la trigonometría.

## **A nivel nacional**

Por otra parte al hacer una revisión de bibliografías relacionadas a estudios de este tema en el contexto nacional no fue posible encontrar estudios que le han antecedido en esta investigación.

## **A nivel local**

Luego se consultó diferentes monografías y tesis que tengan relación con este fin y que estudiantes de cursos anteriores se hayan interesado hacer estudios relacionados con la solución de problemas , pero al igual se encontró muy poca información, sin embargo cabe destacar un trabajo realizado por el Docente Juan José Tórrez Morán sobre la incidencia de la aplicación de estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la UNI-NORTE del municipio de Estelí durante el período 2015.

En este estudio el principal objetivo era analizar la incidencia de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de I año de la carrera de Ingeniería civil.

Entre los principales hallazgos que se destacan en este estudio está que la solución de problemas genera un aprendizaje significativo ya que promueve el desarrollo integral de la persona.

Estos fueron los antecedentes encontrados que se han realizado relacionados con la temática que abordaremos en este problema de investigación aunque no están directamente relacionados con el mismo pero si no dejan de tener aspectos que interesan para nuestra temática.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio de las matemáticas ha sido desde tiempos antiguos de gran importancia y utilidad para el desarrollo cognitivo del ser humano. Sin embargo con el paso del tiempo ésta ha venido evolucionando y con ello exige un conocimiento más específico de técnicas, modelos, métodos, demostraciones y por consiguiente apropiarse de los mismos para aplicarlos correctamente de acuerdo al contexto para resolver un problema en el área de matemáticas ya que es una de las disciplinas que más problemas presentan los discentes.

En nuestro currículo nacional de educación primaria y media se refleja que una de las tareas más importantes es la solución de problemas basados en situaciones del quehacer cotidiano, no obstante es del conocimiento de los sectores de la comunidad educativa que esta es la parte que más problemática genera en el estudiantado provocando muchas veces que aumente el índice de reprobados en los centros educativos, abandono del estudio definitivamente y también que no clasifiquen en los exámenes de admisión que se practican en muchas de las universidades públicas de nuestro país.

Es oportuno mencionar que en los últimos años se ha observado que cada vez el índice de estudiantes aprobados en los exámenes de admisión disminuye considerablemente en este campo del saber , pero esto sucede ya que la prueba está enfocada prácticamente en la solución de problemas en correspondencia con el currículo nacional básico y muchas veces los mismos fracasan debido a que no tienen una buena base para hacer demostraciones, analizar situaciones problemáticas de manera dinámica y por consiguiente encontrar una solución razonable a los problemas planteados utilizando estrategias de solución.

Al resolver problemas se desarrolla la capacidad de análisis y toma de decisiones lo que es uno de los objetivos básicos para la formación de los estudiantes. Con ello aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos y mejorando su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas. Por todo esto, la resolución de problemas está como un eje primordial en el nuevo currículo.

Es por ello que la enseñanza del teorema de Pitágoras en la solución de problemas juega un rol fundamental en la educación secundaria y particularmente en noveno grado que es en donde se comienza a estudiar, es evidente entonces que es en ese momento que se debe preparar a los estudiantes para que se apropien del mismo y sean capaces de aplicarlo al momento de afrontar la solución de un problema que tiene estas características, que no lo aprenda mecánicamente, sino que razonen al resolver.

Muchos estudiantes una vez culminada la secundaria se evidencian claramente que piensan estudiar una carrera que no tenga nada que ver con el área de matemáticas debido a lo antes expuesto, le tienen pavor al estudio de las mismas, pero ello de la manera en que se les ha enseñado.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial en la enseñanza de las matemáticas porque permite combinar elementos de conocimiento, reglas, técnicas y destrezas. De esta manera surge la necesidad diseñar estrategias metodológicas con la visión de proponer la misma y proporcionarla para valorar la factibilidad de acuerdo al medio y al contexto de los estudiantes.

Es por ello que con el presente trabajo se pretende fortalecer esta temática brindando información y estrategias para la solución de problemas aplicando el teorema antes mencionado. De acuerdo a experiencias y consultas de trabajos investigativo relacionados a este estudio es evidente que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas.

En relación al desarrollo de esta investigación se elaboraron estrategias metodológicas con la finalidad de aportar y compartir conocimientos al resolver problemas aplicando este teorema en noveno grado del Instituto Rural Cacique Nicarao a 5km del municipio de Somoto, departamento de Madriz.

Con nuestro estudio permitió investigar sobre ¿Cómo incide la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En cuanto a la solución de problemas se ha determinado en los últimos años y en la actualidad que este tema es un eje primordial en nuestra educación básica, con ello se desarrollan habilidades y capacidad de análisis, la toma de decisiones de los estudiantes, sin embargo en muchos de los casos no se evidencia el interés por parte de los mismos debido a la enseñanza esquemática de los mismos.

Por lo tanto en este acápite, se presentan las razones por las cuales nos propusimos llevar a cabo esta investigación la cual está referida a la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado en el Instituto Rural Cacique Nicarao del municipio de Somoto durante el II semestre del año 2017.

Es evidente entonces, que esta es una de las mayores problemáticas en todos los niveles de educación particularmente en la disciplina de matemáticas ya que solo se trabaja de manera mecánica y repetitiva.

Cabe señalar que el proceso de aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria y en muchos de los ámbitos a nivel nacional ha bajado considerablemente en cuanto al rendimiento académico ya que los indicadores de logros planteados en los programas educativos están orientados a la resolución de problemas de acuerdo al contexto, pero muchos de los educandos no logran desarrollar esas competencias que tanto se necesitan en la parte práctica lo que viene a generar una problemática en cursos posteriores.

En correspondencia a lo antes expuesto consideramos la importancia de diseñar estrategias metodológicas que ayuden a los estudiantes a comprender mejor cada situación problemática y apropiarse de los insumos que se puedan aportar en las estrategias de estudio y no resuelvan problemas de manera mecánica y repetitiva, sino que los lleve a reflexionar y buscar soluciones de manera creativa que propicie un conocimiento duradero y resuelvan situaciones del contexto.

En muchas ocasiones se habla acerca del bajo rendimiento académico de los estudiantes pero no se busca una solución al respecto.

Es entonces por este fin que el propósito principal de nuestro trabajo fue proponer o aportar de una manera significativa en el diseño de estrategias metodológicas basadas en este tema, aplicándolas de acuerdo al contexto en que se encuentran los estudiantes y basadas en la realidad en que se vive para que los mismos se apropien de este teorema y estén en capacidad de resolver problemas de una manera más dinámica y no mecánicamente buscando soluciones creativas e innovadoras desarrollando de esta manera la capacidad de análisis en el educando.

De otra manera con la apropiación y aplicación de estas estrategias los estudiantes de noveno grado puedan producir una mejora significativa al momento de darle solución a un problema de matemáticas aplicando pasos adquiridos durante el desarrollo de las mismas.

De igual manera con esta temática se beneficiarán a estudiantes de noveno grado, al docente de manera particular le permitirá darse cuenta que muchas veces el aprendizaje de manera mecánica y repetitiva fácilmente se olvida y por eso viene la consideración que es importante la implementación de estrategias metodológicas para la mejoría de la calidad educativa que es la tarea emprendida por mucho tiempo por la comunidad educativa y que tanto se menciona en el nuevo currículo.

A manera general se preparará a los docentes para los grados posteriores y que obtengan mejores conocimientos y así mismo podrán rendir en sus estudios a nivel universitario ya que si bien se observa que muchos estudiantes presentan dificultades en la solución de problemas principalmente cuando se presentan en los exámenes de admisión, los resultados son completamente deficientes todo ello por lo antes expuestos. De esta manera pensamos que ayudará a desarrollar el interés y la capacidad de los mismos y puedan ingresar a la universidad optando a la carrera que deseen estudiar.

Muchas veces se observa que aunque se oriente realizar clases dinámicas se sigue trabajando de manera tradicional sin la implementación de estrategias generando en el estudiante el desinterés de aprender y enamorarse de las matemáticas como una disciplina muy importante en el desarrollo profesional. Por esta razón hemos decidido

diseñar estrategias metodológicas y aportarlas para ser partícipe del quehacer educativo.

Al diseñar las estrategias metodológicas para esta tema hemos pensado en cambiar la manera de enseñar mecánica y tradicional en el cual el estudiante sea el que genere su propio conocimiento a partir de su contexto, de su mundo que no sea nada más un receptor de ideas, definiciones y principios sino que descubra por si solo el objetivo de este teorema, así mismo pretendemos despertar el interés por estudiar la clase de matemáticas de muchos.

También hacer reconocer que la clase de matemática no debe encerrarse entre cuatro paredes, esta es más que eso, tenemos que apoyarnos del medio que nos rodea en el que el estudiante esté familiarizado y pueda deducir cómo y cuándo aplicar este método para resolver determinadas situaciones problemáticas.

Con referencia a lo anterior también este estudio nos ayudará a reflexionar en primer lugar que el estudiante es un ser que piensa, siente y actúa y por ende dentro de este proceso debe ser tomado en cuenta y en segundo lugar reconocer que el ser docente no es por accidente, sino que debemos tener vocación de servicio y ejercer nuestro trabajo con carisma, amor, respeto siendo justo y evitar continuar enseñando de manera tradicional porque así como el tiempo cambia también lo hace el ser humano que cada día surgen mas y muchas necesidades por mejorar y por encontrar las respuestas correctas y oportunas a muchas interrogantes que surgen producto de una necesidad inmediata.

Estamos entonces comprometidos con nuestra nación y la sociedad en buscar maneras y aportar ideas para mejorar la calidad y el rendimiento académico de nuestros estudiantes para una mejor generación.

## **1.4 Formulación del problema científico**

¿Cómo incide la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

## **1.5 Preguntas orientadoras**

¿Qué estrategias metodológicas se pueden diseñar para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado?

¿Qué estrategias metodológicas se pueden elaborar para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras?

¿Qué estrategias metodológicas deben aplicarse para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado aplicando el teorema de Pitágoras?

¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer para desarrollar el contenido solución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras?

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- ✓ Validar estrategias metodológicas que favorezcan la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao del municipio de Somoto, departamento de Madriz durante el segundo semestre del año lectivo 2017.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar estrategias metodológicas que faciliten la resolución de problemas de aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A.
- ✓ Elaborar estrategias metodológicas para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A.
- ✓ Aplicar estrategias metodológicas para la resolución de problemas con el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado.
- ✓ Proponer estrategias metodológicas a docentes para la solución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Matemática

La matemática es una ciencia que estudia los números, símbolos, relaciones espaciales, variables cuantitativas y cualitativas, relaciones entre cantidades y magnitudes así como los métodos por los cuales las cantidades buscadas son deducibles a partir de otras cantidades conocidas o supuestas. Además de su aplicabilidad, constituye un lenguaje y marco indispensable para todas las ciencias. López (2011 pág. 12)

#### 3.2 Estrategias

MERINO (2008) La palabra estrategia se deriva del latín *strategia*, que a su vez procede de dos términos griegos: *stratos* (“ejército”) y *agein* (“conductor”, “guía”). Por lo tanto, el significado primario de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares. Él también se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.

##### 3.2.1 Tipos de Estrategias

Las estrategias deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismo.

##### Estrategias de enseñanza

Según Prieto (2012) define que las estrategias de enseñanza son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o

estructurar contenidos. Una adecuada utilización de tales estrategias puede facilitar el recuerdo.

### **Estrategias metodológicas**

Las estrategias metodológicas para la enseñanza son secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el formador con el propósito de desarrollar en los estudiantes capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información; y la utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos, su aplicación en las diversas áreas en las que se desempeñan la vida diaria, de este modo promover aprendizajes significativos (Prieto, 2012)

Según Nisbet Schuckermith (1987), estas estrategias son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo de aprendizaje requiere como señala Bernal (1990) que los profesores comprendan la gramática mental de sus alumnos derivada de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes utilizados por los sujetos de las tareas.

#### **3.2.2 Importancia de las estrategias**

Estas estrategias son importantes porque constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente, permitiendo la construcción de un conocimiento escolar y, en particular permiten potenciar y mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza, como un medio para contribuir a un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad, la conciencia y las competencias para actuar socialmente e integralmente.

