



# **UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN**

**Monografía**

**Aplicación del teorema de Pitágoras en el décimo  
grado del instituto sabatino San Jacinto, segundo  
semestre, Siuna 2015.**

**Para optar al título: Licenciados en Ciencias de la  
educación con mención en matemática.**

**Autores: Mario Antonio Suárez Blanco  
Aldo Tomas García Centeno**

**Tutor: MSc. José Manuel Marín Castellón**

**Siuna, Diciembre 2016.**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES  
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE  
NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Monografía**

**Aplicación del teorema Pitágoras en el décimo  
grado del instituto Sabatino, San Jacinto, segundo  
semestre, Siuna 2015.**

**Para optar al título: Licenciados en Ciencias de la  
educación con mención en matemática.**

**Autores: Mario Antonio Suárez Blanco  
Aldo Tomas García Centeno**

**Tutor: MSc. José Manuel Marín Castellón**

**Siuna, Diciembre 2016**

Con entera certeza de que nos brindó conocimientos y sabiduría dedicamos este trabajo a Dios Fuente de Vida Eterna, por habernos permitido culminar con satisfacción la presente monografía y por darnos las fuerzas necesarias para lograr lo propuesto.

A nuestros padres y madres porque, día a día su valioso apoyo no solo moral sino también, económicamente estuvo con nosotros hasta el final y por estar con nosotros animándonos para ir siempre tras el éxito no al fracaso.

A nuestros maestros y maestras que siempre tuvieron la amabilidad de compartir sus amplios conocimientos y por contribuir en nuestra formación profesional.

***Mario Suárez Blanco***  
***Aldo García Centeno***

## **AGRADECIMIENTOS**

El mayor agradecimiento es para, el ser Supremo quien nos dio a cada instante fuerzas inmensas para continuar la labor que emprendimos hasta obtener los resultados esperados que es la finalización de nuestra monografía, ya que sin el nada sería posible y por brindarnos los conocimientos necesarios cuando nos encontrábamos en dificultades.

A nuestros padres y madres por su inmenso apoyo y gran empeño para que, podamos lograr ser buenos profesionales y poder servir en la sociedad.

A todos nuestros maestros y maestras que tuvieron la paciencia y tiempo necesario de impartir sus clases durante todo el periodo de nuestra carrera contribuyendo así en nuestra profesionalización.

A nuestro tutor Manuel Marín por ayudarnos siempre en nuestro trabajo y transmitir sus conocimientos para, lograr así la elaboración de este trabajo.

**Mario Suárez Blanco**  
**Aldo García Centeno**

## ÍNDICE GENERAL

Contenidos	Páginas
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice general.....	iii
Índice de anexos.....	iv
Resumen.....	v
Summary.....	vi
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	4
III. Marco teórico.....	5
3.1 Generalidades.....	5
3.2 Fortalezas en la aplicación del teorema de Pitágoras.....	9
3.3 Estrategias didácticas para mejorar resultados de los aprendizajes.....	28
IV. Metodología.....	45
V. Resultados y discusión.....	51
5.1 Fortalezas y debilidades en la aplicación del Teorema de Pitágoras.....	51
5.2 Factores sociales que inciden en la enseñanza aprendizaje en Matemática.....	62
5.3 Factores didácticos pedagógicos que incide en el proceso de enseñanza aprendizaje en matemática.....	65
5.4 Estrategias en la enseñanza aprendizaje en Matemática.....	75
VI. Conclusiones.....	84
VII. Recomendaciones.....	86
VIII. Lista de referencia bibliográficas.....	88
IX. Anexos.....	91

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Entrevista a los y las estudiantes.

Anexo II. Entrevista a la docente que imparte la asignatura de matemática.

Anexo III. Guía de observación en gestión de aula al docente que imparte la asignatura de matemática.

Anexo IV. Test práctico

Anexo V. Test teórico-escrito

Anexo VI. Fotos de estudiantes y docentes en el aula.

## Índice de tablas y gráficos

Contenidos	Páginas
Tabla No. 1 Funciones trigonométricas.....	27
Tabla No. 2 Dimensiones de figuras geométricas...	28
Tabla No. 3 Métodos con sus enfoques y sus aplicaciones.....	36
Tabla No. 4 Matriz de descriptores.....	48
Gráfico No. 1 Empirismo de Nicaragua.....	15
Gráfico No. 2 Sexo de los y las estudiantes.....	55
Gráfico No. 3 Rango percentil de test práctico a estudiantes.....	57
.	
Gráfico No. 4 Cuartil de test práctico.....	57
Gráfico No. 5 Rango percentil de test escrito.....	58
Gráfico No. 6 Cuartil del test escrito.....	59
Gráfico No. 7 Estudiantes que hacen autoestudio y tareas.....	60
Gráfico No. 8 Estudiantes que no hacen auto estudio y tareas.....	60

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la comunidad de Yaoya, particularmente en el colegio San Jacinto, se trabajó con el décimo grado, durante todo el segundo semestre del año 2015. El propósito de ésta investigación fue analizar la aplicación del teorema de Pitágoras.

Sé desarrolló bajo el paradigma cualitativo con enfoque descriptivo y las principales fuentes para la recolección de la información fueron la entrevista, guía de observación, siendo la docente y los estudiantes las unidades de análisis.

Acorde a los objetivos planteados y los resultados obtenidos se determinó que en los y las estudiantes, la docente fue causante de la preparación y de las prácticas tradicionalistas por el empirismo de la enseñanza-aprendizajes, que solo se basó en la resolución de ejercicios matemáticos y no en la aplicación con resolución de problemas, lo negativo de los y las estudiantes en el auto estudio y la falta de apoyo institucional por los superiores. Se identificó que la docente que imparte esta asignatura es empírica y no cumple los tres momentos didácticos de esta modalidad por lo anterior, se realizaron recomendaciones a los docentes y estudiantes.

Se presenta los aspectos más relevantes sobre los factores que afectan lo social, didáctico-pedagógico y estrategias en Matemática que inciden en las fortalezas y dificultades de la enseñanza-aprendizaje, con su aplicación y como base, el teorema de Pitágoras en el triángulo rectángulo, esto servirá a los docentes, estudiantes y al área técnica del Ministerio de educación en Siuna.

Palabras claves

Aprendizaje, enseñanza, empirismo, factores, matemática y problemas

## SUMMARY

The present investigation came true in Yaoya's community, particularly at the high school St. Hyacinth, it was worked up with the tenth grade, and throughout the second semester of the year 2015. The purpose of this investigation was to examine the application of Pythagoras's theorem.

I know you developed under the qualitative paradigm with descriptive focus and the principal sources for the information's anthology were the interview, you drive of observation, being the teacher and students the units of analysis.

Comparatively to the presented objectives and the obtained results himself I determine than in the and students and the teacher was causing of preparation and of the traditionalistic practices for the empiricism of teaching learning's, the fact that only you were based on the resolution of mathematical exercises and no in the application with problem solving, the negative side of the and the students in the car I study and the institutional lack of support for the superiors. You provided evidence of identity that the teacher that gives this subject of study is empiric and you do not obey the three didactic moments of this mode for the above, recommendations to the teachers and students came true.

You encounter the most relevant aspects on the factors that affect what's social, pedagogic didactic and strategic in Mathematics that affect in them fortress and difficulties of teaching and learning, with his application and like base Pythagoras's theorem in the right - angled triangle and it will serve the teachers, students and to the technical area of the Ministry of education in Siuna.

Key words

Learning, teaching, empiricism, factors, mathematics and problems

## **I. INTRODUCCIÓN**

La modalidad de Educación Secundaria a distancia es una alternativa educativa que el Ministerio de Educación ha venido ofertando para un sector sensible de trabajadores, que por sus características laborales y domiciliarias no pueden integrarse a otras alternativas de estudio. Estas ofertas parten de sus experiencias, saberes y capacidades para un aprendizaje significativo, comprensivo y de utilidad a lo largo de toda su vida. Por esto, creemos que era necesario realizar este trabajo investigativo y darles respuesta a estos sectores sociales.

Es una modalidad educativa integral, donde el aprendizaje se realiza a través de encuentros, donde los y las estudiantes reciben clases en turnos sabatinos, apoyándose en metodologías activas, en técnicas de estudio independiente, o sea deben estudiar como autodidactas, módulos auto formativos y la evaluación como estrategia es integral. Además, se caracteriza por su identidad propia fundamentada en principios como: filosóficos, psicológicos, pedagógicos, de aprender a aprender, participación democrática, y una vinculación de la teoría con la práctica, además promueve la continuidad educativa a opciones de nivel superior.

Si bien es cierto que la matemática tiene la reputación de ser una asignatura muy difícil en el ambiente estudiantil, aquí y en todas las partes del mundo. La problemática de la enseñanza aprendizaje de matemática, es de índole muy compleja, pero es evidente que una razón muy importante para su baja calidad tiene su origen en el perfil poco atractivo que nosotros los docentes le imprimimos en el aula, y que no logramos generar motivación en los y las estudiantes.

La motivación es el ingrediente esencial para predisponer positivamente al estudiante hacia las metas del aprendizaje en las aplicaciones del teorema de Pitágoras, la estrategia de resolución de problemas de nuestro entorno físico o de situaciones de la vida cotidiana tiene que ser atractiva para los y las estudiantes como un proceso que permita la adquisición de nuevos conocimientos o la modificación de sus particulares interpretaciones de la realidad, y el desarrollo de habilidades intelectuales que puedan transferirse a otras situaciones. Este es un terreno fértil que estimula a la curiosidad a los y las estudiantes a la necesidad de aprender sobre las aplicaciones del teorema de Pitágoras.

El estudio se refiere a las aplicaciones del teorema de Pitágoras en el décimo grado A en el instituto Sabatino San Jacinto, en el segundo semestre, Siuna 2015, ubicado en la vía hacia Rosita en la comunidad de Yaoya central. Debido al avance tecnológico, y a la globalización técnico – científico, viene a ser significativo a nivel nacional para mejorar las dificultades que aqueja a este tema, y que sean incluidos a la programación o matrices de contenidos en el décimo grado.

Esta investigación aportará conocimientos técnicos – científicos en relación a las estrategias innovadoras de enseñanza en la temática de estudio, ayudará a los y las docentes de las distintas modalidades de educación secundaria, profesionales desempeñándose como docentes en la educación superior, asesores pedagógicos, y directamente a los estudiantes que cursan el décimo grado de la modalidad de educación de jóvenes y adultos del Instituto San Jacinto, que contribuya al desarrollo y consolidación de sus habilidades, destrezas, a la comprensión, capacidades cognitivas, procedimientos

algorítmicos, el análisis y dominio en la resolución de aplicaciones del teorema de Pitágoras, y al mejoramiento del rendimiento académico del Instituto.

En el Instituto San Jacinto los docentes que imparten las clases no son especializados en las diferentes disciplinas de enseñanza - aprendizaje. De acuerdo a esta realidad, los y las estudiantes del décimo grado, presentan distintas dificultades en la unidad de Trigonometría específicamente en la resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana y ejercicios sobre las aplicaciones del teorema de Pitágoras, por consiguiente, no se cuenta con información relevante sobre la secuencia de estrategias didácticas innovadoras sobre la aplicación del teorema de Pitágoras.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Analizar la aplicación del teorema de Pitágoras en los y las estudiantes del décimo grado en el Instituto sabatino San Jacinto, segundo semestre, Siuna 2015.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Describir fortalezas y dificultades en la aplicación del teorema de Pitágoras en el proceso de enseñanza - aprendizajes, en los y las estudiantes del décimo grado.

Determinar factores que influyen en el aprendizaje significativo de los y las estudiantes en el contenido de aplicaciones del teorema de Pitágoras.

Proponer estrategias metodológicas para la enseñanza – aprendizaje en las aplicaciones del teorema de Pitágoras.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Generalidades

##### 3.1.1. Definiciones trigonométricas.

**Según Gutiérrez (2008)**, se llaman trigonométricas a las relaciones que se determinan entre los lados y los ángulos de cualquier triángulo.

Para la (www.definiciónABC, 2015). La trigonometría es otra de las ramas de las matemáticas, que obviamente interviene directa o indirectamente en esta y que se ocupa exclusivamente de estudiar las relaciones entre los ángulos y los lados de los triángulos. Se la suele utilizar especialmente cuando se necesita obtener medidas de precisión.

Según Cortés Espinosa (2008). La trigonometría es, atendiendo al significado etimológico de la palabra, la medición de los triángulos (del griego trígono y metrón). La trigonometría forma parte de las ciencias matemáticas y se encarga de estudiar las razones trigonométricas de seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Es utilizada donde se requiera medir con precisión y se aplica a la geometría, es especial al estudio de las esferas dentro de la geometría espacial. Entre los usos más comunes de la trigonometría se encuentran la medición de distancias entre estrellas o entre puntos geográficos.

##### 3.1.2. Triángulos rectángulos

Triángulo rectángulo:

De acuerdo a **Oteyza & Lam (2009)**, “señala que Todos los triángulos rectángulos tienen un ángulo recto, es decir de  $90^{\circ}$ (p.74)”.

### 3.1.3. Teoremas

De acuerdo a **Oteyza & Lam (2009)**, se conoce como teorema, a la proposición que puede ser demostrado de manera lógica a partir de un axioma o de otros teoremas que ya hayan sido respectivamente demostrados. En este contexto es fundamental respetar algunas reglas de inferencia para arribar a dicha demostración.

De acuerdo a **Oteyza & Lam (2009)**, Teorema de Pitágoras. Se denomina teorema de Pitágoras, a aquella proposición que es plausible de ser demostrada de manera lógica y partiendo de un axioma, o en su defecto, de otros teoremas ya demostrados, en tanto, resulta ser necesario observar ciertas reglas de inferencia para conseguir la mencionada demostración.

**(Sapiens, 2006 p.108-109)**, afirma que “En un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a suma de los cuadrados de los catetos.”  $A^2 = B^2 + C^2$ .

De acuerdo a **Oteyza & Lam (2009)**, afirma que el teorema de Pitágoras establece que en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las respectivas longitudes de los catetos. Es la proposición más conocida, entre otras, de las que tienen nombre propio de la matemática.

### 3.1.4. Razones trigonométricas

**Según www. deconceptos (2016)**, las razones trigonométricas en un triángulo ABC es un triángulo rectángulo en C; lo usaremos para definir las razones seno, coseno y tangente, del ángulo  $\alpha$ , correspondiente al vértice A, situado en el centro de la circunferencia.

El seno(abreviado como *sen*, o *sin* por llamarse "sínus" en latín) es la razón entre el cateto opuesto sobre la hipotenusa.

El coseno(abreviado como *cos*) es la razón entre el cateto adyacente sobre la hipotenusa,

La tangente (abreviado como *tan* o *tg*) es la razón entre el cateto opuesto sobre el cateto adyacente.

Para **Oteyza& Lam (2009)**, “Una razón es el cociente de dos números. Podemos representar a una razón como una fracción utilizando el símbolo de la división o separando las cantidades usando dos puntos”. (p. 74).

El empirismo

“Empirismo, corriente filosófica que propone que el conocimiento surge de la propia experiencia de cada uno y de nada más”. (**www.definicionabc.int.ni 2016**).

Según definición del pequeño (**LAROUSSE, 2014**), el Empírico, “se apoya exclusivamente en la experiencia y la observación y no en la teoría. Método fundado únicamente en la experiencia”

### 3.1.5. Procesos de enseñanza

Según el pedagogo **Duarte (2006)**, el docente debe actuar como un Director de investigaciones en el aula de clases, tomando en cuenta los estados iniciales (embrionarios) del alumno (a), reforzándolos con los conocimientos sistematizados en un contexto de actitudes y valores. En este enfoque, el proceso de aprendizaje mediante la construcción del conocimiento, es algo flexible y abierto.

La docencia va más allá de la simple transmisión de conocimientos, es una actividad compleja que requiere para su ejercicio, de la comprensión del fenómeno educativo. Cualquier persona que conoce un tema, que lo domina, puede enseñarlo, pero esto no significa que pueda ser un profesional de la docencia. El sólo dominio de una disciplina, no aporta los elementos para el desempeño de la docencia en forma de profesión.

Según la **Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN, 2006)**, “Es necesario hacer énfasis en los aspectos metodológicos y prácticos de la enseñanza, así como en los sociales y psicológicos que van a determinar las características de los grupos en los cuales se va a ejercer su profesión.”

#### 3.1.6. Procesos de aprendizajes

Para el **Ministerio de Educación (MINED2009)**, el aprendizaje es un proceso de comunicación. El profesor y el alumno se enfrentan y nadie sabe cómo es el modelo de la red de fibras nerviosas de su cerebro. Mientras tanto el cerebro emite corrientes eléctricas, cuyas oscilaciones resultan condicionadas por el modelo básico de estas conexiones fibrosas.

Para el **Ministerio de Educación (MINED 2009)**. La memorización, retención y la retención de problemas, de distintas cualidades y características de los contenidos matemáticos estudiados, tales como: ( palabras, triángulos, catetos, ángulos, teoremas), símbolo (+,  $\beta$ ,  $\pm$ ,  $\leq$ ,  $\Delta$ ,  $x$ ,  $-$ ,  $\pi$ ). Por ejemplo, en la realización de operaciones combinadas como: teorema de Pitágoras, semejanza de triángulos, razones trigonométricas y razones y proporciones.

#### 3.1.7. Evaluación del aprendizaje.

” Constituye un valioso instrumento didáctico para controlar el aprendizaje que realizan los estudiantes y, además, un medio de

información de la manera en que se desarrolló la actividad académica para revisarla y reorientarla. “

Según **De Castilla (2008)**, la evaluación es un proceso permanente y sistemático, mediante el cual se obtiene y analiza información relevante sobre todo el proceso de enseñanza aprendizaje, para formular un juicio valorativo que permita tomar decisiones adecuadas que retroalimenten y mejoren el proceso educativo. La característica de ser un proceso permanente significa que debe estar presente durante todo el desarrollo curricular mediante la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. A su vez sistemática porque debe responder a una planificación y análisis frecuente.

### **3.2. Fortalezas en la aplicación del teorema de Pitágoras en el proceso de enseñanza – aprendizajes en los y las estudiantes del décimo grado.**

Según **Collado, Noguera (2011)**. En matemática, el teorema de Pitágoras es uno de los más conocidos de los que con mayor facilidad manejan los estudiantes, los cálculos que conlleva su aplicación son bastante sencillos, sobre todo cuando se dispone de una calculadora que resuelva principalmente las raíces cuadradas.

El análisis del modelo diseñado por ellas/ellos, puede ayudar a los docentes a determinar las fortalezas, deficiencias que presenten sus estudiantes concebir estrategias didácticas que les permitan ayudarles a consolidar el conocimiento correcto.

Una estrategia que podemos iniciar será partiendo de un repaso adecuado de los requerimientos pertinentes para este caso, hagamos que ellos comiencen a pensar en las palabras e ideas de este tema.

### 3.2.1. Dificultades en la aplicación del teorema de Pitágoras en el proceso de enseñanza – aprendizajes.

(Según el Manual de apoyo pedagógico matemático, 2011 p. 88-89) plantea que las dificultades encontradas por los estudiantes según el análisis realizado sobre el teorema se enmarcan en el análisis de la situación presentada en el razonamiento incorrecto, que se presentan en la definición de las variables y la concepción de un plan de acción.

