



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**UNAN – FAREM – MATAGALPA**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

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

**TEMA**

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

**SUBTEMA**

**Obstáculos didácticos en el proceso de aprendizaje de Congruencia de  
Triángulos, Octavo grado, Turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado  
(INEP), Matagalpa, segundo semestre 2020.**

**AUTORES**

**Br. Alexander Rodríguez Flores.**

**Br. Jonathan Isaí Chavarría Vallejos.**

**TUTORA**

**Dra. Nesly de Los Ángeles 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 Licenciado en Ciencias de la Educación con mención  
en Física Matemática.**

**TEMA**

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

**SUBTEMA**

**Obstáculos didácticos en el Proceso de aprendizaje de Congruencia de  
Triángulos, en Octavo grado, Turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo  
Picado (INEP), Matagalpa, segundo semestre 2020.**

**AUTORES**

**Br. Alexander Rodríguez Flores.**

**Br. Jonathan Isaí Chavarría Vallejos.**

**TUTORA**

**Dra. Nesly de Los Ángeles Laguna Valle.**

**Enero, 2021**

## **TEMA**

Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de la Matemática, en educación secundaria, Matagalpa, segundo semestre 2020.

## **SUBTEMA**

Obstáculos didácticos en el Proceso de aprendizaje de Congruencia de Triángulos, en octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado (INEP), Matagalpa, segundo semestre 2020.

## DEDICATORIA

Dedicado a  
Dios,  
Nuestros padres,  
Amigos y  
Maestros.

*Br. Alexander Rodríguez Flores.*  
*Br. Jonathan Isaí Chavarría Vallejos.*

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradeciendo a Dios por la fortaleza y sabiduría durante estos cinco años en esta Universidad por culminar una carrera y nos ayude a seguir logrando cumplir cada una de nuestras metas.

Agradecer a la Dra. Nesly Laguna por su ardua labor y dedicación que hizo posible llevar a cabo este trabajo investigativo y al MSc. Rodrigo Espinoza por su labor en el área de Investigación Aplicada.

También agradeciendo a las autoridades del Instituto Nacional Eliseo Picado de la Ciudad de Matagalpa, al Lic. Uriel Montenegro director general del centro de estudios por abrirnos las puertas y al Licenciado Pedro Méndez docente de Matemática de octavo grado por su colaboración en la aplicación de cada uno de los instrumentos para poder llevar acabo nuestro trabajo.

Y a cada uno de los maestros del recinto universitario por su empeño durante estos cinco años de estudio, por impartirnos el pan de la enseñanza, y todas las autoridades de la UNAN – MANAGUA, FAREM – MATAGALPA por abrirnos la puerta y poder lograr cada una de nuestras metas durante este tiempo.

Y finalmente, agradeciendo el apoyo de cada de nuestros compañeros, en estos cinco años de estudio por ese trabajo en equipo que se ha mantenido durante este tiempo.

*Br. Alexander Rodríguez Flores.*

*Br. Jonathan Isaí Chavarría vallejos.*

# 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 Proceso de aprendizaje de Congruencia de Triángulos, en Octavo grado, Turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado (INEP), Matagalpa, segundo semestre 2020.**

## AUTORES

**Br. Alexander Rodríguez Flores. N° Carné: 16-06607-7**  
**Br. Jonathan Isaí Chavarría Vallejos. N° Carné: 16-06375-6**

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.

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

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA.....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	6
III. OBJETIVOS .....	8
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA .....	9
4.1. Proceso de aprendizaje.....	9
4.1.1. Definición de aprendizaje .....	9
4.1.2. Fases del aprendizaje .....	10
4.1.3. Características del aprendizaje .....	15
4.1.4. Importancia del aprendizaje .....	17
4.1.5. Aprendizaje en Matemática.....	18
4.1.6. Componentes del aprendizaje de las matemáticas.....	19
4.1.7. Estrategias que permiten un mejor desarrollo en el aprendizaje de la matemática.....	20
4.1.8. Importancia de las estrategias didácticas.....	22
4.1.9. Tipos de estrategias.....	23
4.1.9.1 Estrategias cognitivas .....	23
4.1.9.2. Estrategias meta-cognitivas .....	24
4.1.9.3. Estrategias de manejo de recursos.....	24
4.1.9.4. El plan pizarra como estrategia didáctica .....	26
4.1.10. Congruencia de triángulos.....	27
4.1.10.1 Postulados de congruencia .....	29
4.1.14. Propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los dos lados de igual medida en un triángulo isósceles .....	35
4.1.16. Triángulo equilátero.....	37
4.2. Concepto de obstáculos .....	41
4.2.1 Tipos de obstáculos.....	45
4.2.1.1 Obstáculos Epistemológicos .....	45
4.2.1.2 Obstáculos Ontogenéticos.....	46



4.2.1.3 Obstáculos Didácticos .....	46
4.2.1.3.1 Errores metodológicos .....	50
4.2.1.3.2 Errores pedagógicos .....	54
4.2.1.3.2 Errores conceptuales. ....	57
4.2.1.4 Características de los obstáculos didácticos .....	57
4.2.1.4.1 Obstáculo cognitivo .....	61
4.2.1.4.2 Obstáculo pedagógico .....	62
4.2.1.4.3 Obstáculo psicológico y mental .....	62
4.2.1.4.3 Obstáculo epistemofílico.....	63
4.2.1.4.5 Obstáculo semiótico .....	63
PROPUESTA DIDÁCTICA.....	68
V. CONCLUSIONES .....	137
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	138
ANEXOS .....	142
ANEXO 1: Operacionalización de variables. ....	143
ANEXO 2: Formato de entrevista. ....	164
ANEXO 3: Formato de Encuesta.....	167
ANEXO 4: Formato de guía de observación .....	172
Anexo 5: Parrilla de resultados.....	177
ANEXO 6: Respuestas de la entrevista.....	185
Anexo 7: fotografía. ....	201

## RESUMEN

Este trabajo investigativo está centrado en los obstáculos didácticos en el proceso de aprendizaje de congruencia de triángulos, en octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado (INEP) de la ciudad de Matagalpa, segundo semestre 2020, con el propósito de analizar los Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la geometría en congruencia de triángulos en octavo grado, turno vespertino, segundo semestre 2020. Dicha situación es de suma importancia, pues los estudiantes poseen problemas en la resolución de ejercicios geométricos relacionado a la congruencia de triángulos, lo cual afecta a los estudiantes, ya que mediante la resolución de ejercicios correspondientes a esta unidad, los estudiantes adquieren un mejor análisis y comprensión, demostrando sus habilidades y destrezas en la interpretación del lenguaje matemático, la identificación de figuras geométricas y el manejo de la simbología matemática, por lo cual era necesario investigar este problema. Mediante esta investigación se logró determinar los obstáculos y las dificultades que presentan los estudiantes en la asignatura de Matemática en el aula de clase y las estrategias utilizadas por el docente, incluyendo los errores que se cometen a la hora de explicar los contenidos de congruencia de triángulos, lo cual puede crear más obstáculos y dificultades en el estudiante a corto, mediano o largo plazo.

## I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA

En el proceso de aprendizaje de la Matemática hay un conjunto de situaciones que pueden convertirse en obstáculos para los estudiantes, algunos de estos encuentran en la congruencia de triángulos, evidenciados a la hora de resolver cualquier operación relacionada al contenido debido a la falta de comprensión del mismo, además, vista la mayoría de las veces en el aula de clase. Sin embargo, esta situación se observa cuando a los estudiantes les cuesta resolver una operación de geométrica, quedando con dudas después de la explicación del contenido en donde surgen varios factores que les impiden desarrollar cualquier operación sobre el tema estudiado.

Los estudiantes muestran dificultad al resolver operaciones geométricas, se ha contemplado que existen dificultades en los contenidos relacionados a la geometría, algo que a la vista puede parecer sencillo, pero debido a la falta de análisis se vuelve una tarea compleja, los estudiantes tienen problema con la interpretación de la simbología matemática respecto a la congruencia de los triángulos, tienden a confundir las definiciones de congruencia, semejanza e igualdad, llevándolos a un aprendizaje erróneo sobre el contenido, por este motivo, se ha elegido este tema de investigación , a fin de resolver este problema.

Los obstáculos en Matemática, de no tratarse, continuarán siendo un problema para el aprendizaje, generando más complicaciones en la formación matemática, trayendo más dificultades al estudio de esta asignatura, impidiendo a la vez, una mejoría en el rendimiento académico, principalmente la falta de comprensión del contenido y surgirá dificultades a largo plazo.

Autino (2011) en una investigación de la Universidad Nacional de Jujuy en Argentina, categorizó los tipos de obstáculos en la enseñanza siendo atribuibles al docente, al saber, al estudiante y al contexto educativo, social y cultural, el estudio

de tales obstáculos ha llevado en la década de los 80's a distinguir diversas tipologías según la referencia causal.

En la ciudad de Bogotá, Colombia, Federici (2004) dijo que la reflexión sobre los obstáculos didácticos es necesaria porque si se descubre su origen se modifica la didáctica y la formación de docentes. Aunque los fines de la educación matemática dependen de las políticas educativas de la institución y del país que se reflejan en programas y currículos, en última instancia, la responsabilidad de los cambios recae sobre las personas que estamos directamente comprometidas con la educación de los alumnos, docentes y padres de familia. No es suficiente que las investigaciones apunten a nuevas metodologías, sino que es necesario hacer una reflexión sobre qué significa educar en Matemática.

Se ha reflexionado sobre los obstáculos en el aprendizaje en Matemática, en el que se ha encontrado lo siguiente: de acuerdo al autor antes mencionado, asegura que la educación, depende del panorama sociopolítico, que se encuentra reflejado en programa y currículo docente, cuya responsabilidad depende de los estudiantes, docentes y padres de familia, los cuales están comprometidos con la educación. Por otra parte, se asegura que el aprendizaje de la Matemática genera dificultades en personas que son de una naturaleza muy distinta a la de otros estudiantes, los cuales hacen referencia a los obstáculos ontogenéticos que se refieren a situaciones originadas de limitaciones provenientes del estudiante.

Por otra parte, Barrantes (2006), de la Universidad de Costa Rica, describe el concepto de obstáculo epistemológico desarrollado por Guy Brousseau. Analiza los objetivos de la didáctica de las Matemáticas, la relevancia de los obstáculos epistemológicos, su epistemología y su relación con la teoría de las situaciones didácticas.

Esta investigación hace referencia a los obstáculos epistemológicos, que surgen de los conceptos, teorías y del trabajo docente. Mientras que, en otra

investigación, se asegura que los obstáculos surgen de parte de los maestros, estudiantes y el ámbito socio cultural, lo cual ha llevado a realizar varios estudios para clasificar los tipos de obstáculos en el aprendizaje, los cuales surgen en el proceso de aprendizaje, al momento de adquirir un nuevo conocimiento.

Mairena (2015), de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, en la ciudad de Managua, dice que los obstáculos didácticos son los que surgen en el proceso de aprendizaje, por la confrontación de conocimientos que efectúa el estudiante, y éste a la vez debe de enfrentarlos para lograr un conocimiento científico.

Entonces, los obstáculos son los que surgen en medio del aprendizaje a través que el estudiante va adquiriendo nuevo conocimiento, que es algo que el educando debe ir enfrentando a través del estudio, superando cada uno de ellos. Lo cual se puede aplicar en el estudio de la congruencia de triángulo, donde la dificultad para analizar cada una de las figuras pueden convertirse en un obstáculo para el estudiante, el cual debe confrontarlo, por medio de la investigación, inclusive por el uso de medios virtuales.

Esta investigación es de paradigma positivista, ya que, se utilizarán medios investigativos utilizando estrategias estadísticas y analíticas de manera cualitativa y cuantitativa, en base a lo investigado en el marco teórico, tal como lo explica Ballina Ríos (2004, p. 3), el paradigma positivista es el que se caracteriza por el alto interés por la verificación del conocimiento a través de predicciones.

De acuerdo a su enfoque, es cuantitativa con elementos cualitativos, porque se centrará en la parte analítica y conceptual del tema a investigar describiendo la problemática planteada en esta información indagada y cada uno de sus elementos, por medio de datos estadísticos. Todo debido a que se busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad, y esto va de acuerdo a lo definido por la

UCI (2002, p. 1), como “aquella en la que recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables”.

Además, esta investigación es descriptiva porque se estudiarán las características de una parte de la población y se observará si hay obstáculos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cuáles son las causas de esta problemática, de acuerdo a lo expresado por Vásquez Hidalgo (2016, p. 1), “sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos”.

La población de estudio está conformada por 29 estudiantes y un docente en Matemática a los cuales se les aplica una encuesta solicitando su opinión de acuerdo al tema a estudiar. Las estrategias utilizadas en esta investigación son cualitativas y cuantitativas en la recolección de datos, recordando que un instrumento de recolección de datos es todo aquello en el cual se apoya todo investigador para adentrarse en el campo de estudio y extraer toda la información necesaria para su análisis.

Se aplica cada uno de los siguientes instrumentos: la entrevista, que consiste en un intercambio de ideas y opiniones mediante una conversación con el docente de Matemática de octavo grado, solicitando su opinión sobre los obstáculos presentes en el proceso de aprendizaje, las dificultades presentadas por los estudiantes y las estrategias utilizadas en clase. Se les aplica una encuesta donde se evalúa periódicamente solicitando la opinión de los estudiantes acerca de los obstáculos que han tenido presentes en Matemática y las estrategias implementadas por el docente y, por último, una guía de observación que se basa en un conjunto de indicadores que se redactan como afirmaciones o preguntas sobre los obstáculos, dificultades y estrategias.

Las variables de estudio son los obstáculos didácticos debido a que es el tema central de la investigación, y, por otra parte, el proceso de aprendizaje de la Congruencia de Triángulos.

Conforme al procesamiento de datos, para realizar su recolección se hará de la siguiente manera:

Se elabora un plan detallado de procedimientos como preguntas al docente y también a los estudiantes a través de una encuesta realizada donde se les solicitó sus opiniones sobre la problemática a estudiar, que conduzcan a reunir datos con el propósito de identificar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática y describir el proceso de aprendizaje observado en la unidad de congruencia.

Luego se presentan de forma analítica, mostrando una tabla con los resultados realizados en el programa SPSS Statistics, la recolección de la repuestas obtenidas en la encuesta realizada a los estudiantes de la clase de Matemática mostrando cuáles son obstáculos sucedidos en el proceso de aprendizaje en la asignatura y las estrategias utilizadas siendo mostradas a través de gráficos. Haciéndose un análisis de lo observado en el aula de clase, siendo mostrado por medio de párrafos.

## II. JUSTIFICACIÓN

El motivo por el cual se decidió realizar esta investigación sobre los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática es debido a que los estudiantes presentan problemas y debilidades a la hora de resolver operaciones geométricas con congruencia de triángulos y la falta de avance en el conocimiento de la asignatura, por lo que se hace necesario identificar estos inconvenientes.

Se realiza esta investigación con el fin de profundizar los conocimientos teóricos sobre el proceso de aprendizaje, haciendo uso de los instrumentos de investigación, constatando cada una de las dificultades que presentan los estudiantes y proponer estrategias que servirán para minimizar los obstáculos que se presentan al resolver ejercicios relacionados con la Congruencia de Triángulos.

La importancia de esta investigación se basa en la identificación de los obstáculos didácticos en el aprendizaje para la elaboración de una propuesta didáctica en el desarrollo de la unidad de congruencia; esto para que a docentes y estudiantes de Matemática se les facilite el proceso de formación en el aula de clases y complementen la teoría de los contenidos y los ejercicios, aprovechando el tiempo propuesto para el desarrollo de la unidad y también las habilidades y destrezas de cada estudiante. Por lo tanto, esto traerá un impacto a la comunidad educativa, fomentando un cambio en el proceso de aprendizaje en la Matemática, instando a la participación del discente en el aula de clase y la innovación en el modelo didáctico de la asignatura.

Se espera que esta investigación favorezca en gran medida el trabajo con el estudiantado, para que además del dominio teórico y la ejercitación, estimule la curiosidad, motivación, creatividad, los talentos, la autonomía y cambios en el modo de actuar, pensar y relacionarse con los demás; también que sirva de referencia a otros docentes y estudiantes de Matemática en diversos lugares de nuestro país



donde se pueda aplicar las técnicas de aprendizaje por parte de los estudiantes de modo que se logre el cumplimiento de las expectativas establecidas.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la geometría en congruencia de triángulos, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

#### **3.2. Objetivos específicos**

3.2.1. Describir el proceso de aprendizaje en congruencia de triángulo, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

3.2.2. Identificar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de congruencia de triángulos, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

3.2.3. Proponer una estrategia didáctica para el aprendizaje de congruencia de triángulos, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

## **IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA**

### **4.1. PROCESO DE APRENDIZAJE**

#### **4.1.1. Definición de aprendizaje**

El término aprendizaje tiene diversas acepciones, se entiende como aprendizaje a un cambio más o menos permanente de la conducta que ocurre como consecuencia de la práctica. El aprendizaje es un “proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad”. (Rodríguez Sacristán, 1991, p.24). En otras palabras, es cuando el individuo adquiere un nuevo conocimiento lo cual consiste en la transformación de toda la información almacenada en el cerebro, que lo lleva a comprender su entorno adaptándose a él, fortaleciendo su grado de conocimiento.

Para López (2019, p.133) “el aprendizaje es un complejo proceso que comprende diversas fases y en que intervienen multitud de variables personales”. Mientras la Federación de Enseñanza de Andalucía (2009, p.2) citando a Hergenthan (1976) que lo define como “un cambio relativamente permanente en la conducta o en su potencialidad que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal”. El aprendizaje no se debe confundir con memorizar, sino, que es adquirir el aprendizaje del contenido tratado en el aula, atendiendo a la explicación del docente, luego procesa toda la información obtenida analizando cada punto dado en la clase, llegando a comprender la temática impartida, comprendiendo todo lo estudiado y aplicando todo lo desarrollado en el salón, poniéndolo en relación con la vida cotidiana. El aprendizaje se evidencia con la puesta en práctica, desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de problemas.

#### 4.1.2. Fases del aprendizaje

Yáñez (2016, p.72 – 78) citando a Pozo y Monereo (1999) distingue las siguientes fases del desarrollo de aprendizaje las cuales fueron aplicadas por el docente de Matemática, los cuales son:

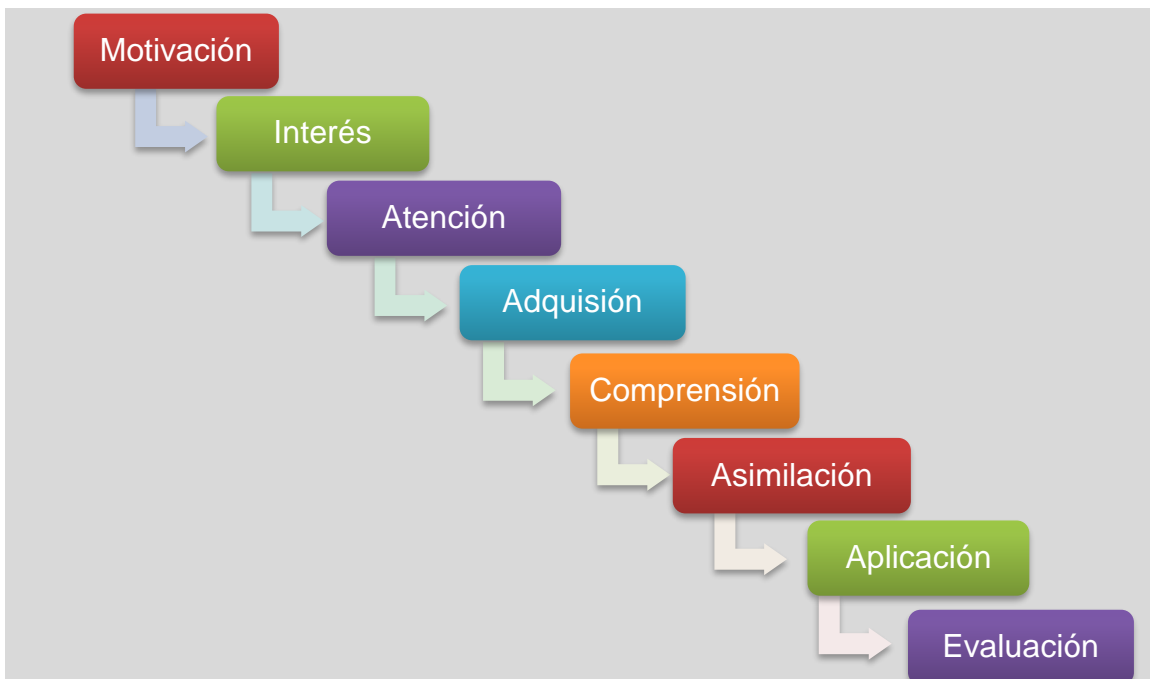


Figura 1: Fases del aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

##### 1. Motivación:

“Constituye un requisito fundamental y primogénito que desencadena el aprendizaje”. Seguidamente señala que el deseo de aprender, las necesidades individuales y las perspectivas futuras impulsan al individuo a aprender más rápida y efectivamente.

Herrera y Zamora (2014, p.126) conceptualizan la motivación como “un proceso auto energético de la persona que ejerce una atracción hacia un objetivo

que supone una acción por parte del sujeto y permite aceptar el esfuerzo requerido para conseguirlo". La motivación está compuesta por necesidades, deseos, tensiones, incomodidades y expectativas. Constituye un paso previo al aprendizaje y es su motor.

La motivación es cuando se pretende animar a una persona a realizar una acción con un objetivo. En este caso, es cuando el docente busca la manera de involucrar al estudiante haciendo a que se sienta parte de la clase, despertando el interés en el contenido de modo que el estudiante se sienta atraído hacia el tema.

## 2. Interés:

El interés dentro del Proceso de Aprendizaje expresa la intencionalidad del sujeto por alcanzar algún objetivo u objetivos; por ello, se dice que el interés está íntimamente unido a las necesidades individuales, las cuales lo condicionan (p.75).

Carrillo *et al* (2009) dicen que "el interés por una actividad es despertado por una necesidad, la misma que es un mecanismo que incita a la persona a la acción, y que puede ser de origen fisiológico o psicológico" (p.21).

Esto sucede cuando el individuo se siente atraído hacia el contenido, incitando al estudiante a ser partícipe en el desarrollo de la clase ayudándole en su desarrollo personal, todo esto dependiendo de la manera que el docente imparte el tema a estudiar a través de la motivación y el uso de estrategias empleados por el educador, entonces, si el maestro no emplea ninguna manera motivadora, será imposible despertar el interés del estudiante, el cual es observado en el ámbito nacional, donde se contempla la falta de interés hacia la asignatura por el uso del tradicionalismo en el aula, ya que los estudiantes se sienten atraídos debido a las diferentes formas de trabajo de parte del educador.

