

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA  
UNICAM – RANCHO GRANDE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención en  
Física – Matemática

**TEMA:**

Obstáculos en el aprendizaje de la Matemática, en educación media, Matagalpa,  
segundo semestre 2021

**SUBTEMA:**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en noveno grado, en  
la escuela El Carmen N° 1, en el segundo semestre 2021

**AUTORES**

Br. Erling Manuel Zamora Dormuz

Br. Harvin Yoel López Urrutía

Br. Oliver Enrique Flores

**TUTOR:**

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Matagalpa, Febrero 2022



FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA  
UNICAM – RANCHO GRANDE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### **SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Mención en  
Física –Matemática

#### **TEMA:**

Obstáculos en el aprendizaje de la Matemática, en educación media, Matagalpa,  
segundo semestre 2021

#### **SUBTEMA:**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en noveno grado, en  
la escuela El Carmen N° 1, en el segundo semestre 2021

#### **AUTORES**

Br. Erling Manuel Zamora Dormuz

Br. Harvin Yoel López Urrutia

Br. Oliver Enrique Flores

#### **TUTOR:**

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Matagalpa, Febrero 2022

## INDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
VALORACIÓN DEL DOCENTE .....	III
RESUMEN.....	IV
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	3
III. OBJETIVOS .....	4
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA .....	5
4.1. Definición de aprendizaje .....	5
4.1.1. Tipos de aprendizaje.....	7
4.1.2. Importancia del aprendizaje.....	12
4.2. Geometría Euclidiana.....	15
4.2.1. Figuras geométricas .....	15
4.3. Definición de obstáculo.....	16
4.3.1. Características de los obstáculos .....	18
4.3.2. Tipos de obstáculos .....	19
4.4. Definición de error .....	25
4.5. Definición de dificultad.....	26
4.6. Error relacionado a obstáculos didácticos.....	27
4.6.1. Error metodológico.....	28
4.6.2. Error curricular .....	29
4.6.3. Error conceptual .....	30
4.6.4. Errores pedagógicos.....	31
4.7. Teorema del cateto.....	32
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	36
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	45
ANEXOS.....	46

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo está dedicado a Dios, ya que gracias a él hemos logrado llegar hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros padres porque son el pilar fundamental en el apoyo, tanto en lo económico como en el aspecto moral, que por sus consejos hacen cada día de nosotros personas de bien.

A nuestros profesores que nos brindaron las herramientas necesarias para posteriormente desarrollarlas en nuestra vida profesional y a todas las personas que confiaron en nosotros, apoyándonos moral y económicamente.

## **AGRADECIMIENTO**

Dios, tu amor y tu bondad no tiene fin, nos permite sonreír en todos los logros que hemos alcanzado durante esta investigación y ante todas las dificultades presentadas durante este trabajo que fueron pruebas para que mejoráramos como seres humanos, y gracias a esa voluntad suya nos permite crecer en diversas maneras particularmente en el ámbito humano y vocacional.

Agradecemos a cada docente, especialmente al tutor Lic. Félix Román Picado que contribuyo en nuestra formación académica y profesional que dejan como producto terminado un grupo más de graduados.

Finalmente agradecemos al docente que labora en el la escuela El Carmen N°1, por permitirnos y apoyarnos en este mundo del saber, brindándonos aportes trascendentales que se convertirán en foco de atención para el ministerio de educación, y de esa manera centrar las bases para una mejor educación en el país.

## VALORACIÓN DEL DOCENTE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA  
UNAN - FAREM - MATAGALPA

Matagalpa, 21 de enero del 2022

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 en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021.**

### SUBTEMA

**Obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en noveno grado, en la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021**

### AUTORES

**Br. Erling Manuel Zamora Dormuz. N° Carné: 17721413**

**Br. Harvin Yoel López Urrutia. N° Carné: 17721226**

**Br. Oliver Enrique Flores. N° Carné: 17721127**

Considero que el informe final reúne los requisitos 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.

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Docente Tutor

UNAN Managua, FAREM Matagalpa

## RESUMEN

Los factores asociados con el aprendizaje de la Matemática ha sido un tema muy relevante durante procesos investigativos que se han logrado hacer para mejorar la educación centrada en dicha ciencia.

Durante esta investigación y con conocimientos previos se logra saber que cada persona tiene la capacidad de aprender; sin embargo, aunque el docente se esfuerce en diseñar y ejecutar los planes de clase de la mejor manera, éste no garantiza que su trabajo será recompensado con el aprendizaje de todos sus estudiantes.

Este trabajo investigativo está basado en analizar obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021. Cabe mencionar que dicho trabajo contiene datos en base al aprendizaje; sus diferentes etapas, tanto como las características, con el fin de determinar el grado con el que inciden dichos obstáculos durante el proceso educativo, en este sentido se realizó un análisis basado en la información encontrada en diferentes fuentes consultadas para llevar a cabo esta investigación.

Se finaliza describiendo como los diferentes factores que originan barreras, inciden directamente en el aprendizaje del contenido del teorema de catetos, ayudando de esa manera para la planificación de una propuesta didáctica que disminuya dichas limitantes.



## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda sobre, Obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021. El estudio se debe a las dificultades que se han venido presentando en cuanto al estudio de las matemáticas en específico el contenido del teorema de catetos.

La matemática es vista por los estudiantes como la clase más difícil de comprender, por lo que ellos llegan a un punto de que pierden el interés, la motivación y el desempeño por esta asignatura, es por ende que es necesario identificar y evaluar los obstáculos didácticos que interfieren en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y el contenido mencionado anteriormente.

Como propósito general en la presente investigación se pretende analizar obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021 y de esta forma identificar cuáles son los obstáculos didácticos que se presentan en el proceso de la enseñanza y tratar de proponer estrategias que ayuden a contribuir a un mejor rendimiento académico de los educandos.

El análisis de los errores más frecuentes de los estudiantes permite concluir que estos provienen de errores didácticos en tres aspectos: metodológicos, curriculares y conceptuales. Uno de los factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas es la forma como se enseña. Dentro del marco referencial se presentan los antecedentes de la investigación, definiciones de términos relevantes que contienen aspectos significativos y de gran interés.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con algunos elementos cualitativos, es cuantitativo en vista de que la información recolectada se expresará numéricamente, además los datos obtenidos durante la investigación se procesaron estadísticamente y es cualitativo dado que se tomaran en cuenta las características evidenciadas en relación al tema de investigación, mediante los instrumentos aplicados.

Según el tipo de investigación es descriptiva ya que las variables serán solamente objeto de descripción en relación al contenido el teorema de catetos, la información recopilada será analizada de manera que se permita realizar una descripción del tema en estudio. La población en estudio son los estudiantes de noveno grado A de la escuela El Carmen N°1, conformada por una cantidad de 13 estudiantes, y 1 docente que imparte la asignatura de Matemática, por tanto, la muestra tomada será la totalidad del grupo.

Para esta investigación se aplicaron los siguientes instrumentos: entrevista, la cual fue dirigida al docente, encuesta, las cuales fueron orientadas a los estudiantes y una guía de observación, la cual fue completada de acuerdo a los aspectos observados durante las visitas al centro; estos permitirán descubrir los obstáculos que se presentan en el aula de clase durante el desarrollo del contenido teoremas de catetos.

## II. JUSTIFICACIÓN

La deficiencia en el área de matemática principalmente inciden en el aprendizaje del estudiante por lo tanto en esta investigación se estudiara sobre los distintos obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos además indagar sobre proceso de enseñanza del teorema de catetos, también proponer estrategias que faciliten y disminuyan la complejidad que se vive en esta temática y así generar un mayor conocimiento en el educando.

Se investiga el tema con el fin de identificar los factores metodológicos que generan obstáculos y tratar de describir el proceso de aprendizaje en el teorema de catetos puesto que es de gran importancia discernir y analizar sobre este problema que se evidencia en dicho contenido.

Esta investigación es de gran utilidad ya que es una herramienta que servirá como guía para el docente y el estudiante ya que enriquecerá al lector de dicha investigación lo conllevara a tener mayor conocimiento sobre la temática ,también fortalecerá los conocimientos científicos sobre los obstáculos didácticos en el teorema de catetos. Además este tema es de gran impacto ya que se trata de fortalecer y disminuir las dificultades que inciden en la aplicación del teorema de catetos

El maestro debe conocer las actitudes de los alumnos con respecto a la Matemática, sus creencias hacia las mismas ya que pueden obstaculizar el intercambio de conocimientos en algunos contenidos durante su proceso, por tal motivo se pretende identificar algunas estrategias didácticas que el docente pueda poner en práctica para desarrollar dicho contenido beneficiando de esta forma tanto a los estudiantes como al docente.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. General:**

Analizar obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021.

#### **3.2. Específicos:**

3.2.1. Describir proceso de enseñanza del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021.

3.2.2. Identificar los obstáculos didácticos que se presentan en el contenido del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021.

3.2.3. Proponer una estrategia metodológica que facilite la aplicación del teorema de catetos en 9no grado de la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre 2021.

## IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA

### 4.1. Definición de aprendizaje

Para (Bouguerau, 2010). Es el proceso en el cual se modifican y adquieren habilidades, destrezas, conocimiento, conductas y valores.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es óptimo cuando el individuo está motivado. El estudio como aprender. También el aprendizaje se puede tomar como un cambio de conducta de acuerdo a los conocimientos que las personas tienen.

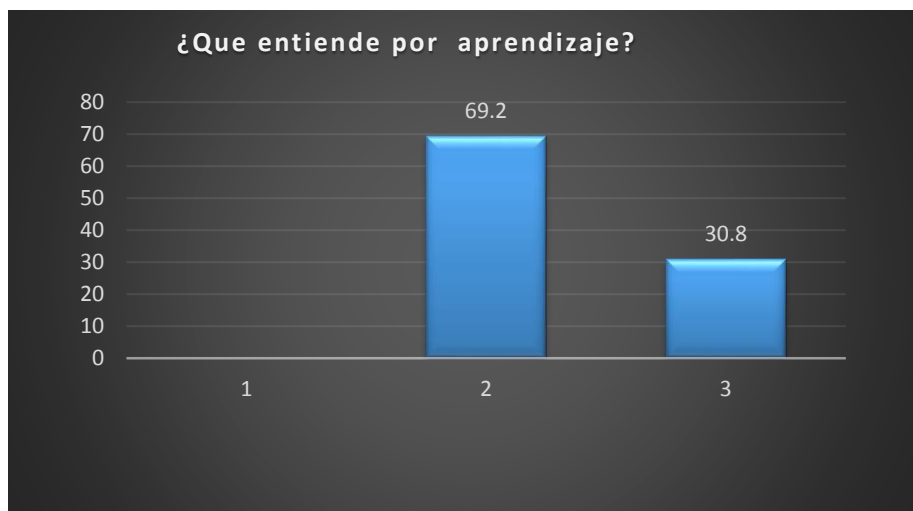
El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado de una etapa de estudio, la experiencia, el razonamiento y la observación. Este proceso se puede analizar desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. En el aula de clase es observable la afinidad del aprendizaje por incorporar nueva información, cambiar nuestro conocimiento, entender la realidad y actuar de un modo distinto. Parte de los estudiantes aprenden de manera individual ya que habrá cierta cantidad que se interesen por aprender y otros no, de acuerdo a la personalidad y actitud de cada uno.

Para Herrera, Jiménez y Landero (2016). "Se refieren a aprendizaje como la adquisición de aprendizaje, datos específicos y memorización de información que se produce solo cuando el niño tiene mecanismos generales con los que se pueden asimilar la información contenida en dicho aprendizaje aquí la inteligencia es la base de aprendizaje"

El aprendizaje tan necesario para el desarrollo de la humanidad. A través de distintas maneras se puede adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y potencializar competencias que serán básicamente necesarios para el mundo real. Se

dice que una persona entre más sabe más inteligente es. Pero no debe considerarse igual la inteligencia emocional e inteligencia intelectual, en este trabajo se hace referencia a la última mencionada cada mecanismo es válido a la hora de aprender, sin embargo hay estrategias que facilitan este proceso. Estrategias que son adquiridas por observación o mediante la práctica constante y otras que se desarrolla de manera natural en cada individuo.