Para el MINED (2011), “Apropiación adecuada de los conceptos que deben aplicarse al ejercicio Interpretación del lenguaje grafico que se le presenta, en donde debe distinguir los distintos tipos de figuras geométricas contenidas en él”.

En cuanto a la lectura del lenguaje simbólico MINED (2011), “éste va escrito junto al gráfico, distinguiendo entre la manera de designar un segmento de un ángulo o, de una figura geométrica”.

En cuanto al MINED (2011), “Experiencia en la construcción de modelos matemáticos que reflejen la relación entre los elementos del gráfico. Experiencia en consolidar los resultados del análisis de las relaciones construidas entre las figuras o sus elementos “.

De acuerdo al Ministerio de Educación (2011), “en el estudio de las matemáticas, una de las mayores dificultades que se pueden observar en los estudiantes es el manejo apropiado del lenguaje de esta ciencia, representado por símbolos específicos que indican un proceso, una operación, un parámetro o una característica”.

A través del análisis de las pruebas queda evidenciado que gran parte de las estudiantes poseen poco manejo del lenguaje matemático. Para esta temática leer correctamente la simbología representada en los dibujos, o sea traducir los símbolos, concebir mentalmente las características de las figuras permitía encontrar la respuesta correcta.

Ahonda esta deficiencia el poco manejo de los conceptos que también son apreciables en ellos, tales como los de congruencia y semejanza de figuras geométricas, en particular de triángulos.

De acuerdo al **Ministerio de Educación (2011)**, debemos destacar otro criterio que seguramente represento un escollo para las estudiantes es la perspectiva visual de ellos, aquellas figuras que conteniendo triángulos no congruentes, mayores unos que otro, aquellas figuras que conteniendo sus ángulos internos tiene diferentes medidas cuando en las figuras de mayor tamaño segmentos de rectas que forman los ángulos se extienden formando triángulos de mayor área, insinuando visualmente que sus ángulos pueden ser de mayor medida.

Esta insuficiencia académica también se presenta cuando los triángulos se encuentran en distintas posiciones, dificultando al estudiante realizar la comparación de los ángulos congruentes y lados congruentes o semejantes. En el análisis de los resultados de las pruebas que aplicamos a nuestros estudiantes se evidencia la existencia de un esquema cognitivo inadecuado, dado que el ejercicio demandaba transferir las particularidades de una figura geométrica a otra aplicando los criterios de semejanzas, los cuales aparentemente no están apropiadamente claros para ellos **(p. 82)**.

Además, **MINED (2011)**, el trabajo de cálculo matemático en este caso es sumamente corto solo requiere de la aplicación de los conceptos sobre razones y proporciones la construcción del modelo aplicando los criterios correspondientes de semejanza entre los lados de ambos triángulos permitiendo calcular la respuesta correcta, al respecto se observa que tuvieron dificultades para construir el modelo adecuado trayendo como consecuencia una estrategia incorrecta que arrojó, por tanto respuestas incorrectas.

También deducimos que aun presentan dificultades para relacionar apropiadamente el conocimiento geométrico abstracto o sea el de resolución de figuras geométricas con sus aplicaciones a situaciones reales, en este ambiente (el real) es necesario tener conciencia de las características que definen la situación planteada, para el caso las unidades de longitud en las que se miden los lados de los triángulos que se forman, si los estudiantes no están apropiados de ellos, pueden representar distractores que les impiden hacer deducciones correctas para resolver problemas.

### **3.2.2 Factores que influyen en el aprendizaje significativo de los y las estudiantes en el contenido de aplicaciones del teorema de Pitágoras.**

Según **PNUD (2013)**, “el empirismo docente es aquel que ejerce la docencia en educación primaria y secundaria sin tener un título en educación, sea éste de nivel técnico medio como el otorgado por las Escuelas Normales, o bien de nivel superior conferido por universidades con las carreras de educación”.

**PNUD (2013)**, el porcentaje de profesores titulados.

Uno de los factores que se considera críticos a la hora de plantear soluciones estructurales a los problemas de repetición y deserción del sistema educativo lo constituye el logro de un alto nivel de formación y capacitación de los docentes que imparten lecciones. En Nicaragua durante el periodo 1990-2000 se realizaron grandes esfuerzos por reducir el elevado nivel de empirismo que caracterizaba al sistema de educación primaria.

En **EDUQUEMOS (2014)**, “El porcentaje de docentes empíricos, que alcanzaba una cifra cercana al 40% en el año 1990, se redujo en más de 20 puntos porcentuales, lo que permitió llegar a la tasa mínima del 18% en el año 2000”.

En **EDUQUEMOS (2014)**, Sin embargo, esta tendencia no perduró en el tiempo y los porcentajes se incrementaron nuevamente hasta llegar en el 2010 a una tasa cercana al 27%, que refleja una baja relativa en el indicador de empirismo, al situarse en 23% de la planta docente, esto ocurrió como resultado de estrategias que priorizaron la profesionalización de los y las docentes empíricos; pero este esfuerzo no se sostuvo.

En **EDUQUEMOS (2014)**, Los problemas asociados al empirismo docente se vieron exacerbados en los últimos 16 años de gobierno, principalmente por la carencia de métodos participativos que consideraran los criterios expuestos por maestros y maestras, sus demandas y la realidad a la que ellos se enfrentaban. En este sentido hasta el año 2006 el Ministerio de Educación no contaba con planes institucionales de capacitación docente, ni mucho menos con un sistema nacional de formación y capacitación de su recurso humano. A partir del año 2007, se introduce una nueva estrategia focalizada en la ejecución de modalidades de formación y capacitación del magisterio, con un carácter modernista que se adaptase a los

nuevos tiempos, necesidades y planteamientos de los docentes. Un ejemplo de estos esfuerzos lo constituye la realización de talleres de evaluación, programación y capacitación (TEPCEs).

En **EDUQUEMOS (2014)**, los TEPCE, sin embargo, han tenido mayor énfasis en la planificación y programación curricular que en acciones de capacitación. Se valoran estos esfuerzos en tanto ayudan con algunos criterios de planificación a la docencia; pero parecen estar dejando fuera las necesidades de entrenamiento sobre contenidos y métodos para mejorar la docencia en el aula de clases.

En **EDUQUEMOS (2014)**, “aunque el MINED hace esfuerzos para la profesionalización de una docencia altamente empírica, se discute la pertinencia y calidad de esta formación”.

En **EDUQUEMOS (2014)**, la secundaria, además de tener un aparte de la docencia sin licenciatura, otra parte es empírica por especialidad, pues “desarrollan clases en una materia mientras tienen especialidad para otra”. El nivel de empirismo se mantuvo en 42.4% en los últimos 7 años.

En **EDUQUEMOS (2014)**, es positivo también que el Ministerio de Educación ha orientado la preparación de 4,000 docentes empíricos de secundaria con becas completas, incluyendo computadoras individuales.

En **EDUQUEMOS (2014)**, en este proyecto participan 4 universidades: UNAN León, UNAN Managua, y en la Costa Caribe BICU y URACCAN. Un financiamiento de 30 millones de dólares por 5 años proviene de la Unión Europea por medio del Banco Mundial, **administrados por el MINED. Esto parece indicar** un paso hacia una mejor coordinación entre estos sub-sistemas.

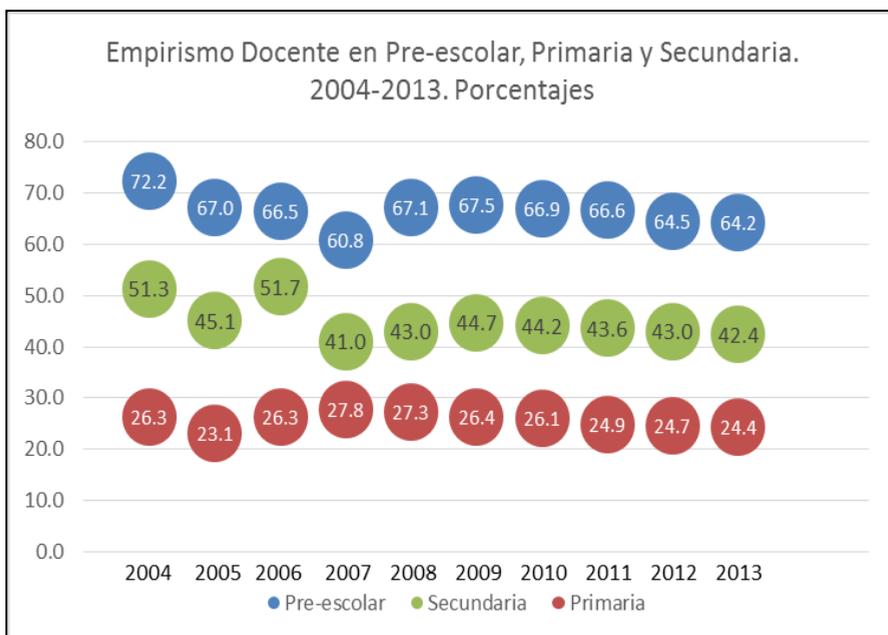


Gráfico 1. Empirismo de Nicaragua. **EDUQUEMOS (2014)**, muestra en la gráfica sobre el porcentaje del empirismo en Nicaragua en el periodo de 2004 hasta 2013.

### El proceso de aprendizaje

De acuerdo al **Ministerio de Educación (MINED 2011)**, concluye que el aprendizaje es un proceso extremadamente complejo caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir a la solución de situaciones concretas.

El aprendizaje, si bien es un proceso, también es un producto por cuanto son, precisamente los productos los que atestiguan de manera concreta los procesos.

El que enseña debe saber algo sobre el aprendizaje y para ello lo primero que debemos analizar son las Leyes del Aprendizaje. Existen tres factores que garantizan buenos resultados:

La inteligencia (o capacidad para aprender)

El método que sigo para aprender.

Las motivaciones que me llevan a estudiar

Hay que decir que sólo su combinación hace posible obtener buenos resultados.

Podemos decir que un mínimo de inteligencia constituye una condición esencial para conseguir buenos resultados en el aprendizaje, pero que la inteligencia por sí sola, no es decisiva para ello.

**Ministerio de Educación (MINED 2011)**, Todos los éxitos tienen una misma base común: la motivación. Por ejemplo, si un joven asiste a un curso porque se lo pagan y porque después tendrá un papel más, este alumno apenas obtendrá resultados. Si, por el contrario, un mecánico se propone llegar a ser gerente de un taller y va a un cursillo de 10 meses sobre “conocimientos comerciales básicos”, indudablemente terminará el curso con éxito. Tiene una motivación y el otro no la tenía. Esta ley de la importancia de la motivación obliga al profesor a presentar la materia en la forma más atractiva que sea posible.

**Ministerio de Educación (MINED 2011)**, Condicionamientos biológicos del aprendizaje. Las experiencias con el entorno suscitan siempre sentimientos agradables o desagradables; por ejemplo, cuando un niño pequeño siente dolor al tocar una plancha caliente o “sentimientos dulces” al comer un poco de chocolate. En el hombre se genera muy pronto una especie de “subconsciente” en el sentido de sentimientos agradables o desagradables.

En una parte del di encéfalo, en el llamado tálamo todas las percepciones sensoriales reciben “tintes” emocionales como por ejemplo de miedo, alegría, placer o dolor. Hay que retener, sobre todo un principio de estos hechos biológicos en lo que concierne a la enseñanza: cada información que recibimos y cada actividad que ejercemos están asociadas a emociones.

**MINED (2011)**, Si el aprendizaje está asociado a emociones desagradables, muy poco se podrá retener. Por ello el profesor debería esforzarse siempre en presentar la materia en forma positiva, para que se produzcan en los participantes “emociones agradables”. La presentación emocional positiva de la materia es tan importante para el éxito del aprendizaje como el método de enseñanza.

**MINED (2011)**, Cuando se eligen los distintos medios de enseñanza, se debería actuar de manera que se ofrezca a todos los distintos tipos de alumnos una oportunidad para una compenetración óptima con la materia. La exigencia de una enseñanza tan variada como sea posible resulta de la estructura anatómica de nuestro cerebro ya por sí sola.

**MINED (2011)**, Para que dos personas se entiendan es importante la resonancia; esto significa que ambos modelos poseen oscilaciones bastante similares. “El éxito del aprendizaje no dependen de la inteligencia absoluta del individuo, sino que, con frecuencia, depende de la coincidencia relativa entre dos modelos, de la posibilidad o imposibilidad de una resonancia.

**MINED (2011)**, “Siempre es posible que en un curso haya alumnos que no comprendan al profesor, aunque sea muy bueno, porque los modelos estructurales de los cerebros participantes son demasiado diferentes “.

**MINED (2011)**, “El hombre posee tres tipos de memoria: La **memoria inmediata**, la **memoria a corto plazo** la **memoria a largo plazo**. **Sólo aprendemos lo que queda almacenado en la memoria a largo plazo”**.

Hay tres clases de aprendizaje humano:

#### 1. Condicionamiento clásico

**MINED (2011)**,” Un reflejo es siempre una reacción a una acción. Hay reflejos que son innatos: por ejemplo, el de succión. Sin este reflejo innato el lactante moriría de hambre.”

También se pueden producir reflejos asociándolos a una condición. Es lo que hizo PAVLOV. Cada vez que daba comida a unos perros, hacía sonar una campana. Pasado algún tiempo cuando hacía sonar la campana los perros reaccionaban como si hubieran comido: segregaban saliva, jugo gástrico, bilis y jugo pancreático para poder digerir la comida no existente. Así, el organismo animal había pasado por un proceso de aprendizaje, aunque sin querer aprender.

Según el **MINED (2011)**, ¿Qué significa el conocimiento de los reflejos condicionados para la actividad de un profesor? Siempre que el profesor no encaja con los alumnos porque es demasiado autoritario, demasiado intolerante, demasiado impersonal, etc., la aversión que los alumnos sienten por él se trasladará a la materia que enseña. Resultado: los alumnos no sólo no aprenderán nada, sino que quedarán hartos de esta materia para toda su vida.

## 2. Condicionamiento operativo

Esta denominación no es otra cosa que el viejo “método de ensayo y error”.

Para el aprendizaje esto significa **que cada éxito de cada alumno debería ser recompensado inmediatamente por un elogio. Este elogio ayuda a que se genere una vivencia de éxito. Sólo estas vivencias de éxito actúan como una motivación positiva y aseguran que la ciencia adquirida quede fijada. Esta clase de elogio inmediato se denomina refuerzo.**

## 3. Aprendizaje por razonamiento.

Según V. KOHLER, en comparación con los otros dos métodos, el “aprendizaje por razonamiento” tiene grandes ventajas:

Desaparece la larga fase de ensayo; lo que se ha aprendido sigue latente

No es necesario ejercitarse y memorizar durante mucho tiempo; cuando existe la perspectiva adecuada, el individuo actúa inmediata y directamente sobre el objetivo.

La nueva ciencia se adquiere más pronto, se retiene mejor y se aplica más fácilmente a situaciones similares.

Según el **MINED (2011)**, “Por tanto **cada materia deberá ser presentada de forma tal que aparezca claro el concepto en un contexto más amplio. Los grandes contextos y las conexiones lógicas entre sectores parciales relacionados deben ser claramente detectables.** “

El objetivo de la enseñanza deberá ser siempre que los efectos de la enseñanza se proyecten hacia el futuro.

Según el **MINED (2011)**, **registró, los principios del aprendizaje eficaz son:**

**Ley de la preparación:** Existe una preparación por cada fase de aprendizaje. Cada persona tiene un ritmo propio y en función de ello aprende mejor o peor, según haya completado esas fases anteriores. **Ejemplo:** si queremos que una persona sepa hacer unos buenos zapatos, primero tendremos que enseñarle cómo cortar el cuero.

**Ley de la finalidad:** La persona tiene que conocer los objetivos de la tarea que está realizando, esto le ayuda a no desorientarse y saber para qué hace lo que hace. **Ejemplo:** En el mismo caso anterior, si la persona no sabe que tiene que hacer zapatos, posiblemente vea estúpido y sin sentido toda una teoría sobre la absorción del tinte en el cuero.

**Ley del ejercicio activo:** Se aprende actuando y haciendo. Es importante en el momento de la elaboración de los materiales didácticos, tener en cuenta la participación del alumno para que no se sienta perdido o desenganchado. Esto se puede hacer mediante ejercicios prácticos en caso de material teórico, o manualidades si se está preparando a la persona para un trabajo más activo. Con esto se consiguen dos objetivos, ver qué tipo de

errores se cometen y coger rapidez y habilidad. **Ejemplo:** Si seguimos con el ejemplo del futuro zapatero, una buena idea sería darle la oportunidad de mancharse haciendo mezclas con tintes y viendo cómo quedan en los diferentes tipos de piel.

**Ley del afecto:** Las personas tendemos a aceptar aquellas respuestas con resultados agradables y evitar lo que nos resulte desagradable. Por ello es necesario que la persona vea pronto resultados de lo que ha aprendido y se le felicite por los avances y buenas actuaciones.

**Ejemplo:** Y terminando con el zapatero, es posible que abandone sus ilusiones de ser un buen zapatero si no le decimos cómo está haciendo la tarea, si las mezclas son correctas o el tinte está bien aplicado.

**Ley de la periodicidad:** El aprendizaje requiere tiempo, pausas y ritmo. Es importante que los contenidos se den de forma regular, empezando por lo más fácil y en progresión ir aumentando la dificultad.

**Ejemplo:** Si un solo día explicamos a un neófito todo el Plan General de Contabilidad, es muy posible que al final de la jornada sólo recuerde su propio nombre y apellidos.

**Ley de la novedad:** Lo insólito se graba mejor que lo rutinario y aburrido. **Ejemplo:** si un día vas a dar clase vestido de payaso, es posible que esa clase se la cuenten a sus nietos.

**Ley de la comprensión:** se recuerda lo que se comprende. La pura repetición no facilita la comprensión y no garantiza la memorización. **Ejemplo:** Aprende más y mejor sobre un programa informático aquella persona que entiende cómo funciona (porque investiga y descubre nuevas funciones) que aquella persona que memoriza los comandos y las órdenes.

**Ley de la primacía:** La primera impresión es muy importante, lo primero se recuerda mejor, por eso hay que hacer hincapié en ello, poniendo al principio de los temas lo más importante y lo más general, dando una visión global.

**Ley de la transferencia:** Un determinado aprendizaje se aplica al aprendizaje de cosas análogas o similares. **Ejemplo:** Saber manejar una determinada cortadora facilita el trabajar con una similar.

Según el **MINED (2011)**, el proceso de enseñanza aprendizaje.

“Para la orientación de la enseñanza de las matemáticas a nuestros / as estudiantes con calidad y científicidad se debe tomar en cuenta varios aspectos.”

El aprendizaje activo por resolución de problemas.

“Para que las y los estudiante en forma eficaz debe descubrir, por sí solo, cuanto sea posible la materia enseñada”.

Según el **MINED (2011)**, dada las circunstancias actuales, es preferible esta fórmula basada en el principio del aprendizaje participativo por ser, además, el más antiguo (puede ser encontrado en Sócrates) y el menos controvertido. La matemática no puede ser apreciada y aprendida sin la participación activa, de modo que el principio de aprendizaje activo, es particularmente importante para las y los docente de esta área en particular. En los últimos años en nuestro país se han hecho intento para aplicar esta teoría a través del constructivismo y luego con el enfoque para la comprensión.

