



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación con
mención en Física Matemática.**

TEMA

Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de la Matemática, Educación
Media, Matagalpa, segundo semestre 2020.

SUBTEMA

Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, Noveno
Grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

AUTORA

Br. Ángela del Carmen Altamirano Chavarría

TUTORA

Dra. Nesly Laguna Valle

Enero, 2021



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA
UNAN – FAREM – MATAGALPA**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación con
mención en Física Matemática.**

TEMA

Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de la Matemática, Educación
Media, Matagalpa, segundo semestre 2020.

SUBTEMA

Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, Noveno
Grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

AUTORA

Br. Ángela del Carmen Altamirano Chavarría

TUTORA

Dra. Nesly Laguna Valle

Enero, 2021

Tema:

Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de la Matemática, Educación
Media, Matagalpa, segundo semestre 2020.

SUBTEMA:

Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, Noveno
Grado "A" del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
VALORACIÓN DEL DOCENTE.....	iv
RESUMEN	v
I.- INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA.....	6
II.- JUSTIFICACIÓN.....	9
III.- OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo General	11
3.2. Objetivos Específicos	11
IV.- DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	12
4.1 PROCESO DE APRENDIZAJE	12
4.1.1 DEFINICIÓN DE PROCESO DE APRENDIZAJE.	12
4.1.2. COMPONENTES DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.....	13
4.1.3 ETAPAS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.	14
4.1.4 PLAN PIZARRA.....	16
4.1.5. TEOREMA DE PITÁGORAS.....	19
4.1.6 ANÁLISIS DE EJECUCIÓN DEL PLAN PIZARRA EN EL TEOREMA DE PITÁGORAS...	27
4.2 OBSTÁCULOS DIDÁCTICOS	29
4.2.1. DEFINICIÓN DE OBSTÁCULOS.....	29
4.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS OBSTÁCULOS	30
4.2.3. OBSTÁCULOS DIDÁCTICOS.	34
V.- CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES.....	53
VII.- BIBLIOGRAFÍA.....	54

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor a:

Dios por la oportunidad de vida y fortaleza para emprender este viaje; por amarme, escucharme y acompañarme en cada momento.

Mis padres Silvia del Carmen Chavarría Cardoza y Rafael Altamirano Altamirano; por los enormes sacrificios que hicieron para poder cumplir mis sueños, los cuales son ejemplo de esfuerzos y dedicación a seguir.

Mis hermanos Rafael Altamirano, Bayardo González, Hugo González y Marina Medrano Chavarría, por formar de mi vida.

Mi abuela Ángela Cardoza por contribuir grandemente en mi formación como profesional.

Mi pequeña hija Camila Moncada Altamirano por ser mi mayor motivo de lucha e inspiración y mi compañero Elvis Moncada por motivarme y brindarme apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi tutora de Seminario Dra. Nesly de los Ángeles Laguna, por su dedicación, paciencia y entusiasmo para poder culminar este trabajo, por su apoyo y valiosas orientaciones durante el desarrollo de esta investigación.

Al docente y estudiantes que han colaborado en la aplicación de instrumentos. Gracias por el tiempo y sus valiosas aportaciones.

A mis maestros por compartir sus valiosos conocimientos y ser ejemplo de lucha; así como también compañeros de estudio por compartir y apoyar cuando más lo necesitaba.

A Dra. Mayling Vanessa Zamora por valiosos consejos cuando atravesé la etapa más difícil de mi carrera. Gracias por el tiempo y sus motivaciones.

A mi mamá por estar presente en toda la etapa de formación profesional; gracias por su apoyo incondicional.

VALORACIÓN DEL DOCENTE

(CARTA AVAL)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria,
Matagalpa
UNAN Managua - FAREM Matagalpa

Matagalpa, 30 de noviembre del 2020

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

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

SUBTEMA

Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, Noveno Grado "A" del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

AUTORA

Br. Ángela del Carmen Altamirano Chavarría. N° Carné: 16-06358-0

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

Dra. Nesly de los Angeles Laguna Valle
Docente Tutora
UNAN Managua, FAREM Matagalpa

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el Instituto Nacional San Ramón de San Ramón, Matagalpa con el propósito de analizar los obstáculos didácticos de aprendizaje del Teorema de Pitágoras en los estudiantes de noveno grado. Esta temática es de gran importancia, ya que los obstáculos en el aprendizaje son muy frecuentes en el área de Matemáticas, y es necesario conocerlos para dar soluciones y que los estudiantes puedan adquirir correctamente el aprendizaje. La investigación está realizada a través de técnicas como la entrevista, encuesta y observación realizada tanto a estudiantes como al profesor del área de Matemáticas, con el fin de descubrir cuáles han sido los problemas más frecuentes que se han presentado. Se comprobó la existencia de errores metodológicos, conceptuales y pedagógicos tales como: la dificultad de los estudiantes para asimilar los conceptos matemáticos, problemas para seguir los procedimientos en la resolución de ejercicios de aplicación, desánimo de parte de los alumnos y poco interés por mejorar su aprendizaje; también se observó la falta de material didáctico disponible para que los profesores puedan llevar a cabo una clase más dinámica y entretenida. Así como se ofrecen recomendaciones que puedan ser implementadas en el aula de clases para superar los mismos

I.- INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA

El aprendizaje de Matemáticas es esencial en la educación, y por lo tanto en nuestra vida cotidiana; este viene acompañado por errores que a su vez se convierten en obstáculos. Estos obstáculos se pueden presentar de tres maneras como: ontogénicos, epistemológicos y didácticos. Cabe señalar que este último se origina por errores cometidos por el docente; los cuales afectan directamente el proceso aprendizaje de los estudiantes.

El teorema de Pitágoras es esencial en el aprendizaje de Matemáticas ya que este es base para poder resolver problemas relacionados con triángulos rectángulos de la vida diaria, de igual manera ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades en Matemáticas y a tener un mejor conocimiento de esta.

La falta de material didáctico o inadecuado, explicación poco clara, falta de motivación a los estudiantes; son algunos de los aspectos que contemplan los obstáculos didácticos. Por tal razón esta investigación surge a raíz de observar que en el desarrollo del contenido del Teorema de Pitágoras se presentan muchos de estos obstáculos didácticos que impiden un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Esta investigación está enfocada en los obstáculos didácticos en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras; la cual tiene como objetivo: Analizar Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, Noveno Grado "A" del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

En la búsqueda de información relacionada con los obstáculos didácticos en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras; no se encontraron trabajos ligados a este. Pero se encontró información relacionada con los obstáculos didácticos, la cual será de mucho apoyo para esta investigación. Se detalla a continuación.

Vargas y Gamboa, (2012) realizaron su investigación enfocada en la enseñanza del teorema de Pitágoras en estudiantes de secundaria en la en el país de Costa Rica, con el propósito de implementar la herramienta de Geogebra en la aplicación de este teorema, apoyado en el razonamiento geométrico de Van Hiele.

Su enfoque fue el diseño de una estrategia metodologica que permitió que muchos de los estudiantes con bajas notas se motivaran a “competir” y a discutir ideas Matemáticas con aquellos que tenían mejores calificaciones, por lo que se puede afirmar que esta estrategia ayudó a reforzar la confianza de estos en su interacción con los demás.

Rodríguez, (2017) realizaron una investigacion exploratoria sobre Reduccionismo Didactico y creencias de docentes sobre el el Teorema de Pitagoras, en la Universidad Estadual Paulista Julio de Mesquita Fiho de Brasil, cuyo interés fue identificar cómo las creencias que sostienen profesores en servicio sobre el Teorema de Pitágoras, son indicadores de un reduccionismo didáctico relativo a este resultado matemático.

El resultado más relevante del trabajo es que los profesores conciben al Teorema de Pitágoras como un hecho aislado y no como un conocimiento integrado.

Zeledón, (2017) enfocó su invesigación en Validación de estrategias metodológicas para la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras a estudiantes del Instituto Rural Cacique Nicarao, esta fue realizada en la UNAN FAREM- Estelí, teniendo como principal objetivo Validar estrategias metodológicas que favorezcan la resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

Entre sus principales conclusiones se encuentra la planificación del plan de clase del docente, pero ese no hace uso del mismo durante el desarrollo de clase. De igual manera usa constantemente el modelo tradicionalista que impide la motivación y aprendizaje del estudiante.

Estos fueron los antecedentes relacionado con el tema en estudio, cabe señalar que no son similares; pero contienen información relevante y de gran ayuda para enriquecer esta investigación.

Esta investigación tiene un enfoque de tipo cuantitativos con algunos elementos cualitativos, su estudio de tipo transversal ya que su variable se midió una sola vez, su población cuenta con un total de 33 estudiantes los cuales fueron considerados en su totalidad para el estudio. Cabe mencionar que para la recopilación de información se aplicó entrevista a docente y encuesta a estudiantes y una guía de observación.

II.- JUSTIFICACIÓN

En el proceso de construcción del conocimiento matemático aparecen errores que son una preocupación para el docente y que influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos. Estos errores, se presentan en el docente y pueden venir de diferentes procedencias.

Las dificultades, obstáculos y errores son comunes en el aprendizaje de Matemática, y muchas veces son desconocidos para los docentes, sin embargo, deben ser identificados y abordados para que puedan ser superados por los estudiantes.

Los obstáculos que dificultan el aprendizaje de los estudiantes pueden dividirse en tres: ontogenéticos, epistemológicos y didácticos. Los obstáculos ontogenéticos son condiciones genéticas específicas y que no pueden ser cambiadas, los epistemológicos son conceptuales y no se pueden evitar debido al papel que juegan a la hora de adquirir nuevos conocimientos, por otro lado, los obstáculos didácticos pueden evitarse debido a que provienen de la enseñanza, y con estrategias pueden ser superados.

En relación a la identificación de dificultades en el desarrollo del contenido Teorema de Pitágoras permitirá al docente identificar cuáles son y poder mejorar esos aspectos que conllevan a un mal rendimiento en los estudiantes.

Este trabajo de investigación servirá a los docentes y estudiantes de educación media y estudiantes de la carrera de Física Matemática que tengan interés en el tema. Será un apoyo para los docentes tomando en cuenta la propuesta metodológica y que identifiquen cuales son los obstáculos didácticos que más influyen en sus aulas de clase, de igual manera interesará a los estudiantes para tener una mayor comprensión y dominio del teorema de Pitágoras, así como

también valdrá de referente a futuras investigaciones relacionadas con la temática en estudio.

De igual manera se pretende presentar propuestas metodológicas que sirvan de apoyo al docente y motiven a los estudiantes al aprendizaje y les facilite la aplicación y dominio del teorema de Pitágoras.

III.- OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar los obstáculos didácticos en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, Segundo Semestre 2020.

3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los obstáculos didácticos en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, Segundo semestre 2020.
2. Describir el proceso de aprendizaje del Teorema de Pitágoras noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, Segundo semestre 2020.
3. Proponer estrategia didáctica para el aprendizaje del Teorema de Pitágoras noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, segundo semestre 2020.

IV.- DESARROLLO DEL SUBTEMA

4.1 Proceso de aprendizaje

4.1.1 *Definición de proceso de aprendizaje.*

Según Raffino, (2019) se entiende por aprendizaje al proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones.

Mientras que, para Morales, (2019) el aprendizaje en los seres humanos es considerado como un cambio de conducta permanente que se debe, en principio, a la experiencia y a diversas situaciones en las que se ponen en funcionamiento diferentes procesos mentales que se reflejan en nuestra mente y conducta.

Por lo tanto, el aprendizaje es la adquisición de conocimientos, ya sea a través de un estudio, experiencias o personas que sirven de ejemplos. El aprendizaje permite a las personas el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas que ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana. Requiere del análisis constante para absorber totalmente todo el conocimiento, de ahí que se mencionen procesos mentales, los cuales son factores claves en la mejora continua del aprendizaje.

4.1.2. Componentes del proceso de aprendizaje.

En la formación profesional de la fuerza de trabajo calificada de nivel medio los componentes didácticos adquieren características peculiares que lo distinguen. Para dirigir eficazmente el proceso de enseñanza aprendizaje, resulta necesario precisar cuáles son los elementos distintivos de cada uno de los componentes. (Rodríguez Seijo & Pando Heras, 2011).

Objetivos: son la aspiración, el propósito que se requiere formar en los estudiantes: la instrucción, el desarrollo y la educación de los jóvenes, adolescentes y niños. Son directrices pues definen el propósito y las aspiraciones que queremos lograr en los estudiantes como fin del proceso docente educativo, por lo que responden siempre a la pregunta ¿Para qué se enseña y se aprende? (Alvarez de Zayas, 1999).

Es decir, los objetivos forman la meta a la que se quiere llegar como educadores, la cúspide del proceso de aprendizaje que se realiza en cada estudiante, sin objetivos entonces no hay razón para el proceso educativo. Se debe tener claro que se espera formar a personas de éxito en la vida, que sean capaces de hacer frente a los retos cotidianos y puedan adquirir distintas destrezas para el desarrollo de sus funciones.