Todos los seres necesitan conocer para vivir, claro ejemplo de ello es que desde la concepción de un ser humano se adquieren conocimientos, posteriormente desde el nacimiento se evidencia una cantidad de indeterminadas experiencias, una de ella es la vida escolar, donde se prepara a la persona para su desempeño en la sociedad de modo que tal pueda aportar a esta todo lo valioso que posee sin importar lo que aprendió, hoy en día se habla mucho de competencias que forman parte del perfil de una persona que transita de un nivel a otro. En cada tarea de la vida de la persona, encada contexto es necesario tener conocimientos, para elaborar herramientas que permitan la adaptación ante cualquier circunstancia que la vida exija.



*Fuente. Encuesta a los estudiantes*

*Grafica 1. que entiende por aprendizaje*

Por parte de los estudiantes sobre la pregunta anterior, 69.23% opinaron que son inconvenientes o barreras que hay que superar para lograr un objetivo, mientras tanto un 30.8% señalaron que son los impedimentos para enlazar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.

- Acción equivocada o no acertada al realizar una actividad.
- Inconvenientes o barreras que hay que superar para lograr un objetivo.
- Impedimento para enlazar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.

#### **4.1.1. Tipos de aprendizaje**

El estudio de los tipos de aprendizajes tiene una gran importancia para las distintas disciplinas, entre las que se destaca la psicología y la pedagogía. Debido ello, desde los inicios de la ciencia del estudio del comportamiento humano, este ha sido uno de los temas más importantes dentro de la misma.

Aunque los tipos de aprendizaje se pueden dividir den distintas maneras en este caso se clasificaran los aprendizajes según su forma de aprender. A demás de los distintos tipos de enseñanza que se pueden utilizar, el aprendizaje también varía en función de cual sea la principal estrategia que utiliza el alumno para adquirir nuevos conocimientos.

#### **Aprendizaje visual**

Según Rodríguez (2016). “un aprendizaje visual es todo aquel que se apoya sobre todo en este sentido. De esta manera un profesor utilizando una presentación con diapositivas para dar su clase estaría usando una forma de enseñanza dirigida a esta estrategia” (P.15).

La gran mayoría de personas utilizan un pensamiento predominantemente visual para llevar a cabo su aprendizaje. Este es el motivo por el que técnicas como la lectura, la visualización de videos, la realización de esquemas o la observación sean útiles para aprender una nueva habilidad o retener información de manera más sencilla. En los últimos años el avance de la tecnología ha permitido el desarrollo de herramientas y recursos visuales que favorecen la adquisición de conocimientos e cualquier área de estudio sobre todo en aquellas que requieren un mayor acercamiento con la realidad para hacer significativo su aprendizaje.

### **Aprendizajes verbales**

Afirma Rodríguez (2016) “el aprendizaje verbal es bastante menos común que el visual, pero también tiene una gran importancia dentro de los sistemas educativos tradicionales” (p16).

El aprendizaje verbal es aquel que se basa principalmente en palabras y en la audición, las personas que aprenden con mayor facilidad cuando escuchan un audiolibro o un podcast, o en una clase magistral en la que el profesor solamente utiliza su voz, estaría utilizando principalmente esta estrategia de aprendizaje. Los métodos tradicionales se inclinan mucho por este tipo de aprendizaje donde comúnmente la palabra tiene un gran poder y la audición tiene un rol determinante para adquirir conocimientos. Es menos común que el visual, pero tiene gran importancia para quienes están acostumbrados a esta forma de aprender.

### **Aprendizaje musical**

Según (Rodríguez 2016) “El aprendizaje musical es aquel que se relaciona con todos los procesos de aprendizaje y enseñanza del arte de la música. Se utiliza tanto dentro del sistema educativo tradicional, en otros ámbitos, como las enseñanzas artísticas regladas e incluso durante nuestra vida cotidiana” (p18)



El aprendizaje musical está muy relacionado con el verbal, puesto que, ambos se basan principalmente en la audición. Sin embargo, en este caso los elementos de mayor importancia a la hora de adquirir un nuevo conocimiento son aquellos que configuran las músicas, por ejemplo, el tono, el ritmo, el timbre o la armonía. Las personas con una mayor facilidad para el aprendizaje musical suele tener también habilidades más desarrolladas en otros ámbitos que se requieran la audición. Su habilidad exige gran concentración esta puede ser utilizada gracias a la multidisciplinariedad en el aprendizaje de matemáticas.

### **Aprendizaje lógico**

De acuerdo con Rodríguez (2016), el aprendizaje lógico es aquel que se basa principalmente en la relación entre ideas, conceptos y teorías y la aplicación de los mismos en nuevos contextos. Generalmente, llevarlo a cabo requiere un mayor esfuerzo que el simple uso de la memoria, los conocimientos son más duraderos y pueden emplearse de forma más flexible. (p20).

El dominio en el aprendizaje lógico favorecen positivamente a quienes poseen habilidades en este sentido, puesto que, fácilmente relaciona sus conocimientos previos con nuevas situaciones de aprendizaje teniendo de por medio el cálculo y pensamiento probabilístico para resolver situaciones que requieren de análisis complejo que no todos pueden realizar y que al final los nuevos conocimientos son exitosos y que mantiene la memoria a largo plazo.

### **Aprendizaje social**

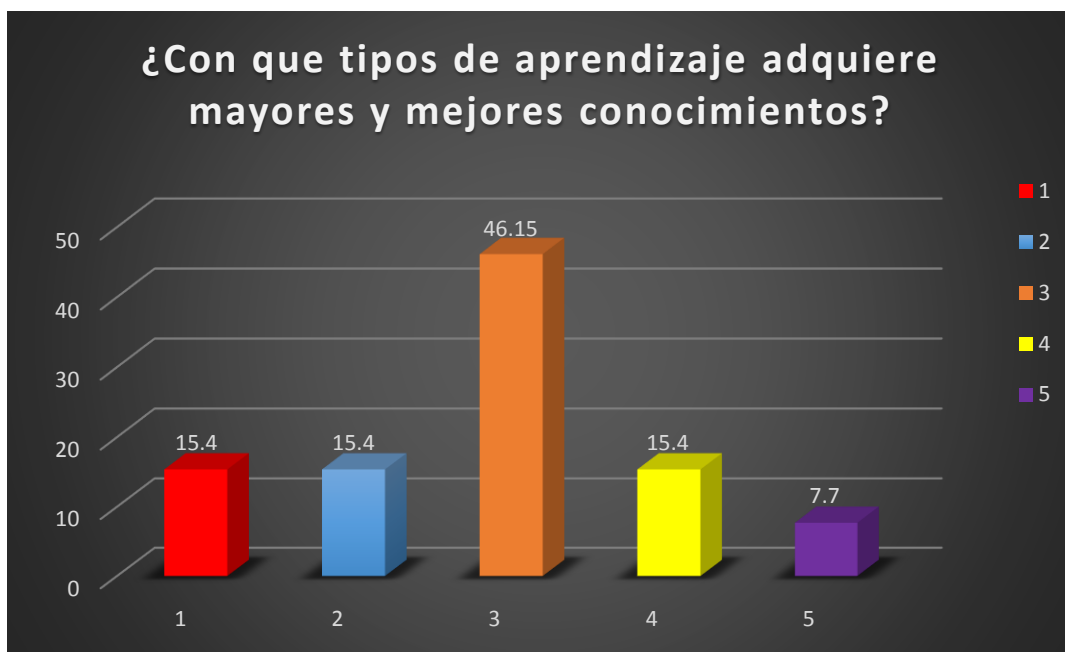
Para Rodríguez (2016) Los aprendizajes sociales aquellos que se lleva a cabo dentro de un grupo, las personas que utilizan principalmente esta forma de adquirir los conocimientos suelen tener un alto grado de inteligencia interpersonal y en general son muy introvertidas. Su principal desventaja es su dificultad para trabajar en solitario cuando no tienen un grupo disponible (p.16).

Los seres humanos somos sociables por naturaleza. En todas las facetas de las personas el aprendizaje colaborativo o social es fundamental dados que, cada individuo expresa su habilidades para complementar el labor que se requiera realizar. Las personas con buenas relaciones interpersonales suelen ser más inteligentes porque disfrutan de gran variedad de experiencias ajenas la dificultad radica en encontrarse con los obstáculos al momento de trabajar individualmente y no permanecer a un grupo como habitualmente se acostumbra.

### **Aprendizaje solitario**

Para Rodríguez (2016). Respecto con el aprendizaje social, es aquel que se produce si la presencia de otras personas quienes prefieren este método de adquisición del conocimiento suelen tener dificultades para colaborar en proyectos y sienten que los de más los estorban cuando están tratando de dominar una nueva habilidad (p.26)

Los individuos que aprenden principalmente de forma solitaria tienden a ser más introvertidos a tener buenos niveles de inteligencia intrapersonal. Son independiente, investigativo, autodidactas. Las personas que aprenden individual mente son muy disciplinadas con su propio horario de estudio, sin embargo cuando deben colaborar con otros nos encajan bien porque quieren dominar con sus ideas sin dar espacios a las opiniones de los demás.



Grafica 2. Con qué tipo de aprendizaje adquiere mejor conocimientos

Fuente. Encuestas a los estudiantes.

En las encuestas realizadas, un 46.15% opinaron que se aprende mejor con el aprendizaje social, mientras tanto un 15.4% mencionaron que se aprende mejor con el aprendizaje visual, la misma cantidad del 15.4% dieron a conocer que ellos aprenden mejor con el aprendizaje verbal, otro 15.4% de los estudiantes también opinaron que aprenden mejor con el aprendizaje lógico y el 7.7% dijeron que aprenden con aprendizaje musical.

Cada ser humano tiene una manera particular de aprender por eso en el aula de clases el docente tiene que implementar distintas estrategias para lograr el objetivo propuesto. Hoy en día han dotado en la mayoría de centros educativos de secundaria con recursos tecnológicos para apoyar en el aprendizaje, hay quienes aprenden mejor escuchando otros a través de la observación, algunos lo hacen mediante la interacción grupal no obstante, no faltan quienes aprendan en solitario porque prefieren el silencio y la concentración, las habilidades musicales también ayudan mucho para adquirir aprendizajes.

En las observaciones encontradas en el aula de clase se evidencian diferentes maneras de aprender también en la encuesta realizada a los alumnos expresaron que aprenden con todos los tipos de aprendizaje propuestos, es decir cada uno opto por una o varias opciones según su experiencia personal.

Según Rodríguez (2017) El tipo de aprendizaje que más predomina entre los encuestados es el aprendizaje social; Los aprendizajes sociales aquellos que se lleva a cabo dentro de un grupo, las personas que utilizan principalmente esta forma de adquirir los conocimientos suelen tener un alto grado de inteligencia interpersonal y en general son muy introvertidas. (p.16).

Para Rodríguez (2017). El tipo de aprendizaje que menos predomino según los encuestados fue el musical; El aprendizaje musical es aquel que se relaciona con todos los procesos de aprendizaje y enseñanza del arte de la música según lo que menciono (p.15). Sobre este último señalamiento las observaciones confirman esta opinión puesto que, los estudiantes siguen los procesos que observan de su docente y no tienen iniciativas para resolver las situaciones planteadas a través del razonamiento musical.