Según el **MINED (2011)**, las y los estudiantes no debe aprender receptivamente si no por su propio esfuerzo, para ello, el docente de matemáticas debe hacer que el /la alumno /a se familiarice inicialmente con lo intuitivo, concreto ( materiales

educativos), objetos reales, el ambiente), posteriormente con lo gráfico representativo (etiquetas, esquemas, gráficos) para que lleguen finalmente a lo abstracto y a la generalización; es decir, lo conceptual y simbólico (leyes, principios, teorías, conceptos, fórmulas.) este procedimiento debe orientar a la resolución de problemas que es la actividad matemática más próxima al desarrollo del pensamiento lógico.

“La mayor parte de nuestra actividad pensante se ocupa de aquellos que deseamos y de los medios para obtenerlos, es decir del problema.”

Según el **MINED (2011)**, Muchas veces los problemas cotidianos conducen a problemas matemáticos simples, el /la profesora, el profesor con un poco de habilidad puede hacer más fácil y natural al alumno, el paso de la abstracción teórica existente entre el problema cotidiano y el problema matemático. Ahora bien, los problemas de todos los días son el centro de nuestro pensamiento cotidiano, podemos esperar que los problemas matemáticos estén en el centro del aprendizaje enseñanza de la matemática.

En todos los tiempos, el planteo y la resolución de problemas, ha sido la espina dorsal de la matemática. Esa costumbre se sabe que viene desde la época del Papiro Rin. En ese sentido, la obra “elemento” de Euclides puede ser considerada como una proeza pedagógica: dividir el gran tema de la geometría en problemas manejables didácticamente.

Según el **MINED (2011)**, **con** este antecedente, en la educación secundaria la resolución de problemas, también debe ser la espina dorsal del trabajo educativo por obvias razones. Ciertamente, otras cosas deben ser presentadas también en el nivel secundario: demostraciones matemáticas, la idea de un sistema axiomático y tal vez, una mirada a la filosofía de las demostraciones y las estructuras más distantes del pensamiento

habitual, no podrán ser apreciados o igualmente comprendidos por los/as alumnos/as, de ahí la necesidad de iniciarlos en ellos/as.

Según el **MINED (2011)**, clasificación de los problemas.

“Hay problemas y toda una suerte de diferencia entre problemas. Sin embargo, la diferencia más importante para el/la profesora/la es la que existe entre los problemas de rutinas y aquellos que no lo son. “

Según el **MINED (2011)**, El problema que no se resuelve por rutina exige cierto grado de creación y originalidad por parte de los y las estudiantes, mientras que el problema de rutina no exige nada de eso. Es verificable que el problema resuelto sin rutina, tiene más posibilidades de contribuir al desarrollo intelectual del estudiante/a, mientras que los problemas rutinarios no tienen ninguna. La línea de demarcación entre esos dos tipos de problemas puede no ser precisa, sin embargo, los casos extremos son claramente reconocibles, el problema que exige tan solamente la aplicación de una regla bien conocida y el problema que no es sino una simple de vocabulario.

Según el **MINED (2011)**, en el primer caso, un problema puede ser resuelto directa y mecánicamente una regla, que las y los estudiantes no tendrán ninguna dificultad en ver balizar y ejecutar, la misma que será operada “debajo de la nariz del profesor” o “como una parte del manual”. No hay ninguna originalidad en ello ni mucha aplicación de alguna forma de imaginación y creatividad, tampoco constituye ningún desafío a la inteligencia.

Según el **MINED (2011)**, en consecuencia, lo que se puede obtener de tal problema es, apenas cierta habilidad para manejar reglas, o sea, un pedacito aislado e insignificante del conocimiento mecánico. Se sabe que los libros y las clases de

matemática están llenas de estas cosas, pero; si el profesor es inteligente con una pregunta oportuna y bien formulada podría verificar si el alumno está utilizando correctamente un término o símbolo del vocabulario y la simbología matemática recién introducida mientras realiza una práctica de esta naturaleza.

Según el **MINED (2011)**, sin embargo, habría que tener cuidado de que el /alumno/a no responda inmediatamente la pregunta sin pensar o mecánicamente, ya que de hacerlo así no habría centella de inteligencia o invención, quedándose solamente en una cuestión de vocabulario. Los manuales tradicionales de matemáticas son duramente criticados en nuestros días, pero la mayoría parece no notar lo que constituye su mayor defecto, casi todos sus problemas son problemas rutinarios del primer tipo descrito. En cuanto a los manuales “modernos” estos contienen por lo general, capítulos enteros repletos de términos y símbolos nuevos, sin ninguna relación con la experiencia y el conocimiento matemático de los/as alumnos/as y de los cuales, por consiguiente, él no puede hacer ningún uso serio sobre eso, los problemas de fin de capítulos son problemas rutinarios, particularmente chato, la mayor parte de ellos reducidos a simple cuestiones de vocabularios.

Según el **MINED (2011)**, en estas perspectivas de las cosas, “servicio” prestado a los/alumnos/as es de la misma naturaleza en los dos casos. No hay mucho que escoger entre “tradicional” “moderno” si la elección está entre una rigidez estricta en uno de los casos y, un exceso de palabras sin conexión con los hechos con el otro.

Según el **MINED (2011)**,” Por lo tanto, los problemas que se resuelven aplicando rutinas no sirven para casi nada con excepción de lograr el control de automatismo por el lóbulo izquierdo del cerebro, es decir: reglas conocidas a la verbalización de los problemas, pero no al desarrollo de la capacidad de pensar”

Según el **MINED (2011)**, la resolución de los problemas.

La resolución de un problema no rutinario puede exigir mucho esfuerzo por el /la estudiante, sin embargo, él/ ella no hará tal esfuerzo sino tiene razones para eso y si no está motivado adecuadamente. Pero, la mejor motivación, es el mismo problema, razón por la cual, se debe tener bastante cuidado en la selección de problemas interesante y desplegar mucha inteligencia para tornarlos atrayentes.

Según el **MINED (2011)**, para comenzar, el problema debe estar sentido y tener un propósito, además de estar relacionado de modo natural con cosas familiares y servir a un fin comprensible para los y las estudiantes, si para ellos y ellas, el problema parece no tener relación con lo que es habitual, la afirmación de que el problema será útil más tarde no es sino una pobre comprensión. No solamente la elección sino también las presentaciones del problema merecen nuestra atención. Una buena presentación evidencia relaciones con cosas familiares. El principio de la enseñanza activa sugiere en este sentido, un pequeño truco muy útil: comenzar no por el enunciado completo del problema, sino por su gestión apropiada y dejara los/los alumnos el cuidado de una formulación definitiva.

### **Teorema:**

Para **Gutiérrez (2008)**, consignó, “concluye que en un triángulo rectángulo con ángulos agudos de  $45^{\circ}$ , los catetos son congruentes En el triángulo rectángulo de la figura, de acuerdo al teorema de Pitágoras se cumple que:  $a^2 = b^2 + c^2$

Al respecto **G.Zill y Dewar (2012)**, aseguran que “el dominio de cada una de estas funciones trigonométricas es el conjunto de todos los ángulos agudos”(p.281).

” Con respecto al ángulo  $\alpha$  ubicado en el vértice B, el cateto b es opuesto y el cateto c es adyacente. Si el ángulo  $\alpha$  ubicado estuviera en el vértice A, el cateto b sería el adyacente, el cateto c es el opuesto “(G.Zill&Dewar, 2012, p. 282).

Funciones trigonométricas de ángulos.

Función	Notación	Razón
<b>Seno de <math>\alpha</math></b>	Sen $\alpha$	Cateto opuesto/hipotenusa = b/a
<b>Coseno de <math>\alpha</math></b>	Cos $\alpha$	Cateto adyacente/hipotenusa= c/a
<b>Tangente de <math>\alpha</math></b>	Tan $\alpha$	Cateto opuesto/ cateto adyacente = b/c
<b>Cotangente de <math>\alpha</math></b>	Cot $\alpha$	Cateto adyacente / cateto opuesto=c/b
<b>Secante de <math>\alpha</math></b>	Csc $\alpha$	Hipotenusa / cateto adyacente =a/c
<b>Cosecante de <math>\alpha</math></b>	Sec $\alpha$	Hipotenusa/cateto opuesto=a/b

Tabla N° 1. Funciones trigonométricas.

Según **Gutiérrez (2008)**, mencionó las siguientes proporciones son algunas aportaciones de Thales a la Geometría. Dos ángulos opuestos por el vértice son congruentes. Si dos lados de un triángulo son congruentes, los ángulos opuestos son congruentes.

Según el **Ministerio de Educación (2011)**, indicó en la vida cotidiana nos encontramos con frases tales como: levantamiento topográfico, coordenadas sobre la superficie de la tierra, navegación marítima, mediciones astronómicas, navegación aérea. En todas estas actividades, la herramienta matemática básica utilizada es la Trigonometría. La Trigonometría es una herramienta básica en el trabajo de medición que realizan ingenieros, pilotos, astrónomos, etc.

### 3.3 Estrategias didácticas para mejorar los resultados de los aprendizajes de los estudiantes sobre el teorema de Pitágoras.

Según el **Ministerio de Educación (2011)**, es conveniente que los estudiantes consideremos el error no solo como una falta o una insuficiencia del estudiante sino, como una parte coherente del proceso enseñanza- aprendizaje. A través del análisis de los errores de aprendizajes, se puede determinar las características del diseño empleado por los estudiantes para resolver un problema, este diseño, aunque erróneo ayuda al estudiantado a tomar conciencia a partir de sus propios razonamientos. Ejemplo: ¿Cuando un triángulo es rectángulo?, ¿qué relación existe entre los lados de un triángulo, ¿A que es igual el perímetro de un triángulo rectángulo y sus ángulos?

Solicite a sus estudiantes que repasen la información sobre triángulos, en particular los triangulo rectángulos. (Lados, lados consecutivos, lados adyacentes, altura, vértices, ángulos, medidas de los ángulos.) Discuta acerca el significado del área de un triángulo.

La o el docente deberá proponer una variedad de situaciones practicas donde la/el estudiante, aplique el teorema de Pitágoras, es conveniente que durante el desarrollo de esta situación se recolecte las evidencias de aprendizajes e ir valorando los avances en el aprendizaje.

Dimensiones de figuras.

Figura	Dimensiones					
	Lados			Ángulos		
1	A	B	C	A	B	C
2						
3						
4						

Tabla N° 2. Dimensiones de figuras geométricas.

Las/los docentes deben asegurarse que los estudiantes están correctamente apropiados del concepto de semejanza para figuras geométricas, de las características de las figuras entre las que pueden aplicarse, esto es, dos figuras geométricas serán semejantes si:

Sus ángulos internos son congruentes.

Las dimensiones de sus lados son proporcionales.

Razones, proporciones aritméticas deben ser del dominio de los estudiantes, sin estos conocimientos resultara imposible.

Según el **MINED (2012)** el monitor o tutor es un modelo para los demás, especialmente para los estudiantes con los cuales desarrolla la monitoria. Todo estudiante de alto rendimiento es, naturalmente, un ejemplo y como monitores o tutores muestra todas sus virtudes, abnegaciones. El monitor o tutor es el canal de comunicación más cercano al estudiante, pues él o ella mismo (a) es un estudiante. En muchas ocasiones es más fácil dirigirse a un compañero que a un profesor. En este sentido, el monitor o monitora fortalece las interrelaciones en los cursos de matemática y en esta forma ayuda a mejorar el ambiente del trabajo. El monitor o tutor, como estudiante modelo, hace comentarios favorables hacia el conocimiento matemático y por esta razón contribuye al fortalecimiento de la cultura académica de sus compañeros/as.

Según **Swokowski (2009)**, se plantea que el dominio de cada una de las seis funciones trigonométricas es el conjunto de todos los ángulos agudos. En cálculo y muchas aplicaciones, los dominios de las funciones constan de números reales. Para considerar el dominio de una función trigonométrica como sub

conjunto de IR podemos aplicar la siguiente definición. El valor de una función trigonométrica de número real  $t$  es su valor en un ángulo de  $t$  radianes, en el supuesto que ese valor existe. (p. 404).

### 3.3.1 Metodología

Según **MINED (2012, p. 30) cita a Ausebel (2000)**, “la metodología que se desea aplicar en educación secundaria, se propone desarrollarla en tres etapas”:

Según **MINED (2012,p. 30) cita a Ausebel (2000)**, la elaboración de conceptos básicos, su lenguaje y procedimientos o algoritmo matemático a partir del planteo y resolución de problemas vinculados con el contexto real en el que se desenvuelven las y los estudiantes, para que comprendan y expliquen el significado del tema tratado y el sentido de utilidad del mismo en su práctica cotidiana y al mismo tiempo inician su aprendizaje, por ejemplo, investigar una situación o problema con el objeto de comprender concepto.

Según **MINED (2012, p. 30) cita a Ausebel (2000)**, la memorización no se debe entender como poderes que son mejorados con la simple ejercitación de hechos, conceptos o algún material de manera arbitraria y sin sentido. Ahora el valor del ejercicio estriba en la significatividad y relevancia del material por memorizar.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, refiere que la retención y la memorización son más fáciles si lo que se ha aprendido es significativo en relación con la estructura del conocimiento ya existente en la mente del que aprende.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, la resolución de problemas, considerando los tres tipos de aprendizajes mencionados anteriormente, donde aplican sus conocimientos previos, las técnicas y procedimientos aprendidos y su iniciativa creadora al presentar diferentes estrategias de solución del mismo a partir de las cuales se propicia la reflexión de estas, en cuanto a desaciertos y aciertos hasta lograr consenso en relación con las respuestas verdaderas de los problemas planteados, por ejemplo: ¿cuál es el área de un salón de clase? ¿Cómo varían el área y el volumen de un cuerpo al duplicar y triplicar y en general al modificar sus dimensiones?

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, Puede afirmarse que el objetivo de la memorización, del aprendizaje de algoritmos y los aprendizajes de conceptos es permitir al estudiante operar con la matemática y por lo tanto resolver problemas. Los problemas no son rutinarios; cada uno conforma un mayor o menor grado algo novedoso para la / el estudiante. La solución eficaz depende de los conocimientos (memoria, algoritmo y conceptos) que posee un estudiante y de las redes que pueda establecer entre estos conocimientos, las destrezas de las que nos hablan y su utilización.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, las y los estudiantes diariamente están inmersos en resolver problemas que se le presentan en su vida cotidiana, los que tienen una estrecha relación con la matemática, por lo que George Polya nos propone el modelo de encarar los problemas especialmente en el área de matemática, la que se denomina la propuesta de Polya.

” En un plan de cuatro fases, el autor sintetiza su visión acerca de cómo actuar la resolver problemas.”

1. Comprender el problema.
2. Crear un plan.
3. Ponerlo en práctica.
4. Examinar lo hecho.

Polya plantea: un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la resolución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto, si se pone a prueba la curiosidad que induce poner en juego las facultades inventivas, y se resuelve por propios medios, y se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, Un estudiante cuyos estudios incluyan cierto grado de matemática tiene la oportunidad de aplicarlo. Dicha oportunidad se pierde, si se ve a la matemática como la materia de la que tiene que presentar un examen final y de la cual no volverá a ocuparse una vez pasado esto. La oportunidad puede perderse incluso si el estudiante tiene un talento natural por las matemáticas, ya que él, como cualquier otro, debe descubrir sus capacidades y aficiones. Puede descubrir, que un problema de matemática puede ser tanto o más divertido que un crucigrama o que un vigoroso trabajo intelectual, puede ser un ejercicio tan agradable como un ágil juego de tenis. Habiendo gustado el placer de las matemáticas, ya no las olvidara fácilmente, presentándose entonces una buena oportunidad para que la matemática adquiriera un sentido para él /ella, ya sea como pasatiempo, como herramienta de su profesión o la ambición de su vida.

Orientar al descubrimiento.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, la idea debe nacer en la mente del alumno y el profesor, debe actuar como partero, la metáfora es antigua (ella se debe a Sócrates) pero no obsoleta. Si se encara la inteligencia del alumno /a como el objetivo principal o uno de los más importante de la enseñanza a nivel secundaria /a como el más importante para conseguir este objetivo entonces la principal con más importante guion preocupación del profesor debería ser de orientar a los alumnos la solución por sí mismo.

Según **MINED (2012, p. 39) cita a Orton (1996)**, lo primero cuando se orienta al estudiante, es no ayudarlo de más: él debe hacer lo máximo posible por sí solo. El profesor debe evitar una interferencia excesiva en el nacimiento natural de una idea sin metáforas al ayudar al alumno/a, el profesor/a debe dar solamente una ayuda interior esto es sugerencias que podrían haber nacido en la mente del propio alumno/a y evitar una ayuda exterior, esto es: evitar dar porciones de solución que no tengan relación por lo que pasa por la mente del alumno/a es más importante dar una ayuda” interior” pero eso no quiere decir que sea fácil hacerlo eficazmente, ya que ello exige de parte del profesor/a un buen conocimiento tanto del problema del alumno/a. y lo primero que se debe tener en cuenta es cuando se trate de ayudar al alumno/a, no hay que ayudarlo demás.

Según el **MINED (2012) ¿Cómo desarrollar una competencia y alcanzarla?**

“Las y los docentes deben tomar en cuenta el entorno en que se desempeñan los estudiantes, iniciativa propia para el alcance de las competencias educativa, que, por grado en el área de matemática, deben cumplirse.”

A demás, se deben considerar las características individuales de los /as estudiantes, las condiciones pedagógicas con que se cuenta en el centro de estudio la experiencia que cada docente posee y sobre todo el ánimo para contribuir al éxito de elevar la calidad educativa.

Así mismo los y las docentes están en la libertad de escoger métodos y estrategias y enfoques pedagógicos de enseñanza, que permitan la buena marcha de la enseñanza de las matemáticas. El cómo desarrollar una competencia y lograr que los /las estudiantes la alcancen está en nuestras manos.

El reforzamiento escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según **Gaitán Martínez (2011)**, quien manifestó; el reforzamiento escolar es parte de las políticas educativas que nos ha orientado el ministerio de Educación, el objetivo es reforzar, significa que alimentemos, consolidemos y reafirmemos la falta de conocimientos que tienen en muchas ocasiones nuestros estudiantes, con la finalidad de ir a ellos nivelándolos, con el resto de estudiantes. **(p. 10)**.

### **3.3.2 Didáctica General**

Procedimiento didáctico.

Según **Kant, Emmanuel (2010)**” Cualquier camino o método que utilicemos para la consecución de un conocimiento estará enmarcado dentro de la inducción o la deducción “.

**La inducción:** Es el proceso mediante el cual, a partir de un conocimiento particular, podemos formular principios o leyes generales. Los procesos inductivos que más utilizamos son:

El análisis: es el estudio de partes por separado.

La observación: es la atención intencional sobre algo.

La experimentación: es la observación provocada artificialmente.

La comparación: es el estudio de semejanzas y diferencias.

La generalización. Es la extensión de un concepto particular a otros.

**La deducción:** es el proceso a través del cual aplicamos una ley general a un fenómeno particular. Los procesos deductivos son:

La síntesis: es el estudio de las partes que integran un todo.

La demostración: es un proceso racional que nos permite confirmar un principio o ley.

La comprobación: es la verificación de un principio.

La aplicación: es el empleo de un principio en un caso particular.

La sinopsis: es la representación gráfica de un todo orgánico.

Para **Kant, (2010)**, los métodos para el conocimiento son una necesidad para el hombre, pues ellos nos permiten apropiarnos del mundo y de nosotros mismos.

Esquema de los diferentes métodos con sus enfoques y su aplicación prioritaria.