Contenidos: El contenido de la enseñanza incluye los conocimientos expresados en conceptos, teorías, leyes; la actividad creadora del alumno; las normas de relación con el mundo de las que este se debe apropiarse; los valores, las habilidades y hábitos. (Rodríguez Seijo & Pando Heras, 2011).

Los contenidos son de vital importancia para que los futuros profesionales puedan adquirir fundamentos técnicos, para alcanzar los objetivos los estudiantes deben formar sus pensamientos y cultivar sus facultades, dominando distintas ramas del saber.

Métodos y formas de organización: La clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo de los estudiantes, la auto preparación de los estudiantes, la consulta y la tutoría. (Alvarez de Zayas, 1999)

La mayoría de las definiciones de método en la didáctica lo relacionan con la actividad del profesor, integrada o no a la actividad del estudiante, o con la secuencia de pasos o conjunto de procedimientos didácticos que lleven al logro del objetivo

Medios: Los medios de enseñanza son aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. El aprendizaje se ve facilitado por los medios como instrumento de representación, facilitación o aproximación a la realidad. Por si solos no mejoran la enseñanza o el aprendizaje sino en la medida que hayan sido seleccionados adecuadamente y con funcionalidad al contexto de acción didáctica en el que se vayan a emplear. (Benitez, 2007)

Podemos clasificar como medios todos los recursos utilizados para la comunicación de la enseñanza, ejemplo de esto son la pizarra, marcadores, libros de textos, cuadernos, también los recursos digitales como computadoras, data show, entre otros.

4.1.3 Etapas del proceso de aprendizaje.

Según Morales, (2018) existen cuatro etapas en el aprendizaje los cuales se deben tomar en cuenta para poder comprender este proceso, las cuales son:

Primer etapa

Incompetencia inconsciente: es el estado en el que no tenemos conciencia y no sabemos nada.

Segunda etapa

Incompetencia consciente: es el estado en el que no sabemos nada pero somos conscientes de lo que estamos pasando.

Tercera etapa

Competencia inconsciente: es el estado en que ya manejamos lo que debemos saber pero necesitamos prestar mucha atención conscientemente.

Cuarta etapa

Competencia consciente: es el estado cuando ya manejamos la información necesaria y no necesitamos ser conscientes de la misma durante su desarrollo.

El ser humano vive de una u otra manera la experiencia del aprendizaje a lo largo de toda su vida. En tal experiencia influyen una serie de factores que pueden facilitar o entorpecer el aprendizaje. Obtener conocimientos sólidos implica llevar a cabo un proceso complejo, que debe cumplir con cada una de las fases que requiere una persona para poder aprender algo.

El proceso de aprendizaje no debe ser llevado a cabo de forma precipitada, es necesario que los docentes sean pacientes, que entiendan que los estudiantes necesitan pasar por cada una de las etapas antes mencionadas para poder captar todo el conocimiento que pretenden que ellos absorban. Así mismo, los estudiantes deben estar dispuestos a superar cada una de esas fases, prestar atención a los detalles y aprovechar al máximo toda la información que sus profesores les brindan.

4.1.4 Plan pizarra

4.1.4.1 Definición del plan pizarra.

A fin de conceptualizar el plan pizarra como un medio didáctico, (Jarquin & Diaz, 2019) establecen que: “es una herramienta del planeamiento didáctico que el docente traslada a la pizarra durante el desarrollo de la clase” (p,04).

Es una herramienta esencial para el desarrollo de la clase porque se cuenta con libros de texto en físico, digital y la guía para docentes. El estudiante es un sujeto activo del aprendizaje, de igual manera se forma el hábito de estudio de los estudiantes, para que sean capaces de poder corregir cuando se hayan equivocado.

4.1.4.2 Funciones Didácticas De La Pizarra.

De acuerdo con (Jarquin & Diaz, 2019), las funciones didácticas de la pizarra son de gran importancia en el desarrollo de la clase las cuales las detallan a continuación:

1. Unificar la clase y el aprendizaje.
2. Estructurar la clase.
3. Unir comunitariamente al docente con los estudiantes.
4. Expresar las intenciones del docente.
5. Centrarse en las ideas de los estudiantes.
6. Postura del docente cuando usa la pizarra.
7. Momento y oportunidad del uso de la pizarra (...) (p.3-4).

La importancia de la pizarra es notable como un medio de enseñanza para profesores y estudiantes que perdura en el tiempo, que aun en la época actual con el avance de la tecnología y las TIC, mantiene su utilidad es, sin duda, el principal de todos los materiales didácticos, puede emplearse en todas las aulas de todos los niveles educativos. Y es la única ayuda de la enseñanza que está disponible en el momento que lo desee utilizar el profesor, sus usos son casi ilimitados. Siempre y

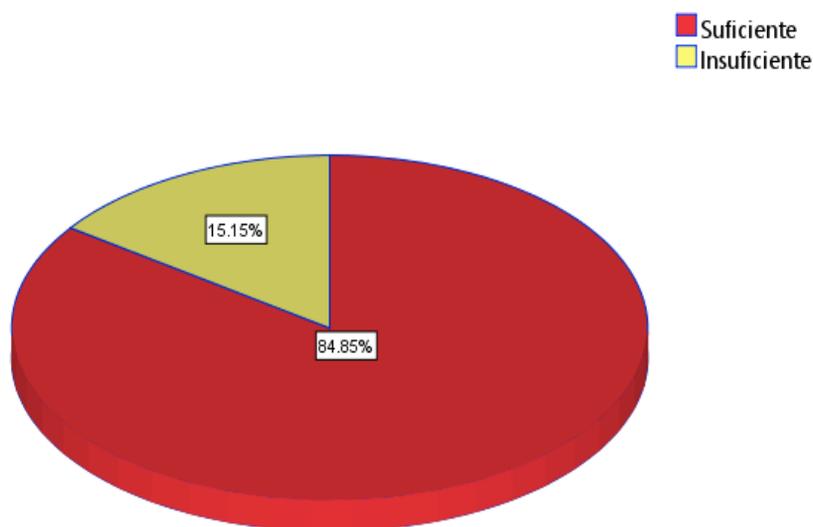
cuando se use de la manera más adecuada y teniendo en cuenta los objetivos que desean alcanzar.

4.1.4.3 Roll docente

El docente juega un papel fundamental en la educación de los estudiantes (Jarquin & Diaz, 2019), lo mencionan a continuación:

Usar adecuadamente el tiempo.

¿Cómo considera el tiempo empleado para el aprendizaje del teorema de Pitágoras?



Gráfica 1 Consideración del tiempo empleado para el aprendizaje del Teorema de Pitágoras.

Fuente: Elaboración propia

El 85% de los estudiantes considera que el tiempo empleado para recibir la clase es suficiente, mientras que el 15% restante cree que el tiempo es insuficiente para recibir la enseñanza.

El profesor considera que el tiempo asignado según lo planificado en los libros de texto es excelente, ya que logra desarrollar la clase completa de los 45 minutos, considera que es importante para que se cumpla que los estudiantes participen con la resolución de problemas de los libros de textos.

Al llegar al final de la clase es notable el hecho de que para algunos alumnos el tiempo no ha sido el necesario para poder entender correctamente el tema explicado, sin embargo, para la mayoría de ellos el tiempo es el justo.

Los 45 minutos que dura un período de clases no siempre es el tiempo suficiente, sobre todo porque cada estudiante tiene una forma diferente de aprender, un tiempo diferente para comprender conceptos, o se les dificulta más a unos que a otros el poder resolver los ejercicios. Nuevamente en este aspecto se necesita que el estudiante esté en la disposición de aprender de manera autodidacta, practicando los ejercicios fuera de clases para así afianzar lo que se recibe en el aula.

- Evaluar y brindar atención necesaria desplazándose en el aula.
- Dar explicaciones claras a los estudiantes.
- Aprovechar el rendimiento de los estudiantes que resuelven los ejercicios.
- Revisar el cuaderno de apuntes.
- Formar el hábito de estudio en el hogar.
- Usar adecuadamente la pizarra. (p.6).

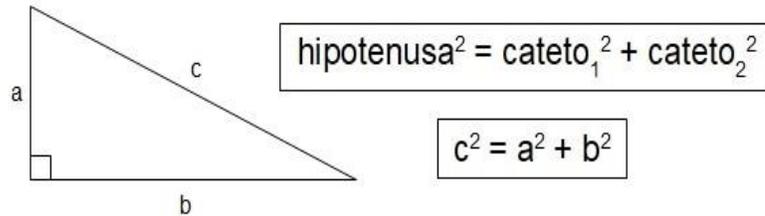
Es necesario que el docente logre crear en el aula una atmosfera que motive a todos a investigar, a aprender, a construir su aprendizaje, y no solo a seguir lo que él hace o dice. El rol del maestro no es sólo proporcionar información y controlar la disciplina, sino ser un mediador entre alumno y el ambiente. Dejando de ser el protagonista del aprendizaje para pasar a ser el guía o acompañante del alumno

4.1.5. Teorema de Pitágoras

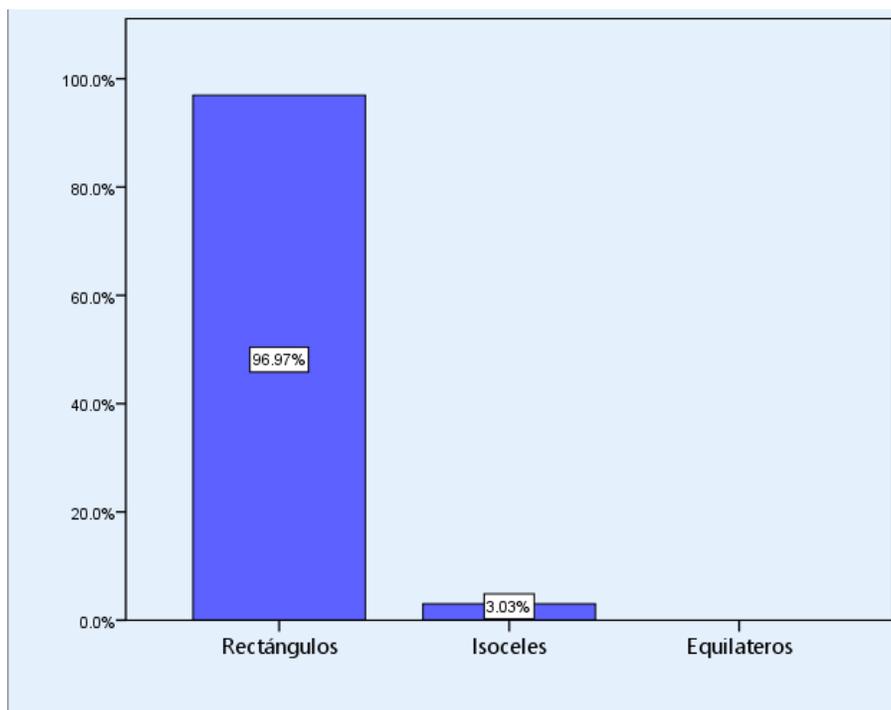
4.1.5.1 Concepto.

Uriarte, (2019) define el Teorema de Pitágoras como un postulado matemático hecho por el filósofo y matemático griego Pitágoras de Samos (c. 569 – c. 475 a. C.), estudioso de las leyes de la Matemática cuyos aportes a la aritmética y la geometría persisten hasta hoy en día.

El postulado afirma que la suma del cuadrado de los catetos de un triángulo rectángulo es siempre igual al cuadrado de su hipotenusa. Este teorema es una propuesta Matemática que permite demostrar la relación entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo.



¿A qué tipo de triángulo se aplica el teorema de Pitágoras?



Gráfica 2. Tipo de triángulos a los que se aplica el teorema de Pitágoras.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a qué tipo de triángulos se aplica el teorema de Pitágoras el 97% de los alumnos respondió de manera correcta, aludiendo que se aplica a triángulos rectángulos, de tal manera que solo un 3% lo hizo de manera incorrecta.

Esta pregunta fue elaborada con el objetivo de conocer si los estudiantes sabían uno de los aspectos fundamentales con respecto al teorema de Pitágoras, afortunadamente los alumnos conocen a que lo pueden aplicar, lo que indica un conocimiento básico pero importante para poder desarrollar el tema.