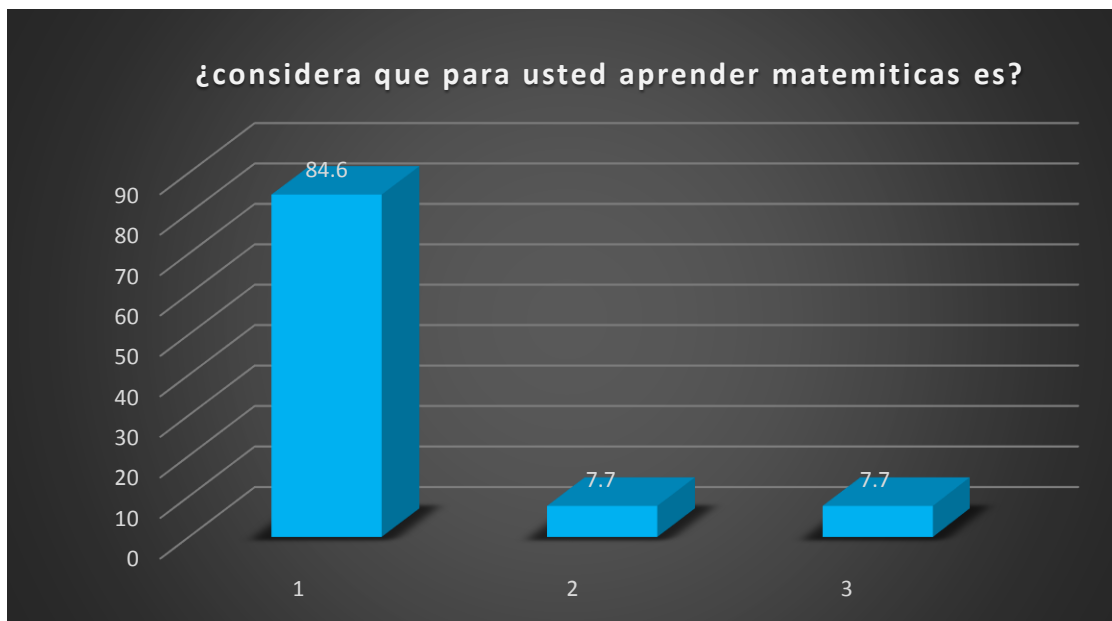
#### **4.1.2. Importancia del aprendizaje**

Según Valdivia (2015). La inter relación de los tres sectores de aprendizajes, formal, no formal e informal constituye hoy en día el futuro de la educación en el mundo. La nueva educación parte de reconocer que su principal propósito es el desarrollo humano que las personas poseen una cantidad ilimitada para aprender, que el aprendizaje es un proceso de experiencia, que existen múltiples caminos para obtener el conocimiento que el profesor y el alumno están en un procesos de aprendizaje, y que se pueda aprender más en ambientes de libertad, convivencia y participación. (p.38).

La clave de la educación del futuro es revalorar el enfoque del proceso de aprender. El aprendizaje, eso debe ser la finalidad de la escuela de los espacios no formales y de la vida misma de tal manera que el joven se capacite y se desarrolle positivo y exitosamente para incorporarse y enfrentarse a su medio social. Lo que se desea que aprenda debe estar centrado en la persona exclusivamente por lo tanto considerar que quien enseña también aprende dentro de este maravilloso proceso sin embargo, no debe subestimarse a alguien porque cada ser humano tiene una capacidad ilimitada de almacenar información y en su debido momento utilizarla para su mejor aprovechamiento.

La evolución de la educación ha sido muy lenta comparada con otras ramas como la tecnología que ha avanzado a pasos gigantescos. Gracias a la reflexión de unos países sobre la educación de sus ciudadanos ha sido posible descubrir nuevas formas de enseñanzas de desarrollar nuevos modelos, un ejemplo de esto es el enfoque constructivistas que considera a la persona que aprende como centro del proceso y que es capaz de tener autonomía para que pueda visualizar lo que realmente quiere aprender y como lo que desea aprender; que una clase práctica acerca más al estudiante a la vida real que al final es la que vivirá para la cual se preparara y por otra parte no menos importante que quien enseña también aprende por es un proceso bidireccional.

Al consultar con los estudiantes sobre la importancia de aprender matemáticas los resultados se presentan a continuación fueron bastantes satisfactorios en cuanto al análisis que hacen los estudiantes según su entorno.



*Grafica 3 importancia de aprender matemáticas.*

*Fuente. Encuestas a estudiantes.*

De los estudiantes encuestados una amplia mayoría de un 84.6% afirman que aprender matemáticas para ellos es muy importante en este sentido es muy importante mencionar que ese pensamiento abona mucho al proceso de aprendizaje puesto que, el intereses es el punto de partida y la base fundamental para sentar nuevos conocimientos y el 7.7% respondieron que es poco importante esta asignatura en estos nuevos tiempos donde hay diversidad de distractores y el 7.7% afirmaron que no es importante en su totalidad, debido a que algunos no le toman importancia a esta asignatura.

En las observaciones realizadas se evidencio un gran interés por parte de los alumnos por aprender, la disciplina, la motivación, la atención, se pusieron de manifiesto durante la ejecución de la clase así mismo el docente expresa tener un gran compromiso por la educación de los estudiantes y esto se confirmó a través de la guía de observación.

Al preguntar al docente sobre esto mismo su opinión es total mente divergente afirmando que los estudiantes no es muy importante la clase y por tal razón no muestran interés en cada sesión de clase, no cumplen con las tareas asignadas y no reflexionan sobre la importancia de los conocimientos que esta asignatura puede generar para su desarrollo en la vida diaria y a futuro en su inserción al mundo laboral.

## **4.2. Geometría Euclidiana**

Como menciona (Pérez, 2015). Se denomina geometría euclidiana a la geometría de Euclides y es aquella que estudia las propiedades de planos el espacio tridimensional. Sin embargo con frecuencia, la geometría euclidiana es sinónimo de geometría plana mientras que geometría euclidiana es la que exige el postulado de las paralelas (p.5).

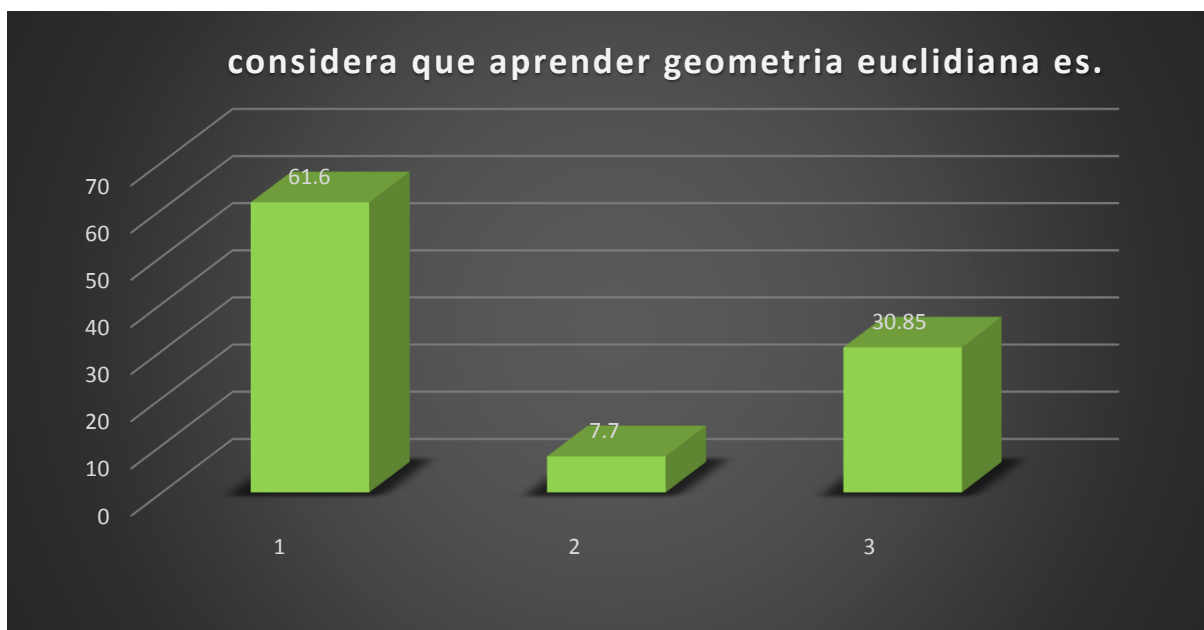
La geometría es un estudio de las propiedades y les figuras compuestas por líneas y puntos el cuadrado en rectángulo y la geometría euclidiana es un sistema matemático que corresponde al estudio de las propiedades geométricas de los espacios Euclides.

### **4.2.1. Figuras geométricas**

Una figura geométrica es la representación visual y funcional de un conjunto no vacío y cerrado de puntos en un plano geométrico. Es decir figuras que delimitan superficies planas a graves de un conjunto de líneas (lados) que unen sus puntos de un modo específico. Dependiendo del orden y número de dichas líneas hablaremos de una figura o de otra. (Ministerio de educación, Nicaragua, 2013, p.35).

Las figuras geométricas son superficies trazadas por líneas (curvas o rectas) o espacios delimitados por superficies. En las etapas de primaria o secundaria se estudian unidades y contenidos referidos a la geometría en séptimo grado se da continuidad a contenidos como área de cuadrados, rectángulos y triángulos, que se

inician a estudiar e grados de educación primaria. A continuación presentamos la siguiente interrogante.



Grafica 4. Considera que estudiar geometría euclidiana es:

Fuente. Encuesta a estudiantes

Según el resultados de los estudiantes nos dimos cuenta que 61.6% opinó que la geometría euclidiana es interesante, mientras tanto un 30.85 opinaron que es importante para el desarrollo profesional. Pero una minoría de un 7.7% opinaron que la geometría euclidiana es aburrida, esto quiere decir que la mayoría de estudiantes le pone un interés personal cuando está viendo esta unidad.

#### 4.3. Definición de obstáculo

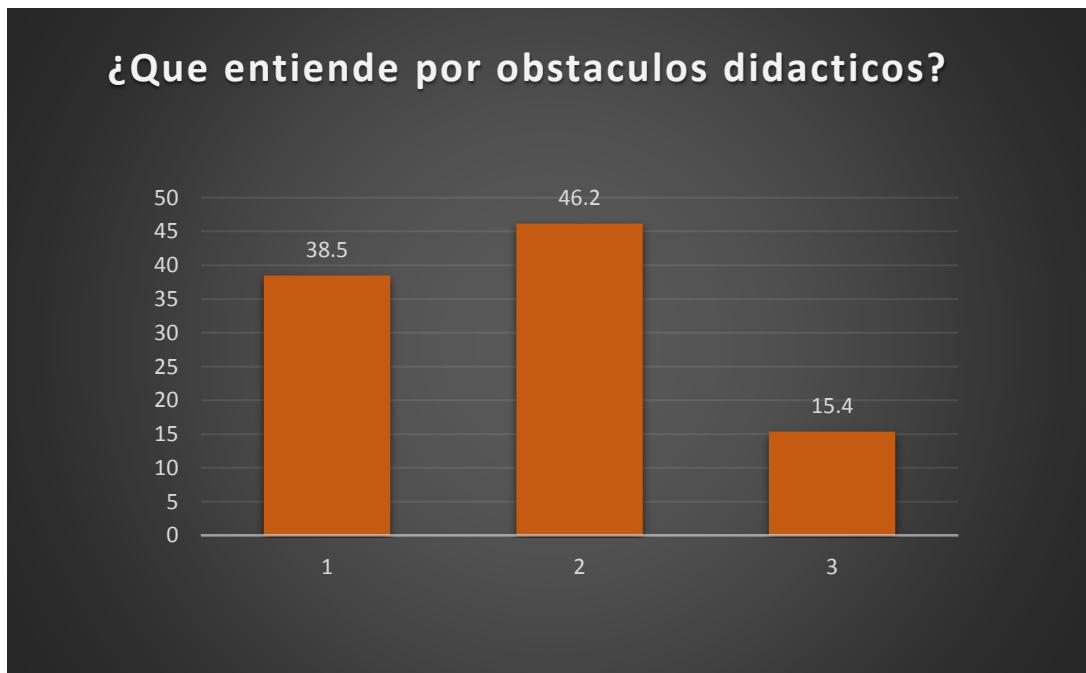
Según Plaza y González (2020) afirma que "obstáculo, puede recibir definiciones como: la barrera que impide seguir adelante y obliga a tomar alternativas de solución, o la situación física o mental que no permite el normal desarrollo de la ruta que desea seguir. El obstáculo no debe ser eliminado (p.2).



Referirse a obstáculo es hablar de las situaciones que impiden la continuidad de una tarea, labor o actividad desde la más sencilla hasta la más compleja. Por lo tanto, es pertinente la búsqueda de alternativas o posibles soluciones para el avance de la tarea en cuestión y por ende la culminación exitosa de la asignación que se esté ejecutando. Así pues, si el obstáculo es mental el panorama es gris y el siguiente paso que se pretende dar es incorrecto por lo cual, el individuo debe hacer una pausa para encontrar las pautas que lo encaminen al logro de sus objetivos.