### 3. Atención:

Conforma una faceta del proceso de aprendizaje íntimamente ligada a actividades cognoscitivas como la percepción y el pensamiento. Es en este punto donde el discente hace uso de sus sentidos como la vista y la escucha para lograr comprender el objeto del conocimiento.

La consciencia y con ella la atención, en la postura empirista y asociacionista, está determinada por la intensidad, la novedad o los contrastes físicos que presentan los objetos (Domínguez y Canal, 2013, p.200).

De acuerdo a lo anterior, la atención del estudiante está activa cuando hay una concentración de parte del educando, donde el individuo tiene activo los sentidos de la vista y el oído, adquiriendo toda la información necesaria para fortalecer el conocimiento.

### 4. La adquisición:

La adquisición de conocimientos es una fase del proceso de aprendizaje en la cual el estudiante se pone inicialmente en contacto con los contenidos de la asignatura. La retención suele ser muy alta con respecto a las ideas importantes y útiles a corto plazo y el olvido suele producirse principalmente con el conocimiento que no se usa.

En esta etapa, el estudiante hace contacto con el aprendizaje obtenido, donde hay un alto nivel de retención de información basado en las ideas más importantes del contenido los cuales son útiles a corto plazo, ya que el cerebro humano tiende a olvidar más de la mitad de lo aprendido, hasta solo guardar el 30% del aprendizaje obtenido, donde el estudiante deberá poner en práctica la repetición espaciada para poder recordar lo adquirido en clase, que consiste en repetir toda la información durante un periodo de tiempo para mantener todo lo aprendido a largo

plazo, en Matemática, la técnica utilizada será practicar un ejercicio varias veces hasta dominar el contenido.

#### 5. La comprensión e interiorización:

Esta fase es una de las más avanzadas en un proceso de aprendizaje, ya que involucra el pensamiento: la capacidad de abstracción y comprensión de conceptos, así como la memoria significativa.

Sucede cuando el estudiante llega al dominio del contenido, haciendo uso del lenguaje matemático comprendiendo de manera abstracta la geometría, manejando correctamente los conceptos matemáticos y la simbología.

#### 6. La asimilación:

Una fase del proceso de aprendizaje en la cual se almacenan los aspectos positivos de los conocimientos y experiencias a los que el estudiante estuvo expuesto, el individuo suele conservar estos aspectos a mediano y largo plazo, ya porque satisfacen sus necesidades, ya porque cubren sus intereses o porque los puede poner en práctica en su vida diaria.

En esta fase el estudiante llega a un punto donde hace uso del análisis de la información obtenida, enlazando el nuevo contenido con el anterior detallando cada aspecto del tema estudiado, incluyéndolo en la vida cotidiana lo cual le es necesario para los nuevos contenidos llevándolo a mejor comprensión.

#### 7. Aplicación:

Los cambios conductuales originados en el individuo a lo largo de las fases anteriores, casi siempre suelen afirmarse fuertemente cuando son puestos en práctica o aplicados en situaciones nuevas, pero similares a la original, y surten un efecto positivo en ellas originando un estado de satisfacción interna en el individuo.

Cuando el estudiante adquiere un nuevo contenido, procede a relacionarlo con el entorno, lo cual le ayuda a interactuar con él, no solo en el ámbito de la geometría, sino también en la aritmética aplicada en el área laboral, en el caso del estudio de los triángulos, les puede ser necesario para calcular magnitudes de los cuerpos incluyendo en el área de la ingeniería.

## 8. La evaluación:

Constituye la etapa final del proceso de aprendizaje; de la observación e interpretación de los resultados de éste depende que el proceso se encauce, modifique o mantenga con el mismo ritmo. Constituye una fase imprescindible en un verdadero proceso de aprendizaje.

En esta última fase, es donde el docente emplea estrategias para verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de evaluaciones diagnósticas, exámenes, plenarios y trabajos grupales, para observar el logro obtenido en el proceso de aprendizaje.

De acuerdo al área de la Geometría Euclidiana, el aprendizaje en Matemática tiene cierta relevancia, como se observa en el gráfico 1:

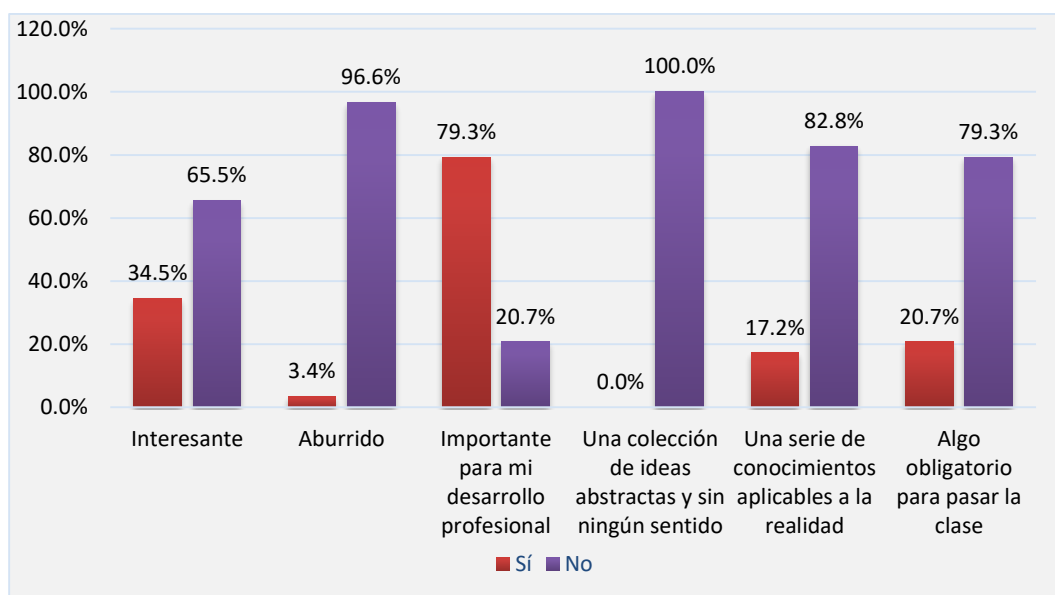


Gráfico 1: Aprendizaje en geometría Euclidiana

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.



De acuerdo al gráfico 1, el 79.3% considera que es importante para su desarrollo profesional, en segundo lugar, el 34.5% dice que es interesante, en tercer lugar, el 20.7% lo ven como algo obligatorio aprobar la clase, el 17.2% define que es una serie de conocimientos aplicables a la realidad y por último el 3.4% perciben el contenido aburrido, mostrando a una minoría que no presentan interés en la clase los cuales podrían tener dificultades más adelante en la asignatura.

Por su parte el docente asegura que es una unidad importante en todos los años lectivos de secundaria, a nivel de universidad se desarrolla y todo lleva una secuencia, entonces como se habla de geometría es mucho más fácil contextualizarla, porque está alrededor de nuestro medio.

En las observaciones realizadas a los estudiantes no se les motiva, sin embargo, muestran un cierto grado de interés en el aula, la mayoría presta atención a la explicación docente pero los recursos para captar esta son insuficientes. Adquieren el aprendizaje mayormente a través de los ejercicios resueltos por el maestro. Para interiorizar los conocimientos hacen participaciones y resuelven los ejemplos. Lo anterior constituye las fases del aprendizaje observadas en el aula de clase. No se evidenció la fase de aplicación y evaluación.

#### **4.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE**

Fingermann (2011) menciona las características del aprendizaje:

1. El aprendizaje requiere la presencia de un objeto de conocimiento y un sujeto dispuesto a conocerlo, motivado intrínseca y/o extrínsecamente, que participe activamente en la incorporación del contenido, pues nadie puede aprender si no lo desea.

2. Requiere de esfuerzo mental, para acercarse al objeto a conocer, observarlo, analizarlo, sintetizarlo, comprenderlo, y de condiciones óptimas del entorno (que no exista un alto nivel de ruido o factores distractivos, por ejemplo).
3. Necesita de tiempo suficiente según cada conocimiento.
4. El nuevo conocimiento será mejor aprendido si se respetan los estilos cognitivos de quien aprende, su inteligencia predominante dentro de las inteligencias múltiples y las características de lo que se desea aprender, ya que no se aplicarán las mismas estrategias para aprender a andar en bicicleta, para aprender a sumar, para aprender un hecho histórico o para ubicarse geográficamente.
5. Se necesita en principio, a alguien que contribuya al aprendizaje, guiando al aprendiente y brindándole las herramientas necesarias, para que luego pueda realizar un aprendizaje autónomo.
6. Significa la integración de un nuevo contenido (conceptual, actitudinal o procedimental) en la estructura cognitiva.
7. Ese objeto conocido y aprendido debe ser integrado con otros conocimientos previos para que se logre un aprendizaje significativo.

El aprendizaje se trata de algo nuevo en el estudio, que requiere de una planeación didáctica para ser desarrollado en el aula que necesita de esfuerzo mental para poder adquirirlo tomando en cuenta la capacidad cognitiva del estudiante, aplicando el uso de estrategias para que el discente logre el progreso de estudio, buscando la ayuda del maestro ayudándole y brindándole las herramientas necesarias para que el alumno pueda desarrollar su formación de manera individual.

De acuerdo a las observaciones realizadas, se cumple con todas las características ya mencionadas, porque el docente posee el dominio del contenido y la experiencia en la asignatura, guiando a los estudiantes en el contenido impartido donde en uno de ellos aplicó el contenido dado a la realidad, realizado en el tiempo indicado ya que el docente hace uso del manejo del tiempo.

No todos los estudiantes tienen la misma capacidad de aprender, algo que debe ser tomado en cuenta por el docente, por eso, debe buscar estrategias para que el estudiante desarrolle su conocimiento con la ayuda del educador, presentando el uso de materiales didácticos tales como libros, uso de papelografos, diapositivas entre otros.

#### **4.1.4. IMPORTANCIA DEL APRENDIZAJE**

“Es fundamental que entendamos los principios del aprendizaje, los cuales los aprendemos a través de la inducción, la deducción y la transferencia. Los diferentes métodos de enseñanza se apoyan en las principales leyes y principios del aprendizaje” (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2009, p.3).

Para Tejeda (2009) “El estudio del aprendizaje ha sido de gran importancia para la Psicología durante aproximadamente una centuria. Psicólogos pertenecientes a diferentes escuelas han aportado sus concepciones para la formación de una explicación de este concepto”.

Las dos escuelas principales mencionadas por Tejeda (2009) son:

- Conductismo, que conciben el aprendizaje como el resultado de conexiones entre estímulos y respuestas.
- Cognitivismo, que considera que el aprendizaje es el resultado de una reorganización de percepciones y de la formación de nuevas relaciones.

Respecto a lo anterior, el aprendizaje permanente permite el constante desarrollo de las habilidades que una persona puede necesitar en el transcurso del tiempo, tanto a nivel profesional como personal, para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada.

Por su parte, la psicología ha sido de ayuda en el tema del aprendizaje en que el campo del conductismo se basa en la conducta, buscando activar los estímulos del estudiante y por otro lado el cognitivismo que se basa en el conocimiento y en la manera de ver el entorno, entonces, el trabajo docente consiste en activar los estímulos del estudiante y ayudar al estudiante a desarrollar el conocimiento, ver su entorno desde una perspectiva personal o profesional para desarrollar su estilo de vida en la educación, a través de la motivación del docente hacia el estudiante.

#### **4.1.5. APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA**

Ruiz (2011) argumenta lo siguiente:

El objetivo de la enseñanza de las Matemáticas no es que los niños aprendan las tradicionales reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino que su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.

La enseñanza de la Matemática no consiste solamente que los alumnos aprendan simples reglas aritméticas, resolver sumas, restas, multiplicaciones o divisiones, conocer las unidades de medidas, las figuras geométricas o despejando formulas, sino, que puedan resolver ejercicios, problemas, dominar los conceptos desarrollando las habilidades matemáticas para aplicarlas en la vida cotidiana.

#### **4.1.6. COMPONENTES DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.**

Para Goñi (2011, p. 135), “recientemente se está asumiendo que el contexto social en el que se da la actividad matemática ayuda a determinar lo que se aprende y la forma en la que se aprenden las Matemáticas”.

El autor asegura, que actualmente se está tomando en cuenta el ámbito social y cultural en que se imparte la Matemática y la forma en que los estudiantes adquieren el nuevo contenido. Por ejemplo, no se puede igualar el sistema educativo de Japón con el que hay actualmente en Nicaragua, debido a las diferencias culturales, donde hay una cantidad de estudiantes que no tienen interés en el aprendizaje y lo consideran aburrido o necesario para aprobar, entonces, no hay un aprendizaje logrado en ese estudiante, incluyendo el cumplimiento de los objetivos, competencias e indicadores de logros planteados en el plan docente, aunque sí se logra cumplir los objetivos por parte de estudiantes calificados en el aula de clase con la aplicación del autoestudio y la asesoría de parte del maestro, hay éxito en el cumplimiento de las competencias por la cooperación de estudiantes y maestros en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, Goñi (2011, p. 135) menciona cada uno de los componentes del aprendizaje de la Matemática:

1. La relación entre lo conceptual y lo procedimental.
2. La reflexión y la comunicación como componentes del aprendizaje de las matemáticas.
3. Los procesos de simbolización y representación considerando dos ámbitos: el uso de las letras y las gráficas en educación secundaria, y el uso de los símbolos matemáticos para pensar y comunicar matemáticas.

4. El desarrollo de los procesos de conjeturar y argumentar como elementos claves del aprendizaje de la actividad matemática.

Los componentes mencionados, se cumplen en el aprendizaje en las clases observadas, se ve donde el docente orienta a un estudiante a leer una definición del contenido, donde el docente procede a aplicar lo leído por el discente al explicar un ejercicio, cumpliéndose la relación entre lo conceptual y lo procedimental, los otros componentes se cumplen conforme el docente va explicando el contenido en la pizarra donde hace uso de la simbología matemática y de las figuras relacionadas al contenido.

#### **4.1.7. Estrategias que permiten un mejor desarrollo en el aprendizaje de la matemática**

Domingo (2005, p.6) afirma que “la estrategia es el arte de dirigir un conjunto de disposiciones para alcanzar un objetivo”. En otras palabras, viene siendo una manera propia para dirigir un trabajo para alcanzar las metas propuestas por cada persona.

Chandler (2003) por su parte opina que “la estrategia es la determinación de metas y objetivos a largo plazo”. La estrategia consiste en una técnica para administrar el empleo de los recursos en la dirección y de coordinar las acciones y recursos para conseguir una finalidad. En el proceso de aprendizaje pueden ser tácticas innovadoras para lograr los objetivos mostrados en el plan de clase.

La estrategia consiste en una técnica de administrar el empleo de los recursos en la dirección y de coordinar las acciones y recursos para conseguir una finalidad. En el proceso de aprendizaje pueden ser tácticas innovadoras para lograr los objetivos mostrados en el plan de clase.

En la entrevista aplicada al docente, afirma que una de las estrategias que es implementado en geometría es realizar exposiciones al contexto, cuando al estudiante se le da un determinado objeto geométrico o un problema de geometría y él tiene que ver en qué se aplica, cómo se formula, investigar que si en qué parte hacen uso de esto, que para qué sirve, el venirlo a exponer e incluso el investigar la fórmula y lo que el docente hace es aclarar las dudas que él tenga, como una forma, la simbología, que qué significa, si el estudiante tiene duda aclararla, esto permite que sea una clase más interactiva y dinámica, que todos participan. Esa es la ventaja que hay en geometría, hay contenidos y unidades que cuestan contextualizarlas, porque es más que toda de ejercicios prácticos y geometría te permite esa opción al contexto.

De acuerdo a la opinión dada por los estudiantes sobre las estrategias utilizadas por el docente, se muestra lo siguiente:

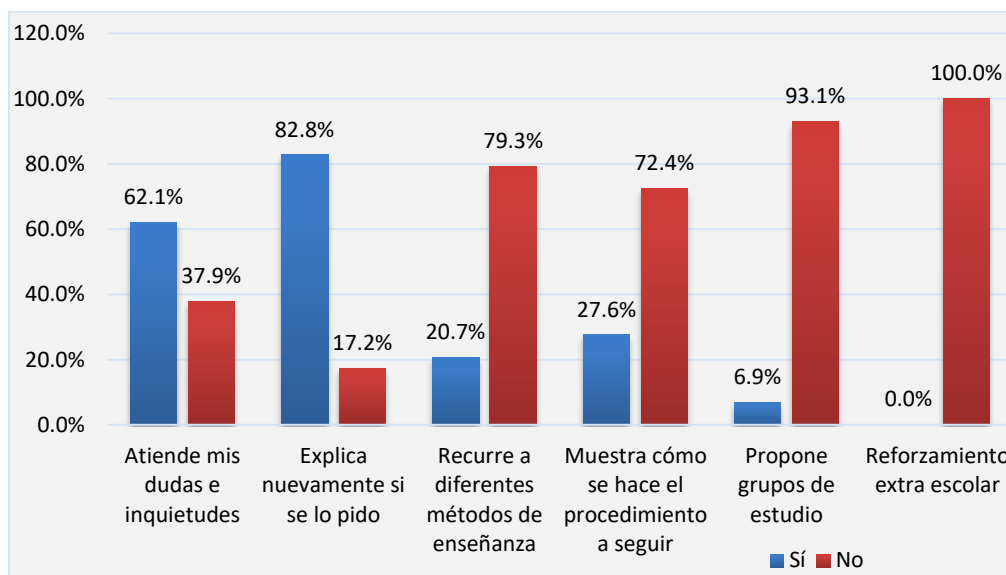


Gráfico 2: Estrategias utilizadas por el docente para vencer las dificultades presentadas por los estudiantes en la asignatura de Matemática.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

De acuerdo al gráfico 2, el 62.1% afirma que el docente atiende las dudas e inquietudes, el 82.8% dicen que el docente explica nuevamente un ejercicio si se lo piden, luego el 27.6% de los encuestados aseguran que el maestro muestra todo el

procedimiento a seguir, seguido del 20.7% ratifica que se recurren a diferentes métodos de enseñanza y una minoría compuesta con un 6.9% afirman que se realizan trabajos grupales, se observa que el profesor no aplica reforzamientos escolares.

De acuerdo a las observaciones realizadas, el docente hace preguntas a los estudiantes involucrándolos en la clase, pasándolos a la pizarra a resolver ejercicios, explicando de nuevo algunos ejercicios para que los estudiantes comprendan. El docente utiliza la estrategias necesarias para el desarrollo del aprendizaje del estudiante, lo cual no existe problema en esta parte, ya que el estudiante logra obtener algo de información, también para ayudar a mejorar el aprendizaje del estudiante, lo cual es una ventaja para el trabajo docente.

#### **4.1.8. IMPORTANCIA DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.**

González (1996) citando a Nisbet y Shuchersimith (1987) menciona que “las estrategias de aprendizaje son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender”.

Las estrategias de aprendizaje son procesos en el cual se definen las técnicas a usar las habilidades del estudiante, para llegar a cumplir con los indicadores de logros basado en las competencias. Por ejemplo: cuando el docente ejecuta técnicas tales como pedir participación de parte de los estudiantes, haciendo uso de dinámicas en las que motivan al estudiantado a pasar al pizarrón logrando un avance del estudio en el discente.

De acuerdo con Genovard (1990) citado por López Aguado y López Alonso (2019, p. 136) “las estrategias de aprendizaje ponen en manifiesto la implicación en la enseñanza de los diferentes tipos de pensamiento y estrategias meta cognitivas”.



Los alumnos poseen conciencia de sus estrategias meta cognitivas y las aplican a situaciones de aprendizaje, resolución de problemas y memorización.

#### 4.1.9. TIPOS DE ESTRATEGIAS.

Valle *et al*, (1998, p. 57-59) citando a González y Tourón (1992) mencionan los siguientes tipos de estrategias de aprendizaje:

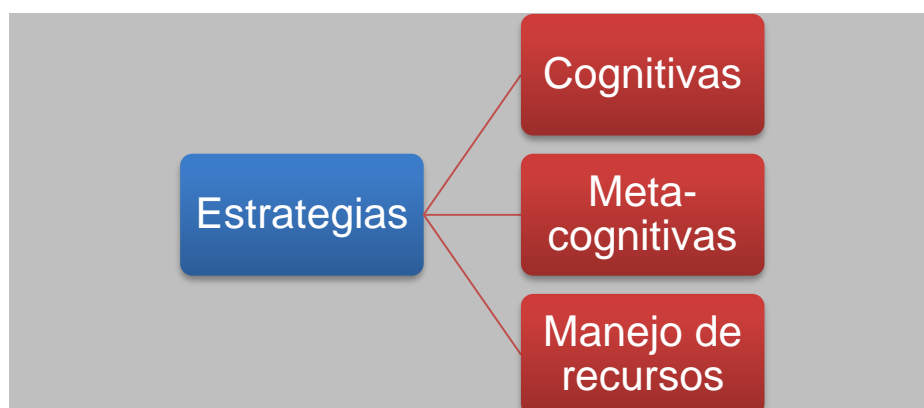


Figura 2: Tipos de estrategias.

Fuente: Elaboración propia.

##### 4.1.9.1 Estrategias cognitivas

Hacen referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo. Son un conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información al servicio de unas determinadas metas de aprendizaje.

Son las que consisten en la combinación del conocimiento previo con el nuevo conocimiento, la comparación entre una estructura de la nueva lengua y la equivalente en la lengua propia y son aplicadas en el aula de clase.

#### **4.1.9.2. Estrategias meta-cognitivas**

Hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales.

Consisten en reflexionar sobre si una tarea va a resultar complicada, controlar el uso de estrategias de aprendizaje en cada situación, valorar nuestros puntos fuertes y puntos débiles a nivel de cognición y ser conscientes de los procesos mentales que utilizamos en cada situación. Por ejemplo, el uso de las estrategias meta cognitivas permiten al estudiante la aprehensión de los conocimientos en materia, estas pueden ser mapas mentales, apuntes de la clase, así como la prueba de ensayo error.

#### **4.1.9.3. Estrategias de manejo de recursos**

Son una series de estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a que la resolución de la tarea se lleve a buen termino.

Los docentes tienen como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender; y esta sensibilización hacia el aprendizaje integra tres ámbitos: la motivación, las actitudes y el afecto por parte del educador.