Díaz (2018) asegura que el teorema de Pitágoras es uno de los temas de geometría que más induce a los estudiantes a estudiar el triángulo y el rectángulo, sobre todo en situaciones problemas. Es frecuente considerar el conocimiento y la enseñanza de los triángulos como un saber abstracto, por lo cual para los estudiantes puede ser una temática difícil donde si bien puede captar el tema

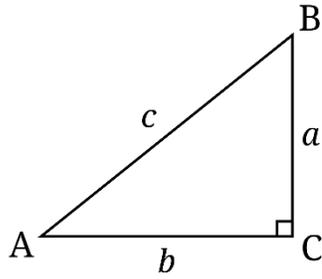
cuando éste se expone en el tablero, rápidamente lo olvidan. Por lo tanto, se hace necesario buscar más estrategias para que el concepto se capte de manera más significativa, y también, desarrollar la temática de manera progresiva.

El descubrimiento de Pitágoras pone de manifiesto la relación existente entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo. Es decir, que, al encontrar la hipotenusa de un triángulo rectángulo, al mismo tiempo estamos calculando la suma de sus catetos. Así mismo, al realizar la suma del cuadrado de los catetos, encontramos la hipotenusa de dicho triángulo. Con esto nos damos cuenta que la Matemática es flexible, podemos experimentar y llegar a la misma respuesta utilizando diferentes métodos y fórmulas.

El teorema de Pitágoras no debe verse como un simple postulado, sino como una prueba de que en la resolución de problemas matemáticos los docentes tienen distintas formas de plantear los ejercicios, así mismo, los estudiantes tienen opciones para resolverlos. Deben estar conscientes que la Matemática es compleja, y no necesariamente del sinónimo difícil, sino que cuenta con diversos procedimientos que facilitan su resolución. No hay excusas para frustrarse por no entender en que consiste el teorema.

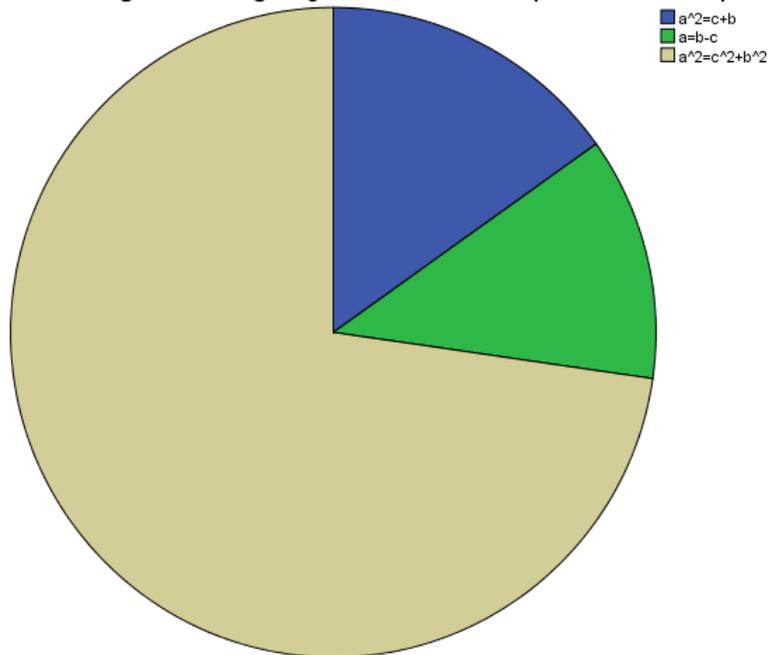
4.1.5.2. Fórmulas del teorema de Pitágoras.

Según Uriarte (2019) el teorema de Pitágoras se formula de la siguiente manera: $a^2 + b^2 = c^2$, donde a y b son los catetos de un triángulo rectángulo y donde c será su hipotenusa. De esta formulación se derivan tres corolarios o formulaciones posteriores, de aplicación práctica y verificación algebraica:



- $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ (a es igual a la raíz cuadrada de c al cuadrado menos b al cuadrado)
- $b = \sqrt{c^2 - a^2}$ (b es igual a la raíz cuadrada de c al cuadrado menos a al cuadrado)
- $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ (c es igual a la raíz cuadrada de a al cuadrado más b al cuadrado).

En el siguiente triángulo ¿Cual es la ecuación para calcular la hipotenusa?



Gráfica 3. Ecuación para calcular la hipotenusa.

Fuente: Elaboración propia

El 73% de los alumnos respondieron de manera correcta, mientras que el 15% y el 12% lo hizo erróneamente.

A través de estos resultados concluimos que la mayoría de los estudiantes conocen bien la ecuación para calcular hipotenusa, siendo esto de gran importancia ya que a través de ella se despejan para calcular cualquier cateto. En cambio, hay algunos que aún les cuesta afianzar este conocimiento.

Con respecto al conocimiento de los estudiantes sobre cómo se aplica el teorema de Pitágoras, se descubrió que el 100% de los alumnos comprenden la como se debe aplicar. Sin embargo, al momento de realizar los ejercicios parecían no comprender cómo aplicar el enunciado para resolver el problema. Con esta pregunta se observa que los estudiantes conocen de memoria la teoría al respecto, sin embargo, demuestra también una debilidad, como pudo observarse en otros planteamientos, los estudiantes aun conociendo que deben hacer, les produce problemas el analizar los ejercicios.

4.1.5.3. Importancia para otras áreas.

Uriarte, (2019) señala la importancia que tiene el teorema de Pitágoras para otras áreas las cuales sirven de apoyo.

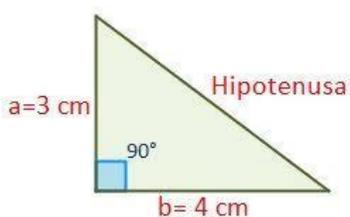
- **La geometría analítica plana.** Para hallar la distancia entre puntos de un plano cartesiano.
- **La trigonometría.** Para demostrar la identidad fundamental $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$.
- **La teoría algebraica de números.** Para determinar si un entero gaussiano es primo gaussiano.

El teorema de Pitágoras ha abierto puertas en el campo de las Matemáticas, y ha sido importante para el desarrollo del pensamiento y la curiosidad Matemática. En la actualidad el teorema de Pitágoras continúa teniendo aplicaciones. Se ha usado de diversas maneras en el desarrollo de las viviendas, los edificios, los deportes, las Matemáticas y otras diversas áreas.

Este teorema ha venido a enriquecer el conocimiento acerca de las Matemáticas, ha contribuido a la obtención de beneficios aplicándolo en actividades de nuestra vida diaria. Por ello es importante que los docentes den a conocer su importancia y como se aplica en la vida cotidiana, no solo enseñar formulas y resolución del ejercicio, sino que el estudiante se familiarice con el teorema de forma tal que lo vea como una necesidad y no como un problema.

4.1.5.4. Ejemplo de aplicación en resolución de problemas del teorema de Pitágoras

Calcular la hipotenusa del triángulo rectángulo de lados 3 cm y 4 cm.



Datos

Los lados son

$$a= 3\text{cm}, b= 4\text{cm}$$

Nos pide calcular la hipotenusa del triángulo, así que aplicamos la siguiente fórmula:

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

Sustituimos los datos en la fórmula:

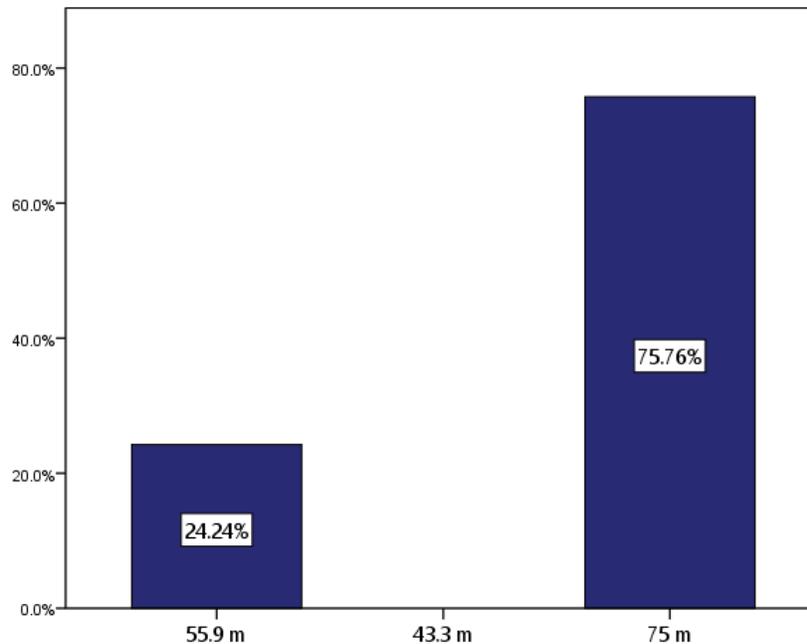
$$c = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

Resolvemos las operaciones:

$$c = 5 \text{ cm}$$

R: Por tanto, la hipotenusa mide 5cm.

Gráfico 5: Se quiere colocar un cable desde la cima de una torre de 25 metros de altura hasta un punto situado a 50 metros de la base de la torre ¿Cuánto debe medir el cable?



En lo que refiere a las aplicaciones del teorema, en el ejercicio planteado el 76% de los estudiantes respondieron de manera errónea (75m), mientras que un 24% respondieron de manera correcta (55.9m).

Durante la aplicación de los ejercicios se observó que los estudiantes tenían dificultades en la resolución y aplicación del teorema, no podían plantear bien el problema, y presentaban inconvenientes en el momento de analizar lo que debían hacer para encontrar la solución.

4.1.5.5. Aplicaciones del teorema de Pitágoras en la vida diaria.

Para Ashley Seehorn (2018) existen las siguientes aplicaciones del Teorema de Pitágoras en la vida diaria:

➤ **Arquitectura y construcción:** La aplicación más obvia del teorema de Pitágoras se encuentra en el mundo de la arquitectura y de la construcción, particularmente en lo referido a tejados con formas triangulares y hastiales.

➤ Navegación: La triangulación es un método usado para señalar una ubicación cuando se conocen dos puntos de referencia. Los celulares pueden rastrearse por triangulación. Los sistemas de navegación de vehículos usan este método. Puede usarse también junto con una brújula para determinar una localización geográfica. La NASA también usa la triangulación para determinar la posición de las naves espaciales. Se envía una señal a la nave y ésta responde devolviendo la señal. La triangulación usa estos números para calcular la posición de la nave en el espacio.

➤ Localización de un terremoto: Los geólogos también usan el teorema de Pitágoras cuando se rastrea la actividad de un terremoto. Estos resultan de dos tipos de ondas: una que es más lenta que la otra. Al triangular la distancia recorrida por la onda más rápida con la correspondiente a la onda más lenta, los geólogos pueden determinar el centro o la fuente del terremoto.

➤ Investigación de la escena de un crimen: Los investigadores forenses usan el teorema de Pitágoras para determinar la trayectoria de una bala, es decir, el camino de la bala antes de impactar. Esta trayectoria le permite a la policía saber la zona de la que provino el proyectil. Los investigadores pueden también saber qué tan cerca estaba el tirador de la víctima, lo que puede ayudar a la policía a determinar si fue un suicidio o un homicidio. Las salpicaduras de sangre, el rastro de sangre de una víctima después de un ataque, también pueden analizarse con el teorema de Pitágoras. La policía usa estos cálculos para determinar el ángulo del impacto y las posiciones de la víctima y del asaltante durante la agresión.

➤ Determinación de la trayectoria de misiles y balas: Los arqueros usan el teorema de Pitágoras para determinar la trayectoria correcta necesaria para dar en el blanco. Si los cálculos son exactos, la flecha impactará el objetivo. Si no,

podría caer antes o errar la marca deseada. Los sistemas de misiles guiados usan un método similar para dar con exactitud sobre un objetivo.

El teorema de Pitágoras tiene diversas aplicaciones, no solo en las Matemáticas, sino también en distintas áreas igual de importantes que las Matemáticas. Lo vemos aplicado en áreas relevantes para la economía del país como la construcción, la navegación, la resolución de crímenes, determinar orígenes de desastres naturales.

Como investigadores del tema creemos que el teorema de Pitágoras debería ser un tema relevante en las aulas de clase. Darle la misma importancia que se le atribuye a otros temas matemáticos como el álgebra y la aritmética, puesto que su aplicación y aportes a la sociedad son más que evidentes.

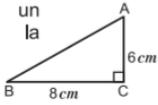
4.1.6 Análisis De Ejecución Del Plan Pizarra En El Teorema De Pitágoras.

Según Jarquin y Diaz (2019) el plan pizarra está estructurado de la siguiente manera:

- ✓ El docente plantea el problema. (Resumida) Tiempo 3 - 5 minutos.
- ✓ El docente plantea la solución del libro. Tiempo 7 - 10 minutos.
- ✓ El docente escribe la conclusión. Tiempo 3 - 5 minutos.
- ✓ El docente plantea el ejemplo y solución del libro. Depende del contenido. Algunos contenidos no tienen ejemplo. Tiempo 0 - 10 minutos.
- ✓ Los estudiantes escriben la solución de los ejercicios. Por lo menos, el primer ítem. Si se observa una tendencia de error el docente, debe explicar la solución. Tiempo 15 - 25 minutos (...) (p.5).