### 3.3 Problema

Otra cuestión relevante que se plantea dentro del marco educativo es que un determinado problema existe en función de la persona que tiene que resolverlo, y en esta línea hay que destacar, por sus implicaciones didácticas, que lo que para los estudiantes es un problema para el profesor es un ejercicio en el sentido de que conoce, a priori, cual es la solución y el camino para llegar a ella". Ubillus (2008 pág. 35)

#### 3.3.1 Tipos de problemas

Existen muchos tipos de problemas. La diferencia más importante radica en la existencia de problemas rutinarios y los que no son rutinarios.

- Un problema es rutinario cuando puede ser resuelto aplicando directa y mecánicamente una regla que el estudiante no tiene ninguna dificultad para encontrar; la cual es dada por los mismos maestros o por el libro de texto. En este caso, no hay ninguna invención ni ningún desafío a su inteligencia. Lo que el alumno puede sacar de un problema como éste es solamente adquirir cierta práctica en la aplicación de una regla única.
- Un problema no es rutinario cuando exige cierto grado de creación y originalidad por parte del alumno. Su resolución puede exigirle un verdadero esfuerzo, pero no lo hará si no tiene razones para ello. Un problema no rutinario:
  - Deberá tener un sentido y un propósito, desde el punto de vista del alumno.
  - Deberá estar relacionado, de modo natural, con objetos o situaciones familiares.
  - Deberá servir a una finalidad comprensible para él.

Las situaciones que se consiguen crear y proponer en las aulas pueden tener diversos tipos y grados de problematización: Problemas sencillos más o menos conectados a determinados contenidos, pero cuya resolución envuelva algo más que la simple aplicación de un algoritmo.

□ Problemas de mayor envergadura, que el alumno no sabría resolver inmediatamente con los conocimientos disponibles.

□ Situaciones problemáticas de tipo proyecto que los alumnos desarrollan y trabajan en grupos cooperativos, que requieren un tiempo mayor y pueden seguir siendo trabajados fuera del aula.

Estas situaciones contribuyen a fomentar ambientes pedagógicos cualitativamente diferentes. En ellos los alumnos hacen conjeturas, investigan y exploran ideas, prueban estrategias, discutiendo y cuestionando su propio razonamiento y el de los demás, en grupos pequeños y en ocasiones con todo el salón.

Los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares, escolares o de la comunidad a las aplicaciones científicas o del mundo laboral; y según las características y necesidades de la realidad. Además, los contextos de los buenos problemas deben abarcar temas diversos e involucrar matemática significativa y funcional.

Algunas veces se debe ofrecer a los alumnos algún problema más amplio, rico en contenidos y que pueda servir de apertura a un capítulo entero de matemática; y explorarlo sin prisa, de modo que ellos puedan encontrar una solución y también examinar algunas consecuencias de esa solución.

### **3.3.2 Procesos para la resolución de problemas**

El reconocimiento dado a este tema ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, distinguiendo diversas fases en el proceso de resolución, entre las cuales podemos citar las de Dewey, Pólya y De Guzmán.

John Dewey (1933) señala las siguientes fases en el proceso de resolución de problemas:

1. Se siente una dificultad: localización de un problema.
2. Se formula y define la dificultad: delimitar el problema en la mente del sujeto.

3. Se sugieren posibles soluciones: tentativas de solución.
4. Se obtienen consecuencias: desarrollo o ensayo de soluciones tentativas.
5. Se acepta o rechaza la hipótesis puesta a prueba.

El plan de George Pólya (1945) contempla cuatro fases principales para resolver un problema:

1. Comprender el problema.
2. Elaborar un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Hacer la verificación.

Miguel de Guzmán (1994) presenta el siguiente modelo:

1. Familiarízate con el problema.
2. Búsqueda de estrategias.
3. Lleva adelante tu estrategia.
4. Revisa el proceso y saca consecuencias de él. Las estrategias en la resolución de problemas.

### **3.3.3 Estrategias para la solución de problemas**

Para resolver problemas, necesitamos desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones. Este mecanismo ayuda en el análisis y en la solución de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados.

Es importante que los estudiantes perciban que no existe una única estrategia, ideal e infalible de resolución de problemas. Asimismo, que cada problema amerita una determinada estrategia y muchos de ellos pueden ser resueltos utilizando varias estrategias. Algunas de las que se pueden utilizar son:

### ❖ **Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error)**

Consiste en elegir soluciones u operaciones al azar y aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones hasta encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible. Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.

### ❖ **Resolver un problema similar más simple**

Para obtener la solución de un problema muchas veces es útil resolver primero el mismo problema con datos más sencillos y, a continuación, aplicar el mismo método en la solución del problema planteado, más complejo.

### ❖ **Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla**

En otros problemas se puede llegar fácilmente a la solución si se realiza un dibujo, esquema o diagrama; es decir, si se halla la representación adecuada. Esto ocurre porque se piensa mucho mejor con el apoyo de imágenes que con el de palabras, números o símbolos. Buscar regularidades o un patrón:

Esta estrategia empieza por considerar algunos casos particulares o iniciales y, a partir de ellos, buscar una solución general que sirva para todos los casos. Es muy útil cuando el problema presenta secuencias de números o figuras. Lo que se hace, en estos casos, es usar el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.

### ❖ **Trabajar hacia atrás**

Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema implica un juego con números. Se empieza a resolverlo con sus datos finales, realizando las operaciones que deshacen las originales.

### ❖ **Imaginar el problema resuelto**

En los problemas de construcciones geométricas es muy útil suponer el problema resuelto. Para ello se traza una figura aproximada a la que se desea. De las relaciones

observadas en esta figura se debe desprender el procedimiento para resolver el problema.

### ❖ **Utilizar el álgebra para expresar relaciones**

Para relacionar algebraicamente los datos con las condiciones del problema primero hay que nombrar con letras cada uno de los números desconocidos y en seguida expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones, las que deben conducir a escribir la expresión algebraica que se desea.

### ❖ **Importancia de la solución de problemas**

Uno de los grandes intereses de la resolución de problemas está en la motivación provocada por el propio problema y, consecuentemente, en la curiosidad que desencadena su resolución.

Esta práctica está conectada a varios factores como son la experiencia previa, los conocimientos disponibles, el desarrollo de la intuición; además del esfuerzo necesario para su resolución, lo que puede condicionar o estimular la voluntad de resolver nuevos problemas. (Mundomate, recursos para docentes formadores del área de matemáticas)

**3.3.4 Triángulo:** Es un polígono que tiene tres lados, tres vértices y tres ángulos.

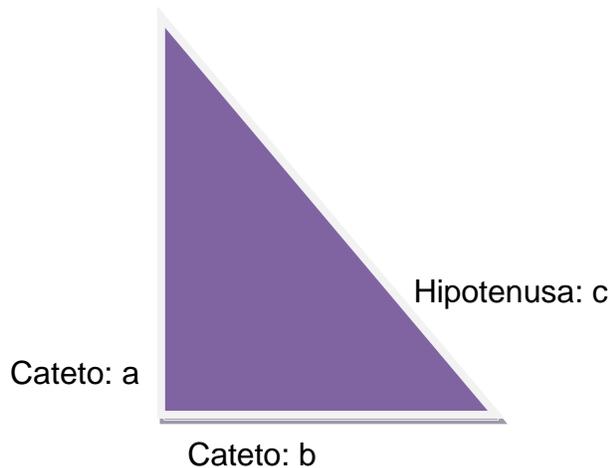
#### **3.3.4.1 Triángulo rectángulo**

Es el que tiene un ángulo interior recto, el cual tiene un lado más largo llamado hipotenusa y cuya característica principal es que se encuentra frente al ángulo recto. (Morales., 2014)

### **3.4 Teorema de Pitágoras**

Uno de los teoremas más conocidos y útiles en Geometría es el Teorema de Pitágoras, llamado así por el matemático Griego Pitágoras

En cualquier triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos. (MINED-CNU, 2014)



Así:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \rightarrow \text{hipotenusa}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2} \rightarrow \text{cateto}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \rightarrow \text{cateto}$$

Con estas fórmulas podemos calcular cualquiera de las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo.

Opinión del investigador: Debe de tenerse en cuenta que en el caso de calcular cualquiera de los catetos (opuesto o adyacente) lo que se hace es una diferencia en lugar de sumar de lo contrario se obtendría un valor mayor al de la hipotenusa.

### 3.4.1 Derivados del Teorema de Pitágoras

#### 3.4.2 Teorema de la altura

La altura sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo forma dos triángulos rectángulos que son semejantes al triángulo dado y también mutuamente semejantes.

Corolario: La altura sobre un triángulo rectángulo es media proporcional de las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa.

#### 3.4.3 Teorema del cateto

Cualquiera de los catetos de un triángulo rectángulo es media proporcional entre la medida de la hipotenusa y la medida de la proyección sobre la hipotenusa. Ávalos, (2015. Pág. 20)

### **3.4.4 Importancia del Teorema de Pitágoras.**

García (1997) El teorema de Pitágoras constituye un contenido del currículo escolar, pues bien a lo largo de la historia se ha dado para su introducción en el ámbito escolar y ha oscilado a la hora de destacar dos aspectos imprescindibles: su vertiente formativa o bien su rol instrumentalía utilitario. Comenzando por su vertiente utilitaria, parece indudable que el conocimiento de dicho teorema es absolutamente necesario para la enseñanza posterior de numerosos contenidos científicos no sólo matemáticos sino físicos. Es imposible hablar de distancias en el espacio, de normas o de vectores. Resulta inconcebible entender lo que son las magnitudes vectoriales en el ámbito de la física (velocidades, aceleraciones, fuerzas, etc.), sin comprender la relación pitagórica.

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este capítulo se incluye el enfoque y tipo de investigación que sustenta este trabajo de investigación, la población y muestra con la que se realizó el proceso de investigación, además; contempla el procedimiento y análisis de las técnicas e instrumentos para la recogida de información.

### **4.1 Enfoque filosófico de la investigación**

Este trabajo de investigación de acuerdo a su enfoque, es de carácter cualitativa, ya que no se utilizará la medición numérica, sino que se describirán las características de la población y muestra de estudio, además se aplica la lógica inductiva de lo particular a lo general (de los datos a la generalización-no estadística y la teoría) Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014)

La línea de investigación en la cual se basa este trabajo es “La calidad educativa” UNAN Managua / Farem1-Estelí (2016)

### **4.2 Tipo de investigación**

#### **✓ Según su aplicabilidad**

De acuerdo con su aplicabilidad esta investigación es aplicada por que su principal objeto de estudio es un problema específico sobre el cual se darán alternativas de solución luego de finalizar el proceso investigativo.

✓ **Según su alcance o nivel de profundidad**

Según el objetivo y el método de abordaje del problema, dicha investigación es de tipo descriptiva, ya que detalla situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones. Sampieri ( 2014. Pág. 9)

✓ **Según el tiempo de realización**

En este caso existen dos tipos de estudios para la realización de una investigación definidos por su temporalidad; los transversales o transeccional y los longitudinales.

Transversales o transeccional: se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia y su interrelación en un momento dado.

Longitudinales: Se recolectan datos a través del tiempo en diferentes puntos o periodos.



De acuerdo a la temporalidad esta investigación es de tipo transversal, ya que los datos se recolectan en momentos y tiempos determinados. (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

### **4.3 Escenario de la investigación**

La presente investigación se realizó con estudiantes de noveno grado del Instituto Rural Cacique Nicarao del municipio de Somoto, departamento de Madriz. El centro de estudio antes mencionado funciona en la comunidad rural de Aguas Calientes específicamente a 5km de la ciudad de Somoto carretera panamericana hacia el Espino, cabe mencionar que en dicho centro se atienden dos turnos matutino y vespertino, en el primero funciona la primaria regular y multigrado con una población estudiantil de 84 estudiantes atendidos por 4 docentes de los cuales uno es del sexo masculino.

Por otra parte el turno vespertino cuenta con una población de 114 estudiantes de secundaria regular, la mayoría de ellos viajan de las comunidades vecinas de Santa

Rosa, Los Copales, Sonís, El guayabo y de la misma comunidad de Aguas Calientes de donde es la mayor cantidad de estudiantes. El centro cuenta con 6 docentes que atienden esta modalidad de los cuales una corresponde al sexo femenina. Además en la parte administrativa está una Directora, una Subdirectora, un inspector y una bibliotecaria.

En cuanto a la infraestructura del centro cuenta con cinco aulas físicas, la oficina de dirección y subdirección, la biblioteca, un aula pequeña en donde se atiende preescolar en sus tres niveles, además tiene 4 inodoros y servicios básicos, una bodega y una cancha deportiva todo ello en excelente estado ya que fue remodelada en julio de 2016.