En esta estrategia, comienzan sus lecciones con una breve revisión de los prerrequisitos de aprendizaje, continúan presentando los objetivos del contenido, presentan el material en pequeños casos, permitiendo que el estudiantado participe entre un paso y otro, da al alumnado explicaciones detalladas y explícitas, permite que los discentes practiquen la lección activamente.

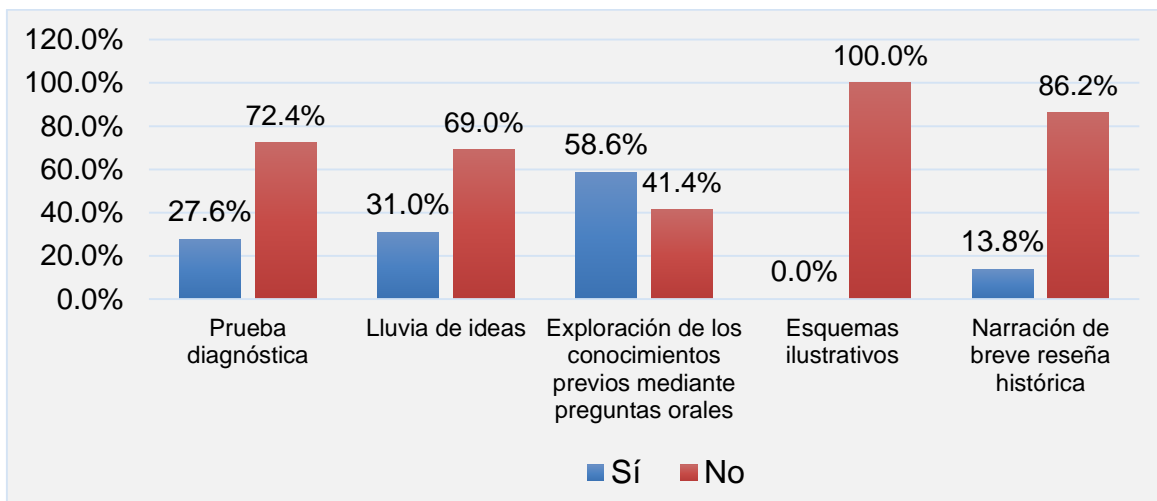


Gráfico 3: ¿Qué técnicas utiliza el docente para introducir un nuevo contenido?

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Al preguntarle a los estudiantes sobre las técnicas utilizadas por el docente, el 27.6% afirma que el docente aplica prueba diagnóstica, el 31% asegura que el docente aplica la lluvia de ideas, el 58.6% dicen que aplica la exploración de conocimientos previos mediante preguntas orales mientras que todos los encuestados ratifican que el maestro no hace uso de esquemas ilustrativos

Se evidencia en el gráfico 3, que la estrategia más frecuente que utiliza el docente es la exploración de los conocimientos previos mediante preguntas orales, esto está en correspondencia con lo observado en el aula de clase, en la cual hacía preguntas relacionadas con el contenido anterior logrando hacerles recordar el conocimiento del estudiante, en este caso no se presentan obstáculos porque las preguntas eran claras y precisas

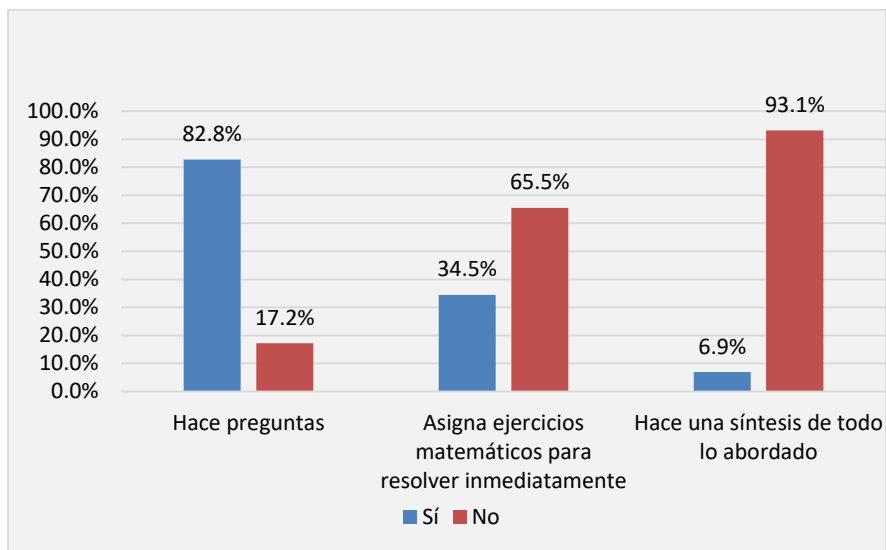


Gráfico 4: Conclusión del desarrollo del contenido de parte del docente:

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

El 82.8% asegura que el docente hace preguntas en la clase, el 34.5% dicen que el maestro asigna ejercicios matemáticos para resolver inmediatamente, mientras que un 6.9% afirma que el profesor hace una síntesis de todo lo abordado.

En la observación realizada, el docente hace preguntas al final de la clase, y a la vez asigna ejercicios para comprobar lo aprendido por cada estudiante, pasando a cada uno a la pizarra. Entonces, el docente lo que hace es emplear una formade comprobar si el estudiante adquirió la nueva información.

#### 4.1.9.4. El plan pizarra como estrategia didáctica

Álvarez y Brito (2013, p.104) argumentan que la pizarra “es un instrumento de percepción directa que se encuentra disponible en todos los locales donde se imparte docencia, por lo que su presencia es sinónimo de aula”.

Por otra parte, Álvarez y Brito (2013) aseguran que “para su utilización no se necesita de recursos técnicos, solo requiere percepción directa, sin embargo, a

pesar de ser tan antigua como la enseñanza, no es valorada bien ni es utilizada correctamente”.

En otras palabras, la pizarra es un instrumento que se encuentra presente en el aula de clase, no se necesita una gran cantidad de recursos técnicos, sino que requiere de una conexión entre el docente y el estudiante, aunque no es utilizada correctamente en la enseñanza siendo la herramienta en surgir antes de los avances tecnológicos.

Entonces, de acuerdo con nueva la estrategia implementada por el Ministerio de Educación, el cual es el nuevo plan pizarra, consiste en una estrategia de que los estudiantes puedan comprender la asignatura de Matemática a través de métodos prácticos. Cuenta con una estructura compuesta por los datos generales y el procedimiento metodológico, todo manejado en un lapso de tiempo de 45 minutos, donde se observan los datos generales que hacen mención de unidad (U), Sección (S) y contenido (C), en el área metodológica lleva los elementos concepto, problema a resolver y ejercicios.

En las observaciones realizadas, el docente hace uso del plan pizarra, tomando en cuenta cada uno de los elementos de este, siguiendo los pasos a través de la enseñanza, representando de forma en iniciales cada uno de los datos generales del contenido, aunque no de manera idéntica como lo refleja la guía docente. El maestro asegura en la entrevista realizada, que solamente toca los puntos más esenciales de cada contenido.

#### **4.1.10. Congruencia de triángulos**

De acuerdo a Peterson (2001, p. 29) un triángulo “es un polígono que tiene exactamente tres lados”. Mientras para Cardona (2008, p. 107) es “una región del plano delimitado por tres segmentos”. Además, los triángulos cuentan con una clasificación, de acuerdo a sus lados se clasifican en equilátero donde todos sus

lados son iguales, isósceles en el que un lado es diferente a los otros y el escaleno en el cual todos sus lados difieren entre sí y de acuerdo a la medida de sus ángulos interiores en rectángulo cuando tiene un ángulo interior de  $90^\circ$ , acutángulo en el cual sus ángulos interiores son menores de  $90^\circ$  y obtusángulo que posee un ángulo mayor a  $90^\circ$ .

La vinculación de la geometría con otras áreas del saber cómo el arte y la arquitectura hace imprescindible el estudio de objetos geométricos para lograr edificar obras maestras. En el aula de clase los estudiantes deben estar al tanto de lo que el ser humano ha logrado mediante el análisis y aplicación del conocimiento de esta materia.

En geometría plana el término congruencia hace referencia al hecho de hacer corresponder las partes de una figura geométrica con otra. Alexander y Koeberlein (2013, p. 128) expresan lo siguiente:

Dos triángulos son congruentes si las partes correspondientes de uno coincide con (se ajusta perfectamente sobre) las partes correspondientes del otro.
---

Dos triángulos son congruentes si ambas figuras coinciden en las medidas y longitudes de sus ángulos y de sus lados sin importar la posición en que se encuentren, o de lo contrario no cumplen con la congruencia. Por definición éstas figuras geométricas deben poseer la misma forma y tamaño, siendo de gran utilidad para el estudio diferentes polígonos en general.

Ejemplo 1:

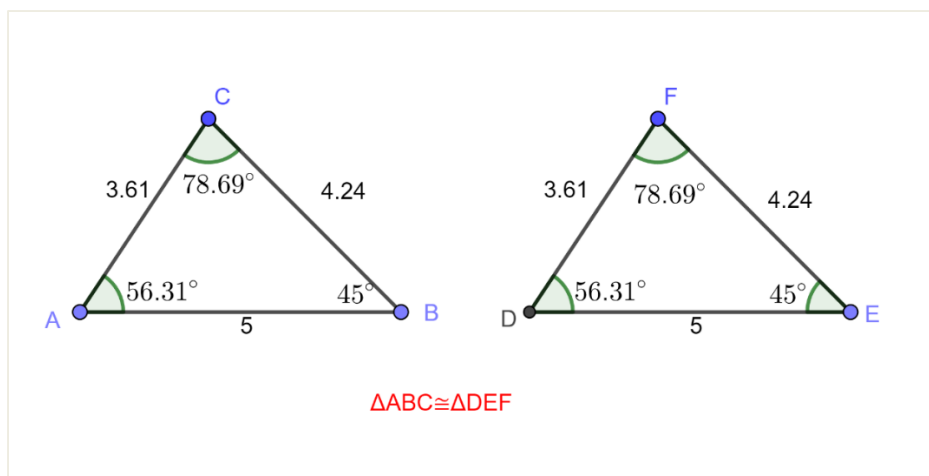


Figura 3: Congruencia de Triángulos.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3 el segmento  $\overline{AC}$  es congruente con  $\overline{DF}$ , el segmento  $\overline{CB}$  es congruente con  $\overline{FE}$ , el segmento  $\overline{AB}$  es congruente con  $\overline{DE}$ , el ángulo  $BAC$  es congruente con el ángulo  $EDF$ , el ángulo  $ACB$  es congruente con el ángulo  $DFE$ , y el ángulo  $ABC$  es congruente con el ángulo  $DEF$ .

La manera de respresentarlos es la siguiente:

$\overline{AC} \cong \overline{DF}$ ,  $\overline{CB} \cong \overline{FE}$ ,  $\overline{AB} \cong \overline{DE}$  para sus lados y  $\sphericalangle BAC \cong \sphericalangle EDF$ ,  $\sphericalangle ACB \cong \sphericalangle DFE$  y  $\sphericalangle ABC \cong \sphericalangle DEF$ .

#### 4.1.10.1 Postulados de congruencia

Para encontrar la congruencia de triángulos es necesario acudir a ciertos postulados que determinan si son congruentes o no. Estos son: postulado de congruencia  $LLL$ , postulado de congruencia  $ALA$ , postulado de congruencia  $LAL$  (Quintero y Costas, 1994, p. 178).

Postulado 1: Lado Lado Lado (*LLL*): Establece que si los tres lados de un triángulo son congruentes a los lados correspondientes de otro triángulo, entonces los triángulos son congruentes.

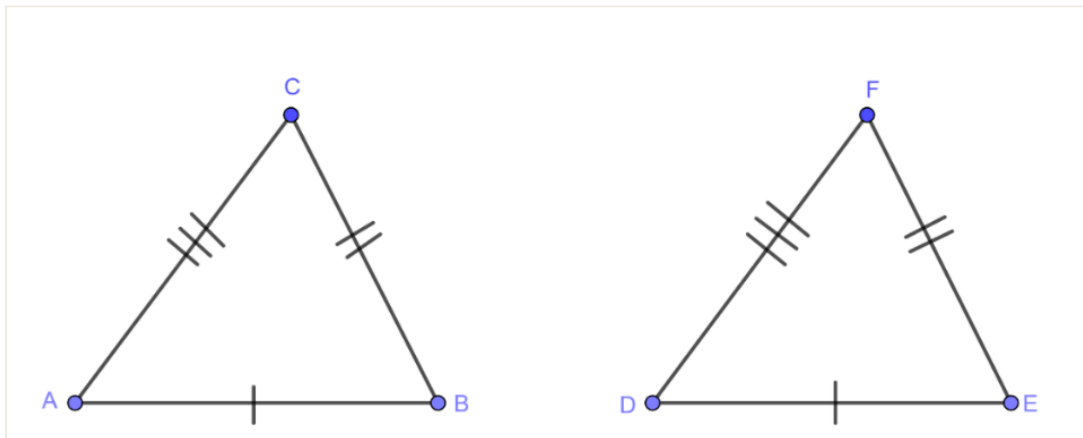


Figura 4: Postulado Lado – Lado – Lado.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4, se observa donde sus lados coinciden entre sí, entonces, se cumple con el postulado lado – lado – lado (*LLL*) donde se establece que sus lados son congruentes entre sí expresándose que los segmentos  $\overline{AB} \cong \overline{DE}$ ,  $\overline{BC} \cong \overline{EF}$  y  $\overline{CA} \cong \overline{FD}$ .

Postulado 2: Lado Ángulo Lado (*LAL*): Si dos lados de un triángulo y el ángulo comprendido son congruentes a las partes correspondientes de otro triángulo, entonces los dos triángulos son congruentes.



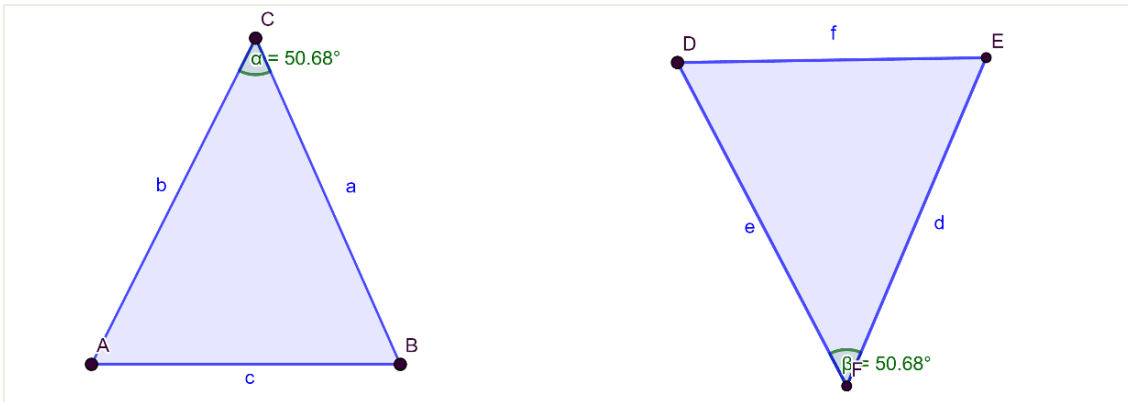


Figura 5: Postulado Lado – Ángulo – Lado.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 5 demuestra cómo se cumple con el segundo postulado, donde se observa que ambos triángulos tienen la misma medida en sus lados y sus ángulos, se puede decir que el segmento  $\overline{AC}$  es congruente con  $\overline{EF}$ , igual con los segmentos  $\overline{CB}$  y  $\overline{DF}$  ( $\overline{AB} \cong \overline{EF}$  y  $\overline{BC} \cong \overline{DF}$ ), similarmente sucede con sus ángulos en que  $\sphericalangle\alpha \cong \sphericalangle\beta$ .

Postulado 3: Ángulo Lado Ángulo (ALA): Establece que si dos ángulos de un triángulo y el lado comprendido de un triángulo son congruentes a las partes correspondientes de otro triángulo, entonces los dos triángulos son congruentes.

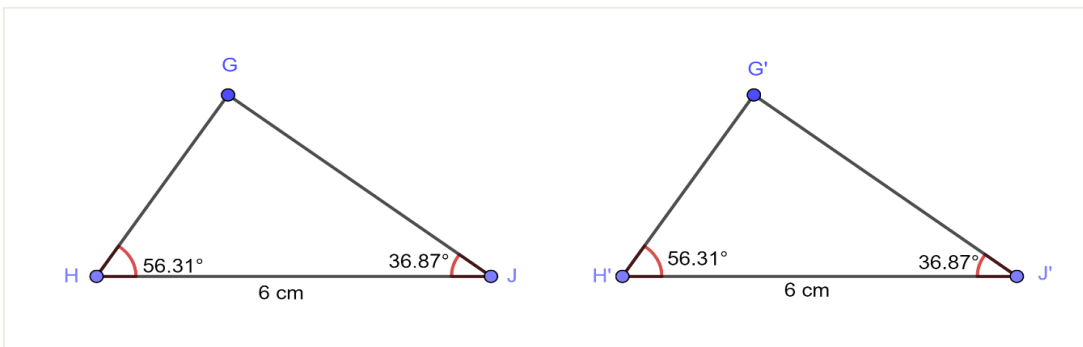


Figura 6: Postulado Ángulo – Lado - Ángulo.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6, se puede observar que ambos triángulos son congruentes cumpliendo con el postulado ángulo lado ángulo (ALA), donde  $\sphericalangle H \cong \sphericalangle H'$ ,  $\overline{HJ} \cong \overline{H'J'}$  y  $\sphericalangle J \cong \sphericalangle J'$  porque coinciden en las medidas en sus lados y sus ángulos.

#### 4.1.14. Teorema del triángulo Isósceles y su recíproco

Teorema del Triángulo Isósceles: Si dos lados de un triángulo son congruentes, entonces los ángulos opuestos a estos lados son congruentes.

Cuando en un triángulo dos lados son congruentes y sus ángulos son congruentes y uno de ellos difieren, entonces es un triángulo isósceles.

Si el  $\triangle ACB$  es isósceles con  $AC = BC$ , entonces el  $\sphericalangle A = \sphericalangle B$ .

- a) Escriba la hipótesis y la tesis.
- b) Realice la demostración.

Trace la bisectriz  $\overline{CD}$  del  $\sphericalangle C$ , y pruebe que  $\triangle ACD \cong \triangle BCD$

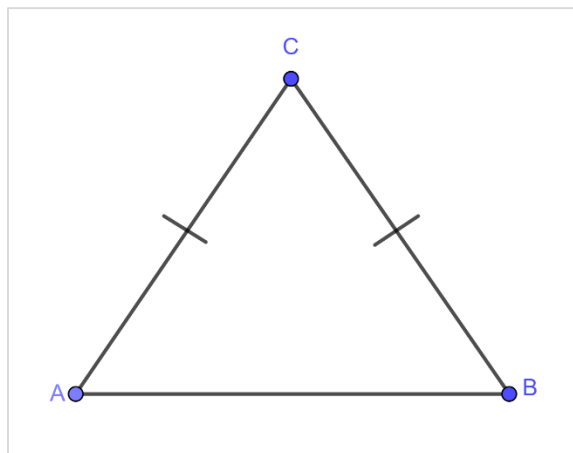


Figura 7: Teorema del triángulo isósceles.

Fuente: Elaboración propia.

a) Hipótesis:  $AC = BC$  ( $\triangle ACB$  es isósceles)      Tesis:  $\sphericalangle A = \sphericalangle B$ .

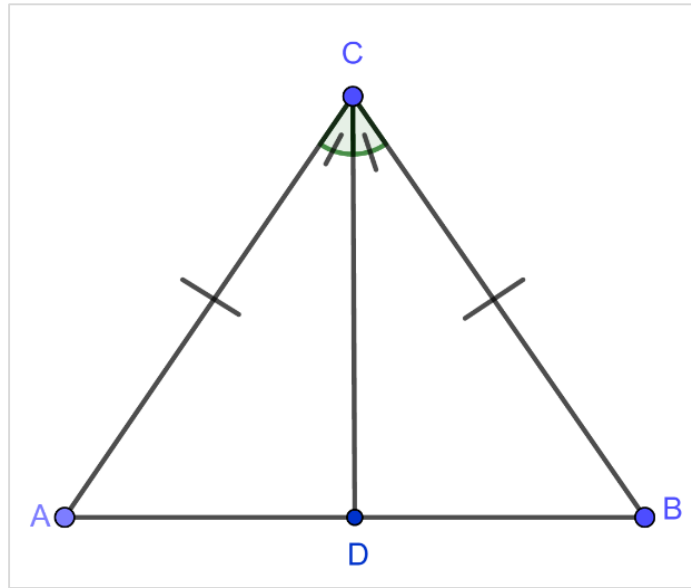


Figura 8: Demostración del teorema del triángulo isósceles.

Fuente: Elaboración propia.

Proposición	Justificación
1- $AC = BC$	1. Dado
2- $\sphericalangle ACD = \sphericalangle BCD$	2. $\overline{CD}$ es bisectriz de $\sphericalangle C$
3- $\overline{CD} = \overline{CD}$	3. $\overline{CD}$ es común al $\triangle ACD$ y $\triangle BCD$
4- $\triangle ACD \cong \triangle BCD$	4. Postulado LAL
5- $\sphericalangle A = \sphericalangle B$	5. $\triangle ACD \cong \triangle BCD$

Tabla 1: Demostración del triángulo isósceles.

Fuente: Huete Fuentes (2019, p. 118)

Recíproco del Teorema del Triángulo Isósceles: Si dos ángulos de un triángulo son congruentes entonces los lados opuestos a estos ángulos son congruentes.