C3: Cálculo de las longitudes de los catetos e hipotenusa de un triángulo rectángulo

Ej1) En la figura $\angle ACB$ es un ángulo recto, calcule la medida de \overline{AB} .



Se aplica el Teorema de Pitágoras:

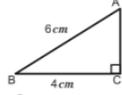
$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

$$AB^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36 = 100$$

$$AB = \sqrt{100} = 10$$

Por lo tanto, la longitud de \overline{AB} es 10 cm.

Ej2) Calcule la medida de \overline{AC} .



$AB^2 = BC^2 + AC^2$

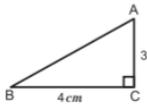
$$6^2 = 4^2 + AC^2 \Rightarrow 36 = 16 + AC^2$$

$$AC^2 = 36 - 16 = 20 \Rightarrow AC = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

Por lo tanto, $AC = 2\sqrt{5}$ cm.

E 1. Calcule la longitud del tercer lado en cada uno de los siguientes triángulos rectángulos:

a)

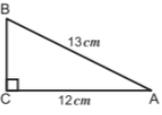


$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

$$AB^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25$$

$$AB = 5$$

b)



$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

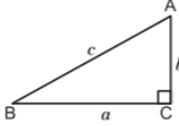
$$13^2 = BC^2 + 12^2$$

$$169 = BC^2 + 144$$

$$BC^2 = 169 - 144 = 25$$

$$BC = \sqrt{25} = 5$$

2. Complete la información sabiendo que a y b son las longitudes de los catetos, c la longitud de la hipotenusa de los triángulos rectángulos: ①, ②, ③ y ④



	①	②	③	④
a	6	4	$\sqrt{2}$	$3\sqrt{5}$
b	8	4	$\sqrt{7}$	2
c	10	$4\sqrt{2}$	3	7

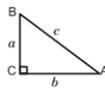
Figura 1. Ejercicios para estudiantes

(García Acevedo, Caballero López, & González Funes, 2019, pág. 102)

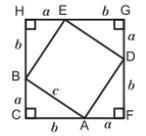
Tener una estructura del plan pizarra permite tener una mejor distribución del tiempo para el desarrollo del contenido el teorema de Pitágoras, de tal manera que sirve como guía al docente y ayuda al estudiante a comprender mejor el tema y llevar un mejor orden en sus anotaciones.

C2: Teorema de Pitágoras

P Dada la figura, demuestre que $a^2 + b^2 = c^2$.



S



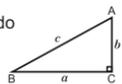
El área de $CFGH$ es $(a + b)^2$.
Y el área de cada uno de los triángulos es $\frac{1}{2}ab$.
Como el lado de $ADEB$ es c , su área es c^2 .

$$\text{Área de } ADEB = (\text{área de } CFGH) - (\text{área del } \Delta ACB)$$

$$c^2 = (a + b)^2 - 4\left(\frac{1}{2}ab\right) = (a^2 + 2ab + b^2) - 2ab = a^2 + b^2$$

Por tanto, $c^2 = a^2 + b^2$

C Teorema de Pitágoras: En todo triángulo rectángulo se cumple $a^2 + b^2 = c^2$

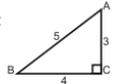


Ej Verifique que se cumple el Teorema de Pitágoras. $a = 4$, $b = 3$ y $c = 5$, de modo que:

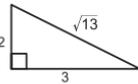
$$c^2 = 5^2 = 25$$

$$a^2 + b^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25.$$

Se cumple el Teorema de Pitágoras.



E a)



b)



a) $a^2 + b^2 = 2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$ y $c = \sqrt{13}$
b) $a^2 + b^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$ y $c = 13$

Los datos de ambos triángulos cumplen con el Teorema de Pitágoras

Ilustración 1. Ejercicios del teorema de Pitágoras.

(García Acevedo, Caballero López, & González Funes, 2019, pág. 101)

La imagen anterior corresponde a la primera sección, contenido 2 del teorema de Pitágoras del libro de texto de Matemática noveno grado.

El teorema de Pitágoras está estructurado en dos secciones, en la cual la primera consta de 5 contenidos y la segunda de 6 contenidos. Es importante señalar que cada contenido esta adecuado al plan pizarra.

Por lo que el plan pizarra permite llevar un mejor orden y estructura del contenido del teorema de Pitágoras. Permitiendo una mejor enseñanza.

4.2 Obstáculos Didácticos

4.2.1. *Dificultades del aprendizaje*

Las dificultades de aprendizaje son un término genérico que designa un conjunto heterogéneo de perturbaciones que se manifiestan por dificultades persistentes en la adquisición y en la utilización de la escucha, de la palabra, de la lectura, de la escritura, del razonamiento o de las Matemáticas, o de habilidades sociales. (Pierre Brunet, 1998)

En este sentido, las dificultades de aprendizaje pueden presentarse de distintas maneras, y significar un problema importante para cualquier estudiante, ya que detiene el correcto aprendizaje del estudio.

4.2.1. *Definición De Obstáculos.*

Brousseau (1983) define que cuando las dificultades no se pueden superar, se convierten en obstáculos porque impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento. Estos obstáculos pueden ser de tres tipos, según de dónde provengan: ontogenéticos, epistemológicos y didácticos.

Por lo tanto, un obstáculo es un inconveniente que interviene en el proceso de aprendizaje de una persona.

Los obstáculos están presente día a día en el aula de clase, estos pueden presentarse en cualquiera de las partes que intervienen en el proceso de aprendizaje: docente, estudiante o el saber. Cualquiera que sea afecta directamente la posibilidad de construir un conocimiento sólido en los estudiantes, de manera que les permita desarrollarse intelectual y profesionalmente.

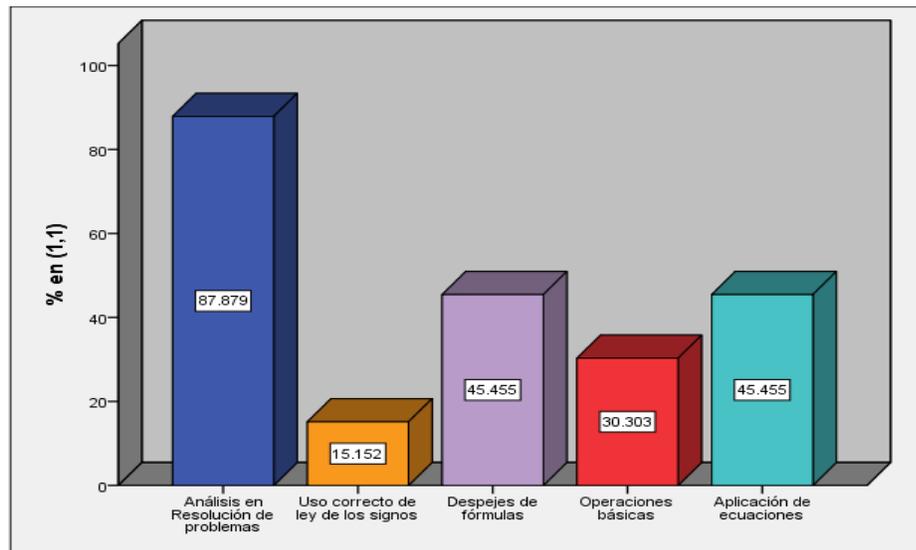
4.2.2. Clasificación De Los Obstáculos.

Según Brosseau (1983) los obstáculos pueden ser de tres tipos:

- Epistemológicos: están estrechamente ligado al saber matemático. La construcción del conocimiento matemático se enfrenta y se apoya en ellos. El proceso de aprendizaje que llevan a cabo los estudiantes pasa por situaciones en la que necesariamente, se encuentran con ellos.

- Ontogénicos: están relacionados con las limitaciones y características propias de cada individuo, está estrechamente ligado a su desarrollo neurofisiológico.

Gráfico 5: ¿Cuáles de las siguientes dificultades ha presentado en el área de Matemáticas?



Gráfica 4. Dificultad de los estudiantes en el área de Matemáticas.

Fuente: Elaboración propia

El 88% de los estudiantes consideran como dificultad el análisis en la resolución de problemas, seguido de un 45% que escogieron el despeje de fórmulas y aplicación de ecuaciones, un 30% selecciono las operaciones básicas y un 15% el uso correcto de los signos.

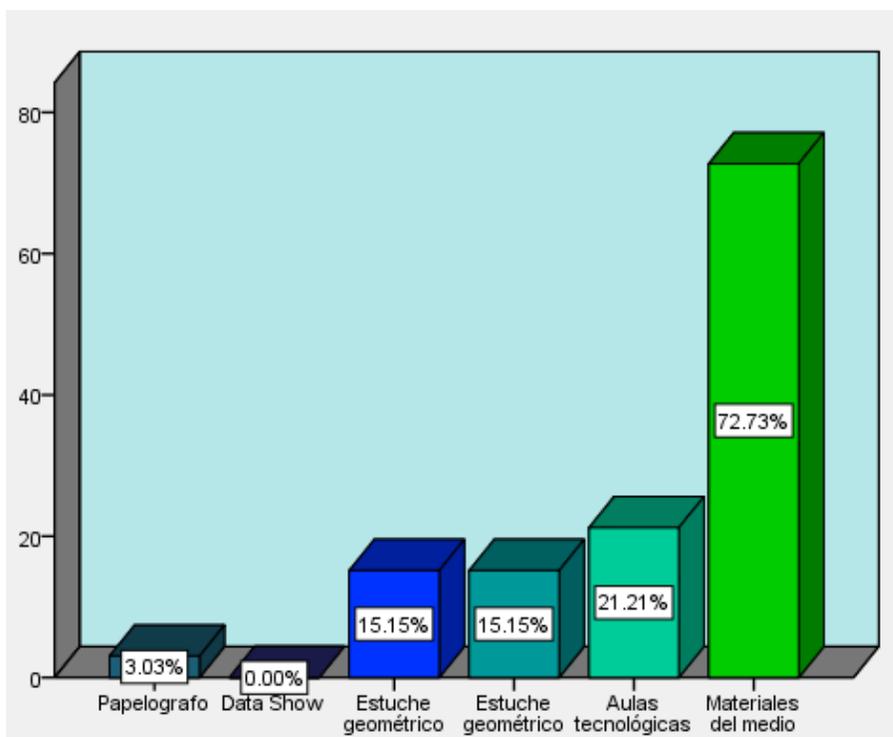
Para el profesor, con respecto a las dificultades en el área de Matemática la principal dificultad que presentan los estudiantes es el análisis a la hora de resolver problemas, el profesor explica que siempre presentan gran duda al iniciar los ejercicios, y muchas veces no pueden interpretar los ejercicios.

En clase los alumnos presentan varias dificultades, todas diversas y algunos presentaron más de un solo problema, el principal fue interpretar y analizar los ejercicios que deben solucionar, muchos, aunque supieran interpretar tenían más obstáculos al ir resolviendo los problemas, como equivocaciones con respecto a la ley de los signos, así como despejar formulas y aplicar ecuaciones.

Buscar la solución de un problema matemático requiere siempre un buen análisis del mismo, se necesita entender a fondo que es lo que estamos buscando, para poder proceder al resto del trabajo matemático, si los estudiantes tienen siempre este problema de interpretación sucederá, como consecuencia, que siempre presenten dificultades en el área de Matemáticas. Por este motivo es importante emplear un mayor tiempo a esta fase de la resolución, que los estudiantes aprendan a identificar correctamente lo que deben hacer, facilitando de esta manera la solución.

➤ Didácticos: están relacionados con las decisiones que tomen los docentes al momento de plantear una situación de enseñanza.

¿Qué tipo de material didáctico utiliza el docente para desarrollar la clase?



Gráfica 5. Tipo de material didáctico utilizado durante la clase.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los materiales que utiliza el profesor para desarrollar la clase, un 73% de los alumnos respondieron “materiales del medio”, un 21%

corresponde para aulas tecnológicas, estuche geométrico respondió un 15%, 3% paleógrafos y 0% para la data show.

Sobre la entrevista realizada, el profesor respondió que el material más utilizado son los materiales del medio, a estos materiales corresponden los marcadores, pizarras, así como figuras geométricas realizadas con cartulina, también hacen uso de sus estuches geométricos, las aulas tecnológicas y en menor medida de los papelógrafos.

Durante la clase, lo que principalmente se utilizó fueron los materiales del medio, pizarra, marcadores, y libros de texto.

Es notable, que aunque el profesor crea en el aula una atmósfera motivadora, pueden hacer falta materiales que animen a los alumnos a investigar o a construir su aprendizaje por interés propio, la falta de otros recursos dinámicos que propicien el aprendizaje pueden resultar como una barrera para que el estudiante se motive a buscar conocimiento nuevo y de manera autodidacta, sin embargo, también se nota el interés de ciertos alumnos por aprender más del tema, sin importar los materiales o la falta de ellos. Los recursos utilizados deberían ampliarse, de esta manera se abre más campo a la investigación personal, recursos como la data show resultan en mayor interés para los estudiantes.