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>DIFERENCIAS DE ENFOQUE</b>	<b>APLICACIÓN PRIORITARIA</b>
<b>DEDUCTIVOS</b>	Se parte de una regla general abstracta y se explica la realidad concreta a partir de ella.	Contrastación, demostración, comprobación.
<b>INDUCTIVOS</b>	Se parte de la realidad concreta y se construyen leyes generales a partir de ella.	Descubrimiento, observación, abstracción.
<b>LÓGICOS</b>	La enseñanza se estructura en función de los requerimientos del tema.	Exposición de la estructura de los temas.
<b>PSICOLÓGICOS</b>	La enseñanza se estructura de acuerdo a los requerimientos del grupo de aprendizaje.	Presentación de los contenidos del tema
<b>ACTIVOS</b>	Papel activo de los participantes	Aprendizaje por descubrimiento, conversación interactiva, trabajo con proyectos.
<b>PASIVOS</b>	Papel pasivo de los participantes	Exposiciones informativas de carácter general.

<b>POR GLOBALIZACIÓN</b>	Persigue objetivos globales	Aprendizaje interdisciplinar.
<b>POR ESPECIALIZACIÓN</b>	Persigue objetivos específicos	Aprendizaje puntual
<b>DOGMÁTICOS</b>	La veracidad de la información es incuestionable	Aprendizaje memorístico
<b>HEURÍSTICOS</b>	La veracidad de la información se somete a examen	Aprendizaje comprensivo y descubridor.

Tabla N°3 Métodos con sus enfoques y su aplicación

### **Atención a la diversidad en el aula.**

**De Castilla (2008)**, señaló que uno de los aspectos fundamentales del proceso de inclusión es el establecimiento de una serie de principios y valores a los que es necesario recurrir y respetar para asegurar una educación basada en la diversidad, es decir que la diferencias en el alumnado sean consideradas como un valor positivo y necesario para la comunidad escolar en todas sus dimensiones. **(p.22)**.

Características de profesores efectivos.

Para la **Universidad de las Regiones Autónomas de la costa Caribe Nicaragüense (2006)** cita a **Maruny (2006)**, En primer lugar, resulta importante diferenciar estas características de los profesores efectivos, en factores indirectos y factores directos del profesor. Los factores indirectos se relacionan con las características y los antecedentes del mismo. Por otra parte, los factores directos serian todas aquellas acciones que realiza el profesor en la interacción con sus alumnos en la sala de clase. En los factores indirectos, aparecen como especialmente

importante la vocación, los rasgos personales y el dominio de los contenidos que se enseña, otro aspecto que señala o menciona tres de ellos que son: características personales del profesor que influirían en el rendimiento de los alumnos. La comprensión, la preocupación por el alumno y la naturalidad. En cambio, los factores directos; los que parecen más relevantes son el clima grupal que se desarrolla en la sala de clase y el liderazgo académico.

El docente debe tener un buen conocimiento de sus alumnos: cuáles son sus ideas previas, que son capaces de aprender en un momento determinado, su estilo de aprendizaje, los motivos que lo animan y desalientan, sus hábitos de trabajo, las actitudes y valores que manifiestan frente al estudio concreto de cada tema.

Según la **Universidad de las Regiones Autónomas de la costa Caribe Nicaragüense (2006)** cita a **Duarte (2006)**, manifiesta que los conocimientos previos, dice que para que se produzca un aprendizaje significativo no basta con que el material a aprender sea potencialmente significativo, sino que también es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos previos que le permita asimilar de manera concatenada el nuevo aprendizaje.

**Según Hernández (2014)** cita a **stainback (1990)** Los conocimientos previos, son la necesidad de considerar los conocimientos previos como punto de partida para la adquisición de nuevos aprendizajes encuentra su justificación en la propia definición constructivista del aprendizaje. Desde esta perspectiva, se entiende que el aprendizaje de un nuevo contenido es en última instancia, el producto de una actividad mental mediante, la cual construimos e incorporamos a la propia estructura mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido. Los conocimientos previos no solo permiten constatar inicialmente con el nuevo contenido, sino que

además son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados.

**Según Hernández (2014) cita a Stainback (1990)**, la importancia que tienen los conocimientos previos es tal que, en la actualidad, una de las afirmaciones más contundentes respecto al proceso educativo de los alumnos es la efectuada por **Ausubel**. Principal precursor del aprendizaje significativo. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averiguase esto y enséñesele en consecuencia.

Definen los siguientes principios para el desarrollo de la educación inclusiva:

1. Establecer una filosofía escolar basada en el principio democrático e igualitario, que valora positivamente la diversidad y todo el alumnado debe aprender a lo largo de su escolaridad. En consonancia con el principio de sectorización, se propone seguir el principio de las proporciones naturales, aceptando en las escuelas, de forma lógica, a todo el alumnado de la comunidad natural en la que este se encuentra (barrio, zona o municipio escolar), con independencia de sus dificultades o características personales.
2. Incluir a todas las personas implicadas en la educación (maestros, alumnos y padres de familia) en la planificación y toma de decisiones que se deben realizar, lo que ayuda a comprender el por qué y el como del desarrollo de una escuela inclusiva. En este sentido, se plantea la necesidad de realizar sesiones de información y discusión de experiencias a fin de ofrecer sugerencia a los demás.
3. Desarrollar redes de apoyo ya que no es suficiente contar con uno o dos modelos. Estas redes implican toda una serie

de redes de apoyo profesiones o no profesionales que deben estar disponibles en cada momento que sea necesario. Es imprescindible dar importancia al tiempo dedicado a planificar y al trabajo en colaboración. Atención a la diversidad:

4. Integrar al alumnado, personal y recurso (material, personal y financiero) conformando un equipo homogéneo para resolver las necesidades del mismo que se presentan a la escuela, por ejemplo: adaptar el currículo y dar apoyo a quien lo precise.
5. Adaptar el currículo cuando sea necesario según la necesidad del alumnado, en vez de ayudar a este a incluirse y adaptarse al currículo establecido.
6. Mantener flexibilidad en lo que concierne a estrategias y planificación curricular. Para ello es imprescindible una revisión continuada y constante del desarrollo del currículo, por ejemplo: a través de mecanismo de resolución de problemas. **(De castilla, 2008)**.

### **3.3.3 Elementos en educación inclusiva:**

Según **De castilla (2008)**, la inclusión es un proceso. Es decir, la inclusión debe ser visualizada como una búsqueda interminable de mejores formas de responder a la diversidad. Se trata de cómo aprender a vivir con las diferencias y de aprender a como aprender a partir de las diferencias. De esta manera se puede visualizar las diferencias de manera más positiva como un estímulo para fomentar el aprendizaje entre niños/as y adultos/as.

La inclusión se preocupa de la identificación y eliminación de barreras. Por consiguiente, implica recopilar, cotejar y evaluar la información proveniente de una gran diversidad de fuentes con

el propósito de planificar mejorar en la política y en la práctica. La idea es utilizar evidencia de distintos tipos para estimular la creatividad y la resolución de problemas.

La inclusión está relacionada con la presencia, participación y los logros de todos los estudiantes. El término "presencia" está asociado con el lugar donde los niños se educan y con constancia y puntualidad con que asisten a clase, "participación" se relaciona con la calidad de la experiencias vividas y por lo tanto, se debe contar con la opiniones de los propios alumnos; y "logros" tratan sobre los resultados de aprendizaje a lo largo del currículo, no simplemente en las prueba o los resultados de los exámenes.

La inclusión implica poner especial énfasis en los grupos de alumnos que pueden encontrarse en riesgo de ser marginados, excluidos o de tener bajo niveles de logros. Esto destaca la responsabilidad moral de garantizar que los grupos estadísticamente en situación de mayor riesgo en cuidadosamente monitoreados y que, donde se estime necesario se tomen medidas para asegurar su presencia, participación y logros en sistema educativo o del aula.

### **3.3.4 Evaluación de los aprendizajes**

#### Evaluación

Por lo tanto, consideramos a la evaluación como una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtienen informaciones pertinentes acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio sobre el objeto de que se trate y se adoptan una serie de decisiones referentes al

mismo. **Técnicas para la elaboración de ítems: Secundaria de jóvenes y adultos, (Anónimo s.f.,p. 10).**

La evaluación diagnóstica.

” Se realiza al comienzo del proceso; es el punto de partida para verificar el nivel de experiencias previas que los y las estudiantes tienen con relación a los ámbitos, formación personal y social.”

La evaluación formativa.

Se realiza de manera continua a lo largo de toda la práctica pedagógica, aportando nuevos antecedentes con relación a los aprendizajes. Se puede realizar a partir de la información cualitativa obtenida mediante registros de observación (cualquiera sea su formato).

La evaluación sumativa.

Acumulativa o final que se realiza al culminar un ciclo, tiene como finalidad determinar el grado en que los estudiantes han alcanzado los aprendizajes esperados. Debe ofrecer información que permita retroalimentar y evaluar la planificación, la metodología, los materiales, el espacio educativo, y la organización del tiempo.

Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje.

Hay otras formas en la que la evaluación puede contribuir al desarrollo de escuelas efectivas, que ha sido en gran parte ignorada en la evolución de los estándares, la evaluación y el movimiento de la rendición de cuentas. Nosotros también podemos usar la evaluación para aprender. Las evaluaciones sirven para ayudar a los estudiantes a aprender más. Tanto las

evaluaciones del aprendizaje como para el aprendizaje son importante.

Para **Torres y Cándida (2013)**, el efecto de la evaluación para el aprendizaje consiste en que los alumnos se mantengan aprendiendo y permanezcan confiados en que ellos pueden continuar aprendiendo productivamente (evaluación formativa). En otras palabras, que no caigan en la frustración ni en la desesperanza.

### **3.3.5 El planeamiento Didáctico y la evaluación de los aprendizajes, (Anónimo, s.f.,p. 13).**

Evaluar

Las competencias establecidas en cada ámbito que permiten precisar y también registrar y también registrar los avances de los y las estudiantes.

Evaluar para educar al estudiante sobre su aprendizaje, retroalimentándolo sobre sus principales logros y dificultades, cualitativamente para que el mismo pueda corregir, con su ayuda, su desempeño.

No se trata de emitir, notas, números, que nada digan al educando de su aprendizaje real. Se trata de evaluar para enseñar y no de enseñar para evaluar.

¿Cómo tiene que ser la evaluación?

1. Centrada en las competencias aprendidas (conocimientos, habilidades y actitudes).
2. Objetiva y transparente tanto para el educando como para todos los agentes evaluadores y autoridades educativas.

3. Que no solo se utilice con fines de acreditación, sino primero y fundamentalmente para reforzar el aprendizaje.
4. Incorporada en los planes y programas de estudio, a través de los perfiles de egreso y con indicadores de evaluación en cada uno de los programas de las diversas áreas de los planes de estudio.

## **IV METODOLOGÍA**

### **4.1 Ubicación**

La investigación se realizó en el área rural, en la región Autónoma de la Costa Caribe de Nicaragua, en la comunidad de Yaoya central vía de la población urbana de Siuna a Rosita a catorce Km, segundo semestre 2015.

### **4.2 Tipo de estudio**

El tipo de estudio se enmarca en el paradigma cualitativo y de carácter descriptivo porque estudia como el proceso de enseñanza aprendizaje se aplica el teorema de Pitágoras, partiendo de las experiencias vividas en las aulas de clase con respecto a la asignatura de matemática.

### **4.3 La población**

Corresponde a los y las estudiantes, y docente que imparte la asignatura de matemática.

### **4.4 Lugar seleccionado**

El lugar seleccionado donde se llevó a cabo la investigación fue el instituto sabatino San Jacinto de Yaoya.

### **4.5 Grupo seleccionado**

El grupo seleccionado fueron los y las estudiantes del décimo grado único y docente que imparte la asignatura de matemática.

### **4.6 Unidad de Análisis**

Son los y las estudiantes del décimo grado único y docente que imparte la disciplina de matemática.

#### **4.7 Observación**

La observación como método de investigación, se ejecutó por medio de visitas periódicas al aula de clase para observar el proceso metodológico de enseñanza – aprendizaje desarrollado por la docente de la asignatura de matemática.

#### **4.8 Criterios de selección**

Inclusión: Estudiantes del décimo grado, y la docente que imparte la asignatura de matemática.

Exclusión: los y las estudiante de los niveles de séptimo, octavo, noveno y undécimo grado del centro San Jacinto.

#### **4.9 Fuente y obtención de datos**

Fuentes primarias: Estudiantes del décimo grado, la docente que imparte la asignatura de matemática, y la bibliografía consultada.

Fuentes secundarias: Estrategias, planes, medios didácticos, programas de estudio y cuestionarios o formularios de preguntas que se aplicaron.

#### **4.10 Técnicas e instrumentos**

**Técnicas:** Se utilizó como técnicas la entrevista a profundidad aplicada a los y las estudiantes, y la docente de la asignatura, para recolectar la información. La observación que fue aplicada a la docente que imparte la asignatura de matemática y luego se hizo la revisión documental de toda bibliografía consultada.

**Instrumentos:** Los instrumentos fueron los cuestionarios de preguntas aplicadas a los estudiantes y a la docente de la asignatura, donde expusieron sus opiniones e inquietudes acerca de la aplicación del teorema de Pitágoras.

#### **4.11 Trabajo de campo.**

**Primera Fase:** Consistió en visitas al centro San Jacinto, con el fin de solicitar permiso y apoyo al director y docentes en general con el propósito de llevar a cabo la investigación.

**Segunda Fase:** Aplicación de los instrumentos y estrategias metodológicas a los y las estudiantes y la docente que imparte la asignatura de matemática.

**Tercera Fase:** Procesamiento de información, análisis de datos, triangulación en relación a los instrumentos, técnicas y matriz de descriptores.

**Cuarta Fase:** Redacción del informe final y presentación de la investigación.

#### **4.12 Procesamiento de datos.**

Las entrevistas y la observación se digitalizaron en el programa de Microsoft Word office 2007 y Excel en el ordenamiento y clasificación de la información, de acuerdo a los objetivos del estudio, seguidamente se analizó a fin de hacer conclusiones.

#### **4.13 Análisis de la información.**

Se realizó a través de una triangulación de la información según los datos recolectados en el trabajo de campo, posteriormente se hizo una síntesis y luego se procedió a la redacción del documento final.

#### 4.14 Matriz de Descriptores

Objetivos específicos	Descriptores	Definición	Preguntas orientadoras	Fuentes	técnicas
<p>Describir fortalezas y dificultades en la aplicación del teorema de Pitágoras en el proceso de enseñanza aprendizajes, en los y las estudiantes del décimo grado.</p>	<p>Capacidad de razonamiento lógico. Interpretación algorítmica del teorema de Pitágoras. Dominio y aplicación del teorema de Pitágoras. Proceso de aprendizaje. El rendimiento académico de los estudiantes.</p>	<p>Elementos que se encontraron sobre fortalezas y dificultades en la aplicación del teorema de Pitágoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje .</p>	<p>¿Cuáles son las fortalezas y dificultades que siente usted en estudiar la aplicación del teorema Pitágoras?  ¿Qué experiencia obtuvo con el tema estudiado, tanto teórico como en sus aplicaciones?</p>	<p>Estudiantes</p>	<p>Entrevista</p>

Objetivos específicos	Descriptor	Definición	Preguntas orientadoras	Fuentes	técnicas
	<p>Dificultades en el teorema de Pitágoras.</p> <p>La utilidad para la vida.</p> <p>Planificación del tiempo.</p>				
<p>Determinar factores que influyen en el aprendizaje significativo de los y las estudiantes en el contenido de aplicaciones del teorema de Pitágoras.</p>	<p>Estrategias, medios, técnicas, evaluaciones (el ser, el saber y el saber hacer) en las competencias que implementa.</p>	<p>Estilos y experiencia de la docente en la enseñanza aprendizaje en el aula de clase.</p>	<p>¿Qué tipo de apoyo metodológico y de medios didácticos usted brinda a la docente de la asignatura de matemática?</p>	<p>Docente que imparte la asignatura.</p>	<p>Entrevista</p> <p>Observación</p>

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Definición</b>	<b>Preguntas orientadoras</b>	<b>Fuentes</b>	<b>técnicas</b>
Proponer estrategias metodológicas para la enseñanza – aprendizaje en las aplicaciones del teorema Pitágoras en el instituto San Jacinto.	Innovación de nuevos estilos de enseñanza en la aplicación del teorema de Pitágoras.  Proceso de enseñanza	Apropiación de las estrategias metodológicas que den resultado con el grupo de estudiantes .	¿Qué estrategia metodológica le facilita el aprendizaje más significativo en sus estudiantes? ¿Cómo valora la aplicación del teorema de Pitágoras en sus estudiantes?.	Docente que imparte la asignatura de matemática.	Entrevista.  Observación .

Tabla No. 4 Matriz de Descriptores

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en relación al teorema de Pitágoras:

Se presentan los resultados por categoría de análisis, los cuales fueron obtenidos mediante una serie de procesos investigativos que se hicieron a través de los instrumentos siguiendo los pasos que en el diseño metodológico que se planteó y bajo la asesoría tutorial, así como la participación de estudiantes del décimo grado A, docente de la asignatura materia de estudio y la autorización de la directora del centro, con el fin de adquirir conocimientos acerca de los factores que afectan el comportamiento de la enseñanza – aprendizaje de matemática con los estudiantes referidos al problema en cuestión del centro San Jacinto en el año 2015.

Los resultados son de gran interés para la comunidad educativa, para nosotros como investigadores, aparte de ser un estudio para finalización de curso, esta nos sirve de experiencia en nuestra realidad cotidiana como docente en el área de matemática. Pretendemos con esta investigación una vez obtenidos los datos reales hacer las especificaciones conclusivas y precisar recomendaciones. Para realizar el análisis de la información se tomaron en cuenta los datos provenientes.

### **5.1 Fortalezas y debilidades en la aplicación del teorema de Pitágoras**

#### **5.1.1 Aprendizaje previo en el estudio de matemática**

*“Según manifiestan los estudiantes entrevistados, la profesora ocasionalmente les hace preguntas orales acerca del contenido a estudiar como una forma diagnóstica previo al nuevo contenido, y los estudiantes responden que desconocen del contenido. Entrevista realizada el 12 de julio del año 2015 a las once de la mañana.”*

*“En cambio la docente de la asignatura expresa que casi siempre se realiza al inicio del contenido nuevo, pero los estudiantes no responden a las preguntas. Entrevista realizada el 12 de julio 2015. ”*

En el hallazgo con la observación realizada a la docente, se pudo constatar en el desarrollo de la clase que en la orientación de los objetivos no se orientaron. En cuanto a la exploración de los conocimientos previos, en la clase no se hizo las preguntas o ejercicios relacionados al contenido o plantear un problema sistémico que determine la curiosidad de los y las estudiantes. Además, no posee dominio necesario y habilidades de cálculo en la aplicación del teorema de Pitágoras.

Según la **Universidad de las Regiones Autónomas de la costa Caribe Nicaragüense (2006)** cita a **Duarte (2006)**, manifiesta que los conocimientos previos, para que se produzca un aprendizaje significativo no bastan con que el material a aprender sea potencialmente significativo, sino que también es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos previos que le permita asimilar de manera concatenada el nuevo aprendizaje.