En cuanto al terreno donde está construido el centro de estudios es aproximadamente un área de media manzana, el terreno es quebrado y árido, el perímetro del mismo está cercado con malla y posee bastante vegetación.

## **4.4 Población y Muestra**

### **4.4.1 Población**

Según Orozco (2015) Es un conjunto de elementos de naturaleza cualquiera de los cuales estamos interesados en estudiar al menos una característica común y observable de dichos elementos, en un lugar determinado y en un momento dado.

Para la realización de esta investigación se trabajará con una población de 19 estudiantes de noveno grado del Instituto Rural Cacique Nicarao cuyas edades están entre 13 y 16 años. El Instituto está ubicado específicamente en la comunidad de Aguas Calientes a 5 km de la ciudad de Somoto carretera panamericana hacia el Espino. En el centro de estudios antes mencionado labora un docente que imparte la disciplina de matemáticas.

### **4.4.2 Muestra**

Es un subconjunto cualquiera de la población, de la cual se va a obtener la información para el estudio estadístico Orozco (2015 pág. 9)

Según Sampieri & Collado(2014) en el proceso cualitativo, es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que estudia.

Con relación a la población descrita en este trabajo investigativo se tomó una muestra correspondiente al 78.9 %; es decir 15 estudiantes de noveno “A” de una población de 19 estudiantes los restantes 4 estudiantes son varones y los mismos son repitentes y uno de nuestros criterios era que no sean repitentes.

#### **4.4.3 Tipo de muestreo**

##### **Muestreo docente- estudiantes**

- Por otra parte el tipo de muestreo que se utilizó para la selección de la muestra es no probabilístico, es decir, que se utilizó el muestreo propositivo (intencional o por conveniencia).Sampieri, Collado & Lucio (2014. Pág. 401)

En cuanto a los criterios de selección de la muuetra se tomaron los siguientes:

##### **Estudiantes**

- Que sean estudiantes de noveno grado.
- Que sean estudiantees activos del Instituto Rural Cacique Nicarao.
- Bajo rendimiento académico.
- Proviene de diversas comunidades vecinas.
- Que no sean repitentes.

##### **Docentes**

- Que sea docente activo del centro educativo.
- Que imparta la disciplina de matemáticas.
- Que atienda el noveno grado.

## **4.5 Métodos y técnicas para la recolección y el análisis de datos**

Según Fariñas (2010) una técnica es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de las ciencias de la tecnología, del arte, del deporte, de la educación o en cualquier otra actividad.

Un instrumento de recolección de datos se refiere a cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador; para allegarse de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar en armonía con el marco teórico. Los datos recolectados están íntimamente relacionados con las variables de estudio y con los objetivos planteados.

La Técnica es el medio que se utiliza, como operación especial, para recolectar, procesar y analizar la información. Presenta una orientación definida hacia la obtención del resultado esperado. Pérez (2012. Pág. 25)

### **4.5.1 Métodos Teóricos**

Según Espanda (2012) Permiten descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales, no detectables de manera sensoperceptual. Por ello se apoya básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis, inducción y deducción.

Los métodos teóricos utilizados son: el método deductivo, inductivo y también el análisis y síntesis.

## **4.5.2 Métodos Empíricos**

De acuerdo a los métodos empíricos se aplicó una entrevista al docente del área de matemáticas y estudiantes de noveno grado, además de encuestas y guías de observación a los participantes antes mencionados. También se realizó un análisis documental.

## **4.5.3 Fuentes de información**

Para el desarrollo de este estudio se han consultado diversas fuentes de informaciones primarias y secundarias que nos han proporcionado información relevante de acuerdo al tema objeto de estudio de las cuales se pueden mencionar las siguientes: equipo investigativo, estudiantes, docentes, equipo administrativo del centro de estudio son las principales fuente primarias y de acuerdo a las fuentes secundarias están los libros de texto, revistas, artículos científicos, tesis de licenciaturas y doctorales, diccionarios y enciclopedias.

## **4.5.4 Descripción de los métodos y técnicas para la recolección de datos**

Las técnicas empleadas en la recolección de la información para procesar la misma posteriormente se detallan a continuación.

## **4.5.3 La entrevista**

Sampieri & Collado (2016) expresa que la entrevista es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado de forma directa. Se define como una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (entrevistado) u otras (entrevistados)

Se aplicará guía de instrumento de entrevista a estudiantes de noveno grado.

### **4.5.3 La observación**

Es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación.

Se aplicó guía de observación en el aula de noveno grado A turno vespertino del Instituto Rural Cacique Nicarao.

### **4.5.4 Análisis documental**

En el análisis documental se recolectan datos de fuente secundarias básicamente: libros, boletines, periódicos, revistas tesis de licenciaturas y doctorales.

### **4.5.5 La encuesta**

La encuesta se define como una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

Se aplicó guía de encuesta a docente que imparte la disciplina de matemáticas en noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao.

## **4,5,6 Etapas de la investigación**

La investigación se realizó siguiendo el siguiente camino o pasos, primeramente se realizó una diagnosis para determinar la problemática o las dificultades del problema, luego se formuló el tema, se hizo el planteamiento del problema, redacción de los objetivos de realizar el estudio, se realizó la justificación del proceso de investigación detallando específicamente el por qué y para qué de este estudio.

Por otra parte también se hicieron indagaciones y revisiones de trabajos que le antecedieron a esta problemática y hacer las valoraciones respectivas de la viabilidad del estudio a realizar.

Prosiguiendo las etapas de esta investigación se consultaron una gran variedad de bibliografías para la elaboración de la sustentación teórica que a juicio del equipo de investigación cumplían los requisitos para formar parte de la sustentación teórica. Luego se formuló el diseño metodológico, mismo que es el camino a seguir en el trabajo investigativo detallando cada aspecto de éste para una mayor comprensión.

## **V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este apartado se da a conocer el análisis y discusión de resultados obtenidos en esta investigación con la finalidad de darle salida al cumplimiento de los cuatro objetivos propuestos.

Luego de haber aplicado los instrumentos y estrategias de recolección de información, se procedió a realizar los pasos correspondientes para el análisis de los mismos, centrado en el diseño de estrategias metodológicas para la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado "A" del Instituto Rural Cacique Nicarao.

Para este fin fueron aplicadas entrevistas a estudiantes y docente que imparte el área de matemáticas, estrategias didácticas e instrumentos de evaluación entre ellos: lista de cotejo y rúbrica, desarrolladas en el contenido Teorema de Pitágoras durante el segundo semestre del año 2017, en la cual todo esto fue realizado a manera de reforzamiento ante la problemática que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas en el que se aplica el Teorema de Pitágoras.

Para el diseño de las estrategias didácticas enfocadas en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras en noveno grado "A" fueron aplicadas dos entrevistas, las cuales brindaron información muy importante que permitieron dar pautas para darle cumplimiento al primer objetivo específico. Se le aplicó a un docente de matemática que imparte clase al noveno grado de educación secundaria del Instituto Rural Cacique Nicarao, con el fin de conocer las estrategias y métodos que utiliza el mismo al plantearles problemas que requieren aplicar el Teorema antes expuesto y de

igual manera ver las habilidades y dificultades que éstos presentan para darle solución a variados problemas.

### 5.1 Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se le aplicó al docente que imparte la asignatura de matemáticas.

**Tabla 1:** Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se le aplicó al docente que imparten la asignatura de matemáticas.

No	Preguntas a docente	Docente A	Conclusiones
1	¿Por qué cree usted que es necesario que los estudiantes resuelvan problemas aplicando el Teorema de Pitágoras?	La importancia en la vida diaria porque pasa a ser de la teoría a la práctica mediante demostraciones basadas en el contexto.	Como se puede evidenciar el docente considera que es necesario trabajar el teorema basado en ejercicios prácticos haciendo demostraciones basados en el contexto.
2	¿Qué habilidades considera usted que los estudiantes deben desarrollar para resolver problemas empleando el Teorema de Pitágoras?	Saber analizar. Dominar teoría específica(vivir la realidad) Contextualización al medio en que se desarrolla.	El docente expresa que las habilidades que tienen que desarrollar los estudiantes es el saber analizar, dominar teoría específica y contextualizar el problema al medio en que se desenvuelve.
3	¿Qué dificultades presentan los estudiantes de noveno grado cuando resuelven un problema relacionado con el Teorema de Pitágoras?	Algunos no saben analizar, resuelven mecánicamente.	En esta interrogante se puede ver claramente que a criterio del docente los estudiantes presentan dificultades porque algunos no saben analizar

			y resuelven mecánicamente.
Nº	Preguntas a docente	Docente "A"	Conclusiones
4	¿Qué estrategias metodológicas ha puesto en práctica al desarrollar el Teorema de Pitágoras orientadas a la solución de problemas?	El uso de plantillas de cartulina para la demostración del Teorema. El uso de las cuadrículas y rompecabezas para la formación y la demostración del teorema.	Como podemos observar el docente no utiliza claramente algunas estrategias basadas en la solución de problemas que estén focalizadas en el contexto.
5	¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar el Teorema de Pitágoras con sus estudiantes?	Estuche geométrico, libros de textos, documento de apoyo, cinta métrica, pizarra y cartulina.	Se puede ver que el docente si utiliza algunos recursos didácticos, sin embargo no experimenta ejercicios demostrativos en el medio que le rodea.
6	De acuerdo con su experiencia en su labor docente: ¿Cree usted que los estudiantes identifican y aplican correctamente el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas? ¿Por qué?	En un 80% si lo aplican, sin embargo se les complica el análisis y el razonamiento del problema, pero como teoría y teorema si lo aplican.	El docente expresa que de forma general el estudiante aplica el teorema de Pitágoras en la solución de ejercicios, pero ya al aplicarlo para la solución de problemas presentan dificultades porque no saben analizar.

7	¿Cree usted que al implementar estrategias metodológicas basadas en la solución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras, estimula el aprendizaje de los estudiantes?	Claro que es importante ya que se desarrolla el pensamiento analítico y crítico de los estudiantes, más cuando está basado en su contexto.	De acuerdo a esta interrogante el docente opina que es importante implementar estrategias metodológicas ya que desarrolla el pensamiento analítico y crítico del estudiante.
N°	Preguntas a docente	Docente "A"	Conclusiones
8	¿Qué estrategias metodológicas se pueden implementar para la solución de problemas usando este Teorema? ¿Por qué?	El uso de rompecabezas para la formación del teorema, para desarrollar el análisis y la lógica. Contextualizar los problemas basados en el entorno.	Referente a esta interrogante el docente pone en manifiesto que pueden implementarse estrategias como el uso de rompecabezas para desarrollar el análisis y la lógica.
9	¿Considera usted que al implementar estrategias metodológicas motiva y desarrolla la capacidad de análisis de los estudiantes cuando resuelven problemas?	Claro que si ya que es una de las problemáticas de los estudiantes como es el análisis y el razonamiento por lo tanto si se aplican estrategias despertarán la motivación en los mismos, viendo la clase más creativa.	La opinión del docente en correspondencia a la interrogante es que al implementar estrategias metodológicas se podría desarrollar el análisis y el razonamiento de los estudiantes y por ende despertar el interés y la motivación de los mismos.
10	¿Cree que se deben proponer otras estrategias metodológicas para la	Es necesario cambiar la rutina de las enseñanzas de las matemáticas	El docente responde a esta pregunta expresando que es necesario proponer

	solución de problemas con este Teorema? ¿Por qué?	específicamente en el contenido, ya que es fundamental que los estudiantes creen un aprendizaje significativo basado en problemas, que vean reflejados los números en su realidad, que puedan entender el razonamiento y la lógica de los mismos.	estrategias nuevas específicamente en la solución de problemas basados en el tema para lograr un aprendizaje significativo.
11	¿Considera que el implementar otras estrategias metodológicas ayudaría al desarrollo del análisis de los estudiantes para resolver problemas empleando el Teorema de Pitágoras?	Si ayudaría a los estudiantes siempre y cuando los mismos estén basados en ese enfoque, en el análisis y el razonamiento ya que es una de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas por lo que si se aplican estrategias el estudiante podrá comprender el problema y no resolver los problemas de manera mecánica.	En base a esta interrogante es evidente que la implementación de estrategias ayudaría al estudiante a resolver problemas basados en el razonamiento lógico de los mismos.

De igual manera se les aplicó una entrevista a los estudiantes de noveno grado "A" con el propósito de explorar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre la solución de problemas y las distintas maneras en las que ellos resuelven problemas en el área de matemáticas. También conocer cuáles son las habilidades que han desarrollado para resolver problemas y así mismo determinar sus principales dificultades en la solución de los mismos.