Según Vélez (2013) " todos los autores están de acuerdo en que cada persona tiene una forma única de percibir y procesar la información ya que son diferentes sus dominancias sensoriales y cerebrales (p.13).

En relación a lo anterior se preguntó a los estudiantes ¿Que entienden por obstáculos de didácticos? Los resultados se presentan a continuación.



Grafica 5. Obstáculos didácticos

Fuente. Encuestas a estudiantes

Un 38.5% expresa que un obstáculo de didáctico se trata de un reto o barrera que impide enseñar y aprender. Es natural que los términos se presten a confusiones debido a que no son de uso común e incluso en personas de un nivel académico más alto tiende a confusiones. Pero los resultados dejan entre ver la necesidad de que las instituciones educativas deben estar dirigidas en esta dirección, porque, solo cuando se estudian los fenómenos a profundidad se pueden encontrar soluciones realmente oportunas y precisas, un 46.2% opina que son los errores y dificultades de los estudiantes y una minoría del 15.4% opina que son impedimentos en el aprendizaje que se producen por la misma enseñanza.

En las observaciones que se realizaron directamente en el aula de clase el docente realizo actividades para explorar conocimientos previos, posteriormente inicio con el desarrollo de los contenidos que en el principio lógicamente fueron de introducción, el verdadero obstáculo de aprendizaje según las evidencias encontradas se ubican en los conocimientos previos o pre saberes que no están bien arraigados en los discentes, es decir, sus competencias no son las adecuadas para que hayan sido promovidos al nivel que cursan actualmente.

#### **4.3.1. Características de los obstáculos**

Según Plaza González (2020) existen las siguientes características de los obstáculos didácticos:

- ❖ Un obstáculo es un conocimiento, no una falta de conocimiento.
- ❖ Se manifiesta por los errores, que no son debido al azar, son persistentes y reproducibles.
- ❖ El estudiante utiliza dicho conocimiento para resolver problemas adaptados a un entorno, que suele encontrarse.
- ❖ Cuando se emplea este conocimiento, por fuera de ese entorno, producen soluciones incorrectas.

- ❖ Los obstáculos epistemológicos, no son explícitos necesariamente, ni difíciles de franquear.
- ❖ El estudiante opone resistencia a los efectos contrarios que el obstáculo genera a la producción de conocimiento.
- ❖ Después es de identificar su inexactitud, este persiste en su manifestación en forma aislada.

Muchas Veces se piensa y da por hecho que los obstáculos son falta de conocimiento, sin embargo, son conocimientos que son mal aplicados o no aplicados, los errores provocan barreras porque son permanentes en la mayoría de los casos y cuando la equivocación es de la persona que enseña se reproduce en una gran cantidad de discentes. Las barreras de aspecto epistemológico no son difíciles de superar, pero es importante saber que no siempre serán explícitos, es decir, estas barreras deberá deducirse según el análisis realizado durante el auto aprendizaje. Se debe tener en cuenta que posterior a la identificación de un obstáculo posiblemente esté a un se refleje de forma aislada, pero explícita en proceso de aprendizaje.

#### **4.3.2. Tipos de obstáculos**

Los procesos educativos suponen que existen obstáculos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos pueden ser categorizados en didácticos, epistemológicos y ontogenéticos atribuidos al docente, a los textos, al saber, y al estudiante respectivamente.

#### **Obstáculos epistemológicos**

Según Villamil (2008). Los obstáculos epistemológicos no se refieren a los elementos externos que intervienen en el proceso del conocimiento científico, como podría ser la complejidad o la dificultad para captar el nuevo fenómeno al modo cartesiano, en el que la causa fundamental para no poder acceder al conocimiento radica en la mínima capacidad que tienen los sentidos para captar la realidad, si no a

las condiciones psicológicas que impiden evolucionar al espíritu científico en formación.

Hablar de obstáculos epistemológicos es referirse a la experiencia básica o al conocimiento previo donde los individuos antes de iniciar cualquier estudio tienen; ese conjunto de ideas muy propias acerca de cómo y el porqué de las cosas son como son, la barrera verbal que se deriva de la comprensión de un concepto principal y que permite realizar analogías para contextualizar las situaciones que se le plantean, es relevante mencionar que: el conocimiento general, la explicación que se le da a cada problema, desde su descripción; son obstáculos epistemológicos principales que se deberían ser pensados a la hora de proponer un nuevo conocimiento.

En Nicaragua en evaluación de los aprendizajes se contemplan tres tipos importantes; autoevaluación, evaluación y hetero evaluación, sin embargo, la autoevaluación se puede trasladar para la reflexión propia que debe hacer el discente sobre sus conocimientos, más allá de un simple análisis momentáneo sobre un ejercicio o contenido se debería utilizar la autoevaluación para una revisión interior de lo que se sabe y lo que se necesita saber para adquirir nuevos conocimientos. Es necesario desaprender para aprender nuevamente puesto que muchas veces los conocimientos adquiridos no son correctos.

Bachelard, (2014) Los obstáculos epistemológicos tienen que ver algo en lo interno, en lo psicológico, que entorpece o genera confusión, que impide evolucionar al espíritu " Llega un momento en que el espíritu prefiere lo que confirma su saber a lo que contradice, en el que prefiere las respuestas a las preguntas entonces el espíritu conservatorio domina, y el crecimiento espiritual se detiene" (p.17)

El proceso cognoscitivo y el espíritu de superación se ven nublados por obstáculos epistemológicos que entorpecen o generan confusión y no permiten progresar en la construcción del aprendizaje. La capacidad para discernir y procesar la información es tan compleja que a veces no logran realizarse exitosamente; es ahí donde se dice

que no todas las personas tienen el mismo objetivo. En las redes neuronales cognitivas se forma una resistencia a la fijación de algo nuevo. En este sentido nuevo conocimiento.

La cultura nacional en la cual los jóvenes deben tratar desde temprana edad, no abona el proceso de aprendizaje y los obstáculos epistemológicos sin aún más acentuados. Algunas personas muy comprometidas con la educación intentan aportar desde distintas funciones, pero la tarea es grande y el camino para recorrer aún es muy largo en la educación secundaria. Se debería incluir en el currículo otras disciplinas que aborden los temas de neurociencias para que cada persona que aprende conozca con detalles como funciona en el cerebro ese complejo proceso a la hora de aprender.

### **Obstáculos didácticos**

Como lo menciona Brousseau (1989)" los obstáculos didácticos están relacionados con las decisiones que tome el profesor al momento de plantear una situación de enseñanza". Esta definición señala que los obstáculos didácticos tienen estrecha relación con aquellas acciones que realiza el docente como parte del desarrollo de sus clases, es decir los impedimentos en el aprendizaje que se producen por la misma enseñanza, sin embargo, esta fue opción menos elegida por los encuestados.

Con estos resultados se confirma que las definiciones no son de conocimiento de los estudiantes puesto que, no se hace referencia a ellas en las aulas; únicamente son abordados en algunas ocasiones en encuentros pedagógicos de inter aprendizajes donde los docentes discuten sobre las dificultades que presentan los estudiantes.

### **Ejemplo de obstáculos didácticos**

Existen muchos tipos de obstáculos. La diferencia más importante radica en la existencia de problemas rutinarios y los que no son rutinarios. Un problema es rutinario cuando puede ser resuelto aplicando directa y mecánicamente una regla que

el estudiante no tiene ninguna dificultad para encontrar; la cual es dada por los mismos maestros o por el libro de texto .en este caso, no hay ninguna invención ni ningún desafío a su inteligencia. Lo que el alumno puede sacar de un problema como este es sola mente adquirir ciertas prácticas en la aplicación de una regla única.

Un problema no es rutinario cuando exige cierto grado de creación y originalidad por parte del alumno. Su resolución puede exigirle un verdadero esfuerzo, pero no lo hará si no tiene razones para ello. Un problema no rutinario.

- Deberá tener un sentido y un propósito desde el punto de vista del alumno
- Deberá estar lesionado, de modo natural con objetos o situaciones familiares.
- Deberá servir a una finalidad comprensible para él.

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

Situaciones problemáticas de tipo proyecto que los alumnos desarrollan y trabajan en grupo cooperativos, que requieren un tiempo mayor y puede seguir siendo trabajados fuera del aula. Estas situaciones contribuyen a fomentar ambientes pedagógicos cualitativamente diferentes. En ello los alumnos hacen conjeturas investigan y exploran ideas prueban estrategia, discutiendo y cuestionando su propio razonamiento y el de los demás, en grupos pequeños y en ocasiones con todo el salón.

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

Algunas veces se debe ofrecer a los alumnos algunos problemas más amplios ricos en contenidos y que pueda servir de apertura a un capítulo entero de matemática; y explorarlo sin prisa de modo que ellos puedan encontrar una solución y también examinar alguna consecuencias de esa solución .

### **Obstáculos ontogenéticos**

"Estos sobrevienen del hecho de las limitaciones (neurofisiológicas entre otras) del sujeto en un momento de su evolución, el desarrolla conocimientos apropiados a su medio y objetivos" (Morales, 2009, p.10). Al respecto la epistemología genética evidencia la existencia de dos instrumentos de aprendizaje: acomodación y asimilación.

Las barreras neurofisiológicas son todas aquellas limitaciones de carácter personal y naturales que enfrenta el individuo, que radica en la capacidad de su cerebro para percibir, procesar y utilizar la información que recibe cuando interactúa en un medio específico y que le impide mantenerse a la par de otros seres semejantes a él.

Los obstáculos ontogenéticos pueden mantenerse a lo largo de toda una vida o puede tomar otro rumbo si se les da un tratamiento oportuno desde temprana edad, siempre y cuando siempre y cuando se cuente con los recursos económicos para su diagnóstico, valoración y seguimiento.

Gracias a una educación inclusiva en Nicaragua todos los estudiantes gozan de los mismos derechos a una educación gratuita y con calidad y calidez, por lo tanto un docente debe contar con las herramientas necesarias para brindar atención completa a todos sus estudiantes aun cuando haya dentro de su grupo discentes con los obstáculos ontogenéticos, es decir, sus limitaciones neurofisiológicas no permitirá una evolución efectiva en su ritmo de aprendizaje y es posible que haya un rezago escolar de algunos integrantes del grupo respecto a sus compañeras y compañeros de la sección.

## **Obstáculos cognitivos**

Según Vélez (2013) " todos los autores están de acuerdo en que cada persona tiene una única forma de percibir y procesar la información ya que son diferentes sus dominancias sensoriales y cerebrales"(p, 13).

Cada ser humano es único en el mundo por ende tiene características propias que lo identifican como ser especial, con aspectos particulares dentro de estos elementos es válido mencionar la manera en que aprende ya que las dominancias sensoriales y cerebrales son exclusivamente suyas, es decir nadie aprende como el, sus necesidades interiores solo él sabe cómo satisfacerlas y es capaz de discriminar que la información es beneficiosa y de utilidad para su conveniencia. Dicho de otra manera, nadie más puede aprender por él.

Es común que la persona que comparte conocimientos lo haga de la misma manera porque tiene un modelo propio, la manera de desarrollar la clase casi siempre es la misma bajo su propio enfoque dejando de lado que cada persona difiere de las demás en forma de adquirir conocimientos o fortalecer los ya existentes. Por ejemplo, se asigna realizar esquemas como cuadros sinópticos para interpretar un tipo de información olvidándose que quizás algunos aprendan mejor solo leyendo, otros observando un video, experimentando, escuchando o simplemente explicando a un compañero.

Socas (2010). Un obstáculo cognitivo se presenta de forma natural y tiene que ver con las dificultades que surgen al resolver algunas categorías de tareas matemáticas. Es como una barrera en la transición entre las partes conocidas y desconocidas de la tarea en otras palabras, los elementos dados y requeridos del problema.

Es natural que cuando se aprende se llegue a un momento de impedimento para seguir el proceso regularmente, puesto que, podía suceder por las características propias del ser que está aprendiendo, también por la manera en que es conducido por



el facilitador, estos obstáculos cognitivos llevan a la reflexión de la importancia de no aislar los conocimientos, es oportuno enlazarlos cuando se utilizan estrategias precisas para la transición de pre saberes a nuevos aprendizajes; el conocimiento será significativo.