**Según Hernández (2014)**, cita a **Stainback (1990)**, son la necesidad de considerar los conocimientos previos como punto de partida para la adquisición de nuevos aprendizajes, encuentra su justificación en la propia definición constructivista del aprendizaje. Desde esta perspectiva, se entiende que el aprendizaje de un nuevo contenido es en última instancia, el producto de una actividad mental mediante la cual construimos e incorporamos a la propia estructura mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido. Los conocimientos previos no solo permiten constatar inicialmente con el nuevo contenido, sino que además son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados.

La importancia que tienen los conocimientos previos es tal que, en la actualidad, una de las afirmaciones más contundentes respecto al proceso educativo de los alumnos es la efectuada por **Ausubel**. Principal precursor del aprendizaje significativo. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averiguase esto y enséñesele en consecuencia.

Cabe señalar que para obtener aprendizajes significativos como docente se debe partir de lo que él o la estudiante ya poseen esto para afianzar el nuevo conocimiento por adquirir, y según lo observado el docente no siempre explora el aprendizaje previo de sus estudiantes. A partir del cual se considera uno de los factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de matemática en las y los estudiantes.

### **5.1.2 Interés del maestro por sus estudiantes en la enseñanza de matemática**

*“Al respecto los estudiantes entrevistados expresaron, que la profesora durante la clase es buena, tiene paciencia para explicar, es muy dedicada a la asignatura, enseña con sinceridad y que es amable con nosotros. Entrevista realizada el 23 de agosto 2015”.*

*“Según las expectativas de la profesora que imparte la asignatura argumenta que le gusta enseñar la asignatura pero que ella no puede cambiar la forma tradicional en la resolución de distintos ejercicios, si se les asigna problemas aplicados estos se quejan que no le entienden y si uno les exige esto se quejan a instancias superiores de que la docente los presiona demasiado.”*

Según los parámetros en la observación el interés de la docente por sus estudiantes, demuestra flexibilidad, optimismo como facilitadora en el aula de clase.

Según opinión de **Maruny (2006)**, él y la docente debe tener un buen conocimiento de sus alumnos y alumnas; cuáles son sus ideas previas, que son capaces de aprender en un momento determinado, su estilo de aprendizaje, los motivos que lo animan y desalientan, sus hábitos de trabajo, las actitudes y valores que manifiestan frente al estudio concreto de cada tema.

Consideramos que del interés la docente tenga por sus estudiantes dependerá los buenos resultados y de la relación docente – estudiante por lo que no se puede destacar que el interés de él y la docente por sus estudiantes es otro factor que incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática especialmente cuando se refiere a problema matemático.

También si uno como profesor de matemática no puede cumplir objetivos con el contenido matemático esto no implica que como docente tengamos que reprobarlo porque si no logro el objetivo planteado de la asignatura puedo lograr hacer cambiar al estudiante en educación de actitudes, aptitudes para la vida procurando no tener desahuciados y desahuciadas; Como cabe mencionar en una aula de clase hay diversidades de capacidades, de inteligencias y quizás en el área de matemática no esté desarrollado, por lo tanto mi interés va a partir de esa diversidad y de esa capacidad y haciendo de un problema oportunidad, de mi entendimiento psicológico de mis estudiantes partiendo desde ese punto de vista sin encerrarme en la lógica matemática, aunque no se debe separar el interés de los estudiantes para fortalecer su propio aprendizaje y así lograr el éxito académico matemático.

### **5.1.3 El interés de los y las estudiantes al aprendizaje de matemática**

Al respecto los estudiantes expresaron lo siguiente:

“ Respondieron que les motiva porque son trabajadores del campo y que estos contenidos les servían para sus actividades como son la ganadería, la agricultura, medidas de sus tierras y ventas de sus productos, así como para determinar talla y peso de su ganado a eso se debe la motivación y que no piensan continuar con los estudios superiores. Los estudiantes manifiestan que sienten la dificultad al plantearse la interpretación y dominio del teorema de Pitágoras y hacer la relación en la práctica, en la proporcionalidad y semejanza de triángulos nos cuesta diferenciar los triángulos con sus respectivos ángulos y lados para así poder aplicar las razones trigonométricas también, pero vemos bonitos que se pongan ejemplos prácticos como ustedes han venido planteando a través de encontrar la altura de un árbol, el ancho de un río, altura de un poste, cerro, tal vez así entenderíamos mejor. La profesora solo nos da ejercicio para resolver en el aula y la casa esto consideramos aburrido y no le entendemos.

Entrevista realizada el ocho de septiembre del 2015 a las diez de la mañana. ”



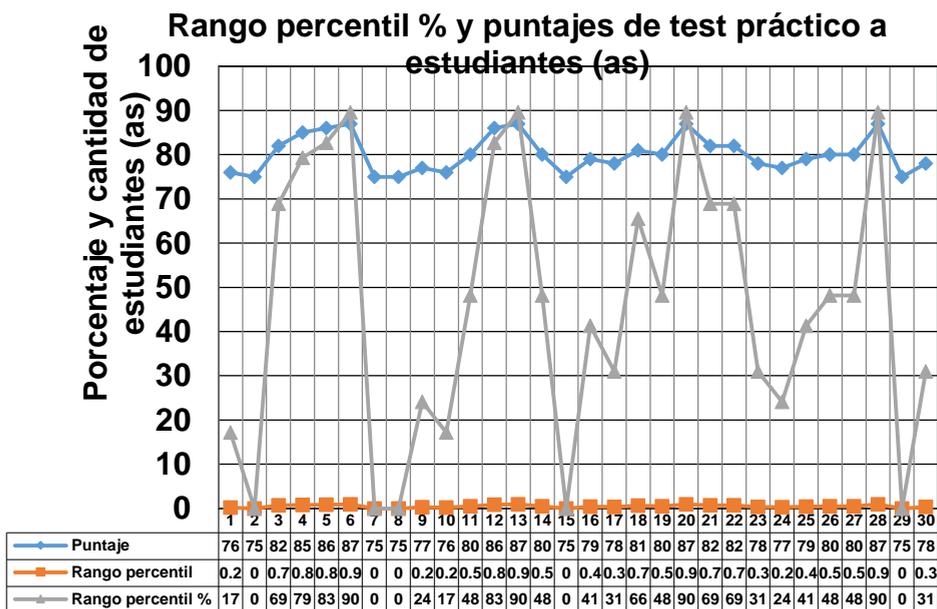
Gráfico N° 2 Sexo de los y las estudiantes.

Según hallazgos obtenidos en la aplicación del test a los y las estudiantes a los que brevemente se les instruyó de la dinámica que se iba emplear en la razones trigonométricas, el teorema de Pitágoras, la proporcionalidad en la semejanza de triángulos, se les explico oralmente y teóricamente de cómo obtener la altura de una árbol, altura de la escuela, el ancho de un rio y la altura de un poste lo que se implementó en trabajo de grupo guiado por los autores docentes de esta investigación, con la participación de 30 estudiantes, 20 mujeres y 10 varones del décimo grado A del instituto San Jacinto en la comunidad de Yaoya. Una vez realizada esta previa actividad en el aula de clase, procedimos a realizar el trabajo práctico de campo, lo que entusiasmó a los y las estudiantes bajo la supervisión y tutoría nuestra se realizó el trabajo. Dentro de esto la altura de un árbol de mango, la altura del edificio de la escuela con un espejo, la altura de un poste de corriente eléctrica, el ancho del rio o puente de Yaoya.

Para esta actividad utilizamos los siguientes materiales. Un transportador grande de madera, cinta métrica, regla graduada, madera para la señalización o mojón, machete, tabla de campo, cuerda, calculadora, regla, cámara fotográfica, lapiceros, espejo, se utilizó la sombra del sol para ocuparla como proyección. Cualitativamente, pudimos observar la motivación de los y las estudiantes con una integración, entusiasmo y un fervor sin precedente a la actividad, se vio el interés por aprender y nosotros como tutores nos impactó seguir haciendo la actividad. Actividad realizada con los y las estudiantes del décimo grado A, el 09 y el 13 de septiembre del año 2015 a las once de la mañana.

Cuantitativamente, los resultados entre grupos según el informe del test práctico la calificación que se obtuvo fue entre un 75% a un 87 %, al contrario de las calificaciones de los y las estudiantes, en los ejercicios test escritos que fue de un 55% y 70%. Lo que se demuestran en las gráficas con los percentiles y cuartiles.

Las gráficas de rango percentil representan el porcentaje de percentil del puntaje por alumno que está por encima o por debajo de ese rango.



Gráficos No. 3 Rango percentil de test práctico a estudiantes.

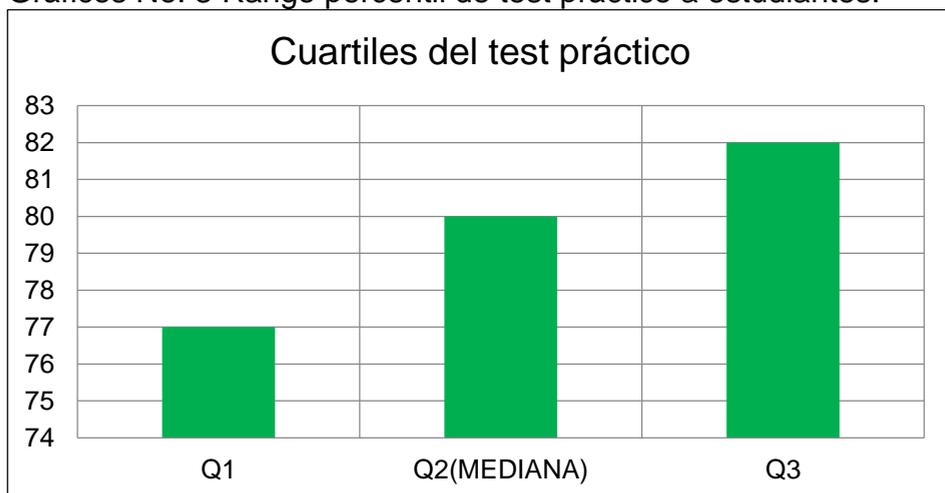


Gráfico No. 4 Cuartil del test practico.

Interpretación del grafico No. 4 del cuartil del test práctico que de un total de 30 estudiantes. El 25% de los datos son menores o iguales a 77 puntos en el cuartil 1, en el cuartil 2 o (mediana) el 50% de los datos son menores o iguales a 80 puntos, y en el cuartil 3 que corresponde al 75 % del grupo de los estudiantes como puntaje adquiridos son menores o iguales a 82 puntos de su nota.

**Rango percentil % y puntajes de test escrito de estudiantes (as)**

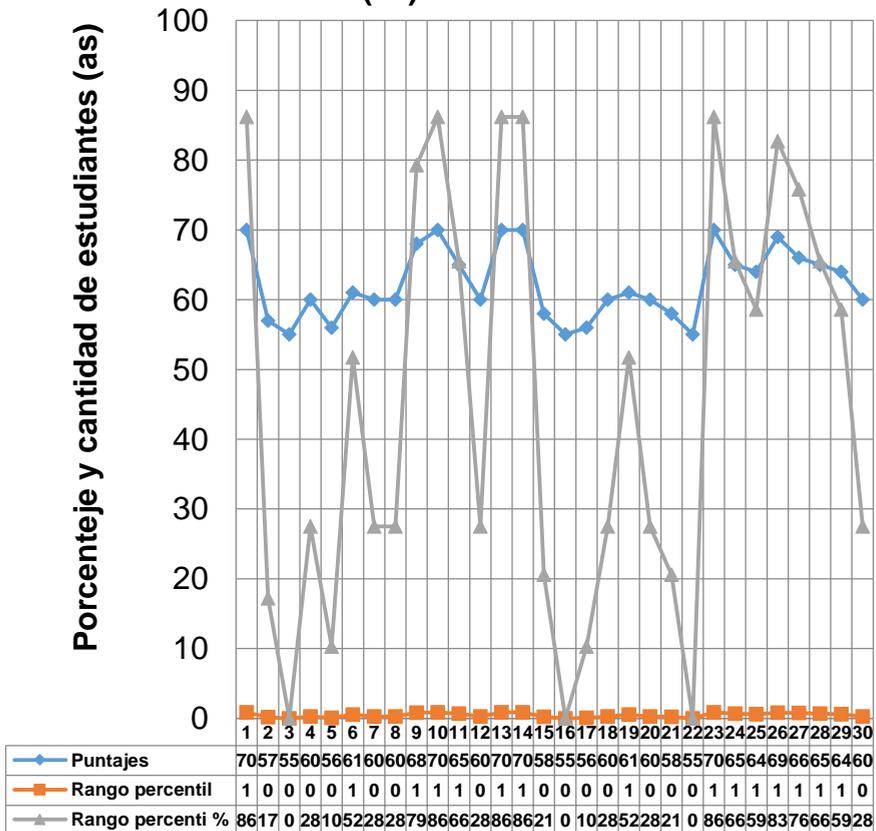


Gráfico No 5 Rango percentil de test escrito

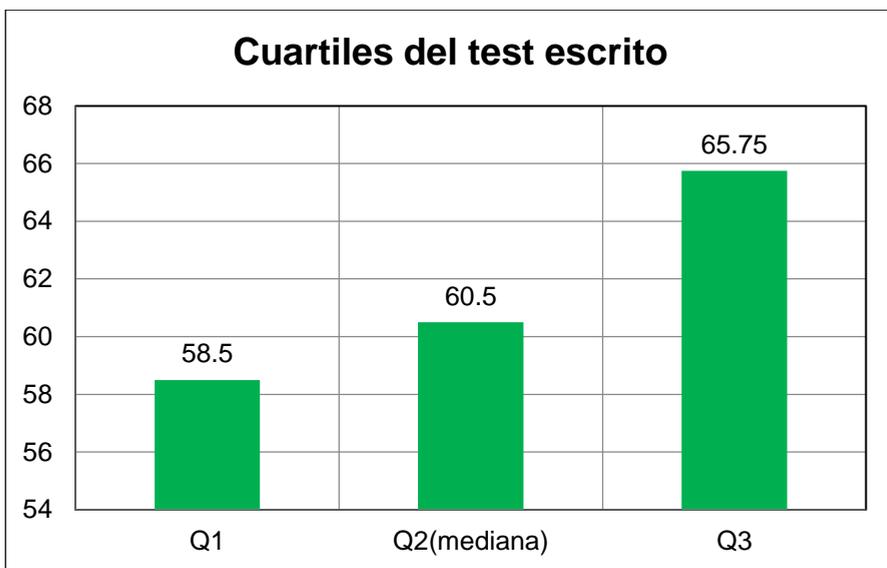


Gráfico No. 6 Cuartiles del test escrito.

Interpretación del gráfico No.6 cuartil del test escrito. Del mismo grupo de 30 estudiantes, en el cuartil 1 el 25% de los datos son menores o iguales a 58.5%, en el cuartil No.2 o (mediana) el 50% de los datos son menores o iguales a 60.5%, y el cuartil No.3 representado en la gráfica No.6 es el 75% de este grupo de estudiantes su puntaje corresponde al 65.75 lo que es menor o igual a esto.

La docente de la asignatura percibe que hay estudiantes que responden en la clase del aprendizaje de las matemáticas, que de 30 estudiantes 20 mujeres y 10 varones solo unos 2 varones y 5 mujeres hacen autoestudio y en esa misma proporción hacen las tareas, lo que indica que la mayoría no estudian y no aprovechan el tiempo cuando están recibiendo la clase, pero es mayor fuera del aula en los hogares, forzosamente participan en el reforzamiento escolar, también hay estudiantes que presentan desinterés al aprendizaje a las matemáticas; las guías de autoestudio que se les asignan las hacen en la escuela. Lo que demostramos en las gráficas de pastel a continuación:

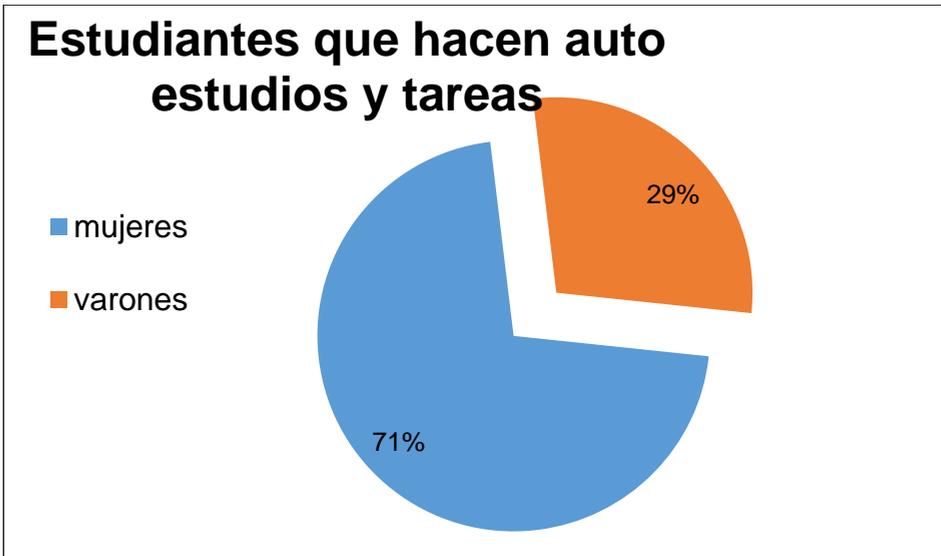


Grafico No. 7 Estudiantes que hacen auto estudio y tareas.

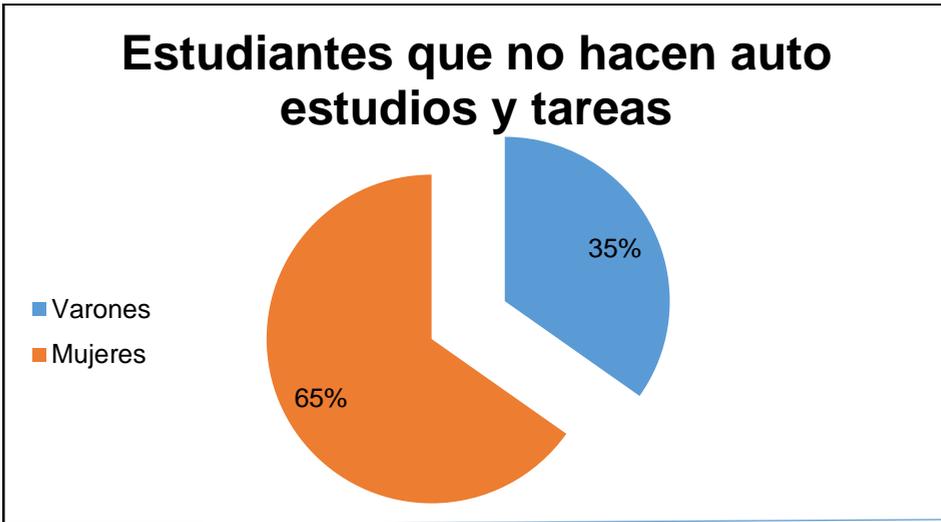


Gráfico No 8. Estudiantes que no hacen auto estudio y tareas

Lo que expresaron los estudiantes coincide según **Collado, Noguera (2011)**. En matemática, el teorema de Pitágoras es uno

de los más conocidos de los que con mayor facilidad manejan los estudiantes, los cálculos que conlleva su aplicación son bastante sencillos, sobre todo cuando se dispone de una calculadora que resuelva principalmente las raíces cuadradas. Lo anterior lo podemos comparar con lo que dice el marco teórico Según **MINED (2012,p. 30) cita a Ausubel (2000)**, la elaboración de conceptos básicos, su lenguaje y procedimientos o algoritmos matemáticos a partir del planteo y resolución de problemas vinculados con el contexto real en el que se desenvuelven los y las estudiantes para que comprendan y expliquen el significado del tema tratado y el sentido de utilidad del mismo en su práctica cotidiana y al mismo tiempo inician su aprendizaje, por ejemplo investigar una situación o problema con el objeto de comprender el concepto y la vez la memorización y retención de distintas cualidades y características de los contenidos matemáticos tales como ( palabras, triángulos, catetos , ángulos, teoremas), símbolos. Por ejemplo, en la realización de operaciones combinadas: teoremas de Pitágoras, semejanza de triángulo, razones trigonométricas y razones proporcionales con la semejanza de triángulos.