### 5.2 Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se les aplicó a estudiantes de noveno grado.

**Tabla 2:** Tabulación de los resultados obtenidos en la entrevista que se les aplicó a estudiantes de noveno grado.

Nº	Preguntas	Sección "A" Estudiantes 7	Conclusión de los investigadores
1	¿Qué ha escuchado hablar del teorema de Pitágoras?	Los estudiantes de manera general expresaron tener noción sobre el Teorema de Pitágoras mencionaron que se trabaja con triángulos rectángulos, sin embargo el estudiante dos no expresó nada al respecto.	De acuerdo a las respuestas brindadas por los estudiantes ellos expresaron que tienen conocimientos sobre el Teorema de Pitágoras, sin embargo es evidente que no están claros en qué consiste.
2	¿Por qué es importante resolver problemas empleando el teorema de Pitágoras?	Los estudiantes seleccionados respondieron que es importante resolver problemas porque	En correspondencia a las respuestas obtenidas podemos verificar que la mayoría de los estudiantes están

		<p>permiten desarrollar el conocimiento, el análisis y la capacidad de pensar.</p>	<p>de acuerdo que es importante resolver problemas con el Teorema de Pitágoras ya que les permitiría desarrollar el análisis y la capacidad de pensar al momento de resolver cualquier problema.</p>
N°	Preguntas	Sección "A" Estudiantes 7	Conclusión de los investigadores
3	<p>¿Cree que es indispensable que el docente utilice recursos didácticos para la enseñanza de este tema? ¿Por qué?</p>	<p>Todos los estudiantes coinciden que es importante que el docente utilice recursos didácticos ya que es la manera más clara de explicar un tema, además manifiestan que no siempre el estudiante entiende una explicación de manera dialogada.</p>	<p>De acuerdo a la opinión de los estudiantes podemos decir que los recursos didácticos desempeñan un rol fundamental al momento de desarrollar un contenido ya que vienen a fortalecer la explicación y una mayor comprensión de los estudiantes.</p>
4	<p>¿Qué habilidades ha adquirido para resolver problemas utilizando este Teorema?</p>	<p>De acuerdo a esta interrogante la mayor parte de los estudiantes expresan que tienen pocas habilidades y uno de ellos manifestó que solamente lo hace reemplazando datos es</p>	<p>Se pone en manifiesto que los estudiantes poseen pocas habilidades para resolver problemas, por lo que se hace necesario trabajar con los mismos en el</p>

		decir resuelve problemas, pero de manera mecánica.	desarrollo de estas habilidades de una manera más práctica y que permita que los mismos sean capaces de resolver problemas mediante variadas estrategias.
Nº	Preguntas	Sección "A" Estudiantes 7	Conclusión de los investigadores
5	¿Cuál es la mayor dificultad que usted presenta cuando piensa resolver problemas en donde debe aplicar este teorema?	La mayor dificultad que presentan los estudiantes de acuerdo a lo que expresaron es la de poseer poco análisis para interpretar y resolver problemas.	Todos los estudiantes coinciden que presentan varias dificultades, pero la que mayor presentan es la falta de análisis para determinar o llevar a cabo la solución de los problemas que se le plantean, es decir que no leen los problemas detenidamente para darle una interpretación coherente en donde se contrasta con lo expresado por el docente.
6	¿Cómo le gustaría que el docente desarrollara su análisis para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras?	Según esta interrogante se pudo conocer que la mayoría de los estudiantes opinaron que	Acorde a las respuestas brindadas por los estudiantes se evidencia que ellos

		les gustaría trabajar más ejercicios prácticos, que el docente desarrolle una clase más dinámica u busque otras estrategias y métodos para resolver ejercicios que estén basados en la realidad y el quehacer cotidiano.	sienten la necesidad de aprender a resolver problemas de manera creativa, dinámica y por lo general que tengan una estrecha relación con el contexto o el medio en que ellos se desempeñan.
N°	Preguntas	Sección "A" Estudiantes 7	Conclusión de los investigadores
7	¿En qué situaciones de la vida cotidiana cree que se aplica el teorema de Pitágoras?	De los siete estudiantes entrevistados seis de ellos expresaron que el Teorema de Pitágoras se puede aplicar en la medición de un terreno o en la medición para construir casas o edificios o para determinar la sombra de uno mismo, no así el estudiante seis no expresó nada con respecto a la pregunta planteada.	Es evidente mencionar que el Teorema de Pitágoras tiene una amplia aplicación en el contexto en donde vivimos, de acuerdo a lo que mencionan los estudiantes es claro y preciso decir que si se aplica este Teorema en las situaciones mencionadas por los estudiantes Entrevistados.
8	¿Cuáles son los pasos que sigue cuando resuelve un problema empleando el teorema de Pitágoras?	De manera general los estudiantes están acostumbrados a leer, analizar y darle la respectiva solución a los problemas que se les	Es necesario trabajar en función de realizar un verdadero análisis de problemas de manera cuidadosa para desarrollar en los

		<p>presentan, pero hasta ahí nada más.</p>	<p>estudiantes la capacidad para resolver problemas de la vida cotidiana mediante el seguimiento de pasos y estrategias enfocadas en el tema.</p>
--	--	--	---

### 5.3 Análisis general de las entrevistas a docente y estudiantes

En correspondencia a la entrevista realizada al docente, se concluye que éste considera que las principales dificultades que presentan los estudiantes ante la resolución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras es, la falta de interpretación y poco análisis del fenómeno planteado en el problema por lo que no deducen con precisión y exactitud el proceso a seguir para resolver; de la misma manera los estudiantes coincidieron expresando también que la dificultad se centra en la falta de comprensión lectora, en el análisis para determinar y comenzar a resolver un problema.

En cuanto a la importancia de la aplicación de una estrategia metodológica basadas en la resolución de problemas, el docente está consciente que es muy efectiva porque considera que trabajando de manera práctica desarrolla el pensamiento crítico y analítico del estudiante y más aún cuando están basadas en el contexto esta orienta a hacer un análisis lógico, así mismo los estudiantes manifestaron que es de gran utilidad emplear estrategias porque se hace la clase más dinámica para así lograr una mejor solución.

A partir de la información descrita anteriormente, se elaboraron tres estrategias metodológicas enfocadas en la resolución de problemas en el contenido Teorema de Pitágoras con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Al elaborar las estrategias metodológicas se le dio cumplimiento al segundo objetivo específico planteado en nuestra investigación ya que se elaboró una estrategia para explorar los conocimientos previos de los estudiantes, una segunda de desarrollo y una

tercera para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

Una vez elaboradas las estrategias metodológicas se procedió a aplicar las mismas en tres sesiones de clases de manera consecutiva una después de la otra, con la autorización de la dirección del centro y de acuerdo con el docente de matemática a cargo de los estudiantes de noveno grado.

Se dio a conocer a los estudiantes el propósito de nuestra visita y que íbamos a estar interactuando con ellos en tres momentos, de igual manera se les solicitó todo el apoyo requerido. Una vez explicado el procedimiento a seguir se procedió a trabajar con las sesiones de clases de acuerdo a la metodología propuesta para el desarrollo cada una.

En la sesión número uno “ **Yo siempre se algo y lo que no se lo aprendo**” cuyo propósito principal fue explorar los conocimientos previos de los estudiantes acerca del Teorema de Pitágoras.

A continuación se realizó una dinámica de presentación con los estudiantes mediante la cajita de sorpresas en donde estaban introducidos pequeños papelitos con figuras de triángulos el cual al estudiante que le quedaba la cajita extrajo un papel y mencionaba el nombre de ellos de acuerdo a sus características.

Una vez culminada esta actividad la siguiente fue orientada a que los estudiantes respondieran de acuerdo a sus conocimientos interrogantes planteadas.

**Tabla 3. Análisis de los resultados en la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes de cada grupo.**

Nº	Pregunta	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Conclusiones
01	¿Qué tipos de triángulos conoce?	Contestaron que conocen triángulos equiláteros, equiláteros y escalenos.	Expresaron que solamente conocen triángulos equiláteros.	Este grupo no contestó nada.	Respondieron que recuerdan el nombre de equiláteros y rectángulos	Este grupo de estudiantes mencionaron que conocen triángulos rectángulos, equiláteros, isósceles	Como podemos observar en cuanto a esta interrogante la mayoría de los estudiantes expresaron tener conocimiento sobre el nombre de algunos triángulos y dos de ellos mencionaron el triángulo rectángulo
02	¿Qué entiende por triángulo rectángulo?	Es el que tiene igual medida.	Tiene un ángulo recto.	Sus lados son diferentes	Es una figura geométrica que tiene un ángulo de 90 grados.	Tiene un ángulo de 90 grados.	En cuanto a esta pregunta se pudo constatar que en su gran mayoría tienen noción de lo que es el triángulo rectángulo aunque existen dudas sobre el mismo.
03	¿Ha escuchado hablar del teorema de Pitágoras?	Un poco	Casi nada	Si pero no sabemos exactamente para que es.	Si hemos escuchado	Un poco pero casi no nos acordamos.	De acuerdo a esta pregunta se logró apreciar que tienen poco conocimiento de lo que es este teorema, sin embargo
04	¿Por qué cree que se llama teorema de Pitágoras?	Por el matemático Pitágoras.	Nada	Por algún científico	En honor a un matemático llamado	Por Pitágoras	En correspondencia con esta interrogante mostraron poco conocimientos sobre el por qué el nombre de éste teorema.

					Pitágoras.		
05	¿Cómo cree que se aplica el Teorema de Pitágoras?	Nada	No sabemos	Nada	En geometría	Talvés en geometría	Como se puede evidenciar en esta parte todos los estudiantes no respondieron acorde a las interrogante por lo que se les explicó de manera sencilla como se aplica este Teorema.
06	¿Cómo cree que se llama el lado más largo en un triángulo rectángulo?	Creo que se llama segmento	Contestaron que hipotenusa		Se llama hipotenusa	Contestaron que se llama hipotenusa	En correspondencia a esta interrogante planteada la mayor parte de los estudiantes si saben que el lado más largo en el triángulo rectángulo se llama hipotenusa. Por lo que se compartió la solución para que los demás grupos quedaran claros.
07	¿A qué tipo de triángulos cree que se aplica el teorema de Pitágoras?	Escaleno	A un rectángulo puede ser	Respondieron que a un isósceles	En un triángulo rectángulo.	Nos parece que en un triángulo rectángulo.	Se observó que no tienen mucho conocimiento de acuerdo con esta pregunta por lo que se les aclaró y explicó por parte de un investigador que este teorema se aplica en triángulos rectángulos.

Así de esta manera se realizó la actividad en donde se determinaron los conocimientos previos de los estudiantes al igual que las dificultades que estos presentan en cuanto al conocimiento de este tema.

Seguidamente el facilitador tomando en cuenta el aporte brindado por los estudiantes explicó de manera experimental de una forma clara y sencilla cuales son los tipos de triángulos, a qué tipos de triángulos se aplica el Teorema de Pitágoras y cuáles son los elementos que



**Estudiante identificando un triángulo rectángulo**

tiene el triángulo rectángulo en donde para su explicación se utilizaron triángulos contruidos de poroplás de manera que los estudiantes pudieran manipular y observar claramente los elementos de un triángulo rectángulo en esta parte la mayoría de los estudiantes se motivaron y algunos expresaron que querían medir las figuras para verificar si en realidad la hipotenusa era el lado que tenía una mayor longitud.

Luego se orientó a que los estudiantes salieran el predio e identificaran figuras que tuvieran la forma de un triángulo rectángulo y que después las hicieran en su cuaderno destacando los elementos del triángulo rectángulo.

**Investigador explicando el Teorema de Pitágoras.**



Esta sesión concluyó haciendo una evaluación de la actividad en hojas de papel mediante logros, dificultades y alternativas de solución en donde los estudiantes expresaron que habían comprendido claramente los elementos de un triángulo rectángulo así como también en qué consistía el mismo y como una dificultad expresaron que a veces no se trabaja de manera práctica dicho teorema.

En la sesión número dos “**Midiendo figuras para aprender**” se inició presentando una adivinanza Tengo tres ángulos iguales que tipo de triángulo soy. Tengo dos ángulos de  $45^\circ$  y un ángulo de  $90^\circ$  grados que tipo de triángulo soy. Ninguno de mis lados tiene la misma medida que nombre me corresponde, con el propósito de que los estudiantes se motivaran y lograr una participación activa de los mismos.