Tener conocimiento de los tipos de obstáculos que existen en la educación es de suma importancia, ya que permite visualizar donde se están cometiendo errores y cuál de las partes que intervienen en el proceso del aprendizaje es la que está teniendo fallos, es decir, si es el docente, el estudiante o el conocimiento, para así buscar posibles soluciones que ayuden a una mejor enseñanza-aprendizaje.

4.2.3. *Obstáculos didácticos.*

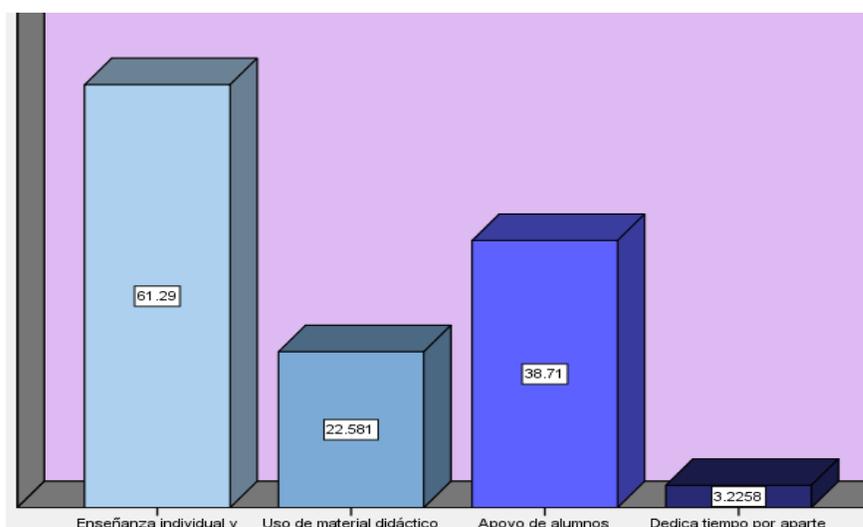
4.2.3.1 Definición De Obstáculos Didácticos

La primera idea de obstáculo es la planteada por el filósofo Francés Gastón Bachelard. La definió desde la perspectiva epistemológica y en el contexto del pensamiento científico en general. Para este autor, el conocimiento científico se edifica salvando obstáculos, no solo de tipo externo, como los que se generan en la complejidad de los fenómenos, “sino a las condiciones psicológicas que impiden evolucionar el espíritu científico en formación”. (Bachelard,2000)

Los obstáculos didácticos que enfrentan los estudiantes son originados por factores tanto externos como psicológicos, es decir, que factores externos como la economía o las condiciones políticas y familiares pueden afectar el aprendizaje de los alumnos. Así mismos factores psicológicos como la salud y el estado de ánimo que presente cada estudiante incide directamente en la comprensión de un determinado tema.

Analizar la situación en la que se encuentra cada estudiante debería ser una tarea de cada docente, así estarían al tanto de que estudiante necesita ser abordado de una manera distinta o quien necesita que se le preste más atención a la hora de explicar un teorema de Pitágoras, para facilitarle su proceso de aprendizaje

¿Qué estrategias toma el docente cuando se presentan estas dificultades?



Gráfica 6. Estrategias que lleva a cabo el docente ante las dificultades presentadas por los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia

Cuando los estudiantes presentan dificultades el 61% responde que el profesor les ayuda con enseñanza individual, el 39% acuden al apoyo de los estudiantes, un 23% corresponde al uso de material didáctico y un 3% dedica tiempo por aparte.

El profesor explica, que cuando sus alumnos presentan dificultades el procede a explicar de manera individual, o explicar nuevamente los ejercicios, también ofrece reforzamientos en horas extra con los monitores, para hacer la enseñanza más práctica y amena para los estudiantes.

Durante la observación en el momento que los estudiantes presentan dificultades, recurren a hacer preguntas al docente que el responde explicando los ejercicios completos nuevamente, también se observó que los alumnos recurren a otros alumnos que entienden para pedir ayuda y explicaciones.

El apoyo individual de parte del profesor es muy importante para poder dar solución a los problemas, así como el compañerismo y las explicaciones, sin embargo, un punto a tomar en cuenta es el poder ser autodidacta, los alumnos

deben aprender a poner más de su parte para poder comprender los contenidos, parte necesaria para adquirir conocimiento es la disposición individual.

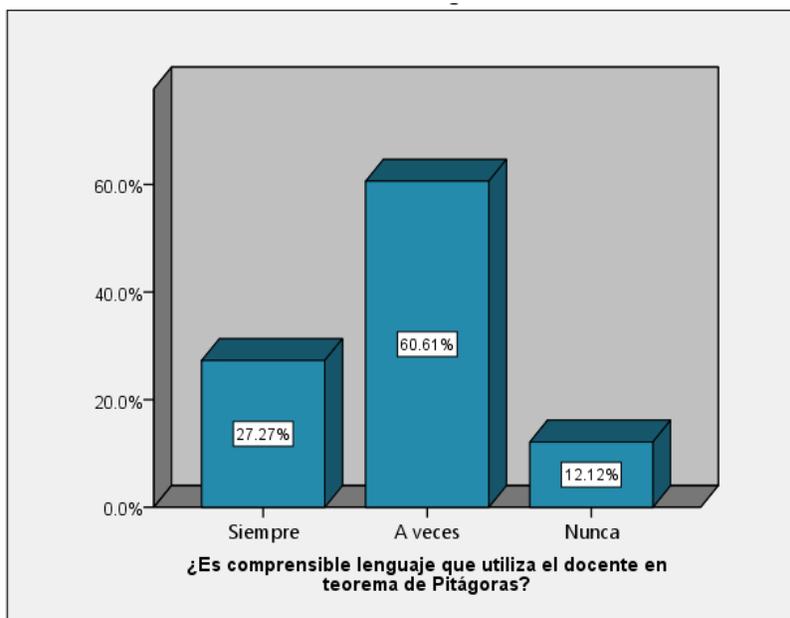
4.2.3.2 Errores Que Evidencian Obstáculos Didácticos

De acuerdo con Escobar (2017) los obstáculos didácticos se originan de las dificultades en la enseñanza y estos a su vez se de errores los cuales pueden ser:

4.2.3.2.1. Errores Metodológicos

Se considera un error metodológico el uso, por parte del docente, de palabras inadecuadas o trucos.

¿Es comprensible el lenguaje que utiliza el docente en el teorema de Pitágoras?



Gráfica 7. Comprensión del lenguaje utilizado por el docente durante la clase.

Fuente: Elaboración propia

Acerca del lenguaje utilizado y la comprensión de este, los alumnos respondieron en un 61% que solo “a veces” lo comprenden, un 27% lo comprenden siempre, y un 12% nunca pueden comprenderlo.

Para el profesor el lenguaje utilizado durante la clase es el adecuado de acuerdo a las características de cada grupo al que le da clases, considera, según sus palabras que es comprensible y manejable por el nivel de estudio de sus estudiantes.

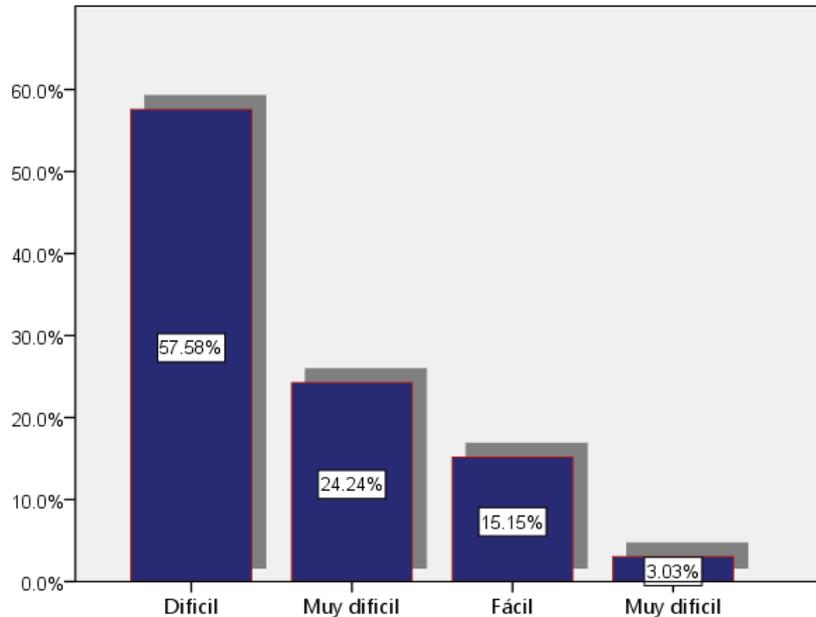
Durante las visitas para observar, se pudo observar que al inicio del tema el profesor explica el significado de cada una de las palabras que se utilizarán en el resto de las clases, sin embargo, varios alumnos parecían no comprender del todo el lenguaje matemático.

Una estrategia interesante para dar solución a este problema sería el hacer un sondeo general sobre qué palabras y conceptos representan dificultad en los alumnos, para que sirva como retroalimentación al profesor, y así poder poner énfasis en explicar los puntos que están afectando el conocimiento del alumnado.

4.2.3.2.2. Error Pedagógico

Un error curricular se presenta cuando el diseño del currículo impide dar un salto conceptual o superar el obstáculo epistemológico, que se debe dar porque es fundamental para adquirir el nuevo conocimiento.

Gráfico 10: ¿Cómo considera la forma de evaluación del docente?



Gráfica 8. Forma de evaluación docente.

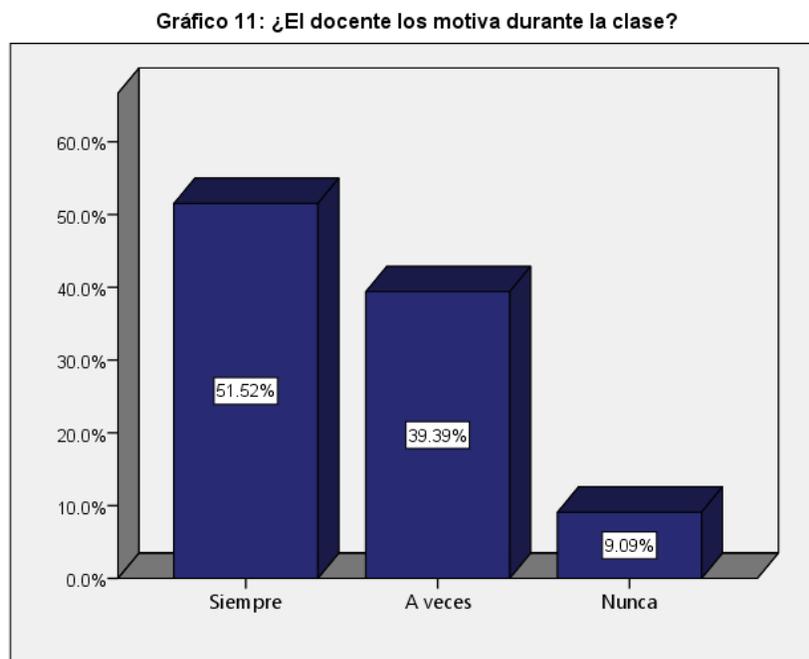
Fuente: Elaboración propia

Para el 58% de los estudiantes la evaluación del profesor es considerada Difícil, cerca le sigue con 24% que lo considera muy difícil, y la minoría con un 15% lo considera fácil, un grupo aún más pequeño representado por el 3% lo considera muy fácil.

De acuerdo a la evaluación del docente, aporta que la evaluación debe ser un proceso que permita medir el aprendizaje adquirido, si no se hace de proceso, puede generar dificultades en cuanto al desarrollo del análisis de las aplicaciones al contexto, también si no evaluamos lo que enseñamos también genera dificultades en el estudiante.

Aquí se observa un problema muy común en los estudiantes, y es que más de la mitad de los encuestados creen que las evaluaciones son muy difíciles. Este comportamiento es repetitivo, y demuestra mucha inseguridad de parte de los estudiantes, quienes al momento de ser evaluados se ponen nerviosos, todo les

parece más complicado y en general muestran una actitud de rechazo hacia las evaluaciones.



Gráfica 9. Motivación docente durante la clase.

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la motivación del maestro en las clases, poco más de la mitad de los estudiantes, el 52% consideran que el profesor los motiva durante la clase, por otro lado, el 39% considera que los motiva solo a veces, y una minoría, el 9%, considera que nunca los motiva.

De acuerdo con el aporte del docente, fomenta la participación activa de los estudiantes a través de la asignación de un ejercicio de aplicación por grupos de tres estudiantes, luego se elige uno al azar para pasar a la pizarra a explicar el ejercicio. Esto permite que los estudiantes se motiven y se integren a resolver los ejercicios propuestos.