**Ausubel (2000)**, la memorización no se debe entender como poderes que son mejorados con la simple ejercitación de hechos, conceptos o algún material de manera arbitraria y sin sentido. Ahora el valor de ejercicios estriba en la significatividad y relevancia del material por memorizar.

A demás de esto **Orton (1996)**, plantea: Puede afirmarse que el objetivo de la memorización, aprendizaje de algoritmos y los aprendizajes de los conceptos es permitir al estudiante operar con las matemáticas y por lo tanto resolver problemas. Los problemas no son rutinarios cada uno conforma un mayor o menor grado algo novedoso para la / el estudiante; (memoria, algoritmo y conceptos).

Haciendo relación de la entrevista a la docente , estudiantes y el test escrito con su práctica de campo, se ve claramente que es aceptable el trabajo practico con problemas de aplicación en el campo, lo que fue significativo al realizar el test tanto teórico como practico de modo que se aprende mejor actuando y haciendo y no con la asignación de una serie de ejercicios teóricos abstracto, pero no quiere decir que se tiene que dejar de aplicar, porque él y la estudiante tiene que acostumbrarse a lo abstracto y de laboratorio. Asimismo, coincide con lo que dice el párrafo del marco teórico que habla de memoria, algoritmos, conceptos y resolución de problemas vinculados al contexto real que sea novedoso. Estos vienen a reducir la fobia, resistencia y el desinterés hacia esta asignatura, pero hay que relacionar que un matemático resuelve ejercicios, problemas y modelos matemáticos.

Según nuestra apreciación, hay varios factores que afectan como los aspectos emocionales y sicológicos, pero si él y la estudiante no muestra la intención por aprender haga lo que haga el docente será insuficiente ya que difícilmente los estudiantes aprenderán esta asignatura.

## **5.2 Factores sociales que incide en la enseñanza – aprendizaje de matemática**

### **5.2.1 Empirismo docente**

*“Según entrevista realizada a los estudiantes estos manifestaron que el docente explica bien los contenidos con ejercicios teóricos que nos demuestra como ejemplos en la pizarra, luego nos pone en equipos con ejercicios propuestos y tareas o guías de autoestudio, ella nos enseña con paciencia, pero nos cuesta mucho a nosotros realizar los ejercicios y a veces no los hacemos. ”*

La docente es profesora de educación media (PEM) en historia y manifiesta que ella hace lo que puede, pero aquí en el centro se carece de bibliografía, biblioteca, cuadernos de trabajos, folletos Antologías y hay carestía de un laboratorio de matemática como de otros medios didácticos audiovisuales. Me gusta dar esta área a los estudiantes, me relaciono socialmente con ellos, me respetan, comparten mis conocimientos en el momento que se requiera, hay buena integración de los y las estudiantes, solidaridad y la equidad de género. Casi nunca recibimos capacitación del área de matemática y especiales contenidos de trigonometría.

Según observación realizada por nosotros en el aula de clase a la docente que imparte la asignatura de la matemática obtuvimos los siguientes resultados:

En las cualidades personales tiene un tono de voz, receptivo comunicativo, facilitadora, flexible, buen lenguaje utilizado, orienta práctica de valores y civismo, respeta los derechos humanos en la ética, práctica de equidad de género. En los aspectos técnicos didácticos hace plan de clase, le da concordancia de indicadores con los contenidos, ejemplifica y utiliza gráficos, organiza las actividades, no emplea materiales audiovisuales, en cambio no desarrolla definiciones, propiedades matemáticas, no vincula teoremas de demostraciones.

Se queda claro con el resultado, lo confirma el informe de **EDUQUEMOS (2014)**, la secundaria, además de tener una parte de la docencia sin licenciatura, otra parte es empírica por especialidad, pues “desarrollan clases en una materia mientras tienen especialidad para otra”. El nivel de empirismo se mantuvo en 42.4% en los últimos 7 años.

Según lo que expresa textualmente el pedagogo **Duarte (2006)**, el docente debe actuar como un Director de investigaciones en

el aula de clases, tomando en cuenta los estados iniciales (embrionarios) del alumno (a) reforzándolos con los conocimientos sistematizados en un contexto de actitudes y valores. En este enfoque, el proceso de aprendizaje mediante la construcción del conocimiento, es algo flexible y abierto. Coinciden con lo que señala los docentes, estudiantes y la observación en el aula de clase.

Según nuestra apreciación como investigadores, podemos decir que cumple requisitos de la labor docente, pero necesita capacitación permanente y además de llenar el vacío y carencia que tiene el centro de estudio. A pesar de que ella tiene una preparación empírica trata de dar lo mejor en la enseñanza de los contenidos a impartir, especialmente la aplicación del teorema de Pitágoras. Además, desde el punto de vista empírico la docente no tiene estudios relacionados a la asignatura de matemática.

### **5.2.2 Características de profesores afectivos.**

**Para la Universidad de las Regiones Autónomas de la costa Caribe Nicaragüense (2006) cita a Maruny (2006)**, En primer lugar, resulta importante diferenciar estas características de los profesores efectivos, en factores indirectos y factores directos del profesor. Los factores indirectos se relacionan con las características y los antecedentes del mismo. Por otra parte, los factores directos serian todas aquellas acciones que realiza el profesor en la interacción con sus alumnos en la sala de clase. En los factores indirectos, aparecen como especialmente importante la vocación, los rasgos personales y el dominio de los contenidos que se enseña, otro aspecto que señala o menciona tres de ellos que son: características personales del profesor que influirían en el rendimiento de los alumnos. La comprensión, la preocupación por el alumno y la naturalidad. En cambio, los factores directos; los que parecen más relevantes son el clima grupal que se desarrolla en la sala de clase y el liderazgo

académico. La docencia va más allá de la simple transmisión de conocimientos, es una actividad compleja que requiere para su ejercicio, de la comprensión del fenómeno educativo. Cualquier persona que conoce un tema, que lo domina, puede enseñarlo, pero esto no significa que pueda ser un profesional de la docencia. El sólo dominio de una disciplina, no aporta los elementos para el desempeño de la docencia en forma de profesión.

Es necesario hacer énfasis en los aspectos metodológicos y prácticos de la enseñanza, así como en los sociales y psicológicos que van a determinar las características de los grupos en los cuales se va a ejercer su profesión, **URACCAN (2006)**.

**Según el pedagogo Duarte (2006)**, el docente debe actuar como un Director de investigaciones en el aula de clases, tomando en cuenta los estados iniciales (embrionarios) del alumno (a) reforzándolos con los conocimientos sistematizados en un contexto de actitudes y valores. En este enfoque, el proceso de aprendizaje mediante la construcción del conocimiento, es algo flexible y abierto.

Si bien es cierto que la docente posee cualidades personales que satisfacen la docencia y tiene el espíritu vocacional de enseñar y que reúne las características que expresa el párrafo anterior son válidas, pero hace falta más dinámicas, actividades que vengán a darle más vida a los algoritmos matemáticos como las definiciones y las propiedades.

### **5.3 Factores didácticos - pedagógicos que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje de los y las estudiantes en matemática.**

#### **5.3.1 Motivación en la gestión de aula de clase en la enseñanza de Matemática**

Los y las estudiantes entrevistados aportaron que al dar la clase les hace dinámica, juegos, les ayudaba a realizar las tareas, repaso, esto nos anima a seguir estudiando cuando nos aplazamos siempre está pendiente de nosotros, no repite la explicación, hace aclaraciones de dudas y de dificultades y nos tiene paciencia.

Con relación al test práctico aplicado a los y las estudiantes, se constató que estaban motivados, entusiasmado al hacer la gestión de aula en nuestro entorno con el trabajo practico donde los resultados fueron superiores a lo tradicional que es el planteo y resolución de ejercicios casi siempre.

La información obtenida en la observación en el aula de la clase sobre la gestión de aula, práctica la motivación o dinámica al inicio de la clase, no orientó los objetivos de la clase, no hizo la exploración de los conocimientos previo, brevemente hizo una retroalimentación de dudas e interés de los estudiantes, utiliza la pizarra, presenta ejemplos de aplicación para ilustrar la clase, refuerza la clase anterior, tiene comunicación estudiante – docente y docente – estudiante.

Según la docente de la asignatura expone que los estudiantes son pasivos, disciplinados, no hacen las tareas, casi no estudian en sus casa, todo lo vienen hacer a la escuela, uno tiene que darles repaso, ejercitación y afianzamiento de los ejercicios, se habla con ellos, se les da atención individual, practican en la pizarra y se hace trabajo de equipo en el aula y nosotros los docentes el roll de facilitador se les hace evaluaciones continuas y periódica formativas y sumativas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo al **Ministerio de Educación (MINED 2011)**, coincide con lo que dicen la docente como son los factores que intervienen en el aprendizaje.

El que enseña debe saber algo sobre el aprendizaje y para ello lo primero que debemos analizar son las Leyes del Aprendizaje. Existen tres factores que garantizan buenos resultados:

1. La inteligencia (o capacidad para aprender)
2. El método que sigo para aprender
3. Las motivaciones que me llevan a estudiar

Hay que decir que sólo su combinación hace posible obtener buenos resultados.

Podemos decir que un mínimo de inteligencia constituye una condición esencial para conseguir buenos resultados en el aprendizaje, pero que la inteligencia por sí sola, no es decisiva para ello.

Todos los éxitos tienen una misma base común: la motivación. Por ejemplo, si un joven asiste a un curso porque se lo pagan y porque después tendrá un papel más, este alumno apenas obtendrá resultados. Si, por el contrario, un mecánico se propone llegar a ser gerente de un taller y va a un cursillo de 10 meses sobre “conocimientos comerciales básicos”, indudablemente terminará el curso con éxito. Tiene una motivación y el otro no la tenía. Esta ley de la importancia de la motivación obliga al profesor a presentar la materia en la forma más atractiva que sea posible.

El fundamento de todo aprendizaje es el acto volitivo de la voluntad del que quiere aprender, con una motivación intrínseca (el estado por el que un individuo se vuelve activo en razón de la propia actividad), la posibilidad de construir aprendizajes significativos, con la correspondiente madurez y las cualidades necesarias.

Nosotros como autores de la investigación y tomando en cuenta nuestros objetivos, además todo lo relacionado anteriormente referido a la motivación creemos que tiene que ver en todo el proceso tanto en el aprendo, practico y aplico, creemos que en la gestión de aula debe de partir del nivel de relación interpersonal consigo mismo, o sea debe el estado anímico , sicológico del estudiante como la del docente verse más allá como persona identificamos así mismo y hacer ver esto en él y la estudiante. En cambio, en el nivel de interpersonal debe partir de la forma de vida que el estudiante tiene en su entorno social, en el nivel atencional el docente debe de estimular, potenciar al estudiante, es una capacidad que el docente debe potenciar en los educando especialmente en las matemáticas y por ende el nivel motivacional para llegar a nuestro producto final y que depende de esto como el nivel académico donde hay docente que solo se enmarcan en este y no en conjunto de relaciones que debe tomarse en cuenta.

En lo que podemos apreciar, la motivación en el aula de clase es un ingrediente eficaz para el aprendizaje, por tal razón en el estudio realizado se considera un factor que incide en la enseñanza de matemática y debe incluirse la práctica de la ludo pedagogía matemática especialmente para la resolución de problemas.

### **5.3.2 Metodología que aplica la docente con la asignatura de matemática**

*“En la entrevista realizada a los y las estudiantes y la observación de nosotros se pudo constatar que en el ambiente escolar ellos hacen referencia que físicamente la estructura del aula está en regulares condiciones, hace uso de papelógrafos, la pizarra como medio de enseñanza, nos proporciona guía de autoestudio y evaluaciones sistemáticos, parciales y trabajo valorativo. Pero así nosotros hay temas de matemática que no podemos resolver y no le entendemos, no hace uso de libros de*

*textos actualizados ni de otros medios audiovisuales como el uso de las nuevas tecnologías entre ellos internet (computadora). ”*

*”En relación a la matemática del décimo grado como es la trigonometría manifiestan que les gusta, pero a la vez es aburrida y que sería mejor hacerlo de manera práctica. Los y las estudiantes manifestaron que han recibido este contenido sobre el dominio y aplicación del triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas de manera teórica. ”*

*”Según la expresión de la docente de la asignatura de matemática, opina que no tienen condiciones en el centro, no hay biblioteca, TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) , el tiempo es limitado para hacer otras actividades y se basa principalmente en el autoestudio de los estudiantes así como la evaluación en el aula de clase, con una orientación guiada que viene a responder en cierta medida a las necesidades de estas comunidades en lo que se refiere a la educación y el conocimiento en la enseñanza de la matemática y en especial el teorema de Pitágoras”.*

*”La docente de la asignatura de matemática hace la siguiente apreciación. Se realiza reforzamiento escolar, se estimula la participación de los estudiantes, tomando en cuenta en nivel de dominio del contenido, se le da un puntaje a la participación de los estudiantes. ”*

La observación que realizamos nosotros en el aula de clase, no se logró ver en la combinación de la teoría con la práctica y poca participación de los estudiantes durante la clase no orienta clases prácticas fuera del aula, orienta trabajo en equipo e individual orienta tareas con guías de autoestudios, atiende a los y las estudiantes de manera individual lo hace en ciertas ocasiones, los logros de los objetivos propuestos no los da a conocer y no los cumple en el proceso de enseñanza y la evaluación de los logros de objetivos no cumple con esta

expectativa en el desarrollo de la clase o proceso de enseñanza – aprendizaje.

Según el **MINED (2011)**, el aprendizaje activo por resolución de problemas matemáticos “Para que las y los estudiante en forma eficaz debe descubrir, por sí solo, cuanto sea posible la materia enseñado”.

“Dada las circunstancias actuales, es preferible esta fórmula basada en el principio del aprendizaje participativo por ser, además, el más antiguo (puede ser encontrado en Sócrates) y el menos controvertido”.

“La matemática no puede ser apreciada y aprendida sin la participación activa, de modo que el principio de aprendizaje activo, es particularmente importante para las y los docente de esta área en particular”.

“En los últimos años en nuestro país se han hecho intento para aplicar esta teoría a través del constructivismo y luego con el enfoque para la comprensión”.

Las y los estudiantes no debe aprender receptivamente si no por su propio esfuerzo, para ello, el docente de matemáticas debe hacer que el /la alumno /a se familiarice inicialmente con lo intuitivo, concreto (materiales educativos), objetos reales, el ambiente), posteriormente con lo grafico representativo ( etiquetas, esquemas, gráficos ) para que lleguen finalmente a lo abstracto y a la generalización; es decir, lo conceptual y simbólico (leyes, principios, teorías, conceptos, formulas.) este procedimiento debe orientar a la resolución de problemas que es la actividad matemática más próxima al desarrollo del pensamiento lógico.

La mayor parte de nuestra actividad pensante se ocupa de aquellos que deseamos y de los medios para obtenerlos, es

decir del problema. Muchas veces los problemas cotidianos conducen a problemas matemáticos simples, el /la profesora, el profesor con un poco de habilidad puede hacer más fácil y natural al alumno, el paso de la abstracción teórica existente entre el problema cotidiano y el problema matemático. Ahora bien, los problemas de todos los días son el centro de nuestro pensamiento cotidiano, podemos esperar que los problemas matemáticos estén en el centro del aprendizaje enseñanza de la matemática.

En todos los tiempos, el planteo y la resolución de problemas, ha sido la espina dorsal de la matemática. Esa costumbre se sabe que viene desde la época del Papiro Rhind. En ese sentido, la obra “elemento” de Euclides puede ser considerada como una proeza pedagógica: dividir el gran tema de la geometría en problemas manejables didácticamente.

Consideramos nosotros que, con este antecedente, en la educación secundaria la resolución de problemas, también debe ser la espina dorsal del trabajo educativo por obvias razones. Ciertamente, otras cosas deben ser presentadas también en el nivel secundario: demostraciones de matemática, la idea de un sistema axiomático y tal vez, una mirada a la filosofía de las demostraciones y las estructuras más distantes del pensamiento habitual, no podrán ser apreciados o igualmente comprendidos por los/as alumnos/as, de ahí la necesidad de iniciarlos en ellos/as.

Para nosotros, relacionando la entrevista a docentes, estudiantes, la observación y el marco teórico y el objetivo general se destaca que la metodología empleada, si bien es cierto que ha hecho actividades y acciones encaminadas a ella. Si vemos que la docente que su forma de enseñar es tradicional los y las estudiantes el estilo de estudiar no es la adecuada y que se debe tomar en cuenta otros aspectos en lo referente a la enseñanza de matemática y principalmente en la trigonometría

el teorema de Pitágoras, pensamos que debe superarse con más actividades metodológicas. Queda al descubierto que hace falta más compromiso de los y las estudiantes y la docente de la asignatura.

### **5.3.3 El ambiente escolar en la gestión de aula para la enseñanza de matemática**

*“Los estudiantes entrevistados consideran la relación docente estudiante que esta buena porque les ayuda, nos dedica tiempo, explica ejercicios con paciencia, es muy buena, nos trata con sinceridad, es muy amable, no nos exige mucho, es flexible, no nos regaña, es comprensiva y no nos hace las cosas difíciles, nos da la clase fácil, aunque hay veces no le entendemos a esos temas porque casi no tenemos tiempo para estudiar. ”*

*“La docente de la asignatura de matemática, expresan que tienen buena relación con los estudiantes y que demuestran cierto desinterés en el aprendizaje de los contenidos de estudios de las matemáticas. ”*

Según lo arriba planteado coincide con la que expresa el **MINED (2012)**, donde Las y los docentes deben tomar en cuenta el entorno en que se desempeñan los estudiantes, iniciativa propia para el alcance de las competencias educativa, que, por grado en el área de matemática, deben cumplirse. A demás, se deben considerar las características individuales de los /as estudiantes, las condiciones pedagógicas con que se cuenta en el centro de estudio la experiencia que cada docente posee y sobre todo el ánimo para contribuir al éxito de elevar la calidad educativa.

Según estos resultados obtenidos y así mismo los y las docentes están en la libertad de escoger métodos y estrategias y enfoques pedagógicos de enseñanza, que permitan la buena marcha de la enseñanza de matemática. El cómo desarrollar una competencia y lograr que los /las estudiantes la alcancen está en nuestras manos.

Lo planteado por los y las estudiantes, las docentes guía y de la asignatura y las observaciones en la gestión de aula, y lo citado por el **MINED (2011)**, tenemos que ser cuidadoso y tener en cuenta el tacto didáctico en las relaciones interpersonales, intrapersonales con los y las estudiantes en el ambiente escolar.