A continuación se repartieron entre las y los participantes figuras geométricas de diferentes colores y una vez que todos tenían su respectivo papelito se les orientó juntarse en tríos de acuerdo al mismo color que tenía cada uno quedando de esta manera grupos de tres estudiantes. Luego a cada grupo se le facilitará una hoja de trabajo conteniendo las actividades a realizar.

En una segunda actividad estos saldrán al predio del centro educativo y realizarán la siguiente actividad de aprendizaje:

Uno de ellos se pondrá de pie y el otro estudiante medirá con una cinta métrica o una cuerda su altura, luego tomará las medidas de la longitud de la sombra que proyecta el estudiante y por último se va a medir la longitud desde la cabeza del estudiante hasta la punta donde termina la sombra.

Luego anotarán los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Altura	Sombra	Longitud de la cabeza al lugar donde se proyecta la sombra.	Teorema de Pitágoras.

Una vez que los estudiantes tomaran las medidas respectivas identificaron cual medida representaba la hipotenusa y así mismo los catetos con las medidas así obtenidas y una vez identificadas las partes antes mencionadas como se muestra en la última columna aplicaron el Teorema de Pitágoras para comprobar que las medidas que ellos habían obtenido en la actividad anterior coincidieron al momento de aplicar el Teorema. Cabe destacar que en su gran mayoría lograron fácilmente identificar los elementos de un triángulo rectángulo ya que lo pudieron percibir a través de la manipulación de materiales que les permitieron realizar las medidas con gran seguridad, se dieron casos

en el que algunos estudiantes no contaban con el material específico para tomar las medidas, pero esa no fue una limitante pues se les proporcionó una cuerda con la que ellos tomaron las longitudes de la actividad orientada en la hoja de trabajo y luego midieron la cuerda utilizando un metro de cien centímetros y así de esa manera poder resolver la actividad que se les orientó.

Aquí en la foto se presenta la actividad que están llevando a cabo los estudiantes con apoyo de uno de los miembros

### **Investigador apoyando a los estudiantes**

del equipo investigativo en el que se observa una actividad bastante práctica basada en el contexto y en algo que no es ajeno a el conocimiento de los estudiantes porque les permite aplicarlo a su propio contexto en el que ellos se están desarrollando porque de esta manera claramente pudieron identificar que longitud representaba la hipotenusa y cuáles eran sus catetos una vez que se concluyó la actividad.



Por otra parte cabe mencionar que los estudiantes se integraron activamente en esta actividad debido a que según la metodología planteada en la estrategia cada miembro del grupo tenía que desempeñar un rol obteniendo así un trabajo cooperativo inclusive dos de los integrantes de un grupo que estaban llevando a cabo esta actividad expresaron “ esto es fácil si tengo que encontrar un cateto voy a restarle a la hipotenusa y si es la hipotenusa la que no conozco entonces tengo que sumar porque esta es de mayor longitud que los catetos.

Se presenta un trabajo realizado por los estudiantes en la segunda sesión en donde se les proporcionó una hoja de trabajo conteniendo la actividad antes descrita y también se les proporcionaron dos problemas en el que por cada equipo de trabajo tenían que darles solución empleando el Teorema de Pitágoras.

Como se observa en la figura siguiente que es continuación de esta actividad se refleja que los estudiantes pusieron en práctica la creatividad haciendo previamente un gráfico para guiarse y

resolver el problema de una manera más fácil y lograron aplicar el teorema antes mencionado.

10 Excelente  
10

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Hoja de trabajo a aplicar en la segunda sesión  
Instituto Rural Cacique Nicarao.

Integrantes:  
Ruth Abigail Miranda Hernández  
Yerling Mayriling Lopez  
Hellen Lucía Acevedo Lagos

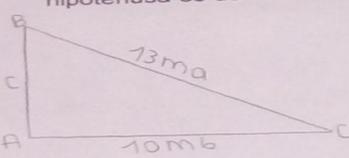
Grado: Noveno Sección "A"

Instrucciones:  
 Organizados en tríos salir al patio del centro de estudio y realizar.  
 Uno de los estudiantes se pondrá de pie y el otro estudiante medirá con una cinta métrica su altura, luego tomará las medidas de la longitud de la sombra que proyecta el estudiante y por último se va a medir la longitud desde la cabeza del estudiante hasta la punta donde termina la sombra.  
 Anota los datos obtenidos en el siguiente cuadro:

Altura del estudiante	Longitud de la sombra	Distancia de la cabeza a la longitud de la sombra	Comprobación del Teorema
<u>1.54 m</u>	<u>1.17 m</u>	<u>2.6 m</u>	<u>2</u>

Luego analizarán los datos encontrados y aplicarán el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa (longitud desde la cabeza del estudiante hasta donde termina la sombra)

1. Halla la altura de un faro si éste proyecta una sombra de 10m y su hipotenusa es de 13m.



$$c^2 = a^2 - b^2$$

$$c^2 = (13m)^2 - (10m)^2$$

$$c^2 = 169m^2 - 100m^2$$

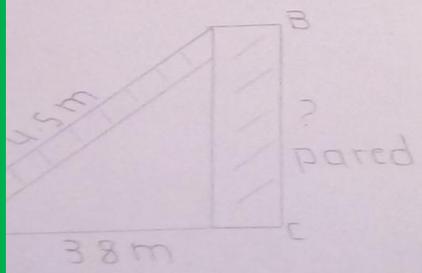
$$c^2 = 69m^2$$

$$\sqrt{c^2} = \sqrt{69m^2}$$

$$c: 8.3m$$

R: La altura de el faro es de 8.3m.

2. Una escalera de 4.5m de largo está apoyada contra una pared y separada de ésta 3.8m ¿Cuál es la altura de la pared?



$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = (4.5m)^2 - (3.8m)^2$$

$$a^2 = 20.25m^2 - 14.44m^2$$

$$\sqrt{a^2} = \sqrt{5.81m^2}$$

$$a = 2.41m$$

R: La altura de la pared es 2.41m

Como se observa luego de realizar un gráfico y ubicar los datos según orienta el problema les permitió resolver el problema sin dificultad alguna.

Por esta razón se concluye que para darle solución a un problema en el que se aplique el teorema de Pitágoras el estudiante debe analizar detenidamente el problema y ver

con los datos que cuenta y que es lo que se le pide y si a esto se le agrega la parte gráfica se logra una mayor comprensión del problema o situación en estudio.



**Lista de cotejo aplicada a grupos de estudiantes en la sesión dos sobre la sesión dos sobre la solución de problemas empleando Pitágoras.**

Sesión	Criterios  Grupos	Se auxiliaron de un gráfico para resolver el problema.	El gráfico elaborado es un triángulo rectángulo	Ubican correctamente las medidas en el gráfico	Los problemas no fueron resueltos de forma correcta.	El problema lo resolvieron completo	Integración positiva por parte de los de los estudiantes	Observaciones de los investigadores.
2	Grupo 1	✓			✓	✓	✓	Resolvieron de manera correcta no aún así en la parte gráfica fallaron un poco ya que en uno de ellos no era un triángulo rectángulo.
2	Grupo 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Resolvieron los problemas de forma correcta auxiliándose además de un gráfico que les facilitó la solución.
2	Grupo 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Este equipo resolvió los problemas, pero fue necesario brindarles acompañamiento para que pudieran analizar el mismo.
2	Grupo 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Este equipo mostró entrega y disposición al momento de resolver los problemas lo que les permitió realizar un análisis cooperativo y gráfico para llegar a la respuesta correcta del problema.

2	Grupo 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Mostraron disciplina y seguridad al momento de resolver el problema haciendo un análisis correcto al mismo tiempo que se observó entusiasmo por compartir sus respuestas ante el grupo. Así mismo realizaron un gráfico de manera correcta ubicando los datos proporcionados en el problema.
---	---------	---	---	---	---	---	---	--

La siguiente tabla muestra una síntesis de los resultados obtenidos en la resolución de problemas relacionados con el Teorema de Pitágoras en función de la lista de cotejo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla se puede evidenciar que la mayoría de los equipos de trabajo resolvieron los problemas aplicando correctamente el Teorema de Pitágoras llevando una secuencia lógica, es notorio señalar que solo un equipo no logró hacer correctamente el triángulo rectángulo en uno de los problemas, aunque si aplicaron muy bien el Teorema.

En esta sesión se finalizó con la participación de los estudiantes y los investigadores aclarando dudas de manera clara y precisa. De igual manera los estudiantes manifestaron el gusto por la clase participando activamente y cooperaron con los compañeros en la solución de los mismos.

Para el desarrollo de la sesión número tres “ **Me divierto al resolver problemas** ” La cual tenía como objetivo principal era evaluar la apropiación del Teorema de Pitágoras en la solución de problemas por los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de clase. Se inició haciendo una recapitulación sobre los conocimientos adquiridos durante

las sesiones desarrolladas en los dos encuentros anteriores, esta actividad se llevó a cabo a través de la estructura lluvia de ideas.

Se presentó la siguiente paradoja geométrica en un paleógrafo con el objetivo de llevar a los estudiantes a analizar y propiciar la participación activa de los mismos:

En una hoja de papel se dibujan diez líneas paralelas, se recorta la hoja por la diagonal y se desplaza la mitad superior ¿Por qué ahora sólo hay nueve líneas? ¿Dónde está la décima?

Después de haber comentado la paradoja geométrica se les repartieron papeletos con colores diferentes de manera que pudieran formarse grupos de tres estudiantes y se les dio a resolver tres problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

En la parte inferior se muestra un trabajo realizado por uno de los equipos en el que se puede observar que no tuvieron mucha dificultad para darles sus respectivas soluciones a los problemas.

Utilizaron un gráfico que les sirvió de orientación para ver cuales eran los datos que se le proporcionaban en los problemas y también se puede evidenciar que se realizó un trabajo en equipo ya que éste fue uno de los grupos que se les observó más entusiasmo en esta sesión.

Cabe mencionar que una vez que cada grupo había terminado se dispusieron a compartir ante el grupo de clase la manera en que ellos resolvieron cada problema los cuales fueron evaluados mediante una rúbrica. Se concluyó haciendo mención de que la resolución de problemas constituyen una herramienta fundamental para el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico y autocrítico principalmente situaciones problemáticas relacionadas con la realidad.

La evaluación se realizó a través de una rúbrica en donde los resultados obtenidos por los cinco equipos se muestran a continuación.

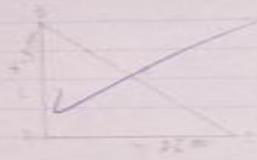
20

La hipotenusa de un triángulo rectángulo tiene una longitud de 20 cm y uno de sus catetos mide la mitad de su hipotenusa. ¿cuánto mide el otro cateto?



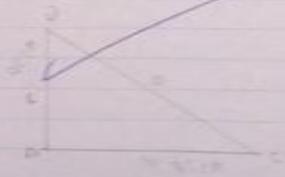
$$\begin{aligned}c^2 &= a^2 + b^2 \\20^2 &= 10^2 + b^2 \\400 &= 100 + b^2 \\b^2 &= 400 - 100 \\b^2 &= 300 \\b &= \sqrt{300} \\b &= 17.32 \text{ cm} \checkmark\end{aligned}$$

Un árbol tiene una altura de 9.5 m y proyecta una sombra de 12 m. Encuentre la distancia que hay desde la copa del árbol hasta el punto donde proyecta la sombra.



$$\begin{aligned}a^2 &= b^2 + c^2 \\a^2 &= (9.5 \text{ m})^2 + (12 \text{ m})^2 \\a^2 &= 90.25 \text{ m}^2 + 144 \text{ m}^2 \\a^2 &= 234.25 \text{ m}^2 \\a &= \sqrt{234.25} \text{ m} \\a &= 15.30 \text{ m} \checkmark\end{aligned}$$

Un estudiante tiene una altura de 0.75 m y proyecta una sombra de 0.92 m. Encuentre la distancia que hay de su cabeza hasta la sombra.



$$\begin{aligned}a^2 &= b^2 + c^2 \\a^2 &= (0.75 \text{ m})^2 + (0.92 \text{ m})^2 \\a^2 &= 0.5625 \text{ m}^2 + 0.8464 \text{ m}^2 \\a^2 &= 1.4089 \text{ m}^2 \\a &= \sqrt{1.4089} \text{ m} \\a &= 1.187 \text{ m} \checkmark\end{aligned}$$

## Simbología utilizada en el análisis de rúbrica.

Cualitativo (Cuali)	Cuantitativo (Cuanti)
Excelente (E) (17-20)	5
Satisfactorio (S)(13-16)	4
Deficiente (D)(8-12)	3
Debe mejorar (DM)(1-7)	2

Criterios	Nº equipo	Evaluación		Equipo	Evaluación										
		Cuan	Cual		Cuan	Cual		Cuan	Cual		Cuan	Cual			
Dominio científico de los integrantes del equipo	1	4	S	2	4	S	3	4	S	4	5	E	5	5	E
Utilizan una secuencia lógica al momento de resolver el problema	1	5	E	2	5	E	3	5	E	4	5	E	5	5	E
Orden y creatividad al momento de presentar el problema planteado	1	4	S	2	4	S	3	5	E	4	5	E	5	5	E
Participan de manera activa y dinámica al compartir los conocimientos adquiridos en el trabajo realizado	1	4	S	2	3	D	3	4	S	4	5	E	5	4	S
<b>Total</b>		<b>17</b>			<b>16</b>			<b>18</b>			<b>20</b>			<b>19</b>	

#### **5.4 Análisis de rúbrica aplicada a los cinco equipos en sesión tres.**

Como podemos observar en la presente tabla que muestra los resultados obtenidos por los estudiantes están entre las categorías de excelente y satisfactorio lo que significa que la mayoría de los estudiantes lograron asimilar y apropiarse de la definición del teorema y al mismo tiempo fueron capaces de aplicarlos en la solución de los problemas que estaban basados en el contexto.