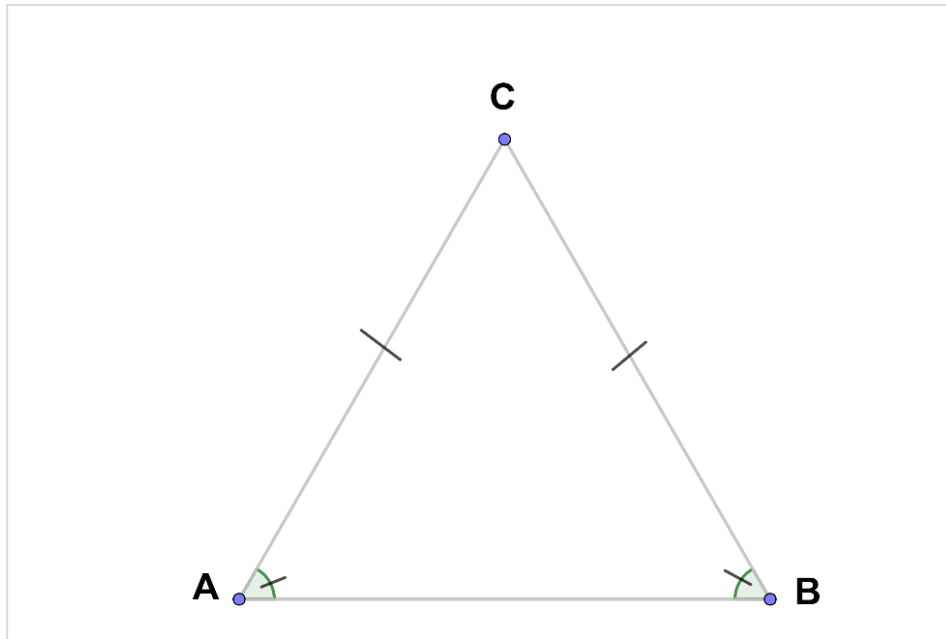


Figura 9: Recíproco del teorema de Triángulo Isósceles.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se explica las características del triángulo isósceles, donde se observa que los segmentos  $\overline{AC}$  y  $\overline{CB}$  son congruentes ( $\overline{AC} \cong \overline{CB}$ ), igualmente con los ángulos  $A$  y  $B$  ( $\sphericalangle A \cong \sphericalangle B$ ), donde la medida lado  $AB$  del triángulo es diferente al resto de sus lados.

Demostración del Teorema del Triángulo isósceles:

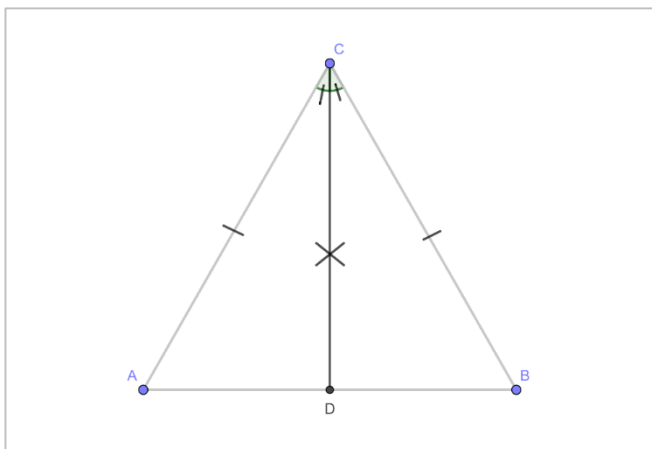


Figura 10: Demostración del teorema del triángulo isósceles.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 8 se demuestra que el lado  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$  son congruentes ( $\overline{AC} \cong \overline{BC}$ ), el ángulo  $CAD$  es congruente con  $CBD$  ( $\sphericalangle CAD \cong \sphericalangle CBD$ ), el segmento  $\overline{CD}$  es congruente con  $\overline{CD}$  ( $\overline{CD} \cong \overline{CD}$ ), los triángulos  $ADC$  y  $DBC$  son congruentes ( $\triangle ADC \cong \triangle DBC$ ), por lo tanto, su demostración se realiza de la siguiente manera:

Proposición.	Justificación.
1. $\overline{AC} \cong \overline{BC}$	1. Hipótesis.
2. $\sphericalangle DCA \cong \sphericalangle DCB$	2. Dado.
3. $\overline{CD} \cong \overline{CD}$	3. Propiedad reflexiva.
4. $\triangle ADC \cong \triangle DBC$	4. Postulado LAL
5. $\overline{CD} \perp \overline{AB}$	5. Perpendicularidad.

Tabla 2: Demostración del teorema del triángulo isósceles.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se refleja la demostración del teorema del triángulo isósceles, aplicando el recíproco del mismo, detallando cada aspecto de la figura 8 donde se demuestra que el triángulo  $ACD$  es congruente a  $BCD$  ( $\triangle ACD \cong \triangle BCD$ ), igualmente cada uno de sus lados y ángulos, incluyendo la perpendicularidad entre los segmentos  $\overline{CD}$  y  $\overline{AB}$  ( $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ ).

#### 4.1.14. PROPIEDADES DE LA BISECTRIZ DEL ÁNGULO FORMADO POR LOS DOS LADOS DE IGUAL MEDIDA EN UN TRIÁNGULO ISÓSCELES

Para Huete Fuentes *et al* (2019, p.118), “en un triángulo isósceles la bisectriz del ángulo formado por los dos lados de igual medida”, entonces:

- Es perpendicular al lado opuesto.
- Intercepta al lado opuesto en su punto medio.

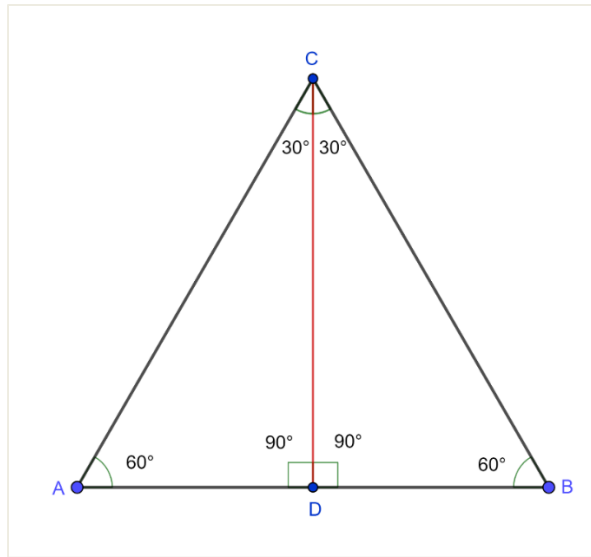


Figura 11: Propiedades de la Bisectriz del Triángulo.

Fuente: Elaboración propia.

En el triángulo de la figura 9, se observa que el  $\triangle ABC$  isósceles es congruente con  $AC = BC$ . Si  $\overline{CD}$  es la bisectriz del  $\sphericalangle C$ . Entonces,  $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ , aplicando la congruencia del mismo.

Proposición.	Justificación.
1. $\triangle ACD \cong \triangle BCD$	1. Postulado LAL (paso 4 tabla 1)
2. $\sphericalangle CDA \cong \sphericalangle BDC$	2. Ángulos congruentes.
3. $\sphericalangle CDA + \sphericalangle BDC = 180^\circ$	3. Son ángulos suplementarios.
4. $\sphericalangle A = \sphericalangle B = 60^\circ$	4. Dado.
5. $\sphericalangle C$	5. Suma de ángulos internos del triángulo
6. $2(\sphericalangle CDA) = 180^\circ$	6. Pasos 2 y 3.
7. $\sphericalangle CDA = 90^\circ$	7. Dividiendo por ambos lados de la igualdad en el paso 6.
8. $\overline{AD} \cong \overline{DB}$	8. La bisectriz del $\sphericalangle C$
9. $\overline{CD} \perp \overline{AB}$	9. Perpendicularidad.

Tabla 3: Demostración de las propiedades de la bisectriz.

Fuente: Huete Fuentes (2019, p. 117)

Ejemplo 2: El siguiente triángulo es isósceles con  $AC = BC$  y  $\overline{CD}$  y la bisectriz del  $\angle C$ . Calcule  $AB$ .

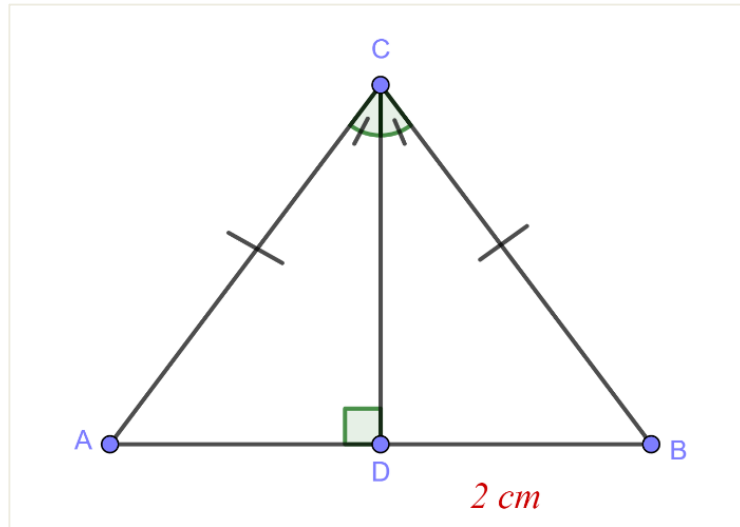


Figura 12: Propiedad de la Bisectriz del Triángulo.

Fuente: Elaboración propia

Solución: al ser  $\overline{CD}$  la bisectriz del  $\angle C$ , entonces  $D$  es punto medio de  $\overline{AB}$ , donde  $AD = BD = 2\text{ cm}$ . Por tanto,  $AB = 2AD = (2)(2) = 4\text{ cm}$ .

#### 4.1.16. Triángulo equilátero.

De acuerdo al Colegio Nacional de Matemáticas (2009, p. 30), un triángulo equilátero se conoce cuando “sus lados son iguales”.

Es el triángulo que tiene 3 lados iguales y tres ángulos iguales cada ángulo tiene una medida de  $60^\circ$

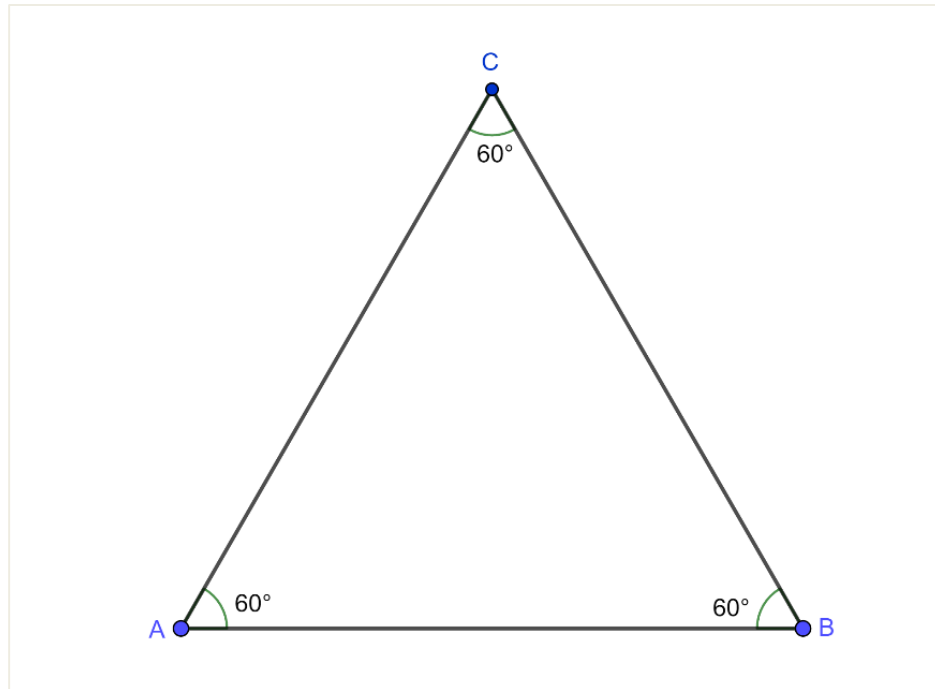


Figura 13: Triángulo Equilátero

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se puede observar cómo se compone un triángulo equilátero, se puede ver, todos sus ángulos interiores miden  $60^\circ$  y tiene cada uno lados iguales. Esto muestra claramente cada uno de sus elementos exactos.

Aplicando la congruencia de triángulos en este tipo de figuras.

Si el  $\Delta ABC$  es equilátero, entonces  $\sphericalangle A \cong \sphericalangle B \cong \sphericalangle C$  y  $\overline{AB} \cong \overline{BC} \cong \overline{CA}$ .

En la siguiente figura de observa la congruencia aplicada.



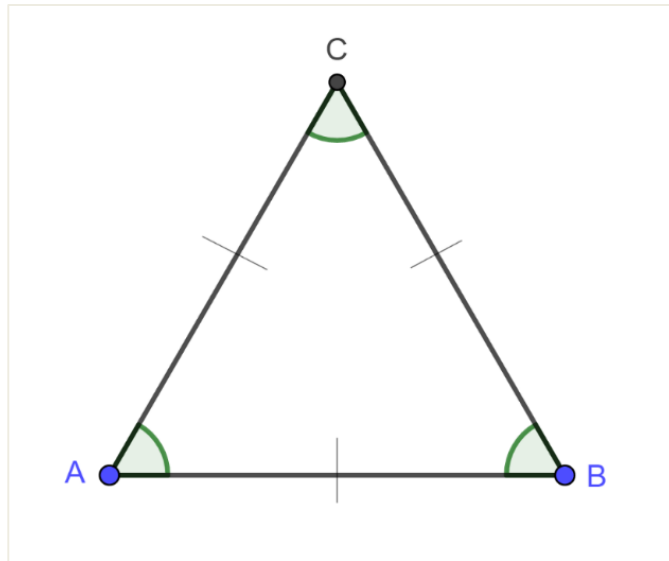


Figura 14: Congruencia en Triángulos Equiláteros.

Fuente: Elaboración propia

Enunciado	Justificación.
1. $\overline{AC} \cong \overline{AB} \cong \overline{BC}$	1. Hipótesis.
2. $\sphericalangle BAC \cong \sphericalangle CBA$	2. Teorema del triángulo isósceles.
3. $\overline{AB} \cong \overline{AC}$	3. Teorema del triángulo isósceles.
4. $\sphericalangle BAC \cong \sphericalangle ABC \cong \sphericalangle ACB$	4. Pasos 2. y 4.

Tabla 4: Demostración del triángulo equilátero.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo obtenido en la tabla 3, se puede comprobar la congruencia entre los lados y los ángulos, ya que cada uno tienen la misma longitud.

En el ejercicio propuesto (ver ANEXO 3) para los estudiantes de octavo grado del turno vespertino del INEP – Matagalpa se observa lo siguiente.

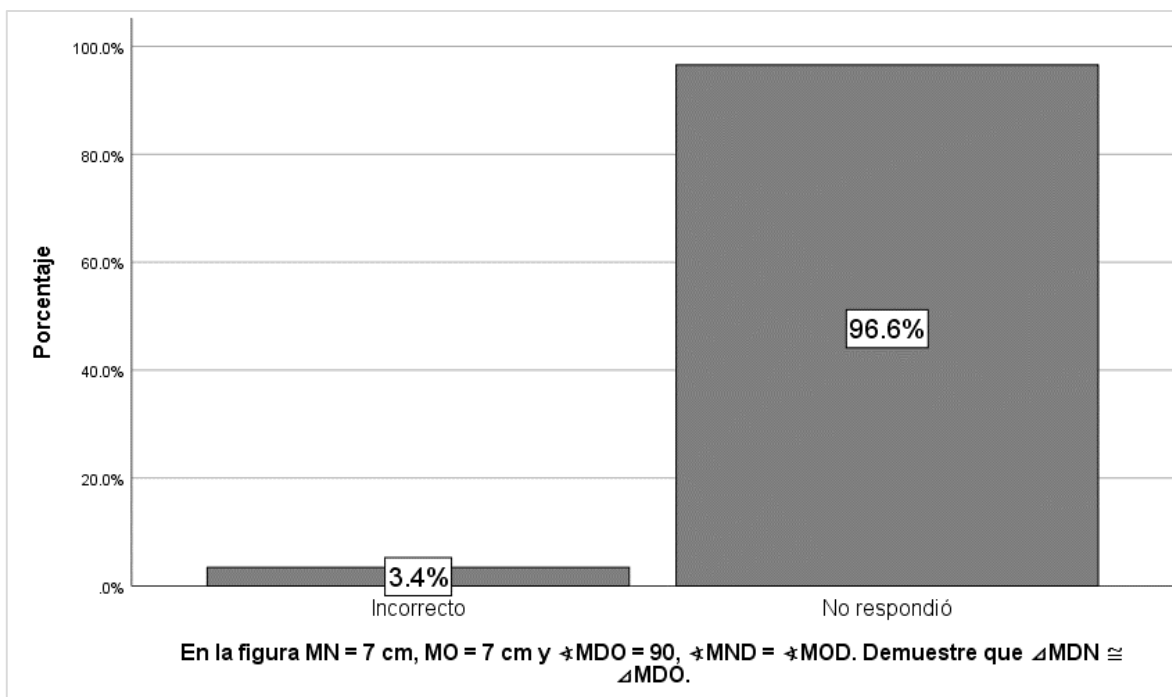


Gráfico 5: Resolución de ejercicio.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Donde el 96.6 % de los estudiantes no respondieron al problema propuesto y el 3.4 % lo respondió de manera incorrecta, esto significa que ningún estudiante logró obtener un aprendizaje sobre el contenido.

De acuerdo a la entrevista, el docente mencionó que la mayor dificultad que presentan los estudiantes es dominar los teoremas que se deben aplicar para resolver los ejercicios planteados. En el gráfico se deja ver que la mayoría de los estudiantes no respondió, lo que significa que presentaron dificultades para la resolución de ejercicios relacionados a la congruencia de triángulos. Esto, según el profesor se debe a que no comprenden que al dividir un triángulo isósceles se forman dos triángulos rectángulos de la misma medida lo que está directamente relacionado con la bisectriz del ángulo.

El error cometido en el aula de clase, es decir que al dividir un triángulo isósceles se forman dos triángulos rectángulos de la misma medida, en este caso

se debe de usar el término dos triángulos rectángulos congruentes para que los estudiantes puedan establecer los criterios de congruencias. Como los estudiantes no lograron resolver el ejercicio, se concluye que no asimilaron los aprendizajes esperados en los contenidos del teorema del triángulo isósceles y propiedades de la bisectriz de ángulo formado por los dos lados de igual medida en triángulo isósceles.

#### **4.2. Concepto de obstáculos**

Andrade (2014, p.999) menciona que, “cuando las dificultades no se pueden superar, se convierten en obstáculos porque impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento”.

Las dificultades son algo que siempre estarán presente en el proceso de aprendizaje del alumno, muchas veces impidiendo el progreso educativo del estudiante. Esto se aplica en el momento, cuando el estudiante presenta problemas en la interpretación del concepto del tema, llevándolo a no comprender las operaciones matemáticas.

Según la Real Académica Española (2014, p. 873) “un obstáculo se define como impedimento, embarazo o estorbo para algo”. Entonces los obstáculos suelen ser aquellos que impiden la realización de alguna actividad o suceso. Por ejemplo, en el aula de clase, la indisciplina por parte de los estudiantes puede convertirse en un obstáculo para el avance del contenido de la clase, la nula motivación del alumno, la estrategia de enseñanza, el contexto social y físico, las ideas pre concebidas del saber y muchos otros pueden convertirse en dificultades al momento de aprender.

Puerto (2004, p. 3) señala lo siguiente:

El cognitivismo sostiene que la mente del alumno no es una página en blanco. El alumno tiene un saber anterior, y estos conocimientos anteriores pueden ayudar al nuevo conocimiento, pero a veces son un obstáculo en la formación del mismo. El conocimiento nuevo no se agrega al antiguo, sino que lucha contra él y provoca una nueva estructuración del conocimiento total.

En el proceso de aprendizaje en Matemática, en ocasiones surgen dificultades que pueden convertirse en obstáculos en el contenido de la asignatura a medida que avanza el tiempo mediante el proceso educativo.

Según la Real Academia Española (2019, p. 397), significa, “embarazo, inconveniente, oposición o contrariedad que impide conseguir algo, ejecutar o entender algo bien o pronto”.

Esto hace referencia al problema que surge cuando una persona intenta lograr algo. Es algo que impide logra metas u objetivos planteados. Por ejemplo, cuando se dice, tenemos una seria dificultad en las calificaciones de los estudiantes para rescatarlos de reprobar el parcial.

Entonces, ¿Cuáles son las dificultades en el aprendizaje de la Matemática? Neira (2009) expresa lo siguiente:

La expresión dificultad tendrá cabida, cuando en una menor o mayor proporción, un grupo de alumnos no hayan podido culminar con éxito una tarea en contexto matemático, y el grado de dificultad estará ligado en su forma proporcional al número de procedimientos incorrectos de dicha tarea. En el momento que el estudiante use un concepto válido en un contexto, pero no es válido en el actual, provocando un error, se dará la presencia de un obstáculo.

En otras palabras, las dificultades se notan al momento que cierto grupo de estudiantes no logran lo esperado por parte del docente. Puede ser observados, cuando los estudiantes no realizan completamente sus tareas, ya sea porque no comprendieron bien el contenido por alguna distracción presentada en el aula de

clase o la complejidad del tema, donde se empiezan a observar la presencia de obstáculos que impide el avance de la materia.

Andrade (2011, p.1000) afirma que “cuando las dificultades no pueden ser evitadas, se convierten en obstáculos porque no permiten progresar en el diseño de nuevos conocimientos y los obstáculos de tipo didáctico se estudian a través del análisis de errores más frecuentes de los alumnos”.

Se da a entender, que dichas dificultades presentes en el contenido, pueden transformarse en obstáculos, ya que esto impide el progreso en el aprendizaje del estudiante, incluyendo en el plan docente, debido a que estos impedimentos también afectan el trabajo docente, porque si no hay un avance en la adquisición del contenido por parte del estudiantado, tampoco lo habrá en el trabajo docente.