### **5.3.4 Evaluación de Matemática**

*“En lo que se refiere a la evaluación, la docente de la asignatura, dice que hace evaluaciones, cuantitativas y cualitativas, las pruebas cortas sistemáticas, algunas veces realiza prueba diagnóstica a inicio del año y a inicio de cada contenido nuevo, evalúa el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase a través trabajos escritos en la resolución de ejercicios de matemática, realiza exámenes parciales todo el año y cuatro pruebas parciales de manera individual, donde se abordan todos los contenidos del programa de educación con fechas estipuladas en los TEPCE (Talleres de evaluación, programación y capacitación educativa).”*

*“En lo que se refiere a la evaluación formativa, manifiesta, valora la conducta, la participación, la disciplina y los valores. Hace referencia que no practica la co-evaluación y autoevaluación. También manifiesta que los registros de notas lo realizan a través de instrumentos en su cuaderno de registro.”*

En relación a la observación, la evaluación diagnóstica no se realizó del nuevo contenido, se hizo evaluación del contenido anterior que es sumativa, al final de la clase no aplico la evaluación, o sea el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje propuestos en el plan de clase.

Lo antes expresado por los estudiantes en entrevista, docentes, test, observación de la gestión de aula, esto se relaciona con lo que manifiesta **De Castilla (2008)**, la evaluación es un proceso

permanente y sistemático, mediante el cual se obtiene y analiza información relevante sobre todo el proceso de enseñanza aprendizaje, para formular un juicio valorativo que permita tomar decisiones adecuadas que retroalimenten y mejoren el proceso educativo. La característica de ser un proceso permanente significa que debe estar presente durante todo el desarrollo curricular mediante la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. A su vez sistemática porque debe responder a una planificación y análisis frecuente.

Esto se relaciona con lo que plantea, **Según el MINED (2011)**, La evaluación tiene que ser, centrada en las competencias aprendidas (conocimientos, habilidades y actitudes). Objetiva y transparente tanto para el educando como para todos los agentes evaluadores y autoridades educativas. Que no solo se utilice con fines de acreditación, sino primero y fundamentalmente para reforzar el aprendizaje incorporada en los planes y programas de estudio, a través de los perfiles de egreso y con indicadores de evaluación en cada uno de los programas de las diversas áreas de los planes de estudio.

Para nosotros, todo lo antes mencionado en nuestro trabajo en lo que se refiere a la evaluación no se llevó a cabo todo el proceso de evaluación en que deben obligadamente mantenerse tanto en el formativo y sumativo, cabe mencionar que la práctica de la docente y de los instrumentos que utilice para este proceso dependerá en gran medida el éxito en la valoración, autovaloración así como la colaboración y desarrollo de los y las estudiantes, así como el alcance de los contenidos propuestos que son el objeto de estudio y que tiene que contribuir a los logros de aprendizajes para así tener una eficacia en la transformación de un nuevo estudiante en valores, en contenidos, actitudes y que sea un emprendedor en una educación para la vida.

## **5.4. Estrategias de la enseñanza - aprendizaje en matemática.**

### **5.4.1. Proceso de aprendizaje de la matemática**

En lo que se refiere al aprendizaje de la matemática es complejo, pero si lo que pudimos apreciar con este trabajo en relación a nuestro análisis es que se debe seguir sin ninguna limitación todos los procesos de la enseñanza aprendizaje incluyendo todos los elementos y niveles de la vida cotidiana del ser humano que su aprendizaje viene desde el nacimiento hasta que muere y va creando su propio juicio crítico según sea la necesidad, las susceptibilidades y los sentimientos. En el instituto San Jacinto de la comunidad de Yaoya en lo que se refiere al décimo grado A, que hace falta mayor preocupación de la docente como de los y las estudiantes y todos los involucrados en el que hacer educativo comprometidos en la calidad y calidez especialmente en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas sin descuidar las nuevas tecnologías y con una visión de futuro que estén orientados al descubrimiento.

Para el **Ministerio de Educación (MINED 2012)**, la matemática no puede ser apreciada y aprendida sin la participación activa, de modo que el principio de aprendizaje activo, es particularmente importante para las y los docente de esta área en particular. En los últimos años en nuestro país se han hecho intento para aplicar esta teoría a través del constructivismo y luego con el enfoque para la comprensión.

Para el **Ministerio de Educación (MINED 2012)**, las y los estudiantes no debe aprender receptivamente si no por su propio esfuerzo, para ello, el docente de matemáticas debe hacer que el /la alumno /a se familiarice inicialmente con lo intuitivo, concreto (materiales educativos), objetos reales, el ambiente), posteriormente con lo gráfico representativo ( etiquetas, esquemas, gráficos ) para que lleguen finalmente a lo

abstracto y a la generalización; es decir, lo conceptual y simbólico (leyes, principios, teorías, conceptos, formulas.) este procedimiento debe orientar a la resolución de problemas que es la actividad matemática más próxima al desarrollo del pensamiento lógico.

La mayor parte de nuestra actividad pensante se ocupa de aquellos que deseamos y de los medios para obtenerlos, es decir del problema.

Para el **Ministerio de Educación (MINED 2012)**, muchas veces los problemas cotidianos conducen a problemas matemáticos simples, el /la profesora, el profesor con un poco de habilidad puede hacer más fácil y natural al alumno, el paso de la abstracción teórica existente entre el problema cotidiano y el problema matemático. Ahora bien, los problemas de todos los días son el centro de nuestro pensamiento cotidiano, podemos esperar que los problemas matemáticos estén en el centro del aprendizaje enseñanza de la matemática.

En todos los tiempos, el planteo y la resolución de problemas, ha sido la espina dorsal de la matemática. Esa costumbre se sabe que viene desde la época del Papiro Rhind. En ese sentido, la obra “elemento” de Euclides puede ser considerada como una proeza pedagógica: dividir el gran tema de la geometría en problemas manejables didácticamente.

Con este antecedente, en la educación secundaria la resolución de problemas, también debe ser la espina dorsal del trabajo educativa por obvias razones. Ciertamente, otras cosas deben ser presentadas también en el nivel secundario: demostraciones de matemática, la idea de un sistema axiomático y tal vez, una mirada a la filosofía de las demostraciones y las estructuras más distantes del pensamiento habitual, no podrán ser apreciados o igualmente comprendidos por los/as alumnos/as, de ahí la necesidad de iniciarlos en ellos /as.

Para la enseñanza aprendizaje de la matemática y hay que considerar tres tipos de aprendizaje:  
El aprendizaje de concepto y su lenguaje.

El aprendizaje de algoritmos, la memorización y la retención.

La resolución de problemas.

Nosotros al reflexionar sobre el aprendizaje en matemática, al hacer el test teórico escrito y práctico con problemas práctico en el campo utilizando nuestro entorno con los y las estudiantes, su aprendizaje fue más apreciado, comprensivo, reflexivo, activo participativo, crítico donde ellos podían relacionar de manera concreta, donde hubo una interacción entre docentes, estudiantes, naturaleza, y la matemática del contenido motivo de estudio. Se debe de destacar que para la comprensión de un ejercicio problema debe de tomarse en cuenta, en razonar lógicamente, razonar simbólico numérico y por ende gráficamente.

#### **5.4.2Reforzamiento escolar en matemática**

*“Según los estudiantes el reforzamiento escolar nos beneficia directamente cuando uno tiene dificultad en determinado contenido y con esto logramos aprobar el examen, aunque no todo el tiempo se realiza con nosotros. ”*

*“Según la docente guía y la docente de la asignatura de matemática, expresa que es de gran ayuda para los y las estudiantes que participan en ella, pero que hay estudiantes que no vienen al reforzamiento que tienen un carácter de nivelación con los que presentan mayores atrasos y en algunas ocasiones los y las estudiantes viven lejos del centro escolar y que trabajan y que al final cuando se aplazan se retiran o abandonan sus estudios. ”*

La información de la fuente se relaciona con **Gaitán Martínez (2011)**, quien manifestó; el reforzamiento escolar es parte de las políticas educativas que nos ha orientado el ministerio de Educación, el objetivo es reforzar, significa que alimentemos, consolidemos y reafirmemos la falta de conocimientos que tienen en muchas ocasiones nuestros estudiantes, con la finalidad de ir a ellos nivelándolos, con el resto de estudiantes.

Consideramos que el reforzamiento escolar es muy importante para nivelar a los estudiantes que tienen déficit en el avance de los contenidos e insuficiencia o débil conocimiento en los aprendizajes, permite mejorar el rendimiento, que exista menos deserción escolar, estimula a los y las estudiantes, mejora la autoestima y la motivación al estudio a las matemáticas, y esto contribuye a mejorar la calidad educativa de los jóvenes y adultos y también activa el aprendizaje cuando hay estudiante que tienen un aprendizaje más lento. Además, sin perder de vista que él y la estudiante tiene que poner de su parte e ir corrigiendo metodologías y actividades y acciones distintas en especial cuando se trata de algunos contenidos de matemática que son abstractos.

#### **5.4.3 Estudiantes monitores y tutores de la asignatura de matemática**

*“De acuerdo a los y las estudiantes, estos manifiestan que el estudiante que domina más un contenido o la asignatura de matemática es el que está a cargo de grupos de estudiantes de cinco a más estudiantes y que ayuda a afianzar y resolver ciertas dificultades presentadas por los demás. Este dice que se encuentra contento de hacer este trabajo como ayuda al maestro y a la vez comparto con mis compañeros de clase y convivo más con mi grupo de mi comunidad. ”*

*“En cambio los estudiantes que reciben la ayuda del estudiante monitor manifiestan, que se sienten bien, porque existe más*

*confianza que con el profesor y así nos podemos ayudar más en las clases, aunque la profesora no nos manda a trabajar de esta manera, pero fuera bueno que siempre se hiciera porque esto nos motiva más a estudiar. ”*

*“La docente de la asignatura de matemática, manifiesta que se ha visto que mejoran el rendimiento de los estudiantes cuando se hace autoestudio, guiado, orientado y bajo la coordinación de un monitor o tutor. ”*

Lo expresado anteriormente por los y las entrevistados, tienen relación con lo que manifiestan **Ibáñez, Hernández y Cuellar (2012)**, el monitor o tutor es un modelo para los demás, especialmente para los estudiantes con los cuales desarrolla la monitoría. Todo estudiante de alto rendimiento es, naturalmente, un ejemplo y como monitores o tutores muestra todas sus virtudes, abnegaciones. El monitor o tutor es el canal de comunicación más cercano al estudiante, pues él o ella mismo (a) es un estudiante. En muchas ocasiones es más fácil dirigirse a un compañero que a un profesor. En este sentido, el monitor o monitora fortalece las interrelaciones en los cursos de matemática y en esta forma ayuda a mejorar el ambiente del trabajo. El monitor o tutor, como estudiante modelo, hace comentarios favorables hacia el conocimiento matemático y por esta razón contribuye al fortalecimiento de la cultura académica de sus compañeros/as.

De acuerdo a lo relacionado anteriormente, entre los entrevistados y creemos que para el estudio de las matemáticas debe tomarse en cuenta este aspecto por lo que se considera de gran importancia para el desarrollo de los diferentes contenidos en estudio, a como se dice aprender haciendo, aprender descubriendo y aprender a aprender o a estudiar.

#### 5.4.4 Estudio independiente y círculos de autoestudio en matemática

*“Los entrevistados expresaron que sinceramente hay veces estudian de manera independiente y en círculos de autoestudio, si se nos orienta y se nos obliga, por la profesora, que no estudiaban porque no tenían tiempo y otros que somos aburridos y peor aun cuando hay muchos ejercicios que no les entendemos. ”*

*“Por otra parte la docente, que imparte la asignatura, considera y opinan que permanente se debe exigir al estudiante al autoestudio de manera independiente y en colectivo, sin descuidar el reforzamiento que permanentemente se les da. ”*

Según el marco referencial de acuerdo al **MINED (2011)**, en el curso por encuentro, como concepción pedagógica, prevalece el método de estudio independiente. El trabajo independiente constituye un sistema de acciones didácticas que deben garantizar el desarrollo espiral de la independencia cognitiva del estudiante. Por su parte, este estudio independiente o auto preparación dependerá del proceso de auto – dirección y planificación consciente por parte de los y las estudiantes de acuerdo a sus necesidades e intereses y depende además del grado de motivación y orientación del trabajo independiente por parte del maestro, a partir del tratamiento a las diferencias individuales de cada estudiante.

La función del maestro o la maestra pierde su carácter tradicional de predominio de la exposición y se transforma en una actividad colectiva que comprende principalmente, orientación, información, debate, evaluación y en el que actúan el maestro y los y las estudiantes.

Orientación del trabajo independiente. En él, el maestro orientara y dirigirá las actividades que el estudiante deberá desarrollar, con el objetivo que el estudiante asimile un

determinado contenido. A demás, debe constituirse en una metodología donde el maestro revele a los y las estudiantes por medio de exposición ilustrada, el método de trabajo y de investigación, así como las operaciones necesarias para lograr la actividad creadora de los mismos.

El y la estudiante debe quedar en condiciones de elaborar resúmenes, esquemas, cuadros sinópticos, fichas de contenidos, gráficos, trabajar la bibliografía básica y complementaria entre otros.

En nuestra opinión consideramos que lo anteriormente señalado entre los entrevistados y coincide de que el autoestudio y el estudio en colectivo en grupo favorecen el aprendizaje y por lo tanto debe ser practicado permanentemente para así superar las dificultades de aprender matemática, de esta manera surge más preguntas, más inquietudes por los estudiantes y que el docente debe responder en el siguiente encuentro y esto por ende viene a convertirse en una dinámica de solución de problemas y enriquecimiento del nuevo conocimiento. Estos son importantes siempre y cuando los y las estudiantes, los docentes, monitores, tutores estén comprometidos al realizar esta actividad y que el aprendizaje en el aula de clase es apenas el comienzo y debe de supervisarse, valorarse estas actividades.

#### **5.4.5 Atención a la diversidad en el aula en la enseñanza de matemática**

*“Los estudiantes entrevistados manifestaron que se debe atender por igual ayudándole más al que menos puede y no al que más puede o le entiende al contenido no distinguir entre el que me cae bien y el que me cae mal, sino valorarlo de acuerdo a nuestro esfuerzo porque hay compañeros que unos trabajan más y otros menos. ”*

*“Según la docente de la asignatura expresa que ella respeta las opiniones de los y las estudiantes y que ella no tiene ningún trato especial individual para nadie y que la clase de matemática se da por igual y con las exigencias y normativas que nos orienta el Ministerio de Educación. Es cierto que hay estudiantes que no quieren recibir la clase de matemática, se aburren y siempre dicen que no le entienden hagamos lo que hagamos. Hay estudiantes que son buenos y que estamos claros que hay capacidades diferentes, problemas sicosociales diferentes y se hace énfasis en los que tienen más dificultades. ”*

Con relación a fuente referencial y los comentarios de los docentes, directora del centro, docente de la asignatura y profesora guía, esto coincide lo señalado **De castilla (2008)**. Uno de los aspectos fundamentales del proceso de inclusión es el establecimiento de una serie de principios y valores a los que es necesario recurrir y respetar para asegurar una educación basada en la diversidad, es decir que la diferencias en el alumnado sean consideradas como un valor positivo y necesario para la comunidad escolar en todas sus dimensiones. La inclusión es un proceso. Es decir, la inclusión debe ser visualizada como una búsqueda interminable de mejores formas de responder a la diversidad. Se trata de cómo aprender a vivir con las diferencias y de aprender a como aprender a partir de las diferencias. De esta manera se puede visualizar las diferencias de manera más positiva como un estímulo para fomentar el aprendizaje entre niños/as y adultos/as.

Relacionando los comentarios, de la docente, y la referencia bibliográfica señalada anteriormente esto nos indica que tenemos que tener cuidado en la atención de cada uno de los y las estudiantes, teniendo cuidado en que todos son diferentes y que lo académico matemático es importante pero no hay que perder de vista los otros aspectos en los aprendices tratando de identificar el nivel atencional que tiene cada uno el interés hacia la asignatura, la utilidad, la empatía que debe de conectarse

entre alumnos y docentes no partiendo de la obligatoriedad. Tomando en cuenta que impartir clase es disfrutar y hacer disfrutar a los y las estudiantes. Hay docentes que son respetuosos, pero hay otros irónicos, sarcásticos, humillantes, academicista excluyente que saben mucho pero que se olvidan de la diversidad y que hay estudiantes que no quieren aprender, son resistentes. Hay que potenciarse en el aula, empoderarse con diferentes estrategias que van a mejorar el ambiente escolar. Potenciar significa que a un docente le resulta una metodología o estilo de enseñanza pero que a otros no, por lo cual este último no tiene el poder y no le resulta la acción metodológica o estilo de enseñanza.

El o las docentes, deben de trabajar en solidario y no apartarse de las dificultades individuales o colectivas con los y las estudiantes fomentando el respeto, el cariño, la autoestima con amor, emociones, aprecio, entrenando siempre la calma que si no logro que aprenda matemática lograr que este se transforme en educación en valores, en actitudes y aptitudes para que sea útil en la sociedad y su vida.

## VI CONCLUSIONES

En base a los objetivos del estudio se pueden destacar algunas fortalezas relevantes en la aplicación del teorema de Pitágoras donde los y las estudiantes del décimo grado A asisten a sus clases por encuentros, se vieron interesados y motivados al cambiar de metodologías relacionada más a la práctica y son respetuosos hacia la docente.

Sin embargo, las fortalezas que la docente realiza en el proceso de enseñanza son la equidad de género, realiza exámenes escritos y aplica pruebas parciales, es comunicativa, utiliza un lenguaje matemático sencillo de acuerdo a las características de los y las estudiantes y no un lenguaje técnico- científico de acuerdo al teorema de Pitágoras y en el aula de clase práctica las relaciones humanas y tiene un espíritu de superación hacia la labor docente.

Los estudiantes presentan ciertas dificultades relacionados al desinterés, rechazo al estudio, poseen poco dominio y de análisis en los procedimientos de cálculo específicamente con el teorema de Pitágoras, también no tienen hábitos y técnicas de autoestudios, problemas socioeconómicos, de tipo psicológicos para el aprendizaje. Todo esto repercute negativamente en el aprendizaje sólido del contenido básico en estudio.

Por otra parte, como dificultad, desde el punto de vista didáctico metodológico la docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, no posee dominio necesario y habilidades de cálculo, no tiene dominio de grupo, no orienta los objetivos de la clase, es empírica porque solo se basa en sus propios conocimientos y experiencia acumulada, no hace prueba diagnóstica.

Los y las estudiantes aprenden más haciendo aplicando teoría con la práctica, se observó el entusiasmo e interés al aplicar el test práctico, al contrario, con el escrito en la resolución de ejercicios que fue más emotivo con un rendimiento más bajo.

En cuanto a recursos didácticos, no hay biblioteca, no hay TIC (Tecnología de la información y comunicación), la única información con la que cuenta los y las estudiantes es la que le facilita la docente que imparte la asignatura de matemática, a través de ejemplos y ejercicios variados, no se cuentan con textos actualizados de matemática de acuerdo al programa de estudio del décimo grado.

## **VII RECOMENDACIONES**

### **A los y las docentes.**

Aplicar la relación teoría–práctica haciendo uso de su entorno físico promoviendo estrategias que vengán a despertar en las y los estudiantes, el interés al descubrimiento por sí mismo, con actividades lúdicas teniendo en cuenta la faceta recreativa como un medio sano de entretenimiento.

Apropiarse de nuevos conocimientos didácticos pedagógicos, metodológicos y de estrategias innovadoras que pueda empoderarse de ellas relacionado en la enseñanza de matemática.