Desde temprana edad los seres humanos estructuramos los conocimientos cuando aprendemos, gracias a nuevos estudios del ministerio de educación de Nicaragua en el 2015 la estrategia con el enfoque de desarrollo infantil para el primer ciclo de primaria: primero y segundo grado, la cual se centra en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, considerando su ritmo y forma de aprendizaje actualmente se desarrolla el enfoque en toda la etapa de primaria; esto significa que en los próximos años los estudiantes de secundaria tendrán mayores y mejores competencias producto de una mejor transición entre conocimientos.

#### **4.4. Definición de error**

De acuerdo con la enciclopedia Larousse (2019) afirma que " error es una acción desacertada o equivocada". Probablemente a lo largo de nuestra vida hemos errado en muchísimas ocasiones y en diferentes contextos; las acciones, las dificultades y los pensamientos descartados nos llevan a un momento de confrontación con nosotros mismos o con los demás. Equivocarse es una gran oportunidad para aprender, gracias a los errores podemos reflexionar sobre nuestros pensamientos, conductas y acciones.

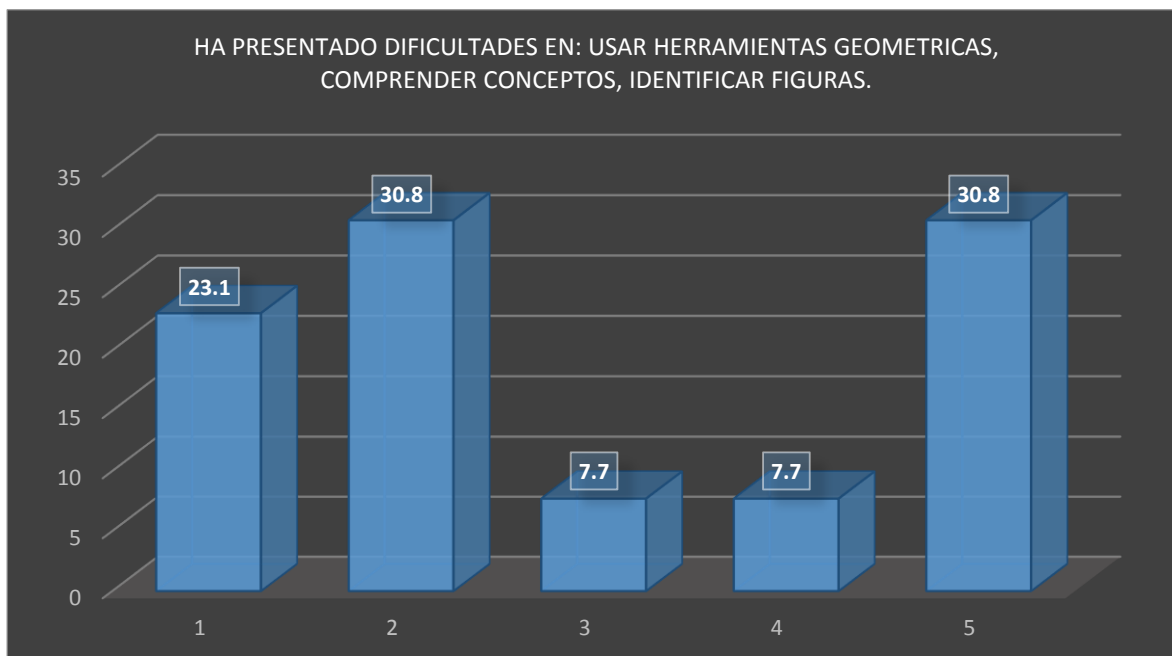
En el aula de clases por ejemplo se aprovechan los errores para corregir lo que no se está haciendo correctamente o para desaprender lo que se suponía era acertado, pero realmente supone grandes errores. En las visitas realizadas a las aulas de clase se observó que los estudiantes tienen dificultades para calcular a través de la multiplicación, esto generaba obstáculos para avanzar el ritmo de aprendizaje de los demás compañeros que si tenían un buen dominio en el cálculo de producto.

#### 4.5. Definición de dificultad

La palabra dificultad proviene del término latino *dificultas* de acuerdo con la enciclopedia Larousse (2019) " el concepto hace referencia al problema, brete o aprieto que surge cuando una persona intenta lograr algo. Las dificultades, por lo tanto, son inconvenientes o barreras que hay que superar o para conseguir un determinado objetivo".

La dificultad consiste en el esfuerzo adicional que debe realizarse para conseguir realizar algo. Ejemplo de dificultad tenemos la resolución de un problema matemático, un nivel de dificultad dependerá de cada individuo y de circunstancias variadas. A pesar de su carácter relativo y subjetivo, hay cosas sobre las que se puede afirmar que son objetivamente difíciles.

Este gráfico a continuación presenta algunos aspectos donde posiblemente los estudiantes tengan dificultades, se les dio la opción de elegir las que consideran que afectan su aprendizaje. Los resultados se reflejan de esta manera.



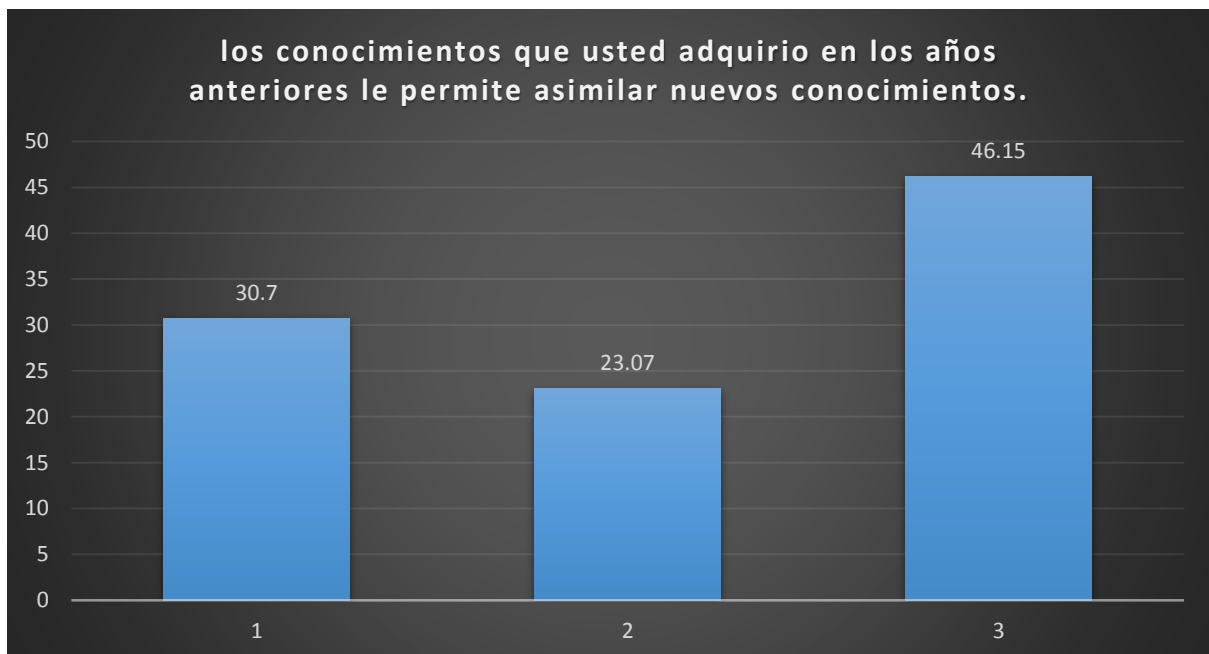
Fuente. Encuestas a los estudiantes.

En los resultados obtenidos de los estudiantes encontramos que un 30.8% de los estudiantes encuestados tienen dificultad en utilizar herramientas geométricas, mientras tanto un 30.8 de los estudiantes opinaron que se les dificulta comprender palabras, definiciones, conceptos y enunciados propios de la asignatura, también un 23.1% opinaron que se les dificulta distinguir las figuras geométricas, además un 7.7% opino que se les dificulta construir figuras geométricas, la misma cantidad opino que tienen dificultad en atender a la explicación del docente.

#### 4.6. Error relacionado a obstáculos didácticos

Los obstáculos didácticos se estudian a través del análisis de los errores más frecuentes de los estudiantes. Estos errores provienen de dificultades que se originan en la enseñanza es por eso que se clasifican en errores didácticos, metodológicos, curriculares y conceptuales.

El siguiente gráfico refleja la opinión de los estudiantes sobre la importancia de conocimientos adquiridos en grados anteriores.



Fuente. Equipo de investigación

La mayoría de los discentes en un 46.15% afirman que los conocimientos adquiridos en grados previos son vitales para la asimilación de nuevos aprendizajes, esta postura es interesante y da una pauta a reflexionar sobre las causas de errores y dificultades encontradas en problemas de aplicación planteados durante el estudio. Es relevante dar a conocer que ellos están conscientes que los procesos de aprendizaje son importantes y que los conocimientos adquiridos a través de estos procesos servirán de base para el sustento de nuevos procesos cognoscitivos desarrollados a través del estudio de nuevos contenidos, pero de una manera contraria un 23.3% afirman que los conocimientos en grados anteriores no ayudan a adquirir nuevos conocimientos.

En la entrevista con el docente al ser encuestado sobre estrategias exitosas según su experiencia docente, para atender dificultades y obstáculos que presentan sus estudiantes manifestó que refuerza los contenidos antes de aplicar pruebas. Probablemente la aceptación de los estudiantes por la disciplina de Matemática sería mejor si se desarrollaran nuevas actividades orientadas a sus intereses y en correspondencia con el contexto y necesidades de cada grupo, no obstante, sería necesario un modelo no estandarizado como lo es el plan pizarra.

#### **4.6.1. Error metodológico**

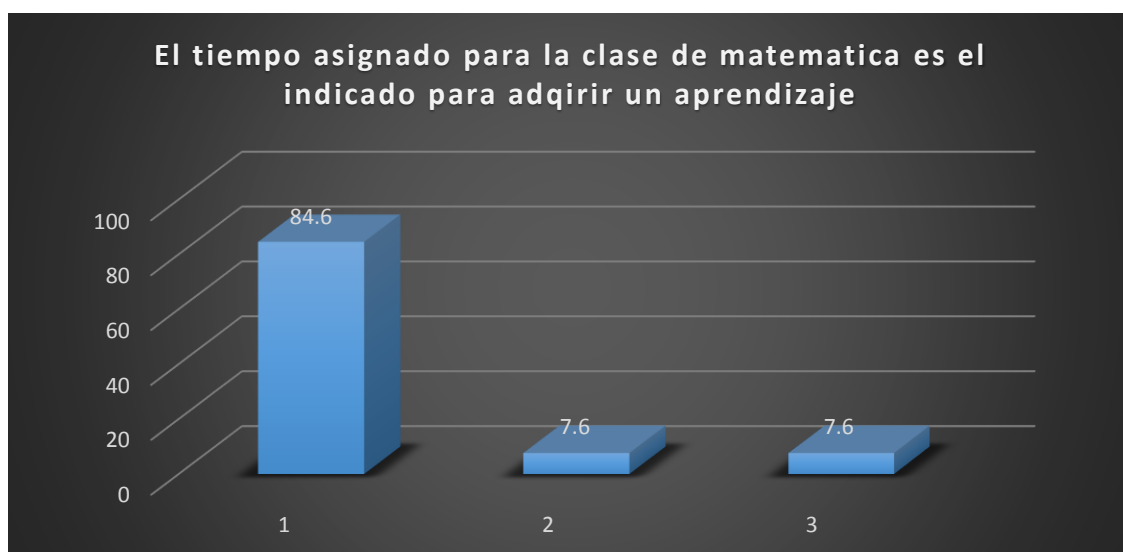
De acuerdo con Escobar (2011) "se considera un error metodológico el uso, por parte del docente, de palabras inadecuadas y trucos"7(p.100). Comúnmente se cometen errores metodológicos en el proceso de enseñanza, uno de ellos es el uso equivoco de términos ajenos de ciencia en cuestión, en este caso la Matemática, en tal sentido se aprecia un lenguaje cotidiano y no términos pertinentes dados a partir de las definiciones, teoremas y acciones propios de la disciplina. Los trucos que se utilizan para presentar a los estudiantes de manera distinta de aprender basado en descubrimientos realizados por otras personas a partir de la experimentación y el estudio determinado de un tema suponen muchas veces un error metodológico reproducible a gran escala.