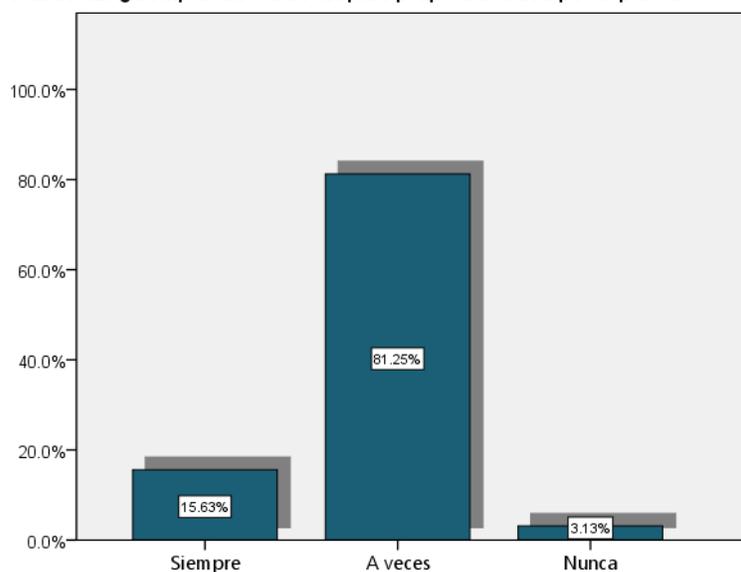
En general se observó el interés del profesor por motivar a sus estudiantes, pero no todos los alumnos tenían la disposición de aprender, o de poner atención a la clase.

El profesor puede motivar al estudiante, pero si este no tiene el interés de aprender, será muy complicado que puedan ser capaces de prestar la suficiente atención en la clase, la motivación es una técnica efectiva para instar a las personas a realizar actividades académicas, y debería de dar más importancia a esto, puesto que ayuda a que los alumnos muestren más dinamismo en las aulas de clase.

4.2.3.2.3. Error Conceptual

Un error conceptual es una noción falsa que se enseña, precisamente para evitar el salto conceptual, y que distorsiona el concepto.

Gráfico 12: ¿Comprende los conceptos proporcionados por el profesor?



Gráfica 10. Conceptos dados por el profesor.

Fuente: Elaboración propia

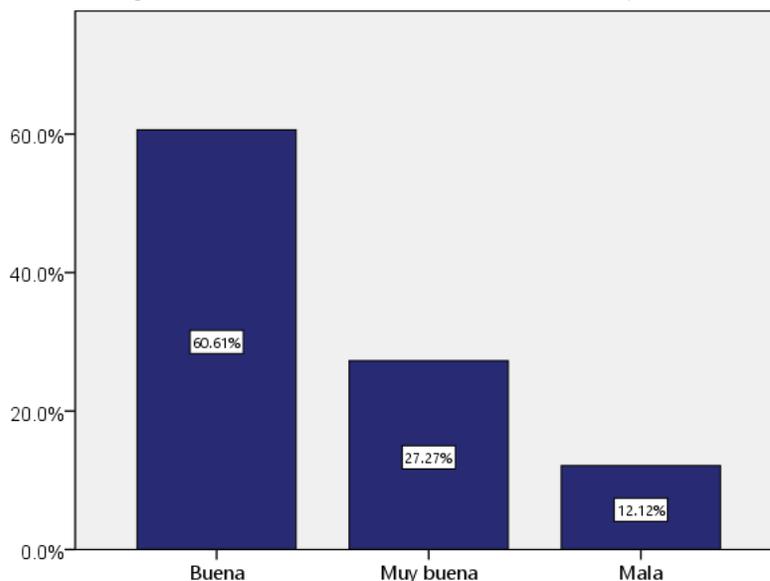
Sobre los conceptos proporcionados por el profesor, el 81% de los estudiantes consideran que comprenden solo “a veces” los conceptos, un 16% los comprende siempre, y solo un 3% nunca los comprende.

El profesor plantea que al explicar al inicio de cada clase cada concepto que se verá más adelante les proporciona a los alumnos el conocimiento para entender de qué van a enfrentar al momento de dar solución a los ejercicios, aplica estrategias como mapas conceptuales, así como la repetición de conceptos con preguntas dirigidas.

En el aula los estudiantes con frecuencia parecen entender en general los conceptos utilizados, pero es notable que no comprenden todo por completo, e incluso hay casos en los que los alumnos no comprenden nada. Incluso cuando se aplican estrategias como las preguntas dirigidas, en muchas ocasiones los estudiantes no saben de qué manera responder.

La falta de comprensión de los conceptos es parte del poco interés de los alumnos a la clase, sucede que cuando están en la clase no siempre ponen atención a lo que el maestro les dice, varios están hablando, o revisando su celular durante la clase, lo que no permite que presten el 100% de su atención a comprender lo que se les enseña.

Gráfico 13: ¿Cómo valora la comunicación entre estudiantes, docente?



Gráfica 11. Comunicación entre estudiantes y docentes.

Fuente: Elaboración propia

El 60.61% de las respuestas valoraron la relación entre estudiante y docente como buena, esto representa un poco más de la mitad de la población estudiantil, un 27.27% considera la relación con su maestro como muy buena, por otro lado, un 12.12% la considera mala. Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes tienen buena comunicación con el docente.

Para el profesor la relación con sus estudiantes es buena, pero hay muchos estudiantes que no preguntan cuándo tienen dudas. Durante las clases fue notable el hecho de que pocos estudiantes hacían preguntas al profesor, el interés general no permanecía con las clases, varios estudiantes preferían hablar entre ellos, y hubo varios comentarios de “no lo entiendo”, sin embargo, los estudiantes no se animaban a preguntarle o pedirle explicación al profesor.

Estas conclusiones son bastante comunes con respecto a la relación de los estudiantes con los profesores, muchas veces sucede que no se sienten cómodos con su profesor, y les cuesta entablar conversación con su profesor.

Evaluación: Se refiere al proceso sistemático y continuo mediante el cual se determina el grado en que se están logrando los objetivos, los métodos, las técnicas y por su puesto los materiales de aprendizaje.

Los obstáculos didácticos se presentan por errores cometidos por los docentes, ya sea en la forma de explicar un determinado tema o de estructurar el plan de clases. Estos errores afectan directamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, impidiendo que no asimilen bien un contenido, por lo tanto, no se logre un aprendizaje sólido y duradero que les permita realizar las tareas que se les asignan sin ningún inconveniente.

Se puede decir que la improvisación por parte del docente forma parte de los errores metodológicos más frecuentes, ya que es utilizada constantemente dentro del aula de clase; no es que no se pueda, sino que el aprendizaje no es significativo. Se

obtienen mejores resultados mediante la planeación didáctica. Por otro lado, existen planes diseñados por el Ministerio de Educación, que muchas veces encierran al maestro en un círculo repetitivo y rutinario, que conlleva a la desmotivación de los estudiantes.

V.-PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DEL TEOREMA DE PITÁGORAS.

Introducción

El aprendizaje en el teorema de Pitágoras es de gran importancia en el campo de las Matemáticas; el cual en su mayoría se desarrolla de manera tradicionalista: pizarra, marcadores, libros. Las Matemáticas se han vuelto un reto y para muchos inalcanzable. Se ve la necesidad de hacer un cambio con esta tradición; sobre todo ahora con el avance de la ciencia y tecnología las cuales nos brindan un sinnúmero de herramientas que sirven de apoyo para la enseñanza del teorema de Pitágoras.

Es por esto, que dicha propuesta tiene como objetivo fundamental “Proponer estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje en el teorema de Pitágoras en estudiantes de octavo grado “A”, Instituto Nacional San Ramón.

Título

Estrategias didácticas en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón, segundo semestre 2020.

Objetivos

General: Fortalecer el aprendizaje del teorema de Pitágoras a través de estrategias didácticas en estudiantes de noveno grado "A", Instituto Nacional San Ramón.

Específicos

- Elaborar material didáctico para la explicación del teorema de Pitágoras.
- Presentar videos relacionados con historia y origen del teorema de Pitágoras
- Utilizar aplicaciones que permitan reforzar el aprendizaje del teorema de Pitágoras.

Actividad # 1 Elaboración de material didáctico

1.1 Construcción de un puzzle sobre el Teorema de Pitágoras

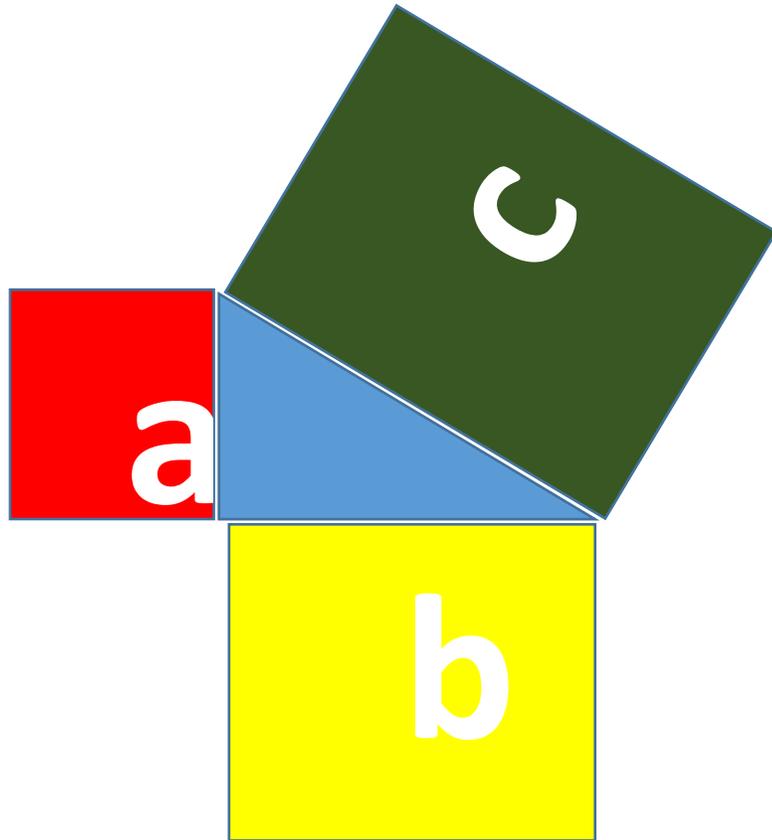
Esta actividad consiste en la elaboración de figuras geométricas (Cuadrados) que tienen como fin demostrar geoméricamente en qué consiste el teorema de Pitágoras, que también permitirá la integración y participación de todo el grupo, así como también motivará a los estudiantes a salir de la rutina.

Duración de la actividad: 30 minutos.

Esta actividad esta propuesta como introducción al tema del Teorema de Pitágoras, en la primera clase que se dedique a este contenido.

Materiales:

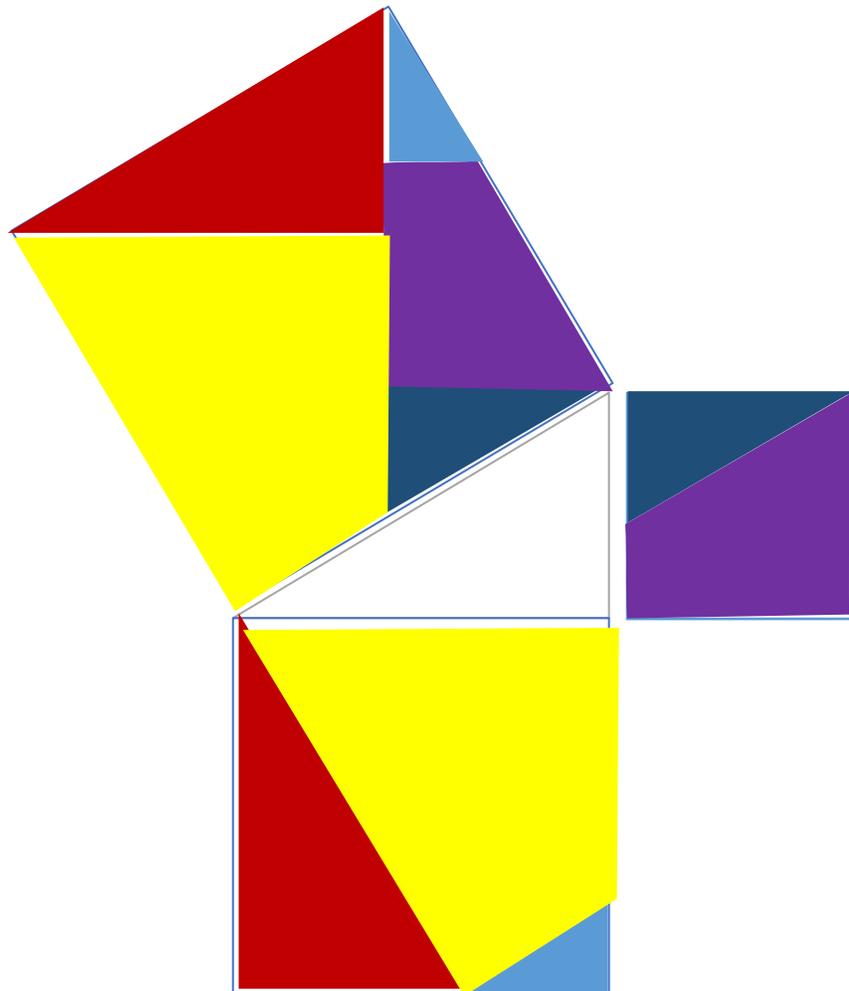
- ✚ Cartulina/hojas de colores
- ✚ Tijeras
- ✚ Regla



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Puzzle de Ozanam: Las cinco piezas que componen este rompecabezas se obtienen de cortar los dos cuadrados construidos sobre los catetos. Se colocan los

cuadrados de lados b y c . Se consideran dos cuadrados equivalentes al de lado c situados inferiormente como muestra la figura anexa.