Combinar ejercicios abstractos con prácticas concretas, nemotécnicas, aplicadas, a problemas, (juegos, acertijos) de matemática.

Promover algoritmos con definiciones, propiedades, el teorema de Pitágoras y utilizar la simbología lógica que son leyes naturales ya establecidas en los distintos problemas de aplicaciones.

Realice estrategias activas participativas, atención individualizada y asignación de ejercicios escritos tanto teóricas y prácticas relacionando nuestro entorno físico, utilizando esquemas, diagramas, cuadros sinópticos.

### **A los y las estudiantes**

Ser capaces de crear mayor compromiso y responsabilidad hacia el autoestudio de la matemática dentro y fuera del centro escolar.

Aplicar correctamente el teorema de Pitágoras, el algoritmo, definiciones, reglas y propiedades en la resolución de distintos problemas de aplicaciones.

Hacer uso de tecnologías como el internet para investigar problemas de nuestro entorno físico y ejercicios complementarios sobre el teorema de Pitágoras. También el uso de la calculadora científica, computadoras, instrumentos geométricos y de la bibliografía actualizada.

Deben de Leer y analizar detenidamente los ejercicios, definiciones, propiedades y sobre todo la aplicación del teorema de Pitágoras y luego comprobar las soluciones.

## VIII LISTAS DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABC. (2016). definición de empirismo. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/>.

Anónimo. (2015). Técnicas para la elaboración de ítems. Managua, Nicaragua.

Collado, Noguera, Lidia del Carmen. (2011). Manual de apoyo pedagógico matemáticas: noveno grado. Managua, Nicaragua. Ediciones Didácticas y Pedagógicas.

Cortés, Espinosa de los Monteros, Nuria. (2008). *Actividades para unidad didáctica sobre trigonometría*. Ediciones Didácticas y Pedagógicas.

De Castilla, Miguel. (2008). *Atención a la diversidad*. Managua, Nicaragua.

de Pitágoras.

EDUQUEMOS. (2014). Calidad y equidad para el desarrollo humano. UNFPA. [www.unfpa.org.ni/wp-content/uploads/2014/11/informe\\_Nic\\_2014.pdf](http://www.unfpa.org.ni/wp-content/uploads/2014/11/informe_Nic_2014.pdf).

G.Zill, Dennis & M, Dewar. (2012). *Álgebra y Trigonometría*. México.

Gaitán, Martínez. (2011). *Fortalecimiento de la calidad Educativa* (1ra ed.). Managua, Nicaragua.

Gámez, Luis Adolfo. (2009). *Guía de Autoestudio para estudiantes de cuarto y quinto años de secundaria* (1ra ed.), Managua.

- Goussen, Calderón Alfonso. (2000). *Técnico especialista Física y Matemática: Material de apoyo para los profesores especialistas en ciencias naturales y física*, Managua, Nicaragua.
- Gutiérrez, A, Luis. (2008). *Mi matemática útil 4*, Managua. Managua, Nicaragua.
- Gutiérrez, Cruz, Luis, Alberto. (2007). *Matemática 3*, San José (4ra ed.). Managua, Nicaragua.
- Hernández, Fuensanta & Aguirre Antonio. (2014): Aprendizaje. Océano, México.
- Hoghson, Jonny, (2008). *Atención a la diversidad* (1ra ed.). Managua, Nicaragua.
- Jarquín, López, Humberto. (2011). *Antología Matemáticas de 10<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup> grados*. Managua, Nicaragua.
- Jarquín, López, Humberto. (2009). *Matemáticas para docentes de educación secundaria: Antología*. Managua.
- Kant, Emmanuel. (2010). *Lógica y Teoría del conocimiento, Filosofía 10*, ediciones Santillana.
- LAROUSSE. (2014). Diccionario Enciclopédico. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Oteyza de Oteyza Elena & Lam Osnaya Emma, (2009). *Aritmética y Preálgebra*: México: Pearson Educación.
- Pérez, Duarte, Fonseca y Esperanza (2006). *Material de apoyo pedagógico*, (2da ed.). Managua, Nicaragua.

- Peterson, John C. (2009). *Algebra, trigonometría y geometría analítica*, México. Puerto rico.
- PNUD (2013). Informe Mundial de desarrollo Humano.<http://www.PNUD.org.Nic>
- Raúdez, Rodríguez, Miriam Soledad. (2010). *La matemática en nuestra vida*. (2da ed.). Managua. Recuperado de <http://www/mined.gob.ni>.
- Sánchez, Hernández, Carlos. (2013). *Estrategias didácticas de Matemática para docentes de Educación Secundaria*, CNU. Managua, Nicaragua.
- Sapiens. (2006). *Gran Enciclopedia Matemáticas*, PASA, España, (1ra ed.), Managua.
- Serralde, Márquez, Eulalio. (2010). *Matemática básica*. Educación Media (2da e. d.). Managua.
- Swokowski, Cole. (2009). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica* (12ma ed.). Colombia: Ediciones Internacional Thompson S.A.
- Torres y Cándida (2013). Mejoramiento de la calidad educativa en Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- URACCAN (2006). Material de apoyo Pedagógico. (3ra ed.). Managua, Nicaragua.

## **IX ANEXOS**



Sus padres costean sus gastos para estudiar.

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

¿Realiza otras actividades además de ir a la escuela?

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

Recibe ayuda en la realización de sus tareas por parte de sus padres.

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

||. Relación de la escuela y el hogar.

Manifiesta tus dudas e inquietudes a tus maestros.

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

Le atrae el ambiente de su salón de clases.

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

Como valoras el trato de tu profesor (as).

Sí. ¿Por qué? Buen, muy bueno, aceptable.

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

Te motivan las actividades escolares que dirige tu maestro (as)

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

Han recibido visita tus padres por parte del docente.

Sí. ¿Por qué?

---

---

No. ¿Por qué?

---

---

¿Qué nivel académico tienen sus padres?

---

---

¿Sus padres les ayudan a realizar las tareas en su casa?  
Si ¿Cómo lo hacen?

---

---

No ¿Por qué no lo hace?

---

¿Cuál ha sido su promedio en la asignatura de matemática?

¿Cuáles son las dificultades que siente usted en estudiar matemática?

¿Qué experiencia obtuvo con el tema estudiado, tanto teórico como en sus aplicaciones?

¿Cómo usted ha recibido este tema?

¿Qué utilidad le daría usted en su vida diaria de este contenido?

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**ANEXO II**

Entrevista a la docente que imparte la asignatura de matemática

Estimados profesores, somos estudiantes del V año de Matemática y estamos en la fase de recolección de información para nuestra investigación monográfica requisito para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Mención en Matemática, será un placer para nosotros hacerle mención especial

Objetivo. Determinar las aplicaciones del triángulo rectángulo en relación al teorema de Pitágoras y sus razones trigonométricas en el décimo grado del instituto San Jacinto, mediante la entrevista al docente que imparte la asignatura de matemática para constatar las estrategias metodológicas.

Nombres \_\_\_\_\_ y Apellidos \_\_\_\_\_ del docente \_\_\_\_\_

1. ¿Qué le motiva a usted ejercer la profesión de docente de matemática?
2. ¿Qué le gusta a usted de los y las estudiantes, cuando desarrolla sus actividades matemáticas en el aula?
3. ¿Qué nivel académico o especialidad tiene usted?

4. ¿Cuenta usted con materiales didácticos necesarios para desarrollar la enseñanza de la matemática? ¿Qué tipo de materiales?
5. ¿Qué estrategia metodológica le facilita el aprendizaje más significativo en su estudiante?
6. ¿Ha impartido el tema de aplicación del triángulo rectángulo en relación al teorema de Pitágoras y sus razones trigonométricas?, ¿Es primera vez que lo hace?,
7. ¿Cómo es la integración de las y los estudiantes en las resoluciones de problemas de aplicaciones del triángulo rectángulo en relación al teorema de Pitágoras y sus razones trigonométricas ¿?
8. ¿Cómo valora la aplicación del triángulo rectángulo en relación al teorema de Pitágoras en sus estudiantes? ¿Cuáles han sido los resultados obtenidos? ¿A qué se deben?
9. ¿Qué estrategias nuevas implementaría usted como docente si encontrara dificultades de aprendizajes en la aplicación del triángulo rectángulo en relación al teorema de Pitágoras?
10. ¿Estimula la participación de las y los estudiantes, en el desarrollo de los contenidos?
11. ¿Ha recibido capacitaciones de actualización en la asignatura que imparte?
12. ¿Utiliza el entorno físico para impartir su asignatura?

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**ANEXO III**

Guía de observación en gestión de aula (ga), al docente que imparte la asignatura de matemática.

Estimados profesores, somos estudiantes del V año de Matemática y estamos en la fase de recolección de información para nuestra investigación monográfica requisito para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Mención en Matemática. Será un placer para nosotros hacerles mención especial y de antemano les agradecemos su colaboración.

Datos Generales:

Nombre del Observador: \_\_\_\_\_

Nombre del Centro: \_\_\_\_\_

Centro escolar: Publico \_\_\_\_\_ Privado \_\_\_\_\_

Subvencionado \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Disciplina: \_\_\_\_\_

Tipo de Observación: Directo: \_\_\_\_\_ Indirecto: \_\_\_\_\_

Número de Observación:

\_\_\_\_\_

Objetivo: Observar las estrategias y proceso metodológico aplicada durante el desarrollo de los indicadores de logro en el aula de clase con los y las estudiantes.

Cualidades personales	EXC	MB	B	D
Tono de voz				
Orienta la práctica de valores culturales sociales cívicos.				
Respeto a los derechos humanos				
Ético				
Receptivo-comunicativo				
Facilitador				
Practica la equidad de género.				
Optimismo				
Flexible				
Lenguaje utilizado				
Dominio de grupo				
Aspecto técnico didáctico.				
Plan de clase				
Concordancia de indicadores con los contenidos				
Organiza las actividades				
Emplea materiales audiovisuales				
Ejemplifica y utiliza gráficos				
Desarrolla procedimientos algorítmicos				
Desarrolla definiciones y propiedades matemáticas.				
Vincula teoremas en demostraciones.				
Aplica la simbología lógica.				
Desarrollo de la clase				
Saludo				
Motivación o dinámica inicial				
Orienta los objetivos de la clase				
Exploración de los conocimientos previos				

Retroalimenta las dudas, inquietudes e intereses de los estudiantes.				
Utiliza la pizarra				
Presenta ejemplos de aplicaciones para ilustrar la clase				
Tiene conocimiento actualizado sobre el tema				
Refuerza la clase anterior				
Comunicación estudiantes docentes –docentes estudiantes.				
Distribuye el tiempo de clase				
Evalúa la clase				
Metodología empleada				
Ambiente escolar				
Motiva el desarrollo de la clase				
Combina la teoría con la practica				
Estimula la práctica y participación de los estudiantes				
Hace dinámicas de relajamiento en la clase				
Orienta clases practicas				
Orienta trabajo en equipo e individual				
Orienta tareas con guías de autoestudio				
Atiende estudiantes de manera individual				
Logro de los objetivos propuestos				
Evalúa logros de objetivos				

Sugerencia de la visita.

---



---



---



---

---

---

---

Comentario del docente con respecto de la visita.

---

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Firma Director (a)      Firma del visitante      Firma docente visitado

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**ANEXO IV**

**Test práctico**

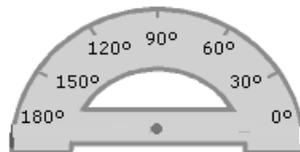
Nombres y Apellidos \_\_\_\_\_

Colegio \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Objetivo; constatar en los y las estudiantes del décimo grado de educación secundaria, el ritmo de aprendizaje en el uso y manejo de las aplicaciones del teorema de Pitágoras en relación al triángulo rectángulo y las razones trigonométricas.

Analice y desarrolle los siguientes problemas aplicando el conocimiento adquirido en el entorno de la escuela con el teorema de Pitágoras, proporciones y las razones trigonométricas.

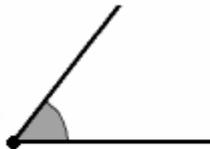


Debe usted recordar que los ángulos se miden en grados ( $^{\circ}$ ), Aunque hay otras unidades de medidas de ángulos.

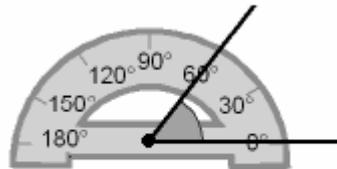
El instrumento geométrico que utilizamos comúnmente para

medir ángulos es el transportador. Usted debe conocerlo. Es el mostrado en esta figura:

Observe cómo se miden los ángulos.



Dado el ángulo

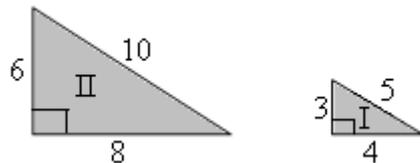


El transportador lo colocamos de esta manera

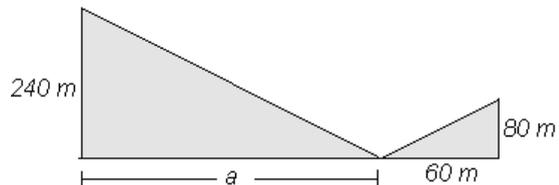
Como puede ver, este ángulo mide  $60^\circ$ .

## I. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS SEMEJANTES

Considere los triángulos semejantes mostrados en la figura. De acuerdo a los datos que se proporcionan en ella, pruebe que las proposiciones (1) y (2) son verdaderas.

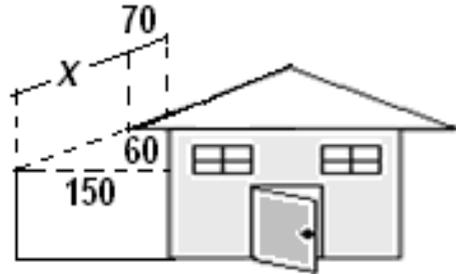


Se tienen dos terrenos triangulares que son semejantes. De acuerdo con la figura adjunta y con la



información que se muestra en ella, halle la medida del lado “a” de uno de ellos.

El alero de un tejado cubre 60 cm de suelo. ¿Cuánto debe alargarse para que cubra 150 cm? Vea la figura.

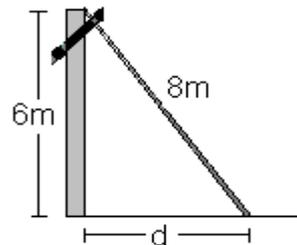


## II. APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORA EN EL TRIÁNGULO RECTÁNGULO

### Analice los siguientes ejemplos:

Para mantener un poste de 6m de longitud en posición vertical se tiende un cable de 8 m desde el extremos superior del poste hasta un punto en el suelo.

¿Cuál es la distancia que separa la base del poste del punto en el suelo donde se coloca el cable?



**Solución:** Apliquemos el Teorema de Pitágoras.

Asumamos de “d” es la distancia del pie del poste al punto del suelo donde está el cable, entonces:

$$8^2 = (6)^2 + (d)^2 \Rightarrow d^2 = (8)^2 - (6)^2 \Rightarrow d^2 = 64 - 36$$

$$D^2= 28 \rightarrow d\sqrt{28}\rightarrow d=5.29$$

**Interpretación:** El pie de cable está a 5.29 metros del pie del

poste.

### III. APLICACIÓN DE LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS EN EL TRIANGULO RECTÁNGULO.

Calcula la altura de una torre sabiendo que su sombra mide 13 m cuando los rayos del sol forman un ángulo de  $50^\circ$  con el suelo.

$$\operatorname{tg} 50^\circ = \frac{h}{13} \rightarrow h = 13 \cdot \operatorname{tg} 50^\circ \rightarrow h = 15.49 \text{ m}$$

La torre mide 15.49 m de altura.

De un triángulo rectángulo se sabe que un ángulo mide  $45^\circ$  y uno de sus catetos 5 cm. ¿Cuánto miden el otro cateto, la hipotenusa y el otro ángulo agudo?

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{b}{5} = 1 \rightarrow b = 5 \text{ cm}$$

$$a = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} \approx 7.1 \text{ cm}; \quad \alpha = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

El otro cateto mide 5 cm, la hipotenusa 7.1 cm y el Ángulo  $45^\circ$ .

Una escalera de 4 m está apoyada contra la pared. ¿Cuál será su inclinación si su base dista 2 m de la pared?

$$\cos \alpha = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow \alpha = 60^\circ$$

La inclinación de la escalera es de  $60^\circ$  respecto del suelo.

Calcular la altura del monte.

$$x = 650 \cdot \operatorname{sen} 30^\circ = 650 \cdot 0.5 = 325$$

b) Conocidos un ángulo y un cateto

Para hallar los lados de un triángulo rectángulo del que se conocen las medidas un cateto y de un ángulo no recto, pensaremos en el triángulo: que multiplicamos por el cateto adyacente

Calcule el ancho de un río con las siguientes magnitudes:  
A la orilla 200 m y su ángulo que lo forma 20 grados, haga la figura del triángulo y escriba los elementos dados, con una de las razones trigonométricas.

Resuelva el siguiente triángulo rectángulo con la información dada en base a una de las razones trigonométricas,

Angulo alfa: 20 grados

Uno de sus catetos 8 cm.

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN  
ANEXO V  
Test teórico – escrito**

Nombres y Apellidos \_\_\_\_\_

Instituto \_\_\_\_\_

Fecha de aplicación \_\_\_\_\_

Objetivos	Actividades	Posibles respuestas	puntuaje
<p>Contestar de manera correcta las definiciones sobre figuras geométricas y del teorema de Pitágoras en los ejercicios propuestos.</p>	<p>I. Conteste. 1. ¿Qué entiende por ángulo? 2. ¿Cuál es el instrumento que se utiliza para medir ángulos? 3. ¿Cómo se llama el triángulo, si una de las medidas de sus ángulos interiores es de 90°? 4. ¿Qué relación existe entre los lados de un triángulo rectángulo? 5. ¿Qué entiende por teorema de Pitágoras?</p>	<p>1. Es la abertura formada por dos semirrectas con un origen común. Las semirrectas son los lados del ángulo y el origen común el vértice. 2. Es el transportador. 3. Triángulo rectángulo. 4. En el triángulo rectángulo ABC, es usual llamar C al ángulo recto, A y B a los ángulos agudos y denotar con las minúsculas a los lados opuestos a ellos. 5. En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos. <math>A^2 = B^2 + C^2</math></p>	

<p>           Demost            rar los            procedi            mientos            algorít            micos,            dominio            y            habilida            des en            la            resoluci            ón de            ejercici            os            sobre            el            teorem            a de            Pitágor            as.         </p>	<p>           Demuestre.            Los elementos            restantes de un            triángulo            rectángulo            conociendo los            valores.         </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a=4cm, b=3 cm encuentre el lado c.</li> <li>2. a=4cm, b=?, c=5cmencue ntre la longitud del cateto.</li> </ol>	$c = \sqrt{25} \rightarrow = 5\text{cm}$ $b = \sqrt{9} \rightarrow = 3\text{cm}$	
---	--	--	--

## ANEXO VI

Fotos de estudiantes y docentes en el aula



Docente impartiendo la asignatura de matemática, aplicando instrumento de observación y entrevista tomada por Mario Suarez el 12 de julio de 2015.



Estudiantes haciendo el test escrito de la asignatura de matemática el 12 de julio 2015. Tomada por Mario Suarez.



Estudiantes procesando los datos del test práctico del 13 de septiembre del 2015. Tomada por María Aguinaga