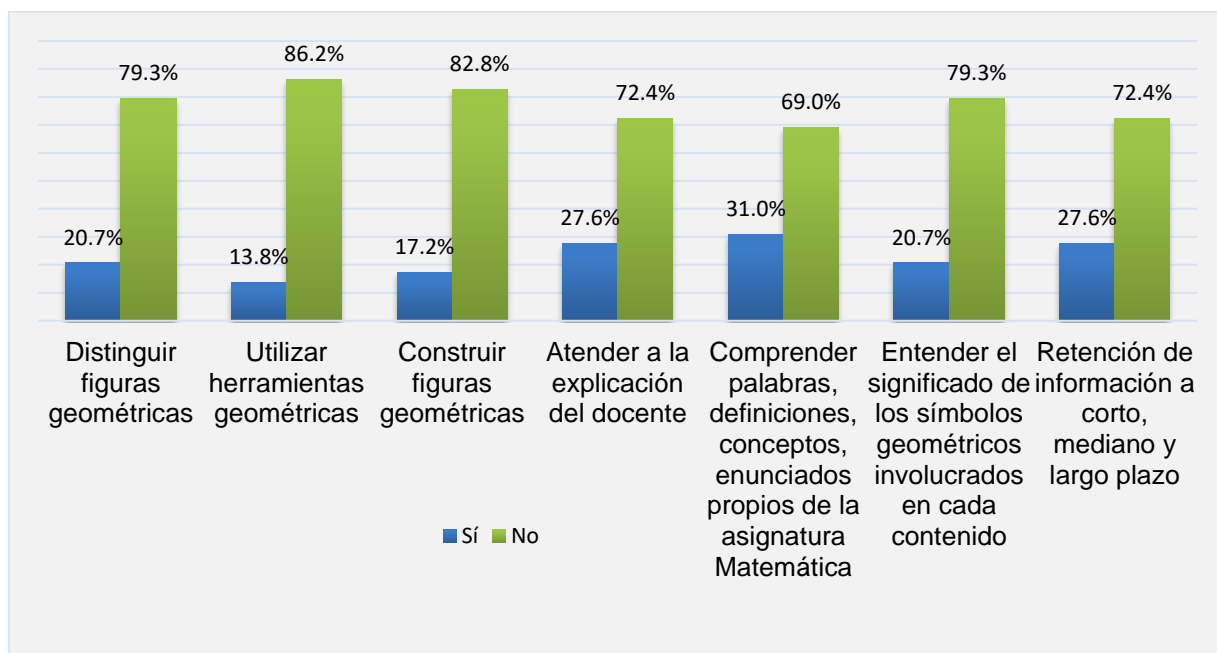


Gráfico 6: dificultades presentadas por los estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

De acuerdo a la encuesta realizada en el centro de estudios, los estudiantes, presentan dificultades en ciertas áreas del estudio, donde el 27.7 % presentan

dificultad en distinguir figuras geométricas, el 13.8 % en utilizar herramientas geométricas, el 17.2 % no pueden construir figuras geométricas, 27.6 % en atender la explicación del docente, el 31 % no logran comprender palabras, definiciones, conceptos y enunciados de la asignatura, el 20.7 % el significado de los símbolos y el 27.6 % tiene problema en la retención de información.

Se evidencia en el gráfico estadístico que un mayor porcentaje de los estudiantes encuestados no presentan las dificultades antes mencionadas, lo que refleja que el docente ha hecho un buen trabajo para que los discentes aprendan a distinguir figuras geométricas, utilicen correctamente el estuche geométrico, construyan figuras, atiendan a su explicación además que comprendan el significado de las palabras, definiciones y símbolos empleados. Esto representa una ventaja para que el proceso de aprendizaje se lleve a cabo de manera efectiva, el docente podrá enfocarse en aquellos estudiantes, que son pocos, ayudándoles a superar dichas dificultades.

Por su parte, el docente opina que una de las deficiencias que presentan los estudiantes es enlazar un contenido con el anterior y también, han olvidado contenidos que son secuencia de séptimo grado, menciona que ellos comprenden cómo se realiza un ejercicio, pero se les hace difícil formular el concepto y hacen una operación, pero no logran comprender su significado. Sin embargo, de acuerdo a la observación realizada en el aula, los estudiantes presentan problemas comprender las definiciones, conceptos y terminología además de atender la explicación del docente. Entonces, los estudiantes, si poseen dificultades en el contenido, en la parte de comprensión del tema, les cuesta asimilar los contenidos, comprender cada uno de ellos y retener lo aprendido a largo plazo, en otras palabras, esto puede causarle al estudiante un obstáculo en su aprendizaje más adelante.

### 4.2.1 Tipos de obstáculos.

Los obstáculos se clasifican de la siguiente manera:



Figura 15: Tipos de Obstáculos.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.1 Obstáculos Epistemológicos

“Son parte del proceso de aprendizaje y no sólo no se deben evitar, sino que se deben enfrentar porque juegan un papel muy importante en la adquisición del nuevo conocimiento” (Guevara K. y Zaieg, 2018, p.32). Desde la perspectiva de Bachelard los obstáculos epistemológicos se producen en el propio acto de conocer y que se manifiestan como una especie de inercia que provoca el estancamiento o incluso la regresión del conocimiento (Socas R. y Polarea M., 1994).

Mientras que para Cabanne (2008, p.54) “son dificultades intrínsecas de los conocimientos. Es posible encontrarlos en la historia de los conceptos mismos, los cual no implican que se habrán de reproducir en situación escolar necesariamente las mismas condiciones históricas en que se han superado”.

Desde la perspectiva de Bachelard los obstáculos epistemológicos se producen en el propio acto de conocer y que se manifiestan como una especie de inercia que provoca el estancamiento o incluso la regresión del conocimiento. Estos son las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para

construir el conocimiento real o empirico. El sujeto se confunde por el afecto sobre algunos factores, lo que hacen que los conocimientos científico no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje. Son en casos cuando el docente se aferra a un contenido sin actualización, utilizando maneras tradicionalistas, en lugar de utilizar nuevas estrategias que ayuden al aprendizaje.

#### **4.2.1.2 Obstáculos Ontogenéticos**

Guevara K. y Zaieg (2018) afirman lo siguiente:

Los obstáculos ontogenéticos provienen de condiciones genéticas específicas de los estudiantes y, por lo tanto, no se pueden evitar mediante la formación de docentes. Son los que sobrevienen del hecho de las limitaciones (neurofisiológicas entre otras) del sujeto a un momento de su desarrollo (p.32).

Para Cabanne (2008) “estos sobrevienen del hecho de las limitaciones del sujeto en un momentos de su evolución: él desarrolla conocimientos apropiados a su medio y objetivos. Al respecto, la epistemología genética evidencia la existencia de dos instrumentos de aprendizaje: acomodación y asimilación”. Los obstáculos ontogenéticos son aquellos en el cual el estudiante poseen limitaciones o problemas fisicommentales que les impide desarrollar su aprendizaje en ciertas maneras o situaciones. Por ejemplo, cuando al educando se le vuelve complicado interpretar el contenido estudiado en la clase o se le hace difícil entender cada operación matemática lo que les traería problemas más adelante.

#### **4.2.1.3 Obstáculos Didácticos**

“Están relacionados con las decisiones que tome el profesor al momento de plantear una situación de enseñanza” (Vidal, 2013). “Estos obstáculos surgen por lo general de manera espontánea y sorprenden al profesor; son pertinentes y difíciles de superar, ya que requieren una organización de los conocimientos del educando”. (García, 2018). De enseñanza: son los que surgen del modo en que se enseñan los conocimientos de acuerdo con un modelo educativo específico. En otras palabras,



los obstáculos didácticos son los que vienen de parte del docente al momento de impartir el contenido. Es cuando el profesor enseña cierto tema y a veces tiende a no entenderse en absoluto lo que trata de explicar, siendo en ocasiones por falta de aplicación de planeación didáctica.

Puerto (2004, p.3) argumenta lo siguiente:

Los errores cometidos por los alumnos en Matemática son una manifestación de esas dificultades y obstáculos propios del aprendizaje, y se acepta unánimemente que es necesarias la detección y análisis de los mismos, y su utilización positiva en una fuerte de realimentación del proceso educativo.

Según Rico (1995), citado por García Romero (2018, p. 115) “la presencia permanente de errores en la adquisición y consolidación del conocimiento humano es una cuestión compleja y delicada”. Los errores se encuentran presentes en la adquisición de un nuevo conocimiento, y es una situación problemática que existe en el proceso de aprendizaje, ya que podrían convertirse en un obstáculos para el aprendizaje del estudiante.

También Rico (1995), citado por García Romero (2018, p. 115) dice que “la presencia permanente de errores en la adquisición y consolidación del conocimiento humano es una cuestión compleja y delicada”. Los errores se encuentran presentes en la adquisición de un nuevo conocimiento, y es una situación problemática que existe en el proceso de aprendizaje, ya que podrían convertirse en un obstáculos para el aprendizaje del estudiante.

Por otra parte, Rico (1995) citado por García Romero (2018, p. 115) también asegura que “el error es conocimiento deficiente e incompleto. El error es una posibilidad, y una realidad permanente en el conocimiento científico”.

El error siempre va a estar presente en el conocimiento humano, debido a que cada uno tiene una percepción diferente del contenido a estudiar en el aula de clase, debido a la dificultad de comprensión del lenguaje matemático.

Plaza Gálvez y González Granada (2020), aseguran lo siguiente:

El error es una realización normal en el importante proceso de la solución de un problema y es ocasionalmente, muestra de un desarreglo cognitivo, o en su defecto donde se procesa el concepto. El docente debe identificar el lugar y momento donde se presentan los errores que pueden determinar los obstáculos en el proceso de aprendizaje (p. 300).

Los errores presentes son algo inevitable en el proceso de aprendizaje; se encuentra se encuentra presente en la impartición de la asignatura, en el caso de Matemática se encuentran en la aplicación del lenguaje matemático y el mal manejo de los conceptos, también es una realidad en el sistema educativo.

Por otro lado, es algo normal en el proceso de aprendizaje, ya que se suele cometer muy a menudo por parte de los maestros al impartir la clase. Se dice que es normal en el importante proceso de la solución de un problema ya que se suelen cometer a la hora de explicársele a los estudiantes y es ocasional porque surgen un en momento inesperado. La razón por la que el docente debe identificar el lugar y cuando se presentan es para evitar surgir un obstáculo más adelante para el estudiante.

Para poder corregir cada uno de estos errores, para evitar un obstáculo, ya sea a corto o largo plazo, el docente debe tener un nivel de conocimiento que le sirva para esto.

Plaza Gálvez y González Granada (2020) afirman lo siguiente:

Por principios formadores, es importante que el docente investigue el origen de dichos errores y así buscar las debidas correcciones en los estudiantes, cerrando el ciclo de su aprendizaje. Apoyándose en le procedimiento de la información, se puede afirmar que: los sentidos son fuente de ingreso de la información (primera causa de error), mientras el cerebro actúa sobre dicha información (segunda causa de error), La información transformada genera una estructura formal (tercera causa de error) que se relaciona con la memoria (cuarta causa de error). Dicha estructura mental interactúa con la memoria y con otras fase mentales para emitir una respuesta (quinta causa de error). La anteriores menciones, son las principales fuentes error al no interactuar de forma correcta (p. 300).

Esto quiere decir, que el docente debe tener en cuenta la investigación, para adquirir el conocimiento, y así poder poder corregir cada uno de los errores que surjan mediante el proceso de aprendizaje. Aplicando de manera correcta los investigado, o, de lo contrario, comenzarán a surgir más obstáculos didácticos a un largo plazo en el estudiante.

Mulhern (1989) señala las siguientes características de los errores:

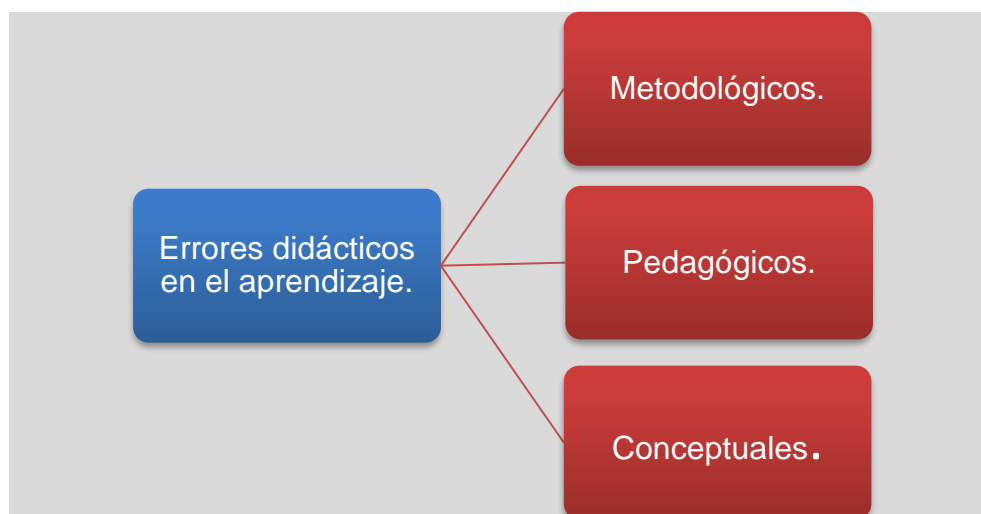
1. Surgen, por lo general, de manera espontánea y sorprenden al profesor.
2. Son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de los conocimientos en el alumno.
3. Pueden ser sistemáticos o por azar: los sistemáticos son más frecuentes y revelan los procesos mentales que han llevado al alumno a una comprensión equivocada, y los cometidos por azar son ocasionales.
4. Muchas veces los alumnos no toman conciencia del error ya que no comprenden acabadamente el significado de los símbolos y conceptos con que trabajan.

La características, anteriormente mencionadas, señalan que: surgen de manera espontánea e inesperada, su manera de supermarcar es complejo debido a que se requiere de una reorganización para que el estudiante comprenda de manera correcta el contenido en cierta operación, no necesariamente rehaciendo la operación en el pizarrón, sino que repasando desde el inicio para que haga una comprensión clara, el tercer punto, dice que revela al estudiante lo incorrecto en dicha operación, y por último, los alumnos no hechan a notarlo, debido a que apenas está adquiriendo un nuevo aprendizaje.

Por ejemplo, al estudiar la congruencia de los triángulos, el docente puede cometer un error en la explicación del contenido, aunque la geometría parece algo sencillo, puede confundir al estudiante si no hay una clara explicación, el estudiante no va a notar el error porque apenas está adquiriendo el nuevo contenido, si el maestro se equivoca al notar cierto error tendría que reiniciar la explicación hasta que el educando comprenda el contenido, ya que, si no se corrige, surgirá un obstáculo a un largo plazo que le afectará más adelante.

En la guía de observación se identificó un error de tipo conceptual, el cual fue expresar el término igual como congruente. Esto genera un obstáculo en el aprendizaje al no utilizarse la terminología propia en esta área de las Matemáticas.

Hay errores que suelen cometerse en general, ¿cuáles son estos errores?, Andrade (2011, p.1001) clasifica los errores didácticos en el aprendizaje.



*Figura 16: Tipos de errores didácticos planteados por Andrade (2011)*

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.2.1.3.1 Errores metodológicos**

García (2018) define lo siguiente:

Palabras o imágenes que se usan en la forma inadecuadas. El docente usa palabras inadecuadas o “trucos” para ayudarle al niño a salir de la dificultad que implica para

él la manipulación de símbolos abstractos; esta ayuda es temporal porque a largo plazo se convierten en obstáculos (p.117).

Estos errores son difíciles de manejar ya que crean una barrera entre el lenguaje propio de la Matemática y un lenguaje figurativo innecesario para ayudar al discente a captar la idea correctamente. Ejemplos en geometría son utilizar palabras que alteren el significado del objeto matemático en cuestión, confundir entre segmento de recta, rayo y segmento de recta. Se considera a continuación un obstáculo semiótico, respecto a la simbología expresada en el discurso del docente:

El obstáculo semiótico, Rodríguez Mancilla (2017, p. 18), afirma que “está presente, en la construcción de los objetos matemáticos por parte de docentes y estudiantes por el uso inadecuado de la simbología matemática, pudiendo originar confusiones, haciendo presencia de la rigurosidad matemática”.

Esto es evidente, como ya antes mencionado, es referente al mal manejo de la simbología matemática, incluyendo la interpretación de los conceptos en la Matemática, ignorando la presencia de errores en la operaciones.

“Es prácticamente imposible dar cuenta del aprendizaje humano sin la mediación y participación del lenguaje” (Ribes, 2007, p. 12). A través del lenguaje se da la comunicación y gracias a esta se intercambia o expone el conocimiento que se desea adquirir. Así el docente debe ser un hábil comunicador, transmitir un mensaje claro y contundente de acuerdo a aquel contenido que pretende impartir.

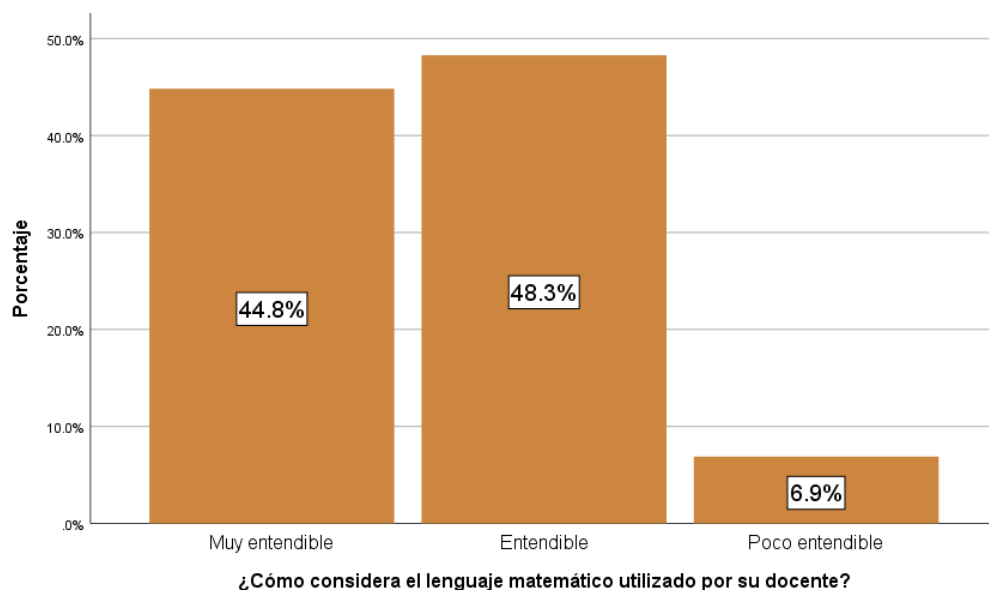


Gráfico 7: Lenguaje matemático

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

De acuerdo al gráfico 7 el 44.8% afirman que el lenguaje utilizado por el docente es muy entendible, el 48.3% asegura que es entendible y el 6.9% dicen que es poco entendible. Al respecto de esto la mayor parte de los estudiantes reflejan que entienden el lenguaje utilizado por el docente, aún así se evidenció en las observaciones que no comprenden del todo las palabras propias del lenguaje matemático, confunden perpendicular con transversal por ejemplo.

Un error metodológico fue hacer una comparación confusa, respecto al contenido del triángulo equilátero, tapó un marcador color negro con una tapa azul y preguntó a los estudiantes de que color era el marcador, todos evidentemente contestaron que color azul, sin embargo se desconoce qué pretendía realizar con esta finalidad.

Por su parte el docente, afirma que en esa parte el estudiante sobre todo debe dominar la simbología matemática y si él no lo domina es responsabilidad del docente dar a entender qué significan cada término, entonces debe presentar el término de forma que pueda comprender y que también se debe usar un lenguaje

cotidiano sin obviar el lenguaje matemático, porque se debe encargarse de que el estudiante utilice el hábito matemático.

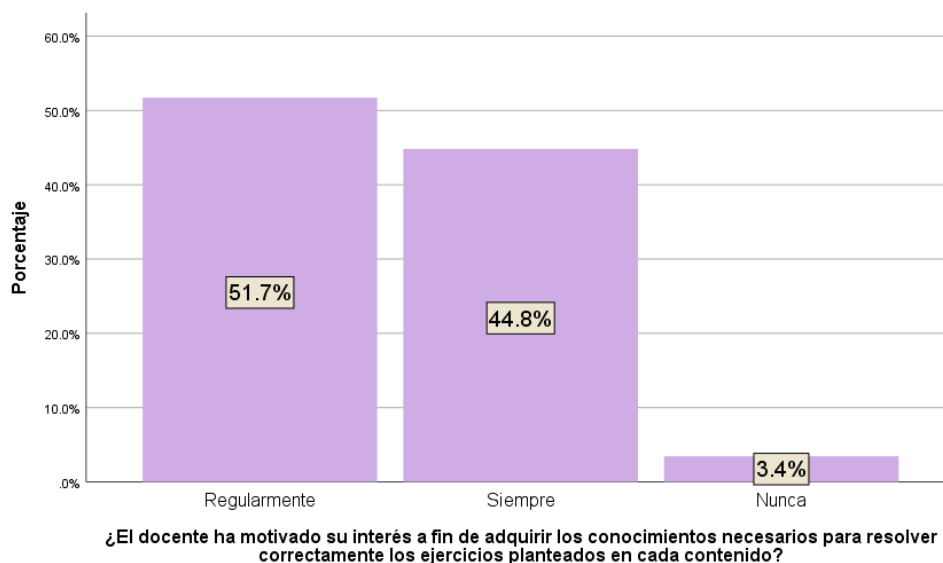


Gráfico 8: Motivación del docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

En el Gráfico 8, se observa que el 51.7% de los estudiantes afirman que el docente motiva regularmente el interés del estudiante a fin de adquirir los conocimientos necesarios para resolver correctamente los ejercicios planteados en cada contenido, el 44,8% afirma que lo hace siempre, y el 3.4% dice que nunca.

Mientras según las observaciones, el docente muestra interés en el aprendizaje de los estudiantes, el docente, cuestiona a los estudiantes sobre el contenido anterior, en uno de los encuentros observados, el docente explica en qué consiste la bisectriz de un ángulo, sin embargo, los estudiantes parecían dudosos en ese punto, aunque los que precidian al frente, mostraron interés y lograron asimilar su significado; procedió a repetir nuevamente el concepto resolviendo el problema aclarando cada punto, así los estudiante comprendieron más fácil el contenido. Mientras que otro encuentro, el docente hacía las preguntas del contenido y los estudiantes repondían cada una de ellas, haciendo sentir a los estudiantes como parte de la clase.

#### **4.2.1.3.2 Errores pedagógicos**

García (2018, p. 115) plantea que los errores pedagógicos están relacionados con “obstáculos epistemológicos que se evitan en la enseñanza”. Estos tienen que ver con las asperezas que surgen de una práctica pedagógica inadecuada en la manera de enseñar, socializar experiencias, reflexionar desde lo cotidiano, evaluar los procesos cognitivos y la relación con la comunidad educativa.

De acuerdo a UNED (2015, p. 12) se afirma que:

En la evaluación final no sólo se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en la prueba presencial, sino también el proceso de aprendizaje y la construcción de conocimiento llevada a cabo a través de la autoevaluación y de la evaluación formativa (continua).

Esta última se concretará en la realización de diferentes actividades (pruebas a distancia, participación en la plataforma virtual, así como diferentes ejercicios que se le podrán sugerir a lo largo del curso).