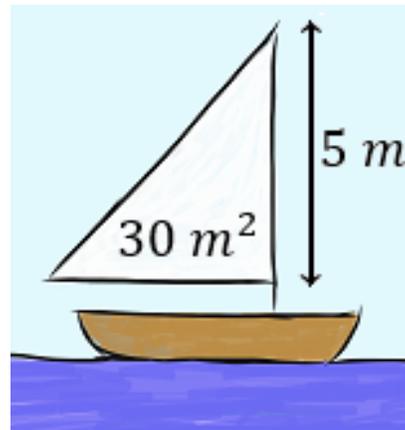


1.2. Presentación de gráficos para problemas de aplicación.

El representar gráficamente un problema de aplicación despierta el interés de los estudiantes, así como también permite un aprendizaje más sólido y ayuda a que los estudiantes puedan reconocer la importancia del teorema en la vida diaria.

Materiales:

- ✚ Papelógrafos o cartulina
- ✚ Colores
- ✚ Marcadores
- ✚ Regla



Actividad # 2. Presentación de videos sobre historia y origen del teorema de Pitágoras.

Esta actividad consiste en la presentación de historia y origen del teorema a través de un video donde los estudiantes puedan reconocer la importancia del aprendizaje del mismo, así como también salir de lo rutinario y reforzar los conocimientos previos.

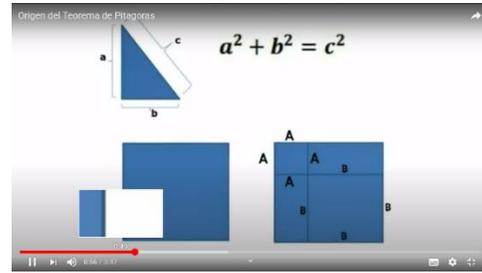
Materiales:

- ✚ Data show
- ✚ Computadora
- ✚ Video

Ver video.

<https://www.youtube.com/watch?v=bGnj9DNPNOg>

<https://www.youtube.com/watch?v=-8oTg3GrD7k>



Actividad # 3 Utilización de aplicaciones.

3.1. Calculadora teorema de Pitágoras.

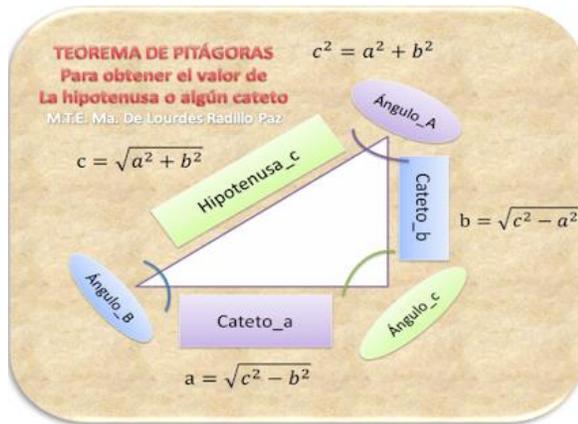
Esta es una aplicación que sirve para calcular hipotenusa, y catetos. El objetivo de esta app es que los estudiantes después de terminar un ejercicio comprueben sus respuestas a través de esta calculadora. Esto les permitirá un mayor aprendizaje y seguridad en sus resoluciones.

La aplicación también cuenta con un apartado de explicación y ejemplos prácticos y claros que servirán para que el estudiante pueda entender la aplicación del teorema de Pitágoras en la vida real.

El uso de la misma puede orientarse por el profesor como una tarea en clases o una tarea en casa.

Materiales:

☎ Teléfono



EJEMPLO:
 Al atardecer, la torre proyecta una sombra de 2.5 mts; si la distancia desde la parte más alta de la torre al extremo más alejado de la sombra es de 4 metros, ¿cuál es la altura de la torre?

Datos:	Fórmula	Sustitución	RESULTADO
$c = 4$ mts. $b = X$ $a = 2.5$ mts.	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$ $b = \sqrt{4^2 - 2.5^2}$ $b = \sqrt{16 - 6.25}$ $b = \sqrt{9.75}$ $b = 3.1224$	La torre tiene una altura de 3.1224 mts.

EJEMPLO:
 Se quiere colocar un cable desde la cima de una iglesia de 25 metros de altura hasta un punto situado a 50 metros de la base de la torre. ¿Cuánto debe medir el cable?

Datos:	Fórmula	Sustitución	RESULTADO
$c = X$ $b = 25$ mts. $a = 50$ mts.	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{50^2 + 25^2}$ $c = \sqrt{2500 + 625}$ $c = \sqrt{3125}$ $c = 55.90$	Debe medir 55.90 mts. el cable

EJEMPLO:
 Una escalera de 65 metros está apoyada en una pared vertical de 52 metros desde el suelo. ¿A qué distancia se encuentra de la pared la base de la escalera?

Datos:	Fórmula	Sustitución	RESULTADO
$c = 65$ mts. $b = 52$ mts. $a = ?$	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$ $a = \sqrt{65^2 - 52^2}$ $a = \sqrt{4225 - 2704}$ $a = \sqrt{1521}$ $a = 39$	Debe estar a 39 mts. de distancia de la pared a la escalera.

3.2. Uso de GeoGebra

Geogebra es una aplicación que nos permite hacer cualquier tipo de gráfica, es por esto que es una herramienta importante para el desarrollo del contenido del teorema de Pitágoras; ya que a través de ella se pueden mostrar las diferentes clasificaciones de triángulos, de igual manera identificar las diferentes posiciones que puede tener un triángulo rectángulo.

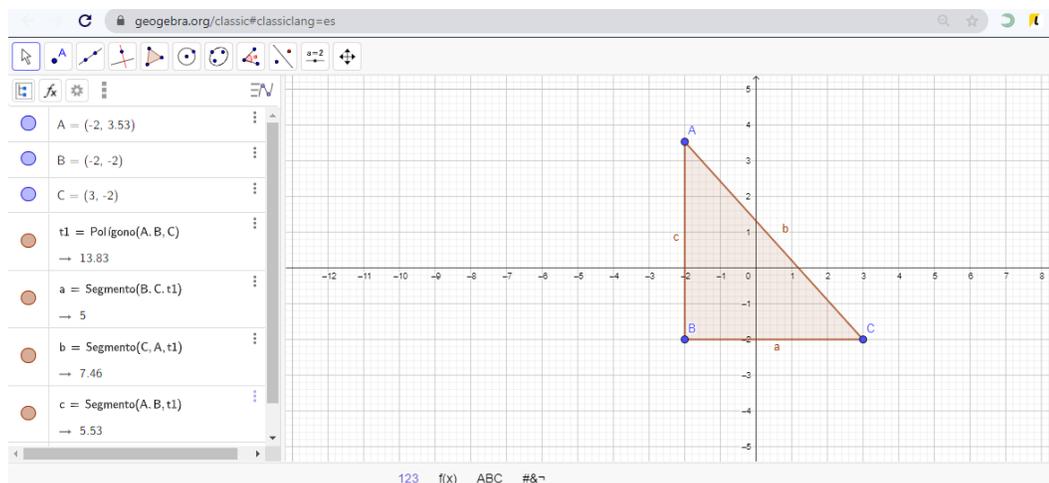
Cabe mencionar que a través de esta aplicación se puede calcular el valor de cualquiera de sus lados.

Esto ayudara a reforzar el aprendizaje de los estudiantes creando un ambiente más dinámico y menos aburrido.

Materiales

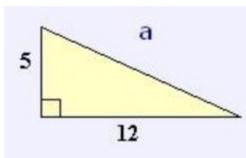
 Data show

 Computadora



Cabe mencionar que estas propuestas didácticas se plantearon de acuerdo con la disposición de materiales con los que cuenta el Centro escolar.

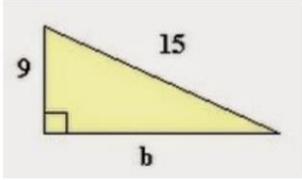
Resuelve:



Cual es el valor de la hipotenusa en este ejemplo?

—Marca todas las que correspondan

13
 25
 11
 20



Cual es el valo del cateto b?

Marca todas las que correspondan

- 144
- 12
- 6
- 24

TEOREMA DE PITAGORAS

1. Registren y completen en el cuadro los valores que se obtienen en cada caso (Muevan los vertices B y C del triángulo hasta alcanzar estos valores).

2. Analicen la tabla y respondan: ¿qué relación existe entre las áreas de los cuadrados construidos sobre los lados del triángulo?

\overline{AB}	\overline{CA}	\overline{BC}	\overline{AB}^2	\overline{CA}^2	\overline{BC}^2
3	3				
				9	25
		4	11.81		

VI.- CONCLUSIONES

En el siguiente acápite se exponen las conclusiones generales de la investigación, las cuales han sido orientadas con base a los objetivos propuestos en la misma.

- El proceso de aprendizaje del teorema de Pitágoras se lleva a través de la ejecución del plan pizarra en el cual los recursos didácticos más usados son pizarra, marcadores, libro de texto, y materiales del medio.
- El docente limita los recursos y materiales didácticos en el proceso aprendizaje de los estudiantes que permitan participación, interactividad durante el desarrollo de la clase.
- Se notó que la mayoría de los estudiantes presentan falta de motivación para integrarse a las clases, la mayoría afirma que es poco comprensible el lenguaje utilizado por el docente.
- Se encontró la existencia de obstáculos didácticos entre los más comunes tenemos: escasas de material didáctico, falta de motivación, lenguaje poco claro; los cuales dificultan el aprendizaje del teorema de Pitágoras.
- Los estudiantes no presentan las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo la aplicación del teorema de Pitágoras, por este motivo para el cumplimiento del tercer objetivo específico se proponen una serie de estrategias que permitan al estudiante sentirse motivado y ofreciendo herramientas que ayuden en el aprendizaje del teorema de Pitágoras.

VII.- RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones de esta investigación se formulan las siguientes recomendaciones generales.

- Emplear estrategias que permitan a los estudiantes entender el lenguaje matemático, haciendo uso de técnicas como la repetición constante de conceptos mediante ejemplos, e imágenes que permitan abrir el interés de parte de los estudiantes.
- Motivar a los alumnos a ser autodidactas y a buscar el conocimiento por sí mismos, que puedan practicar para aprender nuevos conocimientos.
- Que la dirección académica del Instituto Nacional San Ramón implemente capacitaciones más sistemáticas sobre estrategias pedagógicas encaminadas a la modernización tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje. Así como la inversión en tecnología que sirva de ayuda para las nuevas modalidades de enseñanza.
- Se sugiere a los docentes en general que participen en cursos de preparación para actualizar los procesos de formación académica, que puedan introducirse nuevos métodos de enseñanza que sean efectivos para los aprendizajes.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Artacho, A. (16 de febrero de 2019). *Teorema de Piatgoras*. Obtenido de Teorema de Pitagoras:
<https://matematicascercanas.com/2019/02/16/teorema-de-pitagoras/>
- Autino, B. (30 de junio de 2011). *Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicacion en el aula de clase*. Obtenido de Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicacion en el aula de clase.:
http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/diplomatura_educacionNuevasTecnologias/wp-content/uploads/2015/08/738-obstaculos.pdf
- Brousseau, G. (1983). *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en didactique en mathématiques*. Quebec: Recherches en Didactique des Mathématiques.
- Diaz, M. (2018). *El aprendizaje del teorema de Pitagoras* . Obtenido de El aprendizaje del teorema de Pitagoras :
<http://www.escuelasqueaprenden.org/imagesup/El%20aprendizaje%20del%20teorema%20de%20Pitagoras%20en%20el%20octavo%20grado.pdf>
- Escobar, C. (2017). *OBSTÁCULOS DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA Y FORMACION DOCENTE*. Obtenido de OBSTÁCULOS DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA Y FORMACION DOCENTE:
<http://funes.uniandes.edu.co/5056/1/EscobarObst%C3%A1culosALME2011.pdf>
- Figernann, H. (11 de abril de 2011). *Características del aprendizaje*. Obtenido de Características del aprendizaje : <https://educacion.laguia2000.com/aprendizaje/caracteristicas-del-aprendizaje>
- Golovina, N. (s.f). *Metodologia de la investigacion* . Matagalpa.
- Herrera Ruiz, M. L. (2010). *Obstáculos, dificultades y errores en el aprendizaje de los números irracionales*.
- Jarquín, H. A., & Díaz, F. E. (2019). *manual interactivo sobre el plan pizarra*. Managua: MINED.
- Laliena, F. J. (10 de junio de 2013). *Dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometria*. Obtenido de Dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometria:
file:///C:/Users/maxi/Desktop/angela/2013_07_26_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf
- Lopez, E. M. (noviembre de 2013). *Factores que inciden en el rendimeinto academico en el area de matematicas 9no grado*. Obtenido de Factores que inciden en el rendimeinto academico en el area de matematicas 9no grado.:

<http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/factores-que-inciden-en-el-rendimiento-academico-en-el-area-de-matematicas-de-los-estudiantes-de-noveno-grado-en-los-centros-de-educacion-basica-de-la-ciudad-de-tela-atlantida/>

Manrique, E. T. (16 de marzo de 2018). *aplicacion del teorema de pitagoras en la vida cotidiana*.