Es una señal significativa que la mayoría de los estudiantes coincidan en que actividades iniciales del docente para explorar sus conocimientos previos permitan explorar sus pre saberes puesto que, de esta estimulación depende que se puedan generar enlaces para que el nuevo conocimiento sea significativo. El Ministerio de Educación propone que siempre se realicen actividades iniciales antes de cada clase, que permitan explorar los conocimientos previos, haciendo mención a lo anterior el grafico siguiente presenta la noción de los estudiantes sobre este aspecto.

#### 4.6.2. Error curricular

Según Andrade Escobar, (2011) “un error curricular se presenta cuando el diseño del currículo impide dar un salto conceptual o superar el obstáculo epistemológico, que se debe dar por que es fundamental para adquirir el nuevo conocimiento”.

Cada sistema educativo tiene su propia manera de estructurar su currículo nacional, sin embargo el momento de revisar el programa específico para cada etapa posiblemente se encuentren errores curriculares que impidan superar obstáculos epistemológicos y surgen barreras para alcanzar nuevos conocimientos sólidos y basados en pre saberes alineados desde una perspectiva lógica y coherente con el esquema psicológico de cada ser que emprende.



Fuente. Encuestas a los estudiantes.

Se debe considerar que un 84% de los estudiantes encuestados opinan que el tiempo asignado es el adecuado para adquirir un aprendizaje significativo en la clase de matemáticas, y un 7.7% de los estudiantes encuestados mencionan que el tiempo de 45 minutos no es el adecuado para esa asignatura, mientras tanto otro 7.7% de estos estudiantes opinaron que a veces es adecuado y a veces no.

Según las observaciones realizadas en el aula de clases, los últimos dos porcentajes es el sentir de aquellos estudiantes que no tienen un ritmo de aprendizajes igual que sus compañeros, muchas veces las clases terminan y estos estudiantes no logran terminar con las asignación es que les hacen sus docentes, como lo expresa Herrera (2016), la inteligencia es el instrumento del aprendizaje. Considerando el tiempo que se designa para cada encuentro presencial en el aula, la inteligencia juega un papel determinante en el aprendizaje.

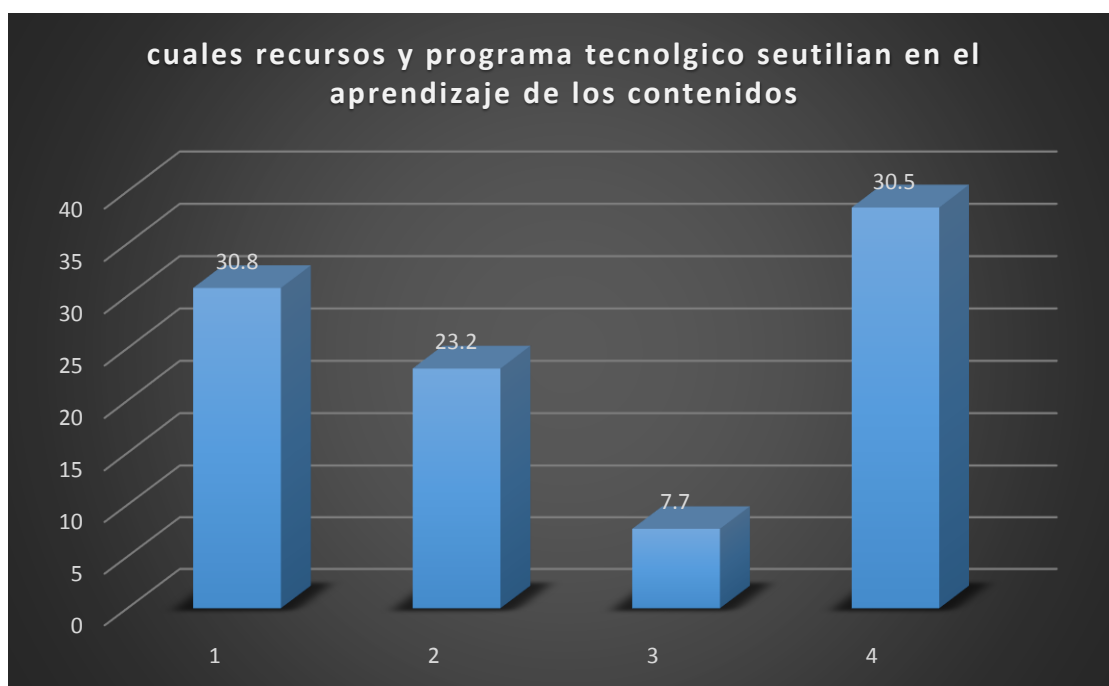
#### **4.6.3. Error conceptual**

Según Andrade Escobar (2011) “Error conceptual es una noción falsa que se enseña, precisamente, para evitar el salto conceptual y que distorsiona el concepto” (p.1000). Las concepciones alternativas o errores conceptuales están distantes de la teoría científica porque están estructuradas a partir de experiencias personales y no de los que realmente dictan las leyes, teorías científicas, axiomas, teoremas argumentados por expertos en cada ciencia.

Esa noción falsa lleva a confusiones por que distorsiona el concepto real. La transición que ocurre entre grados y etapas favorece a que los diseños curriculares permitan los errores conceptuales con la idea de facilitar la adaptación y acomodación de los estudiantes, pero no garantizan confianza para contenidos de aprendizajes.

#### 4.6.4. Errores pedagógicos

En el aula de clases es válido el uso de recursos y aplicaciones tecnológicas que apoyan en el proceso de aprendizajes. Se les pregunto a los estudiantes:



Fuente. Resultado de encuesta.

Los teléfonos móviles poco a poco han ganado protagonismo en la educación y hoy en día se sitúan en un lugar privilegiado porque su uso es generalizado y utilizado para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos en el aprendizaje previamente en el aula de clase pero:

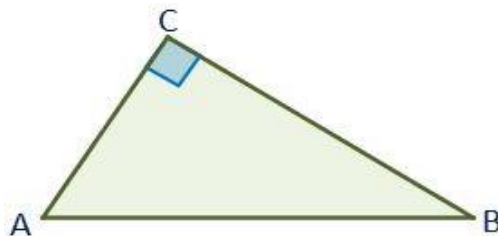
De acuerdo a la encuesta realizada 30.8% respondieron que la calculadora es uno de los recursos tecnológicos que más se utilizan para adquirir aprendizajes de los contenidos mientras tanto un 23% respondieron que han utilizado data show en el desarrollo de los contenidos. También un 7.7 respondieron que usan Tablet, además un 38.5% de los estudiantes mencionaron que utilizan teléfonos celulares.

El docente en relación a esto mismo considera que las dificultades encontradas en sus estudiantes, quienes no aprenden al ritmo de sus otros compañeros pueden ser atendidos a través de video tutoriales y redes sociales situando así sus propias palabras contextualizando sus opiniones se pueden aprovechar las redes sociales que son tendencias entre los adolescentes y jóvenes de nuestro país como Facebook y Whatsapp para crear grupos interactivos para asignar tareas extraescolares que ayudan a superar las dificultades presentadas por los discentes.

En el caso de los videos de tutoriales se puede aprovechar YouTube para que los alumnos puedan visualizar los procesos llevados a cabo durante la operación en la solución de problemas y ejercicios de los contenidos de mayor complejidad. En nuestro país el sistema educativo establece que la educación sea llevada a cabo en etapas, grados y modalidades. La etapa de secundaria se recibe en un periodo de cinco años o grados, puede ser en modalidad regular, es decir de lunes a viernes o en modalidad a distancia los días sábados.

#### 4.7. Teorema del cateto

El teorema de los catetos solo es posible aplicarlo en triángulos rectángulos, ya que los lados de este tipo de triángulo reciben los nombres de catetos e hipotenusa, por lo general los catetos comprenden el ángulo recto en dicho triángulo. En el triángulo rectángulo ABC, los lados AC y BC son los catetos.

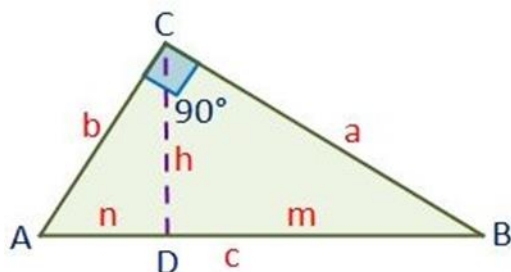


El Teorema del cateto relaciona los segmentos proyectados por los catetos sobre la hipotenusa con cada uno de los catetos.



## Demostración

En todo triángulo rectángulo, un cateto ( $a$  o  $b$ ) es la media geométrica entre la hipotenusa ( $c$ ) y la proyección de ese cateto sobre ella ( $n$  o  $m$ ).



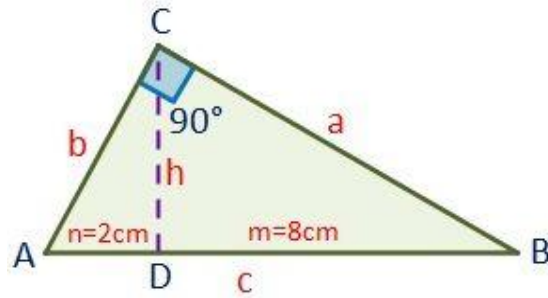
$$\frac{c}{a} = \frac{a}{m} \Rightarrow a^2 = m \cdot c \Rightarrow a = \sqrt{m \cdot c}$$

$$\frac{c}{b} = \frac{b}{n} \Rightarrow b^2 = n \cdot c \Rightarrow b = \sqrt{n \cdot c}$$

La principal aplicación del teorema del cateto es calcular los catetos ( $a$  y  $b$ ) del triángulo rectángulo a partir de los segmentos de las proyecciones en la hipotenusa ( $n$  y  $m$ ) y ésta ( $c$ ). Sabiendo los catetos y la hipotenusa se puede calcular el perímetro de un triángulo rectángulo.

### Ejercicio:

Sea un triángulo rectángulo del que se conocen los segmentos en los que divide la altura ( $h$ ) la hipotenusa ( $c$ ). Estos segmentos son  $n=2$  cm y  $m=8$  cm. A partir de los segmentos. Determine los valores numéricos de los catetos y la hipotenusa.



**Solución.**

La hipotenusa ( $c$ ) es la suma de los dos segmentos, es decir:  $c=n+m=2+8=10$  cm.

$$a = \sqrt{m \cdot c} = \sqrt{8 \cdot 10} = \sqrt{80} = 8,94 \text{ cm}$$

$$b = \sqrt{n \cdot c} = \sqrt{2 \cdot 10} = \sqrt{20} = 4,47 \text{ cm}$$

Conociendo los catetos y la hipotenusa es posible calcular el perímetro y el área de un triángulo rectángulo.

$$\text{Área es: } A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{(\sqrt{80})(\sqrt{20})}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}^2$$

$$\text{Perímetro} = a+b+c = 8,94+4,47+10 = 23,41 \text{ cm}$$

## V. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones después de haber desarrollado la investigación en relación a obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema de catetos en la escuela El Carmen N°1, en el segundo semestre del año 2021.

1. A través del proceso investigativo se logró evidenciar que los estudiantes tiene dificultad al momento definir conceptos matemáticos, la diferencias en los diversos ritmos de aprendizaje de los estudiantes.
2. No todos los estudiantes cuentan con los recursos y herramientas tecnológicas, el tiempo, la metodología empleada por el docente, falta de conocimiento previo al momento de aplicar la fórmula del teorema de catetos.
3. A través de los obstáculos didácticos encontrados en el desarrollo de la clase y la poca aplicabilidad de estrategias didácticas por parte del docente se propone una estrategia didáctica, para aplicarla en el contenido teorema de catetos, y así poder disminuir las dificultades en el contenido.