### **VI CONCLUSIONES**

A raíz de los resultados que se lograron obtener durante esta investigación, hemos llegado a las siguientes conclusiones

- ✓ Las estrategias planteadas aportan de manera significativa al desarrollo de los conocimientos de los estudiantes logrando alcanzar las metas propuestas, ya que cuatro equipos se encuentran en la escala de excelente y uno en satisfactorio.
  
- ✓ El docente planifica en sus planes diarios estrategias metodológicas, pero en el desarrollo de las clases no hace uso de las mismas debido al factor tiempo.
  
- ✓ El docente al momento del desarrollo de las clases lo hace de manera tradicional explica y luego el estudiante resuelve, lo que impide que el estudiante asimile de manera creativa y motivada los contenidos.
  
- ✓ En los programas asignados por el ministerio de educación se orienta implementar algunas estrategias metodológicas pero el docente no hace uso de ellas, ya que en algunos casos no da resultado de acuerdo al contexto en que se

está trabajando y que no prestan las condiciones necesarias para el desarrollo de las mismas.

- ✓ La práctica de valores es importante recalcar en esta investigación, ya que durante las realizaciones de las sesiones realizadas se observó el trabajo en equipo, ya que genera una actitud cooperativa, propiciando un continuo acercamiento entre docente-estudiantes, lo cual conlleva a un ambiente en el aula de clase dentro de un marco de disciplina y respeto para asimilar conceptos.
- ✓ La aplicación de estrategias metodológicas desarrollan el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo propiciando en el estudiante apropiarse de los conocimientos e implementarlos al momento de desarrollar un problema.
- ✓ La resolución de problemas eje primordial en la disciplina de matemática tomando en cuenta el contexto en el que se desenvuelve el estudiante llevando a cabo un proceso lógico de lo que está realizando.
- ✓ Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes son las mismas; ya que son utilizadas de manera rutinaria esto debido a que los docentes no disponen del uso de tecnología.
- ✓ Los docentes tienen dominio científico del teorema de Pitágoras pero hace falta la implementación de los mecanismos necesarios que le permita a los estudiantes apropiarse de dicho contenido mediante la resolución de problemas de la vida cotidiana.

## VII RECOMENDACIONES

En este apartado se presentan las recomendaciones a docentes y estudiantes, debido a las experiencias y resultados obtenidos de la investigación:

### **A los docentes que imparten la asignatura de matemática:**

- ✓ Diseñar estrategias innovadoras y motivadoras que les permitan a los estudiantes desarrollar habilidades competentes para resolver problemas.
- ✓ Aplicar estrategias que faciliten el análisis y comprensión de los problemas planteados con el fin de mejorar la calidad educativa.
- ✓ Hacer uso de situaciones problemáticas adecuadas al contexto en donde el estudiante pueda ser capaz de resolver de manera idónea un determinado problema.
- ✓ Fomentar en las y los estudiantes la práctica de valores, el amor al estudio, ya que esto permitirá un mejor desarrollo de las diferentes temáticas a abordar dentro de las aulas de clase.
- ✓ Al momento de desarrollar el teorema de Pitágoras tomar en cuenta las estrategias metodológicas propuestas en esta investigación como una herramienta para facilitar la resolución de problemas matemáticos.

### **A los estudiantes:**

- ✓ Integrarse de manera activa y positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Ser responsables y cumplir con sus deberes como estudiantes para que adquieran un aprendizaje integral.

- ✓ Interactuar de manera respetuosa con sus compañeros en el desarrollo de sus actividades que le permitan un aprendizaje para toda la vida.
- ✓ Ser personas activas, participativas, investigativas y constructores de su propio conocimiento para facilitar el desarrollo de los contenidos.
- ✓ Poner en práctica el autoestudio.

## VIII BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Ávalos, E. P. (2015). *Matemática Noveno*. Managua.

Cliffor Jerry Herrera Castrillo, L. J. (2016). *Validacion de estrategias metodologicas en el contenido funcion exponencial*. Esteli: Farem-Esteli.

Collado, R. H. (2016). Metodología de la investigación. (J. M. Chacón, Ed.) México, México: Sponsor.

Espanda., R. M. (2012). Manual de metodología para la investigación científica. *Manual de metodología para la investigación científica*. España.

Fariñas, G. R. (2010). *Tecnicas de recoleccion de datos*. Bogota: Santillana.

García, A. E. (junio de 1997). El teorema de Pitágoras a partir de la manipulación con Geoplanos. *Sociedadead Austuriana de Educación Matemática* . España: Agustín de Pedrayes.

López., H. A. (2011). Programa de Estudio de Educación Secundaria. *Departamento de Currículo*. (A. G. Manzanarez, Ed.) Managua, Nicaragua.

M. E. (2014). *Documento Base para la asignatura metodologia de la investigacion*. Esteli: Farem- Esteli.

MERINO, J. P. (27 de MAYO de 2008). <http://definicion.de/estrategia/>. Recuperado el 20 de MAYO de 2017, de <http://definicion.de/estrategia/>

MINED-CNU. (2014). *Estrategias de matemáticas*. Managua.

Morales., R. S. (2014). *Fundamentos de Matemáticas* . Managua: San Miguel.

*Mundomate, recursos para docentes formadores del área de matemáticas. (s.f.).*

Orozco, B. E. (s.f.). *Matemática Educación Secundaria*. Managua.

Orozco, P. B. (2015). *Matemática 7º educación secundaria*. Managua: Ministerio de Educación.

Pérez, R. M. (s.f.). *Manual de metodología para la investigación científica*. México.

Prieto, J. H. (2012). *pimienta*. México: Primera Edición.

Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la investigación. Quinta, 9.* (J. M. Chacón, Ed.) México.

Ubillus, M. (2008). *resolucion de problemas y creatividad educacion basica* . Chiclayo: chiclayo 28.

# ANEXOS

**Tabla 2. Matriz de Categorías**

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategorías	Fuente de información	Técnica recolección de la información					Ejes de análisis	Procedimientos de análisis
						E	E	L	O	A		
¿Qué estrategias metodológicas se pueden diseñar para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado?	✓ Identificar estrategias metodológicas que faciliten la resolución de problemas de aplicando el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao durante el segundo semestre del año lectivo 2017.	Aprendizaje	Es el proceso de adquisición de conocimientos habilidades valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.	Disposición Motivación Interés Autoestudio Entrega	Docente Estudiantes Equipo de dirección		✓				✓ Lista de cotejo  Cuadro T	Matriz de Datos
¿Qué estrategias metodológicas	✓ Elaborar estrategias metodológicas para resolver problemas aplicando el		Las estrategias metodológicas para la enseñanza son secuencia integradas de procedimientos y recursos utilizados								Rúbrica	Matriz de Datos

se pueden elaborar para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras?	teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao durante el segundo semestre del año lectivo 2017	Estrategias metodológicas	por el formador con el propósito de desarrollar en los estudiantes capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información.	Metodología activa y participativa. Competencia Creativas.	Libros de texto Sitios web Docente	✓	✓					Lista de cotejo	
---	---	---------------------------	---	---	--	---	---	--	--	--	--	-----------------	--

<p>¿Qué estrategias metodológicas deben aplicarse para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado aplicando el teorema de Pitágoras?</p>	<p>Aplicar estrategias metodológicas para la resolución de problemas con el teorema de Pitágoras con estudiantes de noveno grado del Instituto Rural Cacique Nicarao durante el segundo semestre de año 2017.</p>	<p>Solución de problemas</p>	<p>Otra cuestión relevante que se plantea dentro del marco educativo es que un determinado problema existe en función de la persona que tiene que resolverlo, y en esta línea hay que destacar, por sus implicaciones didácticas</p>	<p>Dinamismo Dominio del teorema de Pitágoras aplicándola de manera creativa</p>	<p>Libros de textos Guías de trabajo</p>					<p>✓</p>	<p>✓</p>	<p>Rúbrica de Listan cotejo</p>	<p>Matriz de datos</p>
<p>¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer para desarrollar el contenido de solución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras?</p>	<p>Proponer las estrategias metodológicas a docentes para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras con</p>		<p>Es el camino a seguir para el abordaje de una temática específica</p>	<p>Aplica pasos al resolver problemas Resuelve siguiendo orden lógico</p>	<p>Libros de texto</p>							<p>rúbrica</p>	<p>Matriz de datos</p>

	<p>estudiantes de noveno grado A del Instituto Rural Cacique Nicarao durante el segundo semestre del año lectivo 2017.</p>	<p>Estrategias</p>			<p>Bibliografías diversas</p>							
--	--	--------------------	--	--	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN –MANAGUA FAREM-Estelí

Entrevista a docente de matemática

### Datos Generales

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre del centro \_\_\_\_\_

Año que imparte \_\_\_\_\_ Experiencia laboral: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora final \_\_\_\_\_

Estimado docente estamos realizando esta entrevista con la finalidad de recopilar información sobre la aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas en la asignatura de matemática, por lo tanto le solicitamos su valiosa colaboración de acuerdo a su experiencia, ya que esta será muy valiosa en nuestra investigación.

1. ¿Por qué cree usted que es necesario que los estudiantes resuelvan problemas aplicando el Teorema de Pitágoras?
2. ¿Qué habilidades considera usted que los estudiantes deben desarrollar para resolver problemas en el teorema de Pitágoras?

3. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de noveno grado cuando resuelven un problema relacionado con el teorema de Pitágoras?
4. ¿Qué estrategias metodológicas ha puesto en práctica al desarrollar el teorema de Pitágoras orientadas a la resolución de problemas?
5. ¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar el teorema de Pitágoras con sus estudiantes?
6. De acuerdo con su experiencia en su labor docente ¿cree usted que los estudiantes identifican y aplican correctamente el teorema de Pitágoras en la solución de problemas? ¿Por qué?
7. ¿Cree usted que implementar estrategias metodológicas basadas en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras, estimula el aprendizaje de los estudiantes?
8. ¿Qué estrategias metodológicas se pueden implementar para la solución de problemas usando este teorema? ¿Por qué?
9. ¿Considera usted que al implementar estrategias metodológicas motiva y desarrolla la capacidad de análisis de los estudiantes cuando resuelven problemas?
10. ¿Cree que se deben proponer otras estrategias metodológicas para la solución de problemas usando este teorema? ¿Por qué?
11. ¿Considera usted que al implementar otras estrategias metodológicas ayuda a un mejor desempeño en la capacidad de análisis de los estudiantes para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN –MANAGUA -FAREM-Estelí

Datos Generales:

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre del centro: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio \_\_\_\_\_ Final \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes estamos realizando esta entrevista con el objetivo de recopilar información acerca de los conocimientos que usted ha adquirido sobre la resolución de problemas matemáticos, ya que la información obtenida será de importancia para nuestra investigación.

1. ¿Qué ha escuchado hablar del teorema de Pitágoras?
2. ¿Por qué es importante resolver problemas empleando el teorema de Pitágoras?
3. ¿Cree que es indispensable que el docente utilice recursos didácticos para la enseñanza de este tema? ¿Por qué?
4. ¿Qué habilidades ha adquirido para resolver problemas utilizando este teorema?