Obtenido de aplicacion del teorema de pitagoras en la vida cotidiana:

<https://prezi.com/8guveutpigby/aplicaciones-del-teorema-de-pitagoras-en-la-vida-cotidiana/>

Montemayor, J. A. (25 de mayo de 2018). *Por que es importante el aprendizaje*. Obtenido de Por

que es importante el aprendizaje: <https://jesusfuenmayor.com/2018/05/25/por-que-es-importante-el-aprendizaje-permanente/>

Montoya, J. A. (2019). *factores obstaculizadores en la resolución de problemas relacionados con el teorema de Pitágoras*. matagalpa.

Morales. (11 de julio de 2018). *Las cuatro etapas del aprendizaje*. Obtenido de Las cuatro etapas

del aprendizaje: <https://mariamorales.net/2018/07/11/las-cuatro-etapas-del-aprendizaje/>

Morales, A. (17 de abril de 2019). *Aprendizaje*. Obtenido de Aprendizaje:

<https://www.todamateria.com/aprendizaje/>

Mulhern. (1989).

Raffino, M. E. (29 de noviembre de 2019). *Aprendizaje*. Obtenido de Aprendizaje:

<https://concepto.de/aprendizaje-2/>

Rodriguez, A. r. (02 de marzo de 2017). *Reduccionismo Didáctico y Creencias de Profesores acerca del*. Obtenido de Reduccionismo Didáctico y Creencias de Profesores acerca del:

<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291253784007.pdf>

Rodríguez, Y. (01 de Junio de 2014). *Errores que se convierten en obstáculo al aprender*

Matemáticas. Obtenido de Errores que se convierten en obstáculo al aprender

Matemáticas: <https://es.slideshare.net/upoyrodriguez/obstculos-35366860>

Ronny, V. &. (18 de octubre de 2012). *La enseñanza del eorema de pitagoras*. Obtenido de La

enseñanza del eorema de pitagoras: [file:///C:/Users/gallo/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/gallo/Downloads/Dialnet-LaEnsenanzaDelTeoremaDePitagoras-4945320.pdf)

[LaEnsenanzaDelTeoremaDePitagoras-4945320.pdf](file:///C:/Users/gallo/Downloads/Dialnet-LaEnsenanzaDelTeoremaDePitagoras-4945320.pdf)

Silva, J. (10 de mayo de 2019). *Importancia de los sistemas de ecuaciones lineales*. Obtenido de

Importancia de los sistemas de ecuaciones lineales:

<https://www.clubensayos.com/Ciencia/Importancia-de-los-sistemas-de-ecuaciones-lineales/4715930.html>

- Socas Robayna, M. (1997). *Dificultades, Obstáculos y errores en el Aprendizaje de las Matemáticas en la educación secundaria*. Obtenido de http://face.uasnet.mx/zona/mochis/recursos_web/alumnos/semestre2/proceso.pdf
- Tejada, A. (2009). *Planeación didáctica*. Obtenido de Planeación didáctica: http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/LA%20PLANEACION%20DIDACTICA.pdf
- Uriarte, J. (14 de diciembre de 2019). *Teorema de Pitágoras*. Obtenido de Teorema de Pitágoras: <https://www.caracteristicas.co/teorema-pitagoras/>
- Zeledón, J. (agosto de 2017). *Estrategias metodológicas para la resolución de problemas aplicando el teorema de pitágoras*. Obtenido de Estrategias metodológicas para la resolución de problemas aplicando el teorema de pitágoras: <http://repositorio.UNAN.edu.ni/9395/1/18758.pdf>

IX.- Anexos





Unidad: ⑥ Teorema de pitagoras
Sección: ① Teorema de pitagoras
Contenido: ④: Aplicación del teorema de pitagoras
Indicador de logro: Resolver problemas del contexto aplicando teorema de pitagoras

Resumen

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Problema (a) pag # 127; libro de texto.

$X = ?$



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA
UNAN – FAREM – MATAGALPA**

ENTREVISTA PARA DOCENTES

Entrevista a docente de Matemática de octavo grado, turno Matutino, Instituto Nacional San Ramón, San Ramón Matagalpa.

Soy estudiante de UNAN FAREM MATAGALPA, actualmente curso V año de la carrera de Física- Matemática con mención en Ciencia de la Educación. La siguiente entrevista tiene el propósito de Analizar los obstáculos didácticos en el

Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, con estudiantes de noveno grado "A" del Instituto Nacional San Ramón.

1. Describa como realiza el proceso de enseñanza del teorema de Pitágoras.

1. ¿Cómo usted construye el concepto de teorema de Pitágoras con los estudiantes?

2. ¿Qué recursos didácticos utiliza para enseñarle a sus estudiantes acerca del teorema de Pitágoras?

3. ¿Cómo fomenta la participación activa por parte de todos los estudiantes en el desarrollo de la clase?

4. ¿Qué habilidades presentan los estudiantes en la resolución de ejercicios y problemas del Teorema de Pitágoras?

5. ¿Cuáles son las dificultades más comunes de los estudiantes durante el desarrollo del contenido?

6. ¿Qué estrategias utiliza para vencer estas dificultades?

7. ¿Considera que los estudiantes dominan los aspectos básicos en la resolución de problemas con el Teorema de Pitágoras?

8. ¿De qué manera aporta al conocimiento de los estudiantes la resolución de ejercicios con el Teorema de Pitágoras?

9. ¿Lograr el desarrollo de la clase y contestar las dudas de los estudiantes en el tiempo establecidos? ¿Qué obstáculos influyen?

10. ¿Cómo valora el tiempo asignado al contenido?

11. ¿Utiliza el lenguaje adecuado al desarrollar su clase?

12. ¿Qué estrategias utiliza con los estudiantes para que comprendan los conceptos matemáticos?

13. ¿Utiliza medios didácticos impresos como: ¿libros, documentos?

14. ¿Utiliza medios didácticos audiovisuales como: ¿presentación de videos, diapositivas, audios etc?

15. ¿A qué medios didácticos responden mejor los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

16. ¿Considera que la forma de evaluación influye en las dificultades de los estudiantes?



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

Encuesta a estudiantes

Soy estudiante de UNAN FAREM MATAGALPA, actualmente curso V año de la carrera de Física- Matemática con mención en Ciencia de la Educación. La siguiente encuesta tiene el propósito de Analizar los obstáculos didácticos en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras, con estudiantes de noveno grado “A” del Instituto Nacional San Ramón.

1. ¿Ha presentado dificultades en el área de Matemática?
 - a. Análisis y resolución de problemas
 - b. Uso correcto de ley de los signos

- c. Despejes de fórmulas
- d. Operaciones básicas
- e. Aplicación de ecuaciones

2. ¿Qué estrategias toma el docente cuando se presentan estas dificultades?

- a. Enseñanza individual y grupos pequeños
- b. Uso de material didáctico
- c. Apoyo de alumnos monitores
- d. Dedicar tiempo por aparte del periodo establecido.

3. ¿El docente los motiva durante el desarrollo de la clase?

Siempre_____ A veces_____ Nunca_____

4. ¿Cómo considera la forma de evaluación del docente?

Difícil_____ Muy difícil_____ Fácil_____ Muy fácil_____

5. ¿Cómo considera el tiempo que el profesor emplea para enseñarle acerca del Teorema de Pitágoras?

Suficiente_____ Insuficiente_____

6. ¿Es comprensible el lenguaje que utiliza el docente en el teorema de Pitágoras?

Siempre_____ A veces_____ Nunca_____

7. ¿Qué tipo de material didáctico utiliza el docente para desarrollar la clase?

Paleógrafos_____ Data show_____ Estuche geométrico_____
Aulas _____ Materiales del medio_____

8. ¿Cómo valora la comunicación entre estudiantes, docente?

Buena_____ Muy buena_____ Mala_____

9. ¿Comprende los conceptos proporcionados por el profesor?

Siempre_____ A veces_____ Nunca_____

De acuerdo a su conocimiento adquirido sobre el teorema de Pitágoras seleccione la respuesta correcta.

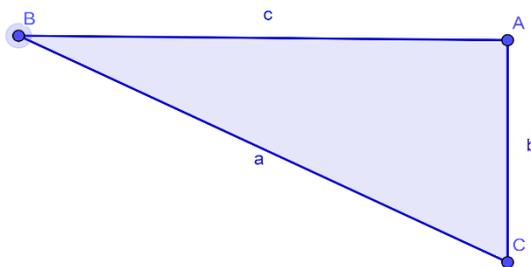
10. ¿Cuál de los siguientes enunciados es la correcto para aplicar el teorema de Pitágoras?

- a. Hipotenusa es igual a la suma de los catetos
- b. Hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los catetos al cuadrado.
- c. Hipotenusa al cuadrado es igual a la resta de los catetos al cuadrado.

11. ¿El teorema de Pitágoras se aplica a triángulo?

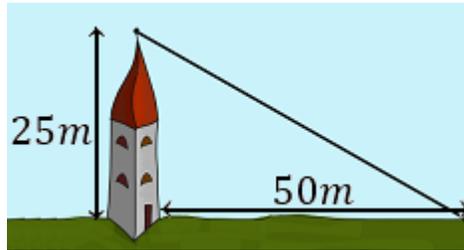
- a. Rectángulos
- b. Isósceles
- c. Equilátero

12. En el siguiente triángulo ¿cuál es la hipotenusa?



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

13. Se quiere colocar un cable desde la cima de una torre de 25 metros altura hasta un punto situado a 50 metros de la base la torre. ¿Cuánto debe medir el cable?



- a. 55.9 m
- b. 43.3 m
- c. 75 m



Guía de observación, noveno grado “A”, Instituto Nacional San Ramón.

Docente visitado: anónimo N° de estudiantes: _____

Tema _____

Impartido: _____

Turno: _____ Fecha: _____ Visita N°: _____ Sección: _____

Aspectos a observar			Aspectos a considerar
	i	o	
Logra el desarrollo del contenido en tiempo y forma			
Al momento de impartir el contenido logra que los estudiantes asimilen su explicación.			
Utiliza material didáctico durante el desarrollo de su clase			
✓ Data show			
✓ Pepelografo			
✓ Materiales del medio			
✓ Aulas tic			
✓ Estuches geométricos			
✓ Juegos			
Motiva a sus estudiantes durante su clase. Ofrece palabras de aliento a quienes no entiende. Anima a seguir adelante a los estudiantes.			

Está atento a aclarar las dudas e inquietudes de los dicentes.			
Utiliza lenguaje matemático adecuado y apropiado del contenido.			
Desarrolla correctamente su plan metodológico.			
Utiliza ejemplos de la vida cotidiana para explicar el contenido.			
Docente y estudiante interactúan en el transcurso de la clase.			
<p>Dificultades más comunes presente en los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No presta atención - No está concentrado en la clase - No entiende lo que dice el profesor - Pone atención a la clase, pero no entiende - Creen que no pueden hacerlo 			
<p>Estrategias utilizadas por el docente para vencer las dificultades de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atención individual ✓ Atención grupal ✓ Pasa a la pizarra a los estudiantes ✓ Selecciona alumnos monitores ✓ Utiliza ejemplos con materiales del medio 			
<p>Errores del docente presente durante el desarrollo de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lenguaje inadecuado 			

<ul style="list-style-type: none">✓ Operaciones incorrectas✓ No contesta interrogantes del contenido✓ Mala administración del tiempo establecido✓ No construye conceptos del contenido			
---	--	--	--