## VI. PROPUESTA DIDÁCTICA

### Datos generales

**Centro escolar:** El Carmen N°1.      **Docente:** Marlon Hernández Flores.

**Grado:** Noveno.

**Tema:** Teorema de catetos.

**Nombre de la propuesta:** Teorema del cateto con el plano cartesiano.

### Conocimientos previos de los estudiantes

- Los estudiantes deben dominar el uso correcto del plano cartesiano:
- Los estudiantes deben de saber cómo elaborar un plano cartesiano y ubicar puntos.
- Los alumnos deben de tener dominio en la ubicación de coordenadas, para así ubicar los puntos de manera correcta.
- Los estudiantes deben de tener conocimientos en la estructura del triángulo.
- Los estudiantes deben al menos saber cómo se llaman cada lado según su nombre y características.

### Número de sesiones y el tiempo en que se aplicara la estrategia.

La estrategia está diseñada para realizarse en una sola sesión y durara una hora clase (45 minutos), ya que es una estrategia muy práctica, dinámica y accesible para trabajar con los estudiantes en el horario asignado que va adecuada en la clase del contenido el teorema de catetos.

## Objetivo General.

- Elaborar un plan de clase para reforzamiento del contenido Teorema de catetos utilizando el plano cartesiano.

## Objetivos específicos.

- Definir el concepto de Teorema de catetos a través de la ubicación de cada lado del triángulo en plano cartesiano.
- Proponer actividades de aprendizaje para utilización del Teorema de catetos, utilizando las formulas correspondientes.
- Representar la ubicación de cada cateto del triángulo rectángulo en el plano cartesiano.

## Secuencia de actividades.

### Plan de clase.

**Escuela:** El Carmen N°1.

**Tiempo:** 45 minutos

**Docente:**

**Grado:** 9no

**Objetivos:** Aplica el teorema de catetos en el cálculo de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo.

## Actividades iniciales. (15 min)

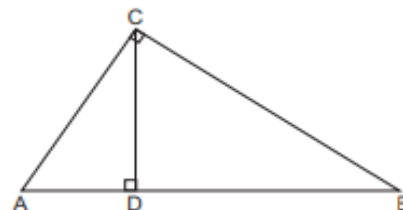
P

Complete la siguiente demostración para asegurar que:  
si  $CD$  es la altura correspondiente a la hipotenusa  $AB$   
del triángulo rectángulo  $ABC$ , entonces  
 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$  y  $\triangle ABC \sim \triangle CBD$

y en consecuencia

$$AC^2 = (AD)(AB)$$

$$BC^2 = (BD)(AB)$$



- Actividades de desarrollo (15 min)

## Demostración

El  $\angle A$  es un ángulo agudo y común para los triángulos rectángulos  $\triangle ACD$  y  $\triangle ABC$ , así que  $\triangle ACD \sim$  \_\_\_\_\_ ①

Similarmente, el  $\angle B$  es ángulo agudo y común para los triángulos rectángulos  $\triangle ABC$  y  $\triangle CBD$ , por lo tanto  $\triangle ABC \sim$  \_\_\_\_\_ ②

Por definición de semejanza en ①,  $\frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB}$  ③

de donde,  $AC^2 = (AD)(AB)$  ④

Por definición de semejanza en ②,  $\frac{BD}{BC} = \frac{BC}{BA}$  ⑤

de donde,  $BC^2 = (BD)(BA)$  ⑥

## C

### Teorema del cateto

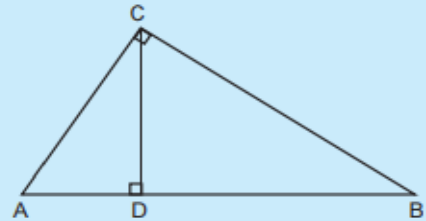
Si  $\overline{CD}$  es la altura correspondiente a la hipotenusa  $\overline{AB}$  del triángulo rectángulo  $ABC$ , entonces

$\triangle ACD \sim \triangle ABC$  y  $\triangle ABC \sim \triangle CBD$

y en consecuencia

$$AC^2 = (AD)(AB)$$

$$BC^2 = (BD)(BA).$$



### Ejercitación. (15 min)

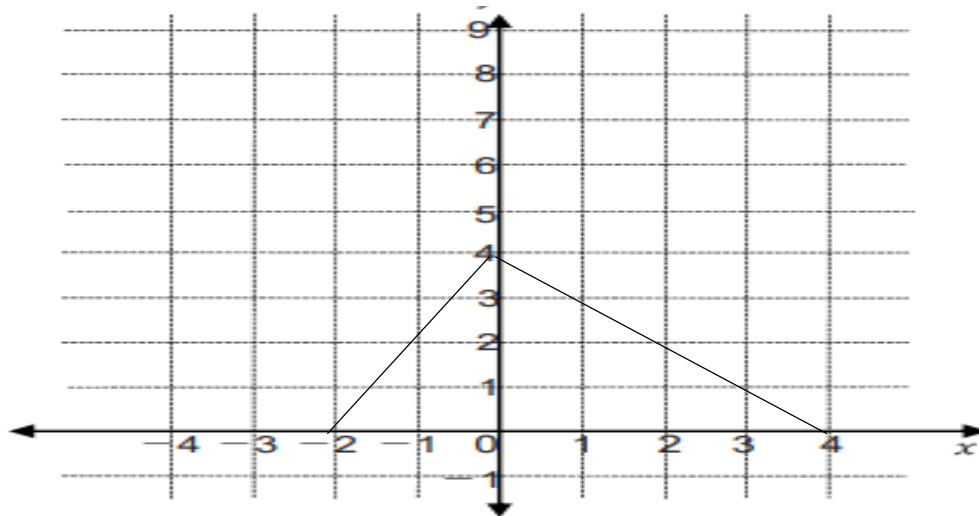
- 1) Dibuje un plano cartesiano y ubique los siguientes puntos.

$$A = (-2, 0)$$

$$B = (4, 0)$$

$$C = (0, 4)$$

- 2) Una los puntos y forme un triángulo.
- 3) Encuentre la medida de los catetos.



- 1) Dibuje el plano cartesiano.
- 2) Una los puntos y forme triángulo.
- 3) Encuentre la medida de los catetos.

$$AC = b, \quad CB = a, \quad AD = 2, \quad DB = 4 \quad AB = 2 + 4 = 6$$

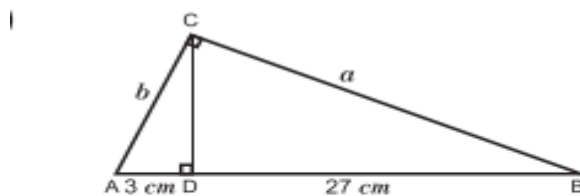
**Solución.**

Por el teorema de catetos.

$$b^2 = (2)(6) = 12 \quad b = \sqrt{12} = 3.4$$

$$a^2 = (4)(6) = 24 \quad a = \sqrt{24} = 4.9$$

**Ejercicio N° 2.**



$$AC = b, \quad CB = a, \quad AD = 3, \quad DB = 27, \quad AB = 3 + 27 = 30$$

Por el teorema del cateto:

$$b^2 = (3)(30) = 90 \quad b = \sqrt{(3^2)(10)} = 3\sqrt{10}$$

$$a^2 = (27)(30) = 810 \quad a = \sqrt{(9^2)(10)} = 9\sqrt{10}$$

## Estructura de la clase

Momentos de la clase.	Actividades del docente.	Actividades del estudiante
<p>Iniciar con un Problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente indicara que lean el problema.</li> <li>• El docente escribe el problema en la pizarra, mientras los estudiantes leen.</li> <li>• Indicara a los estudiantes que copéen el problema en su cuaderno.</li> <li>• Explicar el problema de forma clara si es necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes leerán el problema.</li> <li>• Escribirán el problema en su cuaderno.</li> <li>• Comprender el problema</li> </ul>
<p>Resolver el problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar que resuelvan el problema en su cuaderno. No da mucho tiempo si los estudiantes no muestran posibles respuestas al problema planteado.</li> <li>• Monitorear el avance de los estudiantes identificando soluciones interesantes, errores, etc. mientras se recorre el salón de clase</li> <li>• Indicar a los estudiantes que atiendan las explicaciones que el dará.</li> <li>• Explicar la solución del texto en la pizarra, cuando todos los estudiantes estén poniendo atención.</li> <li>• Indicar a los estudiantes que copien la solución el cuaderno y revisar que lo hagan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intentar dar solución al problema escribiendo sus apuntes en el cuaderno.</li> <li>• Hacer silencio y poner atención al docente.</li> <li>• Observar la explicación de docente hacer preguntas si es necesario. Escribir la solución en su cuaderno.</li> </ul>



<p>Conclusión de la clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar lectura de la conclusión.</li> <li>• Explicar la conclusión a partir del proceso de solución del problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerla conclusión planteada en el libro de texto.</li> <li>• Relacionar la conclusión con el proceso de solución del problema.</li> <li>• Anotar la conclusión en su cuaderno.</li> </ul>
<p>Ejercitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar que lean el ejemplo.</li> <li>• Indicar que copien el ejemplo en su cuaderno.</li> <li>• Explicar el ejemplo haciendo hincapié en la aplicación de la conclusión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la solución del ejemplo, de forma conjunta con el docente.</li> <li>• Aplicar la conclusión en la solución del ejemplo.</li> </ul>
<p>Ejercicios propuestos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar el o los ejercicios a ser resueltos.</li> <li>• Asignar tiempo prudencial para que los estudiantes resuelvan los ejercicios.</li> <li>• Recorrer el salón mientras los estudiantes resuelven los ítems.</li> <li>• Monitorear cuantos estudiantes resuelven al menos el primer ejercicio propuesto.</li> <li>• Si hay muchos estudiantes que no han resuelto los ítems de evaluación, explicar este en la pizarra sin esperar mucho tiempo y dar la oportunidad de resolver los siguientes ítems.</li> <li>• Brindar la oportunidad de que algunos estudiantes expliquen la solución de al menos el primer ejercicio.</li> <li>• Realizar y explicar el procedimiento y respuesta en la pizarra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver de forma individual cada ejercicio.</li> <li>• Aplicar la solución aprendida.</li> <li>• Si termina todos los ejercicios propuestos, brindar apoyo aquellos que no han concluido.</li> <li>• Socializar la solución de ejercicios.</li> </ul>

Tabla 1. Estructura de la clase según NICAMATE

Fuente Guía para docentes 9no grado

## **Estructura de la estrategia.**

La estrategia consiste en utilizar el plano cartesiano para ayudar a resolver los ejercicios del contenido el teorema de catetos.

Según Rocha (2016), se conoce como plano cartesiano, coordenadas cartesianas o sistema cartesiano a dos rectas numéricas perpendiculares, una horizontal y otra vertical que se cortan en un punto llamado origen o punto cero. La finalidad del plano cartesiano es describir la posición de un punto en el plano, la cual está representada en coordenadas. El plano cartesiano también sirve para analizar matemáticamente figuras geométricas las cuales forman parte de la geometría.

¿Cómo se utilizaría el plano cartesiano en el contenido teorema de catetos?

- Primeramente cada estudiante dibuja el plano cartesiano en su cuaderno mientras el docente lo dibuja en la pizarra.
- Partiendo del ejercicio asignado se procede a ubicar los puntos a como corresponde en cada coordenada.
- Trazando una línea recta se une cada punto correspondiente a las coordenadas que asigno el docente de manera que se obtenga claramente el triángulo con el que vamos a trabajar.
- En esta parte ya estando realizado el triángulo se analiza los datos que se observan y de esa manera determinamos lo que nos puede servir.
- Ya analizado los datos del grafico podemos resolver haciendo uso de la formula teorema del cateto.

## **En que nos ayuda el plano cartesiano para el teorema de catetos.**

El plano cartesiano ayuda a los estudiantes para darse una idea de donde esta cada punto ubicado con cada medida. De esta forma al empezar a resolver el ejercicio ya habiendo ubicado y unido cada punto, el estudiante se puede dar una idea más clara

de los datos que va a utilizar, lo cual facilita la aplicación del teorema porque ya sabe que datos va a utilizar y cuál es la incógnita que va a encontrar.