5. ¿Cuál es la mayor dificultad que usted presenta cuando piensa resolver problemas en donde debe emplear este teorema?

6. ¿cómo le gustaría que el docente desarrollara su análisis para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras? Describa brevemente.

7. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana cree que se aplica el teorema de Pitágoras?

8. ¿Cuáles son los pasos que sigue cuando resuelve un problema empleando el teorema de Pitágoras?

## Estrategia Número 1

Disciplina: Matemática

Grado: Noveno

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la estrategia: **“Yo siempre se algo y lo que no se lo aprendo”** Contexto: Instituto Rural Cacique Nicrao

Tiempo de aplicación: 90 minutos.

Temática: Teorema de Pitágoras

Aprendizaje basado en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

Competencia de grado: plantea y resuelve problemas relacionados con el teorema de Pitágoras López(2011. Pág. 167)

Objetivo de la estrategia

1. Determinar en las(os) estudiantes si tienen conocimientos sobre el teorema de Pitágoras para la solución de problemas de su entorno.

Materiales a utilizar: Papelógrafos, marcadores, hojas de colores, Taype, tijera.

Introducción:

La propuesta que a continuación se presenta constituye alguno de los objetivos de esta investigación. La misma consiste en identificar los conocimientos previos de los estudiantes y luego diseñar una estrategia metodológica que sirva como herramienta que permita al docentes llevar a cabo la resolución de problema en el contenido teorema de Pitágoras, contenido que presenta complejidad para los estudiantes de noveno grado de educación secundaria.

**I. Interacción: facilitadores-estudiantes (10 min)**

Se iniciará la clase dando a conocer los objetivos de aplicación de la sesión.

Luego se realizará una dinámica de presentación con el objetivo de motivar el interés inicial de los estudiantes hacia la clase, con la técnica “cajita de sorpresas”, que consiste en introducir dentro de ella una tarjetita con figuras de diferentes triángulos que ellos deberán mencionar el nombre según sus características.

**II. Interacción: estudiantes (30 min)**

Conteste de manera individual las siguientes interrogantes según sus conocimientos.

1. ¿Ha escuchado hablar del teorema de Pitágoras?
2. ¿Por qué cree que se llama teorema de Pitágoras?
3. ¿Cómo cree que se aplica el teorema de Pitágoras?
4. ¿Qué entiende por triángulo rectángulo?
5. ¿Qué nombre cree que tiene el lado más largo en un triángulo rectángulo?
6. ¿A qué tipo de triángulos cree que se aplica el teorema de Pitágoras?

**III. Interacción: Docentes-estudiantes (10 min)**

Tomando en cuenta los aportes proporcionados por los estudiantes explicar gráficamente de forma clara y sencilla los tipos de triángulos, aclarando en qué consiste el teorema de Pitágoras y como se aplica en la solución de problemas en triángulos rectángulos (triángulos de cartón coloreados con témperas), con el objetivo que los estudiantes se motiven y comprendan mejor.

Se utilizarán diferentes colores para señalar cada lado del triángulo y que los estudiantes puedan manipular y observar cada lado del mismo explicando el nombre de cada uno (hipotenusa, cateto opuesto y adyacente)

#### **V. Interacción: Estudiantes-estudiantes (10min)**

El docente orienta un ejercicio sobre el teorema de Pitágoras a todos los estudiantes de forma general.

1- Observe a su alrededor y dibuje un triángulo rectángulo señalando su hipotenusa y los dos catetos.

El estudiante que termine primero pasará al frente y mostrará su trabajo realizado.

Dado el siguiente triángulo señale sus elementos coloreando en rojo la Hipotenusa y en verde sus catetos.

#### **VI Interacción: facilitadores-estudiantes (15min)**

Haciendo uso de materiales didácticos (papelógrafos, masquintape, pizarra, cartón, témperas)

Se explicarán las soluciones de las interrogantes planteadas al inicio.

#### **VII Interacción: facilitadores-estudiantes (15)**

Los estudiantes construirán los conceptos a partir de los gráficos proporcionados por los facilitadores.

## Estrategia Número 2

**Disciplina:** Matemática **Grado:** Noveno **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre de la estrategia:** “Midiendo figuras para aprender”

**Contexto:** Instituto Rural Cacique Nicarao

**Temática:** resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

**Tiempo de aplicación:** 90 minutos

**Materiales:** cinta métrica, cal, tiza de colores.

**Objetivo de aprendizaje:** Aplique y compruebe el teorema de Pitágoras al resolver problemas relacionados a la vida cotidiana

### I .Interacción: docentes-estudiantes (5 min)

Motivar a los estudiantes mediante adivinanzas.

Tengo tres ángulos iguales que tipo de triangulo soy.

Tengo dos ángulos de  $45^\circ$  y un ángulo de  $90^\circ$  grados que tipo de triángulo soy.

Ninguno de mis lados tiene la misma medida que nombre me corresponde.

### II .Interacción: docente – estudiantes (15 min)

Mediante la dinámica “el mecate preguntón” se formarán equipos de 3 estudiantes, los cuales se agruparán según la figura geométrica que le corresponde.

De acuerdo con los equipos formados, se orientara la metodología a utilizar para la adquisición de “aprendizaje basado en problemas”, que consiste en que los estudiantes, analicen, interpreten, argumenten y propongan la solución a los problemas relacionados al contexto social, haciendo uso del teorema de Pitágoras.

### **III .Interacción estudiante-estudiante (25 min)**

A cada equipo se le facilitará una hoja de trabajo la cual contempla la actividad a realizar, en donde se les pide salir al predio del centro tomando en cuenta la disciplina y el orden para trabajar.

### **VI .Interacción docente-estudiante (10 min)**

Realizar plenario en donde cada equipo presente las conclusiones a las cuales llegaron.

### **V .Interacción estudiante-estudiante (15 min)**

Se formarán grupos de 3 estudiantes uno de ellos se pondrá de pie y el otro estudiante medirá con una cinta métrica su altura, luego tomará las medidas de la longitud de la sombra que proyecta el estudiante y por último se va a medir la longitud desde la cabeza del estudiante hasta la punta donde termina la sombra.

Anota los datos obtenidos en el siguiente cuadro:

Longitud de la altura	Longitud de la sombra	Distancia de la cabeza al extremo de la sombra.

Luego analizarán los datos encontrados y aplicarán el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa (longitud desde la cabeza del estudiante hasta donde termina la sombra)

#### **VI .Interacción docente – estudiante (15 min)**

Cada trío compartirá la solución del trabajo y explicará sus conclusiones

Aclaración de dudas por el docente tomando como referencia los datos extraídos por los estudiantes.

#### **Estrategia número tres**

**Disciplina:** Matemáticas Grado: Noveno Fecha\_\_\_\_\_

**Nombre de la estrategia:** Me divierto al resolver problemas.

**Contexto:** Instituto Rural Cacique Nicarao

**Temática:** Teorema de Pitágoras.

**Tiempo de aplicación:** 90 minutos

Estrategia basada en la resolución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras.

**Materiales a utilizar:**

Masquintape, paleógrafos, marcadores acrílicos y permanentes.

**Objetivo de aprendizaje:**

Evaluar la apropiación del Teorema de Pitágoras en la solución de problemas por los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de clase.

**I- Interacción docente – estudiantes. (5 min)**

Se iniciará haciendo una recapitulación de las actividades desarrolladas el día anterior mediante la estructura lluvia de ideas.

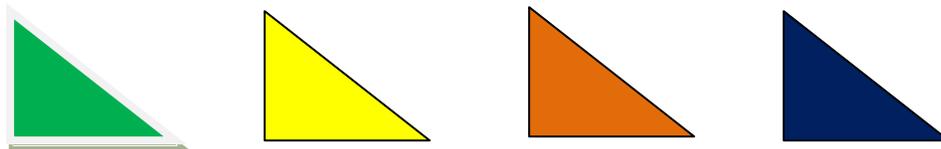
**II- Interacción docentes – estudiantes.(10 min)**

Se presentará la siguiente paradoja geométrica en un paleógrafo con el objetivo de llevar a los estudiantes a analizar y propiciar la participación activa de los mismos.

En una hoja de papel se dibujan diez líneas paralelas, se recorta la hoja por la diagonal y se desplaza la mitad superior ¿Por qué ahora sólo hay nueve líneas? ¿Dónde está la décima?

**III- Interacción docentes estudiantes (20 min)**

Se repartirán papelitos de colores verde, amarillo, naranja y azul y luego los estudiantes se juntarán de acuerdo al mismo color que les haya correspondido.



En los grupos de trabajos formados saldrán al patio del centro e identificarán una figura en la que represente un triángulo rectángulo y tomarán sus medidas respectivas.

#### **IV-Interacción estudiantes- estudiantes (30 min)**

Luego dibujarán en su cuaderno la figura y redactarán un problema con el mismo haciendo que desconocen un cateto o la hipotenusa aplicando el teorema en estudio.

Se le hará saber que al aplicar el teorema las medidas deben coincidir con las medidas antes realizadas.

Luego en los mismos grupos se les dará el siguiente problema que deberán resolver.

La hipotenusa de un triángulo rectángulo tiene una longitud de 12 cm y uno de sus catetos mide la mitad de la misma. ¿Cuánto mide el otro cateto?

Se les proporcionará papelógrafos y marcadores para que los estudiantes escriban la solución del problema.

Se selecciona un grupo de manera aleatoria para que exponga el trabajo.

#### **IV- Interacción Docentes – estudiantes (10 min)**

Aclarar la solución de los ejercicios tomando como referencia los aportes proporcionados por los estudiantes.

Tomar en cuenta la parte gráfica y hacer saber a los estudiantes la importancia del uso de gráficas para resolver un problema.

#### **VI - Evaluación**

Mediante la dinámica el semáforo la cual consiste en formar a los estudiantes en círculo y cuando el facilitador mencione el color indicado. Por ejemplo cuando el facilitador mencione el color rojo los mismos deben permanecer en su

lugar, al mencionar el color verde deben cambiar de lugar y si menciona amarillo deben ponerse en pie, el estudiante que se confunda tendrá que contestar una de las interrogantes siguientes.

1-¿Con qué tipo de triángulos se aplica el Teorema de Pitágoras?

1- ¿Cuáles son los elementos que tiene un triángulo rectángulo?

2- ¿Qué aprendió sobre el Teorema de Pitágoras?

3- Escriba la fórmula del Teorema de Pitágoras.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN –MANAGUA FAREM-Estelí

Entrevista a docente de matemática

Datos Generales

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre del centro \_\_\_\_\_

Año que imparte \_\_\_\_\_ Experiencia laboral: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora final \_\_\_\_\_

Estimado docente estamos realizando esta entrevista con la finalidad de recopilar información sobre la aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas en la asignatura de matemática, por lo tanto le solicitamos su valiosa colaboración de acuerdo a su experiencia, ya que esta será muy valiosa en nuestra investigación.

1. ¿Por qué cree usted que es necesario que los estudiantes resuelvan problemas aplicando el Teorema de Pitágoras?
2. ¿Qué habilidades considera usted que los estudiantes deben desarrollar para resolver problemas en el teorema de Pitágoras?
3. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de noveno grado cuando resuelven un problema relacionado con el teorema de Pitágoras?

4. ¿Qué estrategias metodológicas ha puesto en práctica al desarrollar el teorema de Pitágoras orientadas a la resolución de problemas?
5. ¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar el teorema de Pitágoras con sus estudiantes?
6. De acuerdo con su experiencia en su labor docente ¿cree usted que los estudiantes identifican y aplican correctamente el teorema de Pitágoras en la solución de problemas? ¿Por qué?
7. ¿Cree usted que implementar estrategias metodológicas basadas en la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras, estimula el aprendizaje de los estudiantes?
8. ¿Qué estrategias metodológicas se pueden implementar para la solución de problemas usando este teorema? ¿Por qué?

9. ¿Considera usted que al implementar estrategias metodológicas, motiva y desarrolla la capacidad de análisis de los estudiantes cuando resuelven problemas?

10. ¿Cree que se deben proponer otras estrategias metodológicas para la solución de problemas usando este teorema? ¿Por qué?

11. ¿Considera usted que al implementar otras estrategias metodológicas ayuda a un mejor desempeño en la capacidad de análisis de los estudiantes para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras?