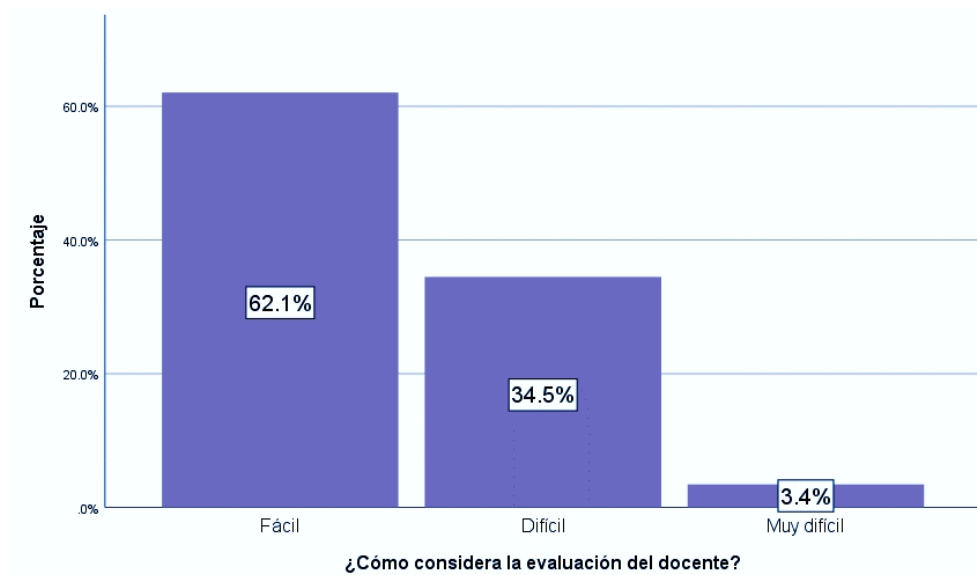
Para Stocker (1964) citado por Pimienta Prieto (2008) se define como:

Actividad metodológica que consiste simplemente en la recopilación y combinación de datos de trabajo, con una serie de metas que dan como resultado escalas comparativas o numéricas, y en la justificación de los instrumentos de recopilación de datos, las valoraciones y la selección de metas (p. 3).

Por otra parte, Chaviano (2016) menciona que:

La evaluación hace referencia a cualquier proceso por medio del cual algunas o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, de profesores, programas etc., reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación (p. 194)





*Gráfico 9: Evaluación del docente.*

*Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.*

De acuerdo con el gráfico 9, el 62% de los estudiantes consideran la evaluación del docente fácil, el 34.5% difícil y el 3.4% muy difícil. Se refleja que en su mayoría ven fácil la evaluación del docente y una minoría lo ve como algo difícil.

Por su parte el docente afirma que la evaluación es un poco flexible, además, asegura que el maestro ve si acumula 40 puntos y hace un examen de 60 puntos o viceversa, acumula 60 y examen de 40 o todo lo hace acumulativamente, entonces, es flexible. Los problemas que van en las pruebas y en los trabajos, deben ir principalmente los mismos que están en el libro, principalmente la parte de comprobemos lo aprendido, también, en esta parte del libro, trae una prueba estandarizada, que es una evaluación de 20 puntos, con un tiempo de realización de 35 minutos.

Por otra parte, dice que una de las estrategias es el trabajo en equipo o en pareja y una atención individual, principalmente a aquellos estudiantes con mayor dificultad. Otra de las estrategias que se implementan es como reforzamientos,

retomar el contenido, principalmente cuando vemos que en un porcentaje mayor a un 80 % de los estudiantes tienen dificultad.

También asegura que el libro trae algo bien importante que comprobemos lo aprendido que tiene que ver una sección de clase, abarca tres contenidos y ahí viene ejercicios que el estudiante tiene que resolver de manera individual con todo lo que ha explicado para ver si ha comprendido los contenidos anteriores.

Además, dijo que si el estudiante no logra resolver o se ve que falla en un porcentaje de ejercicios, mayor al 50 %, entonces lo que se hace en este caso es aplicar la evaluación formativa, donde el estudiante trabaja los ejercicios, el docente lo recibe, revisa si los ejercicios en un porcentaje están buenos, si no, regresa el trabajo para que el estudiante vaya a corregir, el estudiante luego regrese el trabajo, el docente lo vuelve a revisar y si el ejercicio está que algunos mejoraron y otros no, entonces nuevamente se le da oportunidad al estudiante, es una evaluación de proceso.

Luego, se hace en tres momentos, se le da tres oportunidades al estudiante y ya en un tercer momento el docente ya recibe el trabajo definitivamente para darle un puntaje para una evaluación sumativa, pero esto puede ser en el transcurso de una semana, para tener una evaluación flexible.

En la observación realizada, el docente evalúa de forma cualitativa, a través de la participación de los estudiantes, haciendo preguntas respecto al contenido, evaluando lo aprendido, pasando a cada estudiante a la pizarra.

El docente, hace una evaluación de cualitativa y cuantitativa, ya que evalúa a los estudiantes a través de preguntas, la participación y en pruebas diagnósticas, trabajos grupales y en pareja, de manera que el estudiante logre alcanzar los objetivos propuestos por el docente.

#### **4.2.1.3.2 Errores conceptuales.**

“Nociones falsas que distorsionan el significado del concepto. Los errores curriculares se presentan cuando el diseño del currículo evita los saltos conceptuales o epistemológicos necesarios para avanzar en el conocimiento” (García, 2018, p. 115).

Esto ocurre cuando hay una interpretación errónea en el contenido, sucede cuando el docente hace una mala interpretación en la simbología matemática, cuando el docente confunde la igualdad con la semejanza lo que generará un obstáculo en el aprendizaje del estudiante afectando su conocimiento. Los errores curriculares es cuando el profesor evade los contenidos necesarios para reforzar el aprendizaje del alumno, el cual es cometido por la mayoría de los docentes.

#### **4.2.1.4 Características de los obstáculos didácticos**

Guevara y Zaieg (2018) caracterizan los obstáculos de la siguiente manera:

- ✓ Un conocimiento, como un obstáculo, es siempre el fruto de una interacción del alumno con su medio y más precisamente con una situación que hace el conocimiento “interesante”, es decir “óptimo” en cierto dominio definido por características numéricas “informativas” de este conocimiento.
- ✓ Dado que el conocimiento, el hombre y el medio interaccionan, no pudiéndose evitar que esta relación desemboque a concepciones “erróneas”. De todos modos, estas concepciones son comandadas por las condiciones de la interacción que uno puede más o menos modificar. Es el objeto de la didáctica.
- ✓ Esto tiene importantes consecuencias, en principio para la enseñanza: así, si uno quiere desestabilizar una noción bastante enraizada, será ventajoso

que el alumno pueda invertir suficientemente sus concepciones dentro de situaciones, mucho numerosas e importantes para él.

Para vencer estos obstáculos se necesita, como puntualiza Vijil Gurdián (2008) :

Buenas condiciones de infraestructura, materiales didácticos, buenos y motivados profesores, una metodología variada y que respeta el derecho fundamental de niños, niñas y jóvenes a disfrutar y aprovechar su experiencia de aprendizaje. Requiere de suficiente horas de clase, de acceso a nuevas tecnologías, de atención en los distintos ámbitos constitutivos del ser humano: mente, cuerpo y espíritu (p. 72).

De acuerdo a lo explicado por Vijil Gurdián (2008), Una educación de calidad se asegura mediante una infraestructura adecuada donde los edificios deben estar en buen estado así como las aulas de clase en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje. También como la utilización de diversos materiales didácticos (láminas, libros de textos, maquetas, pizarrón, diapositivas, tarjetas de presentación) los que hacen más amena la clase. Además, que el docente debe ser conocedor de la materia y transmitir, energía que caracteriza a un experto para poder asegurar la persuasión o motivación de sus estudiantes, monitorea su tiempo para dar salida a los indicadores de logros fijados, usa la TICs para mejorar su estrategia de enseñanza y no se olvida de los aspectos actitudinales que tienen que asumir los estudiantes.

Por su parte López (2014, p.11) conceptualiza medios didácticos como “cualquier material elaborado para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje”.

Refiriéndose a lo expuesto anteriormente cabe señalar que hace una distinción entre medios naturales para la enseñanza de las Matemáticas y medios artificiales, con los cuales se realiza el ejercicio docente, cada uno con sus funciones mientras que López (2014) solo menciona que son materiales con los cuales favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Estos medios se encuentran relacionados con los obstáculos didácticos porque son los que posibilitan una buena enseñanza, propician la comunicación, brindan información y son una fuente de motivación, utilizados de manera eficiente. Desprovisto de estos, el docente no llevaría a cabo un eficaz negocio a lo que a enseñanza se refiere y se encontraría con múltiples dificultades sin el empleo correcto de los mismos.

Con base a los datos proporcionados por la encuesta a los estudiantes se puede constatar que los medios didácticos más utilizados por el docente son: el libro de texto, el estuche geométrico básico e ilustraciones en la pizarra. Teniendo en cuenta el acervo de medios disponibles las utilidades de los mencionados anteriormente no logran favorecer el aprendizaje de los discentes ya que carecen de atracción o dinamismo.

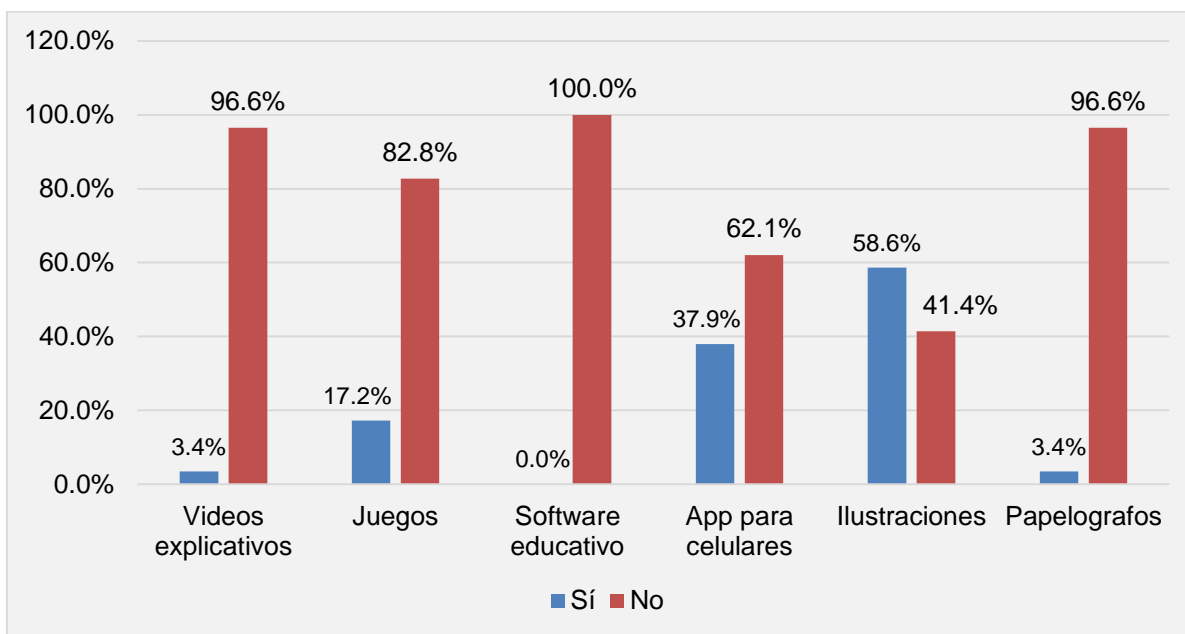


Gráfico 10: Medios utilizados por el docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

En el gráfico 10 se muestra donde el 58.6% afirma que el docente hace uso de esquemas ilustrativos, el 37.9% utilizan App para celulares, el 17.2% aseguran que el docente realiza juegos en el aula y la minoría de los estudiantes compuestos

por el 3.4% dicen que el docente utiliza papelografos y videos educativos evidenciando el uso de medios exceptuando los softwares educativos.

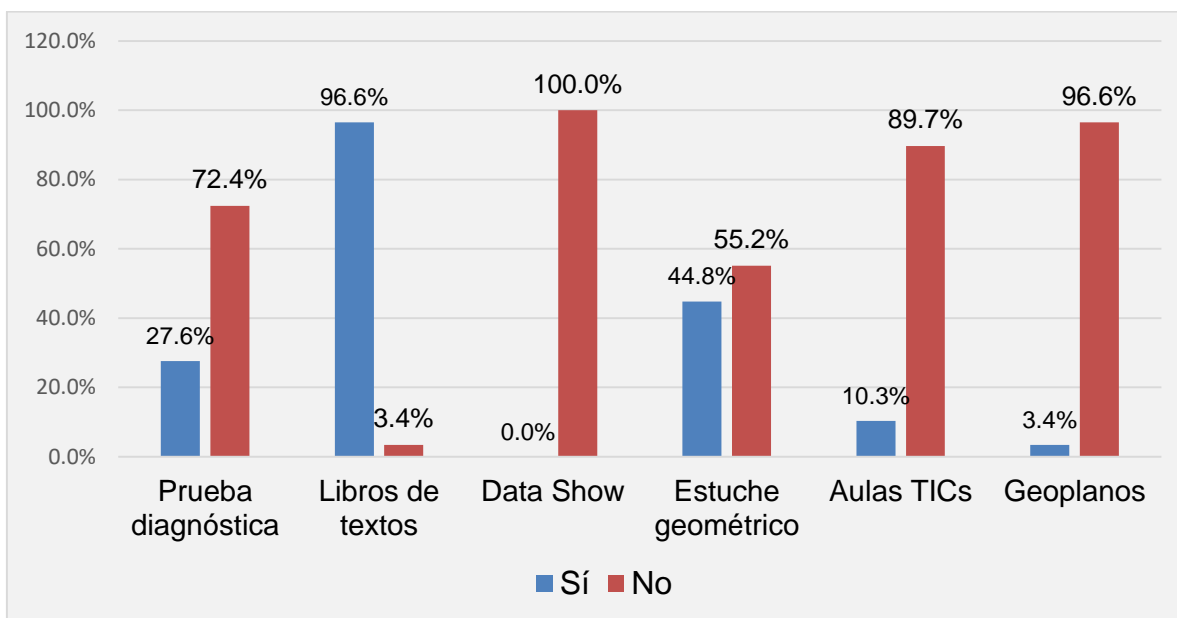


Gráfico 11: Técnicas y medios utilizados.

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes.

Según los resultados en Gráfico 11, el 27.6 % afirma que realizan pruebas diagnóstica, respecto a los recursos, el 96.6 % tienen acceso a libros de textos, donde el 3.4 % no poseen estos materiales, el 44.8 % utiliza estuche geométrico y el 10.3 % asegura que hacer uso de las aulas TICs y por último, el 3.4 % hacen uso de geoplanos, entonces, el docente hace uso de técnicas y medios excepto los proyectores o Data Show.

En la entrevista dada al docente, este asegura que el INEP posee aula TICs donde trabajan con una aplicación de acorde al tema que se está desarrollando, también asegura, que ha sido uno de los requisitos fundamentales que el programa ha exigido, donde se llevan a los estudiantes una vez al mes, dependiendo del programa.

Sin embargo, en la observación, el docente en el aula a la hora de impartir la clase, él hace uso de una escuadra para dibujar un triángulo en la pizarra, orientando a los estudiantes a hacer uso de libros de textos. Entonces, sí hay uso de medios didácticos, aunque no se observó el uso de medios tecnológicos, los estudiantes aseguran utilizar y el docente también, entonces, estos medios solamente son utilizados cuando son solicitados por el programa educativo, los estudiantes tienen acceso a libros de textos lo cual es de beneficio para la educación estudiantil.

Estos obstáculos se subdividen en varios grupos:

#### **4.2.1.4.1 Obstáculo cognitivo**

Sobre los obstáculos cognitivos Nyikahadzoyi *et al* (2013) citado por Plaza Gálvez y González Granada (2020) dicen lo siguiente:

Se ha desmotrado que algunos estudiantes aprenden sobre diferentes formas de conocimiento, incluyendo el conocimiento matemático intuitivo, sin embargo, esto puede ser insuficiente, inapropiado, impreciso o engañoso y es aquí donde este conocimiento se interpone en el camino de una nueva comprensión; el éxito radica radica en la rapidez con la que se desaprenda (p. 299).

Para saber qué es conocimiento intuitivo, Lara Castillo (2004, p.194), dice que, “en la Filosofía siempre se ha dicho que la intuición es un conocimiento inmediato”.

Entonces, de acuerdo a lo citado anteriormente, los estudiantes tienen diferentes maneras de aprender cierto contenido, unos aprenden más rápido, y otros comprenden al rato debido a que no tienen la misma capacidad, algunos estudiantes poseen el conocimiento intuitivo, como dijo Lara , un conocimiento inmediato.

En Matemática, el conocimiento intuitivo es aquel que lleva al estudiante a comprender de manera rápida el contenido, pero puede a llevarlo a malinterpretar

el tema debido a que no hay aplicación de los conocimientos previos, para relacionar lo anteriormente aprendido con el nuevo aprendizaje.

#### **4.2.1.4.2 Obstáculo pedagógico**

“Su origen está presente, en los procesos de enseñanza, y se presentan como inconvenientes en los procesos de aprendizaje del alumno, donde confluyen características de forma didáctica, institucional y cognitiva” (Rodríguez, 2009).

Por su parte, Plaza Gálvez y González Granada (2020) dicen lo siguiente:

Los obstáculos pedagógicos son producidos por errores de tipos: metodológicos, pedagógicos y conceptuales, teniendo para ellos razones como: falta de claridad entre la teoría y la práctica docente, falta de innovación y de experimentación, y el desempeño tradicional de la enseñanza (p. 209).

Retomando cada uno de los errores ya mencionados anteriormente, son aquellos como, la falta del correcto manejo del lenguaje matemático, el mal uso de la simbología, la mala aplicación de estrategias didácticas y la falta de experiencia en el contenido y la asignatura.

#### **4.2.1.4.3 Obstáculo psicológico y mental**

Para Cornu (1991), “el desarrollo personal de los alumnos y su forma de pensar; siendo las dificultades de aprendizaje de algunos tópicos matemáticos”.

Moreira y Greca (2004), definen un obstáculo mental, como:

Representación mental interna desde el punto de la psicología cognitiva, el cual es incuestionable sistemáticamente por el alumno. El miedo al fracaso le impide al estudiante avanzar, y esto se presenta de tres maneras, cuando no sea el momento oportuno, no esté preparado o piense en llegar a fracasar.



Aquí influyen bastante algunos problemas, como el acomplejamiento, donde el estudiante, se deja dominar por la timidez, el temor a equivocarse, o que el docente tienda a burlarse de él por su confusión en la clase.

Es evidente muchas veces en estudiantes con problemas sociales y de falta de confianza en sí mismo, que puede afectar su aprendizaje en el aula por alguna duda que no pueda aclarar sobre el tema, de acuerdo a la segunda idea, el miedo a reprobado una evaluación sistemática le pueda bloquear su estudio, y ese temor se le puede convertir en un obstáculo para su aprendizaje por que no le dejaría adquirir con facilidad el nuevo conocimiento.

#### **4.2.1.4.3 Obstáculo epistemofílico**

Para Franzante (2011) citado por Plaza Gálvez y González Granada (2020, p.299) dice que “es referido solamente por los inconvenientes de tipo motivacional en forma de ansiedad. Se presenta cuando emergen los miedos al tener que abandonar los saberes previos y están presentes en las situaciones de aprendizaje”.

Hace referencia a ciertas situaciones, donde existe el temor de que los conocimientos previos no sean tomados en cuenta, ya que esto surge debido a un error que cometen la mayoría de los maestros, de no tomar en cuenta lo anteriormente aprendido creando una confusión en el aprendizaje el educando. Esto se cuando el docente se centra solo en el contenido a impartir, ignorando los contenidos anteriores, también se puede aplicar a cuando el docente utiliza maneras diferentes de explicar un cierto contenido imponiendo su manera de resolver operaciones matemáticas, donde surgen las confusiones en el aprendizaje del estudiante.

#### **4.2.1.4.5 Obstáculo semiótico**

Para Rodríguez Mancilla (2017), “está presente, en la construcción de los objetos matemáticos por parte de docentes y estudiantes por el uso inadecuado de

la simbología matemática, pudiendo originar confusiones, haciendo presencia de la rigurosidad matemática”.

Esto es evidente, como ya antes mencionado, es referente al mal manejo de la simbología matemática, incluyendo la interpretación de los conceptos en la Matemática, ignorando la presencia de errores en la operaciones.

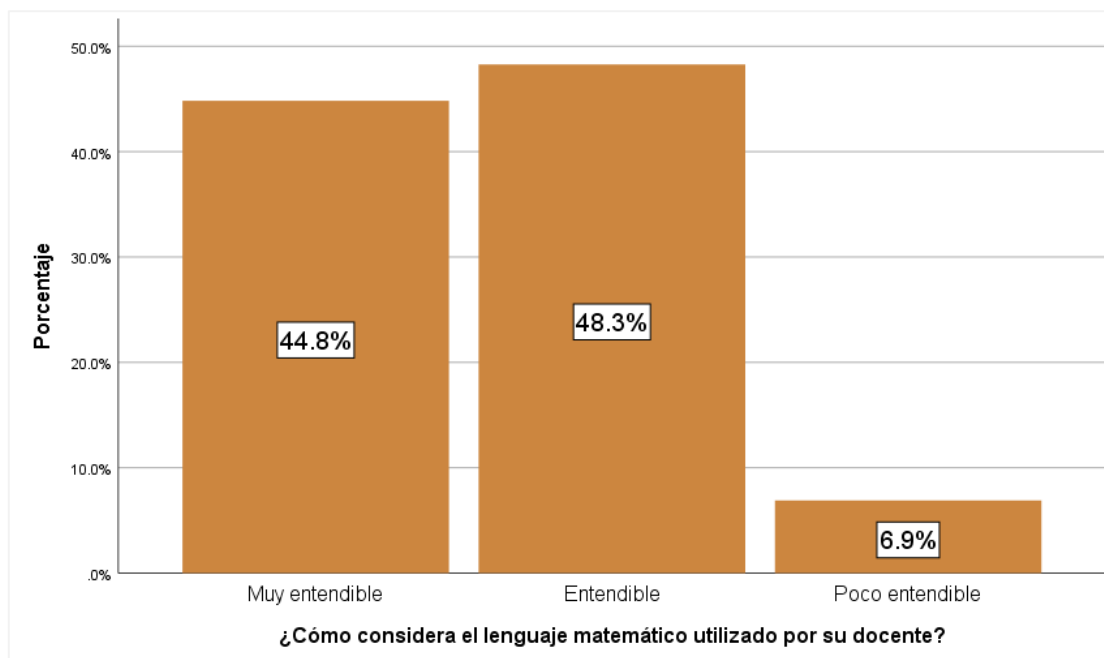


Gráfico 12: ¿Cómo considera el lenguaje matemático utilizado por el docente?

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

De acuerdo al gráfico el 44.8% afirman que el lenguaje utilizado por el docente es muy entendible, el 48.3% asegura que es entendible y el 6.9% dicen que es un poco entendible.