### Recursos materiales.

- Pizarra:

Esta se utilizara para dibujar el plano cartesiano.

- Marcadores:

Los marcadores son indispensables al momento de dar una clase ya que con ellos se pueden realizar gráficos y escrituras en la pizarra de tal forma es importante variar los colores para que se vean llamativos.

- Regla:

Las reglas se usan al momento de realizar medidas y trazos de manera precisa.

- Equipos tecnológicos donde se pueda usar la aplicación Geogebra

Estos ayudan a realizar las tareas de una manera más sencilla y rápida.

### Evaluación:

<b>Objetivos:</b> Aplica el teorema de catetos en el cálculo de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo.						
		Criterios a evaluar				Valoración final 16 pts.
Nº	Nombres	Grafica correctamente el plano cartesiano	Traza los puntos en el plano tomando en cuenta las coordenadas	Plantea correctamente el teorema de catetos	Aplica y resuelve correctamente el teorema de catetos	
1						
2						
3						
4						
5						

## Acción didáctica

OBJETIVOS	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO	FORMA DE EVALUACION
Aplica el teorema de catetos en el cálculo de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo.	Teorema del cateto.	Trabajo individual	<ul style="list-style-type: none"><li>• Libros de texto</li><li>• Marcadores</li><li>• Reglas</li><li>• Calculadoras</li><li>• Tablet y teléfonos</li></ul>	45 minutos	Lista de cotejo

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado E. (2018). Plan Pizarra: Estrategia de enseñanza de la Matemática, Managua.

Andrade E, (2011). Teorías del Aprendizaje. México: Pearson Educación.

Bachelard, G. (2000). La formación del espíritu Científico. Buenos Aires: editorial argos.

Bouguerau (2010). Geometría y su didáctica para maestros. Granada.

Cortina Z. & Visnovska, J. (2013). Obstáculos didácticos en la enseñanza. México.

Fingermann, H. (2011). Características del Aprendizaje. Argentina: by casa editorial.

Giménez L, (2016). Matemática Undécimo grado. Nicaragua: 1° edición. JICA & NICAMATE.

González (2020). Matemáticas Pre - Universitarias. Nicaragua: Impresiones y Troqueles S.A.

Rocha (2016). La disciplina en el aula. Colombia: Lexus Editores.

Rodríguez (2014). Las etapas del desarrollo cognitivo. Barcelona.

Valdivia (2015). Estrategias docentes. México, D.F: Pentice-hall.inc.

Vélez (2013). El tiempo y el aprendizaje escolar. Chile.

# ANEXOS



## ANEXO 1. ENCUESTA A ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### DATOS GENERALES:

Estimado estudiante la presente encuesta tiene como objetivo principal recopilar información veraz con fines investigativos acerca de los obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema del cateto, noveno grado, turno matutino, colegio público El Carmen N°1, municipio del Tuma La Dalia, segundo semestre 2021.

Agradecemos de antemano la objetividad de sus respuestas.

I. Marque con una X el inciso que contiene la respuesta o las respuestas que usted considere correcta.

¿Qué entiende por obstáculo de aprendizaje?

a) Acción equivocada o no acertada al realizar una actividad

b) Inconvenientes o barreras que hay que superar para lograr un objetivo

c) Impedimento para enlazar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos

¿Qué entiende usted por obstáculos Didácticos?

a) Reto o barrera que impide enseñar y aprender

b) Errores y dificultades de los estudiantes

C) Impedimentos en el aprendizaje que se producen por la misma enseñanza.



¿Los conocimientos que usted adquirió en grados anteriores le permite asimilar o adquirir nuevos conocimientos en el nivel que se encuentra actualmente?

Si

No

¿Con qué tipos de aprendizajes adquiere mayor y mejores conocimientos?

a) Visual

b) Verbal

c) Social

d) Lógico

e) Musical

f) Solitario

¿Cuáles recursos y programas tecnológicos se utilizan en el aprendizaje de los contenidos?

a) Calculadora

b) Data show

c) Geogebra

d) Tablets

e) Teléfonos

f) Otros \_\_\_\_\_

El tiempo asignado para la clase de Matemática es el adecuado para adquirir un aprendizaje satisfactorio.

Si

No

Algunas veces

¿Las actividades iniciales del docente le permiten recordar los conocimientos que adquirió en grados anteriores y le facilitan aprender el nuevo contenido?

Si

No

¿El docente ayuda a sus estudiantes con dificultades a través de?

- a) Reforzamiento escolar
- b) Círculos de estudio con estudiantes monitores
- c) Grupos interactivos en redes sociales
- d) Sugerencias de sitios web para investigaciones sobre el contenido
- e) Asignación de guías de autoestudio
- f) Repite los contenidos hasta que todos y todas hayan aprendido

3. El tiempo que se le brinda para resolver problemas individualmente ¿Es suficiente?

\_\_\_\_\_ Siempre.      \_\_\_\_\_ A veces.      \_\_\_\_\_ Nunca.

Considera que aprender Geometría Euclidiana es:

- 2.1. Interesante
- 2.2. Aburrido
- 2.3. Importante para mi desarrollo profesional
- 2.4. Una colección de ideas abstractas y sin ningún sentido
- 2.5. Una serie de conocimientos aplicables a la realidad
- 2.6. Algo obligatorio para pasar la clase

Ha presentado dificultades en:

- 6.1. Distinguir figuras geométricas
- 6.2. Utilizar herramientas geométricas
- 6.3. Construir figuras geométricas
- 6.4. Atender a la explicación del docente
- 6.5. Comprender palabras, definiciones, conceptos, enunciados propios de la asignatura Matemática
- 6.6. Entender el significado de los símbolos geométricos involucrados en cada contenido
- 6.7. Retención de información a corto, mediano y largo plazo

¿Cómo hace su docente para vencer las dificultades que usted presenta en la asignatura de Matemáticas?

- 7.1. Atiende mis dudas e inquietudes
- 7.2. Explica nuevamente si se lo pido
- 7.3. Recurre a diferentes métodos de enseñanza
- 7.4. Muestra cómo se hace el procedimiento a seguir
- 7.5. Propone grupos de estudio
- 7.6. Reforzamiento extra escolar

¿El docente toma en cuenta su opinión con relación al contenido que está desarrollando?

- a) Siempre \_\_\_\_      b) A veces \_\_\_\_      c) En ningún momento \_\_\_\_

¿Cree usted que el docente explica los conceptos de manera precisa?

- a. Sí
- b. A veces
- c. No

¿El docente hace reflexiones motivacionales durante la clase?

- a. Frecuentemente
- b. A veces
- c. Nunca

¿Qué tipos de estrategias utiliza usted en la fase previa de su aprendizaje?

- a. Elaboración de preguntas
- b. Organizadores previos
- c. Resumen
- d. Mapas conceptuales
- e. Otros

¿Qué tipos de estrategias utiliza usted en la fase de desarrollo de su aprendizaje?

- a. Ilustraciones
- b. Redes semánticas
- c. Analogías
- d. Otros

¿Qué tipos de estrategias utiliza usted en la fase de culminación de su aprendizaje?

- a. Elaboración de resumen final
- b. Elaboración de redes semánticas
- c. Cuestionarios de preguntas
- d. Realización de ejercicios
- e. Ver vídeos sobre el tema

¿Usted considera que el teorema de catetos es un contenido complejo?

Si  No  a veces

¿En los grados anteriores había escuchado o visto el teorema de catetos?

Si  No  a veces

¿Considera importante estudiar el teorema de catetos?

Si  No  a veces

¿Qué dificultades de aprendizaje presento en el desarrollo del tema teorema de catetos?

- a). No comprendió la formula
- b). No fue clara la explicación
- d). El tiempo fue muy corto
- d). Ninguna

## ANEXO 2. GUIA DE OBSERVACION DE LA CLASE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

La presente guía tiene como fin **observar** el proceso ordenado del docente como mediador del aprendizaje en el aula, con el objetivo de recopilar información para nuestro trabajo investigativo.

Fecha: \_\_\_\_\_ Departamento/Región: \_\_\_\_\_  
 Municipio/Distrito: \_\_\_\_\_ Urbana/Rural: \_\_\_\_\_  
 Nombre del centro escolar: \_\_\_\_\_  
 Turno: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_  
 Nombre del director o directora: \_\_\_\_\_  
 Nombre del docente: \_\_\_\_\_  
 Grado: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_ Período de clase: \_\_\_\_\_

Marque con una X según el criterio observado: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular

Se recomienda que la información se registre de forma puntual, objetiva y sin manchones.

±

N°	ITEMS	Escala			
		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular
1	El ambiente en el aula es propicio para el desarrollo de los Aprendizajes (seguro y limpio)				
2	Hace referencia al indicador de logro y lo vincula con los contenidos y a las actividades de aprendizaje.				
3	Interactúa con los estudiantes explorando aprendizajes previos.				
4	Promueve la participación activa/autónoma, refuerza los aprendizajes y los relaciona con vivencias e intereses de los estudiantes.				
5	En las actividades desarrolladas se integra el eje transversal.				
6	Se evidencia correspondencia entre contenido desarrollado y Malla Curricular.				

7	Promueve actividades de aprendizaje con estrategias novedosas.				
8	Las estrategias desarrolladas responden con cientificidad al enfoque de la asignatura.				
9	El docente promueve la interacción entre estudiantes durante el desarrollo de los aprendizajes.				
10	Utiliza materiales contextualizados como recursos de aprendizaje.				
11	Atiende y responde a las necesidades, dudas e inquietudes de los estudiantes, tomando en cuenta los ritmos de aprendizaje.				
12	Valora la práctica de actividades que conllevan a la competencia del eje transversal.				
13	Utiliza los recursos tecnológicos disponibles como herramientas para el desarrollo de los Aprendizajes.				
14	Evalúa durante el proceso los aprendizajes de los estudiantes en correspondencia con el indicador de logro.				
15	Retroalimenta el proceso de aprendizaje en la acción didáctica.				

Observaciones:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Firma del docente observado

firma de quien realizo la observación

## ANEXO 3. ENTREVISTA A DOCENTE DE MATEMÁTICA



**I Objetivo:** La presente guía de entrevista tiene como objetivo adquirir información veraz con fines de investigación acerca de la identificación de obstáculos didácticos en el aprendizaje del teorema del cateto, en la escuela El Carmen N°1, municipio de La Dalia segundo semestre 2021,

Agradecemos su atención y objetividad en sus respuestas.

### II Preguntas a desarrollar

1. ¿De acuerdo a su experiencia, se le ha presentado obstáculos, errores y dificultades en su clase? ¿Cuales?
2. ¿Cuál es la diferencia entre obstáculo, error y dificultad?
3. Puede usted mencionar obstáculos didácticos que se presentan a la hora de desarrollar un contenido en Matemática.
4. ¿Cómo define un obstáculo didáctico? ¿Cuál es su clasificación?
5. ¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de teorema de catetos?
6. ¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?
7. ¿Los estudiantes participan de forma activa en la clase? ¿De qué forma?
8. ¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico? ¿De qué forma?

9. ¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto del teorema de catetos en sentido amplio?
10. ¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de el teorema de catetos en sentido amplio es suficiente?
11. ¿Cómo es el dominio por parte de los estudiantes en el contenido del teorema de catetos en sentido amplio?
12. ¿Qué obstáculos presentan los estudiantes al momento del teorema de catetos?
13. ¿Desarrolla usted algún tipo de estrategia para la superación de obstáculos didácticos?
14. ¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido del teorema de catetos?
15. Cuando sus estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, ¿Usted es capaz de utilizar nuevas acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?
16. ¿Usted Como docente motiva a los estudiantes a que tengan una participación activa en desarrollo de la clase? ¿De qué forma?
17. ¿Los estudiantes expresan sus inquietudes cuando presentan dificultades?
18. ¿Cree usted que la tecnología beneficia al estudiante al momento de aprender? ¿Porque?
19. ¿Cómo hace usted cuando termina la clase y uno o más estudiantes quedo con dudas?
20. ¿Cuáles son las dificultades más comunes que presentan los estudiantes al momento de recibir la clase del teorema de catetos?