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN - MANAGUA FAREM-Estelí

X

Entrevista a docente de matemática

Datos Generales

Nombre Ismael Albedo Ramirez Vasquez  
 Nombre del centro Instituto Rural Cacique Nicasoro  
 Año que imparte 7 - 11º Experiencia laboral: 1 1/2  
 Nombre del entrevistador: Oscar Ariel Guzman Pérez  
 Lugar y Fecha: Agua Caliente 13/09/77  
 Hora de inicio: 3:30 PM Hora final: 4:10 PM

Estimado docente estamos realizando esta entrevista con la finalidad de recopilar información sobre la aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas en la asignatura de matemática, por lo tanto le solicitamos su valiosa colaboración de acuerdo a su experiencia, ya que esta será muy valiosa en nuestra investigación.

- ¿Por qué cree usted que es necesario que los estudiantes resuelvan problemas aplicando el Teorema de Pitágoras?  
*La impartamos en la vida diaria pasar a a ser técnica a la práctica mediante demos. ejercicios basados en el contexto.*
- ¿Qué habilidades considera usted que los estudiantes deben desarrollar para resolver problemas en el teorema de Pitágoras?  
*- Saber analizar - vivir la realidad - Dominar teoría específica*
- ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de noveno grado cuando resuelven un problema relacionado con el teorema de Pitágoras?  
*- Contextualización el medio en que se desarrolla. - algunos no saben analizar. - Resolver mecánicamente.*

9. ¿Considera usted que al implementar estrategias metodológicas motiva y desarrolla la capacidad de análisis de los estudiantes cuando resuelven problemas?

Clara que sí, ya que es una de las problemáticas de los estudiantes, como es el análisis y el razonamiento, por lo tanto si se aplican estrategias, despertarán la motivación en los mismos, viendo la clase más creativa.

10. ¿Cree que se deben proponer otras estrategias metodológicas para la solución de problemas usando este teorema? ¿Por qué?

Es necesario cambiar la rutina de la enseñanza de la matemática específicamente en el contenido, ya que es fundamental que los estudiantes creen un aprendizaje significativo, basado en problemas, que vean reflejada los números en su realidad, que puedan entender el razonamiento y la lógica de los mismos.

11. ¿Considera usted que al implementar otras estrategias metodológicas ayuda a un mejor desempeño en la capacidad de análisis de los estudiantes para resolver problemas aplicando el teorema de Pitágoras?

Sí, ayudaría a los estudiantes, siempre y cuando los mismos estén basados en ese enfoque, en el análisis y el razonamiento, ya que es uno de las dificultades que presentan los estudiantes al ~~analizar~~ resolver problemas.

Por lo que si se aplican estrategias el estudiante podrá comprender el problema, y no resolver los problemas de forma mecánica.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN - MANAGUA - FAREM - Estelí

Datos Generales:

(5)

Nombre: Hellen Luisa Acevedo Lagos

Nombre del centro: Cauque Nicarao

Experiencia laboral: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistador: Osvaldo Ariel Guzmán Pérez

Lugar y Fecha: Aguas Calientes 13/09/72 Hora de inicio 3:15 PM Final 3:28 PM

Estimados estudiantes estamos realizando esta entrevista con el objetivo de recopilar información acerca de los conocimientos que usted ha adquirido sobre la resolución de problemas matemáticos, ya que la información obtenida será de importancia para nuestra investigación.

1. ¿Qué ha escuchado hablar del teorema de Pitágoras?  
- Se usa en un triángulo rectángulo
2. ¿Por qué es importante resolver problemas empleando el teorema de Pitágoras? Así se desarrollan nuestros conocimientos aprendamos más.
3. ¿Cree que es indispensable que el docente utilice recursos didácticos para la enseñanza de este tema? ¿Por qué? Si es indispensable porque permite explicar la clase más clara.
4. ¿Qué habilidades ha adquirido para resolver problemas utilizando este teorema?

nada.

5. ¿Cuál es la mayor dificultad que usted presenta cuando piensa resolver problemas en donde debe emplear este teorema?

No lo analizo bien.

6. ¿cómo le gustaría que el docente desarrollara su análisis para la solución de problemas con el teorema de Pitágoras? Describa brevemente.

Poniendo ejemplos de la vida cotidiana.

7. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana cree que se aplica el teorema de Pitágoras?

Figuras, construcción y elaboración de puertas.

8. ¿Cuáles son los pasos que sigue cuando resuelve un problema empleando el teorema de Pitágoras?

✓ Leerlo

✓ Analizarlo

✓ Compararlo con otras situaciones que pasan en la vida.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

$\frac{10}{40}$  Excelente

Hoja de trabajo a aplicar en la segunda sesión  
Instituto Rural Cacique Nicarao.

Integrantes:

Ruth Abigail Miranda Hernández  
Yerling Mayrcling Lopez  
Helena Lucía Acevedo Lagos

Grado: Noveno Sección "A"

Instrucciones:

Organizados en tríos salir al patio del centro de estudio y realizar.

Uno de los estudiantes se pondrá de pie y el otro estudiante medirá con una cinta métrica su altura, luego tomará las medidas de la longitud de la sombra que proyecta el estudiante y por último se va a medir la longitud desde la cabeza del estudiante hasta la punta donde termina la sombra.

Anota los datos obtenidos en el siguiente cuadro:

Altura del estudiante	Longitud de la sombra	Distancia de la cabeza a la longitud de la sombra	Comprobación del Teorema
1.54 m	1.17 m	2.6 m	2

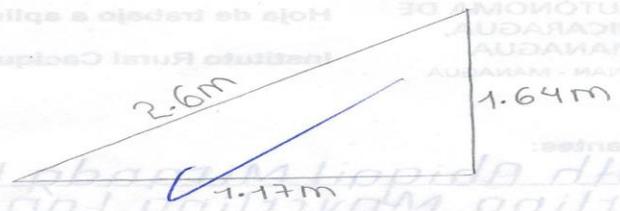
$$D^2 = (\text{altura})^2 + (\text{sombra})^2$$

$$D^2 = (1.64\text{m})^2 + (1.17\text{m})^2$$

$$D^2 = 2.68\text{m}^2 + 1.36\text{m}^2$$

$$\sqrt{D^2} = \sqrt{4.04\text{m}^2} = 2\text{m}$$

No Exacto  
No



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTONOMA DE  
NICARAGUA  
MANAGUA  
URAM - MANAGUA

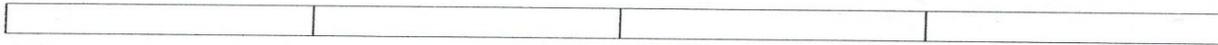


Integrantes:  
Ruth Beatriz Hernández  
Yelitza Mayra López  
Helena Lucía Becerra López

Código: M05000 sección "A"

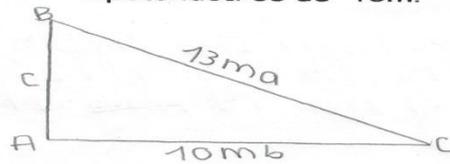
Instrucciones:  
Organizados en tres salir al patio del centro de estudio y realizar  
Uno de los estudiantes se pondrá de pie y el otro estudiante medirá con una cinta  
método su altura luego tomara las medidas de la longitud de la sombra que  
proyecta el estudiante y por último se va a medir la longitud desde la cabeza del  
estudiante hasta la punta donde termina la sombra  
Antes los datos obtenidos en el siguiente cuadro:

Altura del estudiante	Longitud de la sombra	Distancia de la cabeza del estudiante a la longitud de la sombra	Comprador del sistema
1.64m	1.17m	2.6m	



Luego analizarán los datos encontrados y aplicarán el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa (longitud desde la cabeza del estudiante hasta donde termina la sombra)

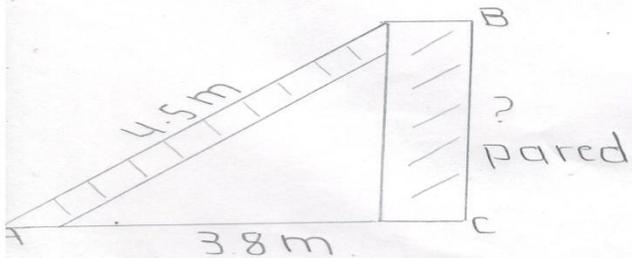
1. Halla la altura de un faro si éste proyecta una sombra de 10m y su hipotenusa es de 13m.



$$\begin{aligned}c^2 &= a^2 - b^2 \\c^2 &= (13\text{m})^2 - (10\text{m})^2 \\c^2 &= 169\text{m}^2 - 100\text{m}^2 \\c^2 &= 69\text{m}^2 \\ \sqrt{c^2} &= \sqrt{69\text{m}^2} \\c &= 8.3\text{m}\end{aligned}$$

R: La altura de el faro es de 8.3m.

2. Una escalera de 4.5m de largo está apoyada contra una pared y separada de ésta 3.8m ¿Cuál es la altura de la pared?



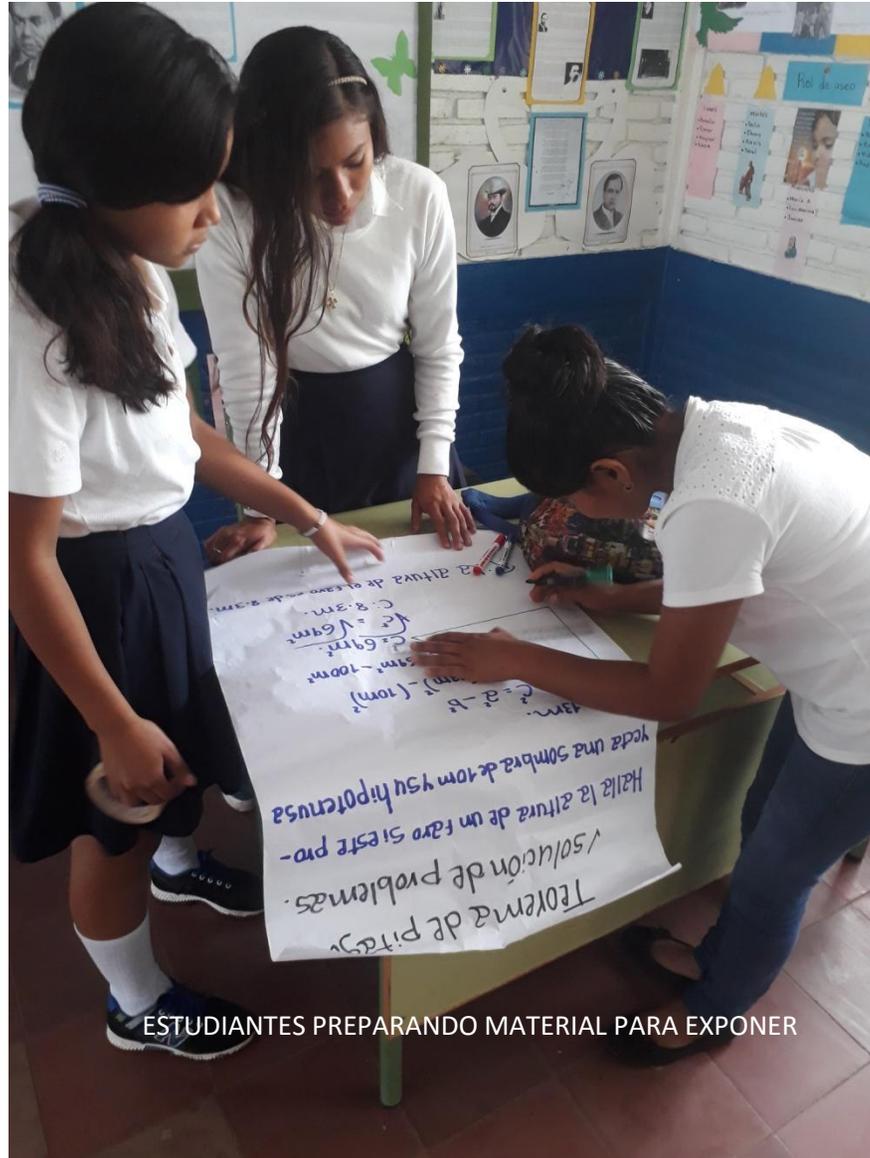
$$\begin{aligned}a^2 &= c^2 - b^2 \\a^2 &= (4.5\text{m})^2 - (3.8\text{m})^2 \\a^2 &= 20.25\text{m}^2 - 14.44\text{m}^2 \\ \sqrt{a^2} &= \sqrt{5.81\text{m}^2} \\a &= 2.41\text{m}\end{aligned}$$

R: La altura de la pared es 2.41m

ESTUDIANTES EPLICANDO EL TEOREMA DE PITÁGORAS







ESTUDIANTES PREPARANDO MATERIAL PARA EXPONER