Por su parte el docente, afirma que en esa parte el estudiante sobre todo debe dominar la simbología matemática y si él no lo domina es responsabilidad del docente dar a entender qué significan cada término, entonces el docente debe presentar el término de forma que pueda comprender y que también se debe usar un lenguaje cotidiano sin obviar el lenguaje matemático, porque el docente es el

encargado de que el estudiante utilice el hábito matemático, ya que el estudiante comprende pero de diferente manera.

Sin embargo, en la observación realizada, el docente expresa el símbolo  $\perp$  como transversal cuando en realidad significa perpendicular.

Lo que lleva al siguiente gráfico:

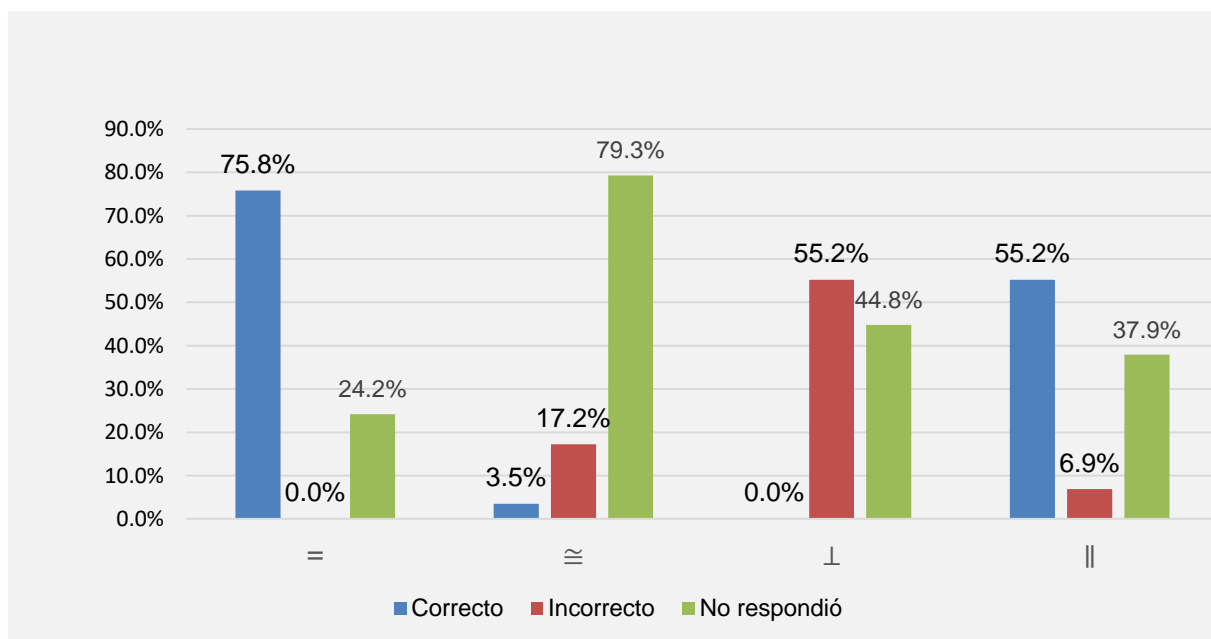
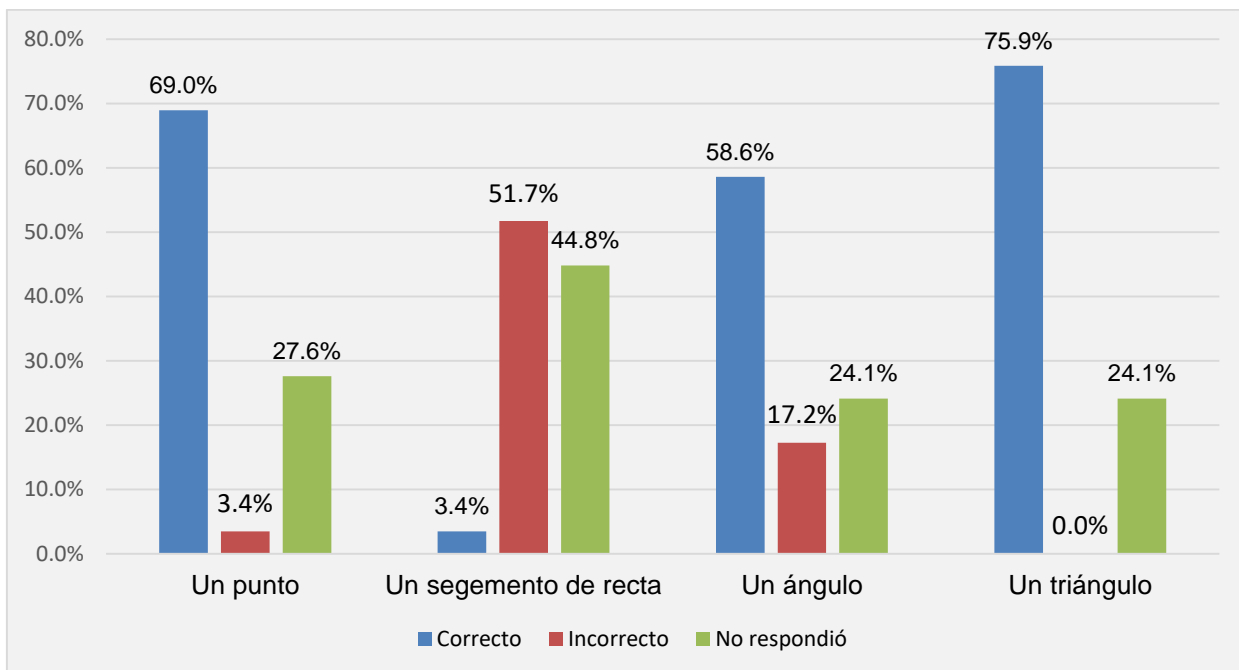


Gráfico 13: Nombramiento de símbolos matemáticos.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Donde el 75.8% respondió correctamente el nombre del símbolo =, el 3.5% de los encuestados respondieron correctamente el nombre del símbolo  $\cong$ , nadie respondió correctamente el nombre del símbolo  $\perp$ , y el 55.2% respondió correctamente el nombre del símbolo  $\parallel$ . Donde se observa la deficiencia del manejo de la simbología, donde, como ya anteriormente dicho el símbolo  $\perp$  es nombrado por los estudiantes como transversal en lugar de perpendicular, siendo evidente la mala interpretación de la simbología por parte del docente.



*Gráfico 14: Representar los elementos.*

*Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.*

El gráfico 14, refleja que el 69% de los alumnos representaron correctamente el punto, solo el 3.4 representaron el segmento de la recta, el 58.6% representaron de manera correcta el ángulo y el 75.9% reflejaron correctamente el triángulo, entonces, quiere decir que la mayoría de los estudiantes dominan los símbolos básicos de la geometría, aunque también tienen sus debilidades en el manejo de ellos respecto a su interpretación.

En una de las observaciones, los errores encontrados: al comparar el desarrollo del contenido con la guía del docente, se logró identificar un error procedimental, al dejar pasar por alto un paso del ejercicio propuesto que  $AC = BC$  donde el estudiante que participó dio por hecho tal conclusión, lo que en su lugar tuvo que haber puesto según la guía del docente es  $AC = AB$  para seguir correctamente con el siguiente paso usando el razonamiento matemático acertado.

El lenguaje matemático utilizado por el docente durante el desarrollo de la clase fue correcto, usando términos adecuados para guiar al estudiante con la

resolución del problema. Sin embargo, se dejó ver que los discentes prestan más atención detalladamente a cada término usado por el docente y no engloban el problema, sino que lo conciben como una especie de pasos que se deben repetir independientemente del ejercicio presentado.

Además de lo anterior en los pasos 2 y 4, se utiliza el Teorema del triángulo isósceles en vez de su recíproco, esto conduce a relacionar erróneamente los lados y los ángulos de un triángulo isósceles que se convertirá en una dificultad para ejercicios similares donde se utilice un teorema u otro.

Otro error de tipo conceptual es al dar la conclusión del ejercicio propuesto, escribir “Por el teorema del triángulo isósceles” en vez de “Definición de triángulo equilátero”, lo que para el estudiante es una verdad concluyente se convierte en un obstáculo para su aprendizaje en demostraciones.

Entonces, la mala interpretación de la simbología, podría acarrearle problemas, que se convertirán en obstáculos para el aprendizaje del estudiante en la Matemática, donde uno de ellos puede ser el rendimiento académico que provocará un estancamiento en el proceso de aprendizaje de Matemática.

## **PROPUESTA DIDÁCTICA**

Propuesta de estrategia didáctica: El Uso de recursos tecnológicos con base en la elaboración de Guías didácticas de laboratorio en contenidos de Geometría Plana utilizando como herramientas los Softwares Cabri II Plus y Geogebra.

### **Objetivos de la propuesta**

#### **Objetivo General**

Proponer guía didáctica de laboratorio para el desarrollo del Proceso de Aprendizaje de los contenidos de Congruencias de Triángulos en octavo grado de educación secundaria.

#### **Objetivos Específicos**

- 1- Crear una guía didáctica de laboratorio correspondientes a los contenidos de congruencia de Triángulos.
- 2- Redactar actividades que favorezcan el desarrollo del Proceso de Aprendizaje en la Unidad de Congruencia de Triángulos en octavo grado de Educación Secundaria.

## Introducción

El uso de las TICs se ha extendido ampliamente en el área de la educación. Esto se concibe gracias a que en la actualidad más centros de estudios, desde primaria hasta la educación superior, poseen los recursos tecnológicos como son: laboratorios computarizados en donde se encuentran proyectores, pizarras inteligentes, además, conexión a redes como es la internet. Lo que viene a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje al utilizarlos de manera adecuada.

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes, muestran que la mayoría de los estudiantes poseen dificultades para identificar símbolos y resolver ejercicios relacionados con la congruencia de triángulos. Posiblemente esto se deba al modelo tradicionalista de enseñanza aplicado en la mayoría de los centros de estudios del país o posibles huecos en el proceso de aprendizaje que se dejan pasar por alto por parte del docente y no favorecen la construcción del conocimiento.

Respecto a lo mencionado anteriormente surge la necesidad de buscar alternativas pedagógicas que faciliten y/o apoyen el proceso de aprendizaje. Por lo cual se elaborará una propuesta didáctica como estrategia enfocada en la utilización de recursos tecnológicos como es el software Cabri II plus, esta se llevará a cabo mediante guías didácticas de laboratorio donde se especifican actividades paso a paso para la construcción de figuras geométricas: ubicar puntos, trazar segmentos de recta, trazar ángulos, entre otras. Estas resultan de gran beneficio porque impulsan el desarrollo del aprendizaje significativo, haciendo partícipe al discente en la construcción de su conocimiento y al docente proporciona un eficaz método de enseñanza.

## **Desarrollo**

Se considera como guía didáctica al instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso docente de forma planificada y organizada, brinda información técnica al estudiante y tiene como premisa la educación como conducción y proceso activo. (García y Cruz, 2014, p.165)

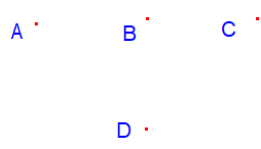
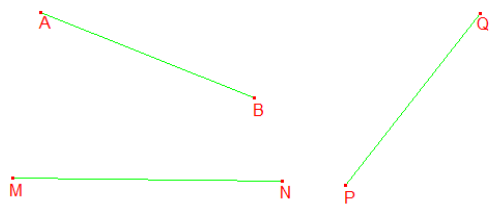
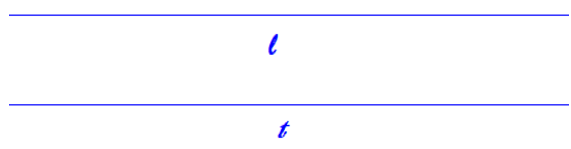
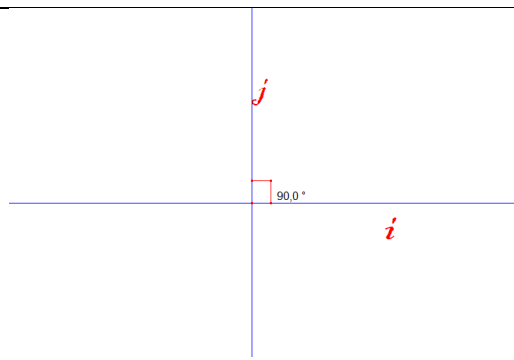
La trascendencia de estas guías es que constituyen un elemento motivador de primer orden para el estudiante, además de un instrumento de aprendizaje autónomo teniendo en cuenta al docente como un orientador o facilitador, promueven si es necesario el trabajo en equipo tanto como individual y constituye un recurso importante para el desarrollo de los contenidos.

Las guías didácticas de laboratorio elaboradas en esta propuesta se hicieron de acuerdo a los contenidos de Teorema del triángulo isósceles, propiedades de la bisectriz formada por los lados de igual medida en un triángulo isósceles, Recíproco del Teorema del triángulo isósceles y el Triángulo equilátero. Se proporciona información sobre conceptos fundamentales de geometría plana, tablas sobre algunas simbologías comúnmente utilizadas en Matemática y una serie de actividades haciendo uso de los softwares Cabri II plus y Geogebra.



Exploración de ideas.

Identificar y representar cada uno de los elementos.

Nombre	Objeto	Simbología
Punto		A, B, C, D
Segmento de recta.		$\overline{AB}, \overline{MN}, \overline{PQ}$
Rectas paralelas.		$\vec{l} \parallel \vec{t}$
Perpendiculares		$\vec{j} \perp \vec{i}$

## Contenido 1: Teorema del triángulo isósceles (45 min).

### Objetivos:

- Construir un Triángulo isósceles en el programa Cabri II plus.
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender el teorema del triángulo isósceles, por ejemplo: Si el  $\Delta ACB$  es isósceles con  $AC = BC$ , entonces  $m\angle A = m\angle B$ .

### Materiales a utilizar.

- PC u ordenador.
- Proyector o Data Show.
- Software Cabri II plus.

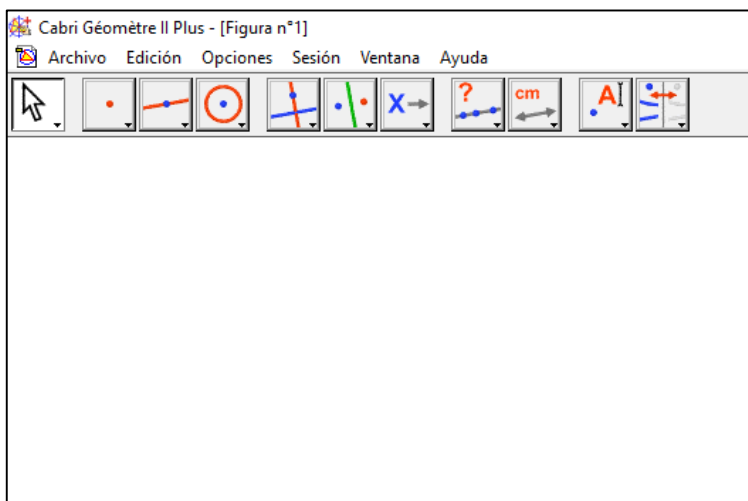
Actividades.
1. Abrir el software cabri II Plus.
2. Trazar un triángulo isósceles.
3. Construir el triángulo $\Delta ABC$ utilizando los extremos y el punto ubicado sobre la perpendicular.
4. Medir la longitud de los segmentos que se forman al unir los extremos del segmento horizontal y el punto sobre la perpendicular.
5. Medir los ángulos basales del triángulo $\Delta AB$ .
6. Socializar con sus compañeros todo lo observado en el trabajo.

## Actividades.

Construir un triángulo isósceles  $\Delta ABC$  en Cabri II plus

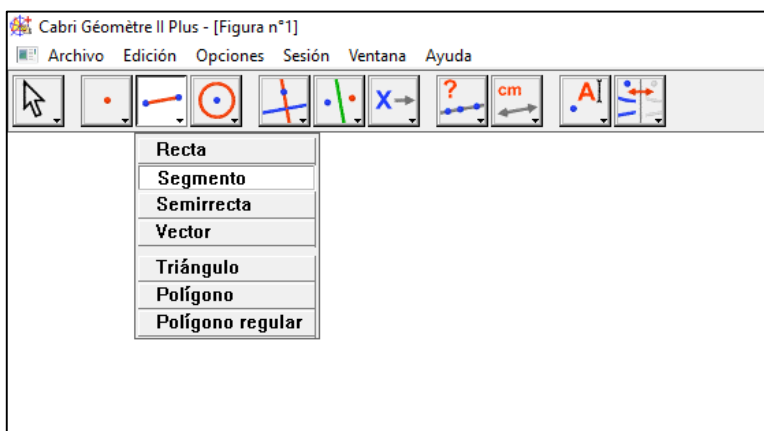
1- Trazar un segmento de recta horizontalmente.

Al abrir o ejecutar Cabri II plus se mostrará la interfaz inicial del programa (Figura 1)



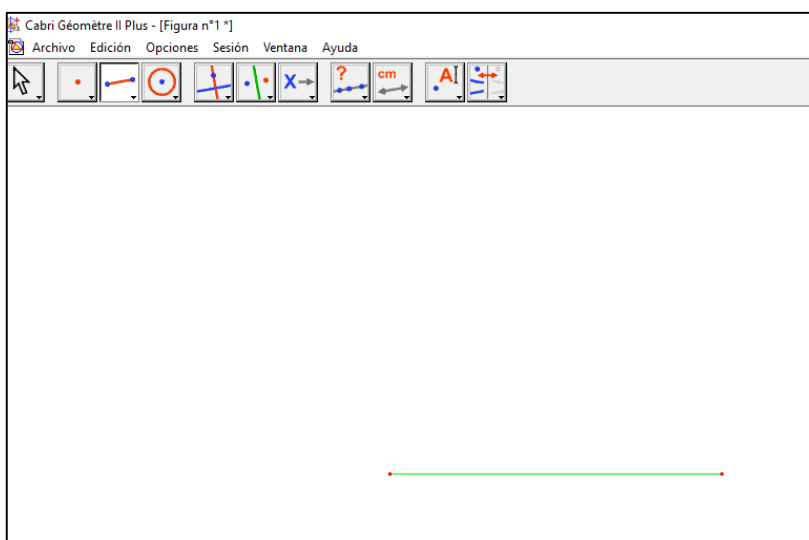
**Figura 1**

Una vez que estemos en la interfaz de inicio de Cabri II plus como se muestra en la Figura 1 nos desplazamos con el cursor a la casilla que contiene la opción “Segmento” (Figura 2) y damos clic.



**Figura 2**

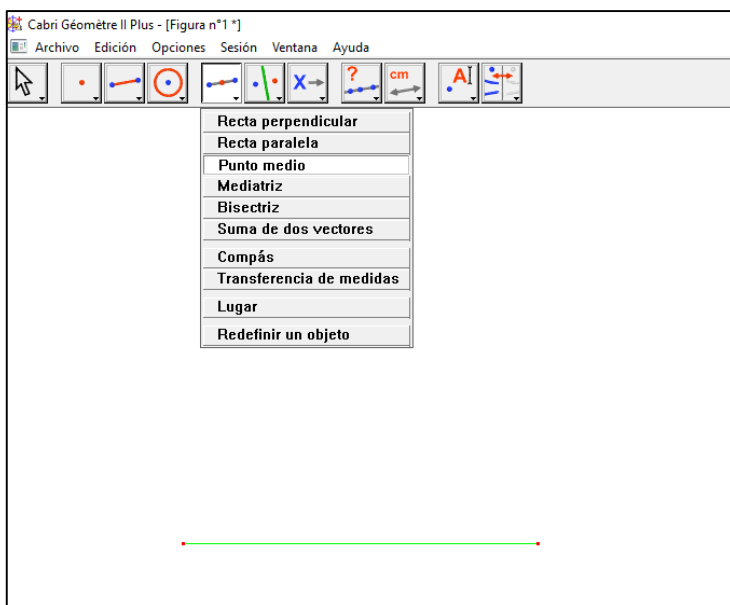
Seleccionando esta opción nos situamos sobre la hoja que representa el plano de Cabri II plus y trazamos el segmento (Figura 3)



**Figura 3**

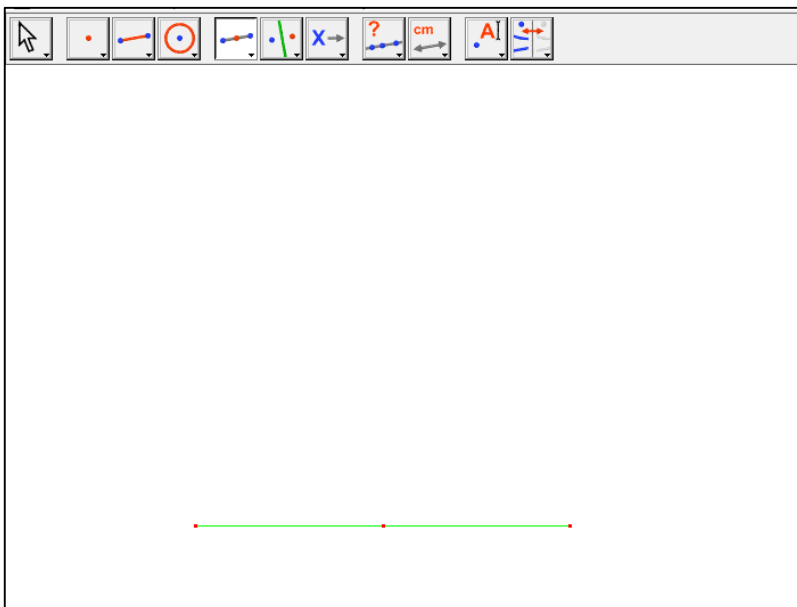
2- Trazar una perpendicular al punto medio del segmento.

Ahora necesitamos el punto medio del segmento, nos desplazamos a la casilla donde se encuentra la opción “Punto Medio” (Figura 4) y damos clic.



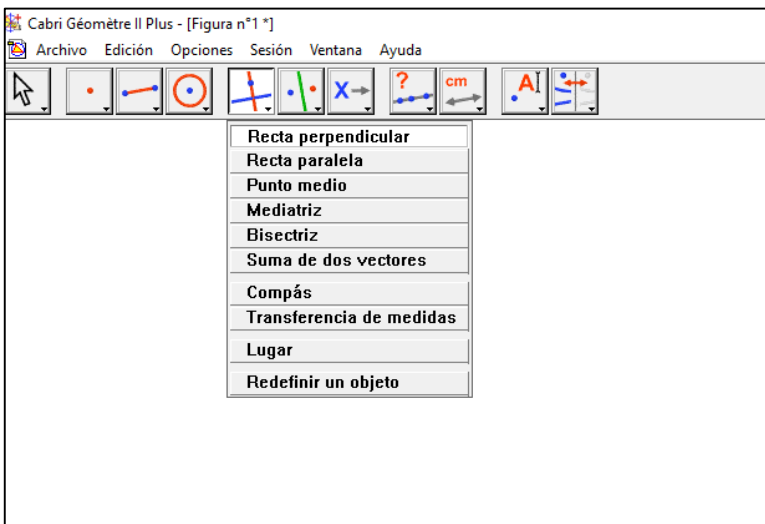
**Figura 4**

Ahora seleccionamos el segmento donde deseamos el punto medio, damos clic sobre el segmento y aparecerá automáticamente (Figura 5)



**Figura 5**

Ahora se pretende trazar una perpendicular al punto medio del segmento, nos desplazamos hasta la pestaña que nos da esta opción y seleccionamos (Figura 6).



**Figura 6**

Damos clic sobre el punto medio del segmento y seguidamente sobre el segmento y aparece automáticamente la recta perpendicular al segmento que contiene este punto medio (Figura 7)

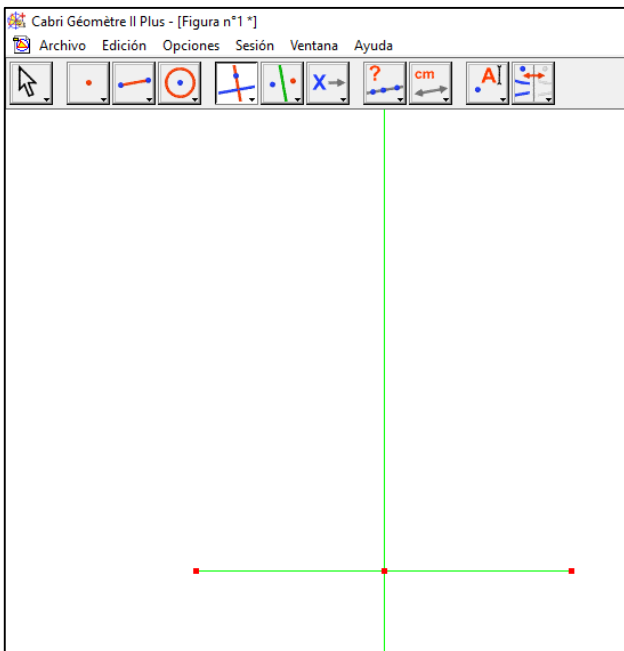


Figura 7

3- Ubicar un punto sobre la perpendicular al punto medio del segmento.

Luego colocamos un punto arbitrario sobre la recta perpendicular al punto medio del segmento con la opción "Punto" (Figura 8).

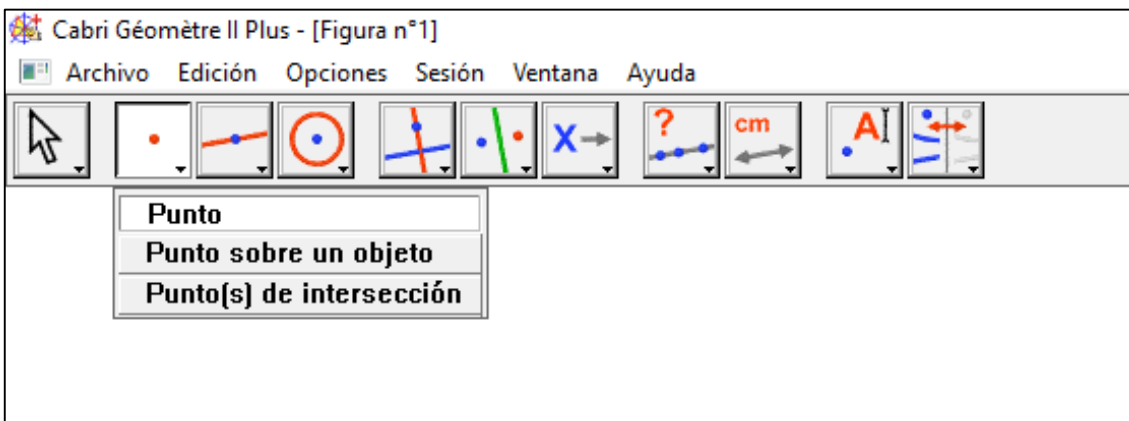
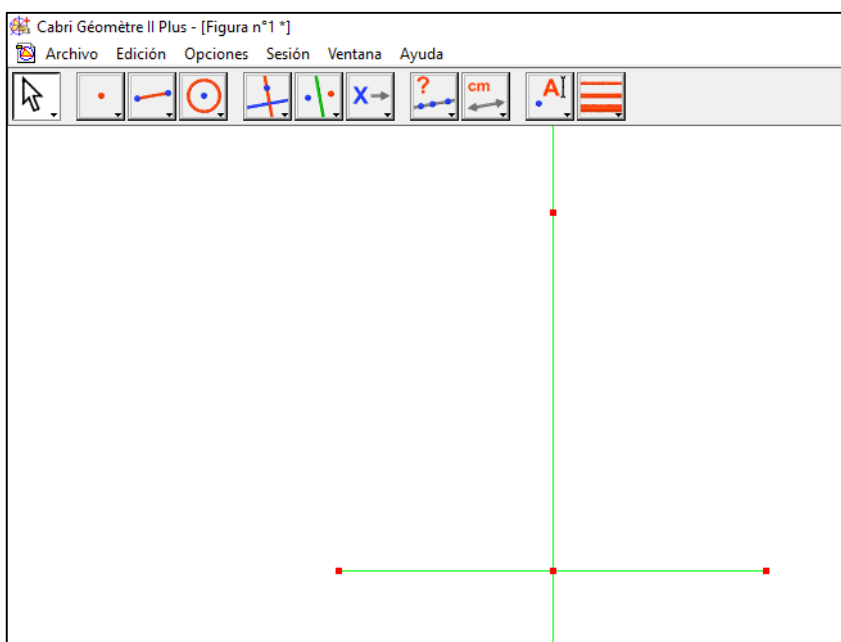


Figura 8

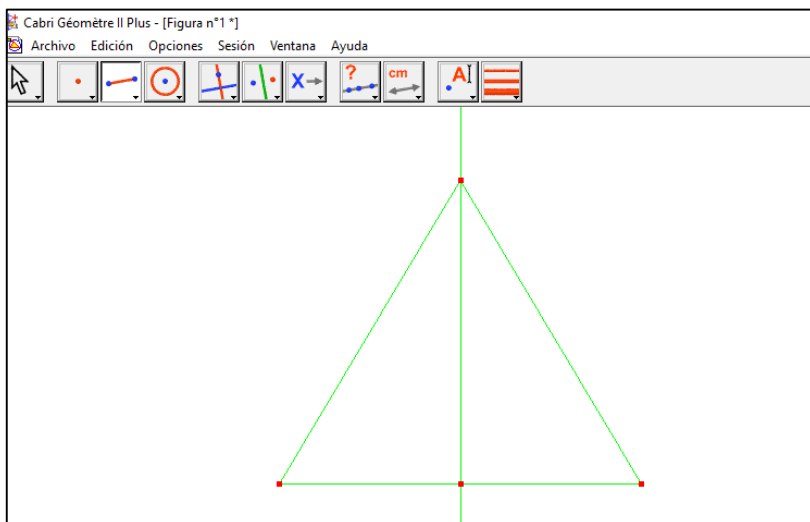
Nos desplazamos al sitio sobre la perpendicular donde queremos ubicar el punto y damos clic (Figura 9).



**Figura 9**

4- Unir los extremos del segmento al punto ubicado sobre la perpendicular.

Ubicamos dos segmentos desde ambos extremos del segmento hasta la recta perpendicular formando un triángulo, como se ve en la figura 10.



**Figura 10**

5- Construir el triángulo  $\Delta ABC$  utilizando los extremos y el punto ubicado sobre la perpendicular.

Procedemos a formar el triángulo seleccionando la opción triángulo, arrastrando el mouse en la hoja virtual de Cabri II, teniendo el resultado como se mira en la figura 10.

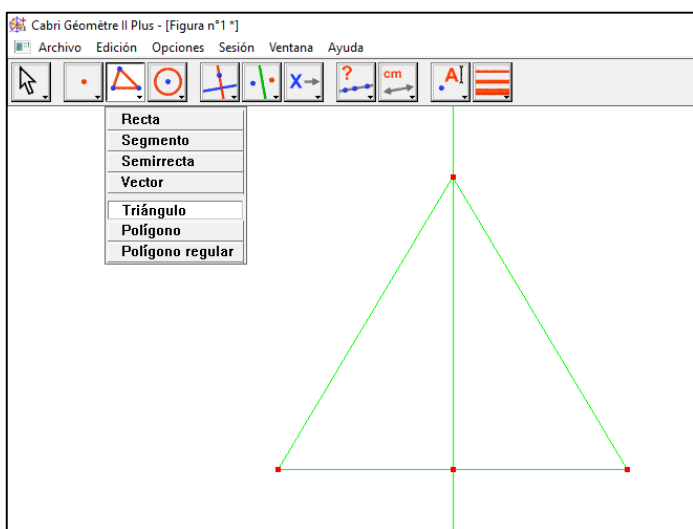


Figura 11

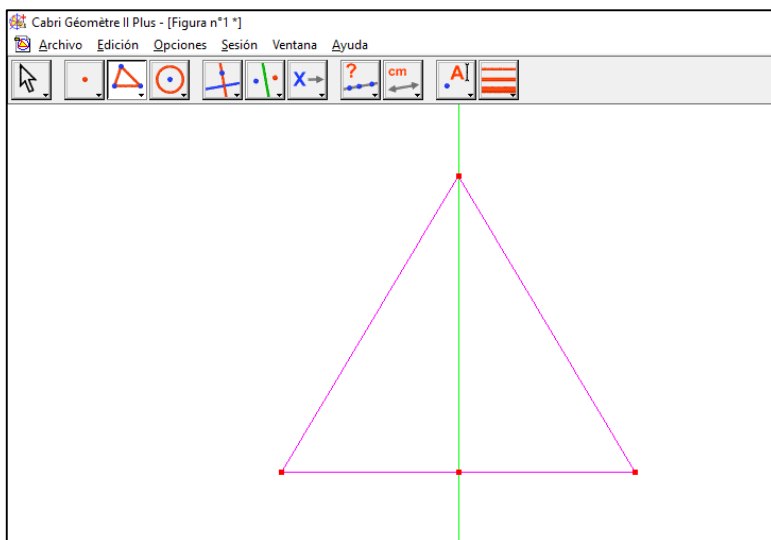
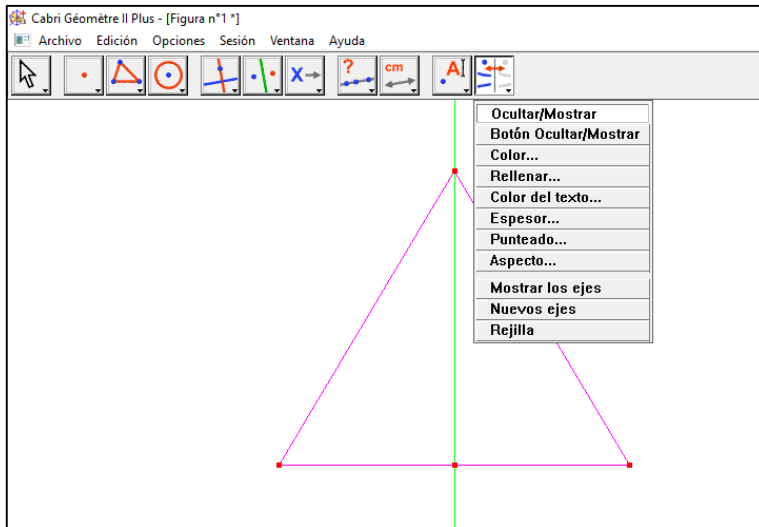


Figura 12

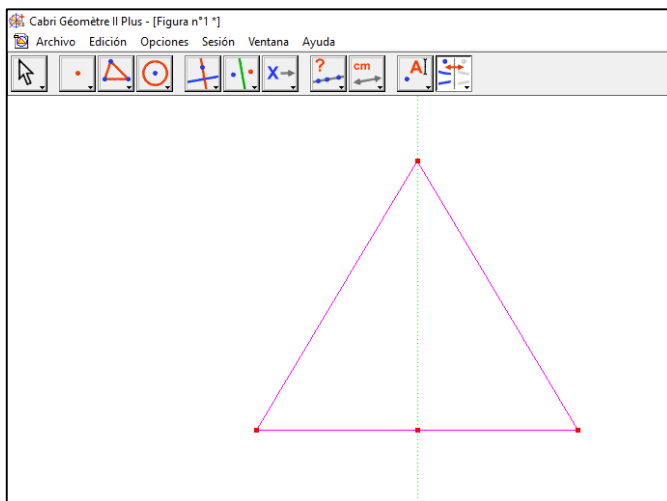


Procedemos a ocultar la recta perpendicular, seleccionando la opción Ocultar/Mostrar, dando clic y marcamos sobre la recta perpendicular, como se observa en la figura 12.

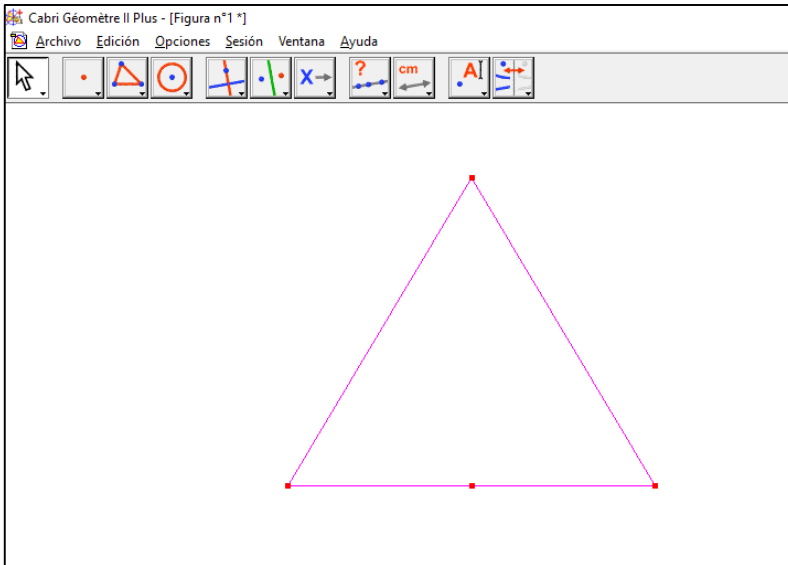


**Figura 13**

Luego observamos cómo la recta perpendicular se torna punteada, marcamos hasta que solo quedar la imagen del triángulo como se ve en las figuras 14 y 15.

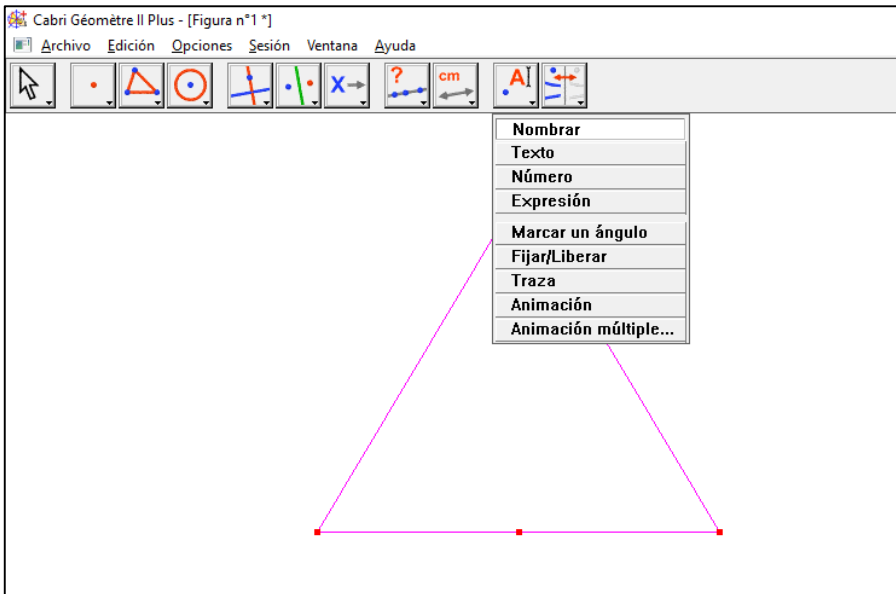


**Figura 14**



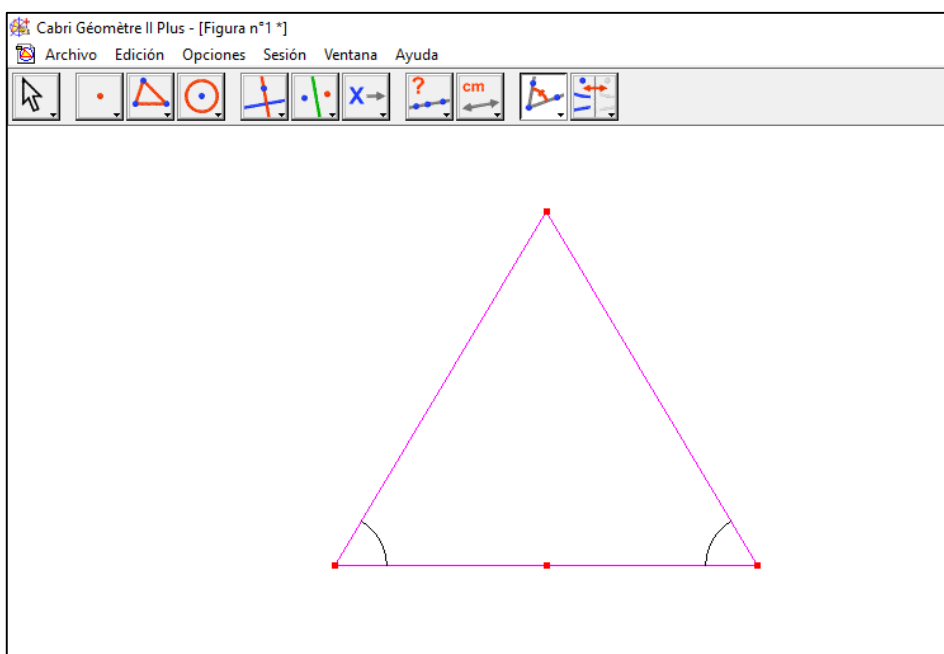
**Figura 15**

Ahora ubicamos los ángulos, seleccionan la opción Marcar un ángulo, como se observa en la figura 16.



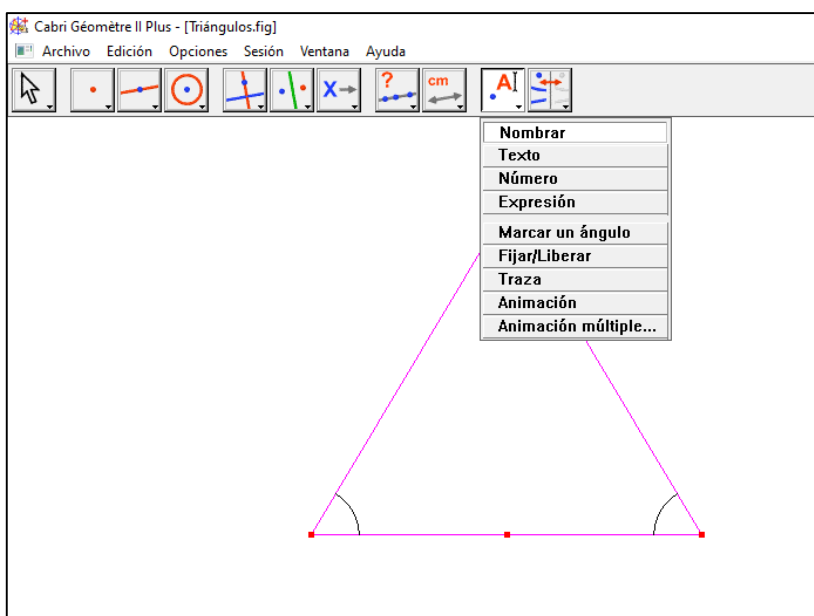
**Figura 16**

Ya seleccionando la opción de marcar un ángulo, comenzamos a seleccionar principalmente los puntos BAC Y ABC quedando, como resultado la figura 17.



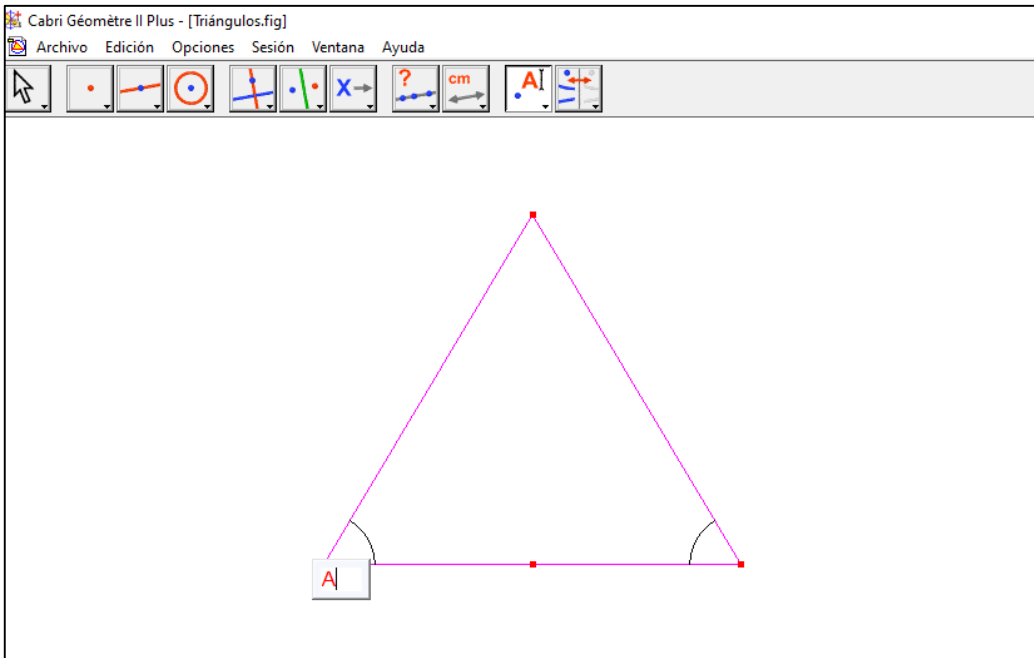
**Figura 17**

Teniendo armada la figura, procedemos a nombrar cada parte de la figura, seleccionando la opción nombrar, a como se ve en la figura 18.



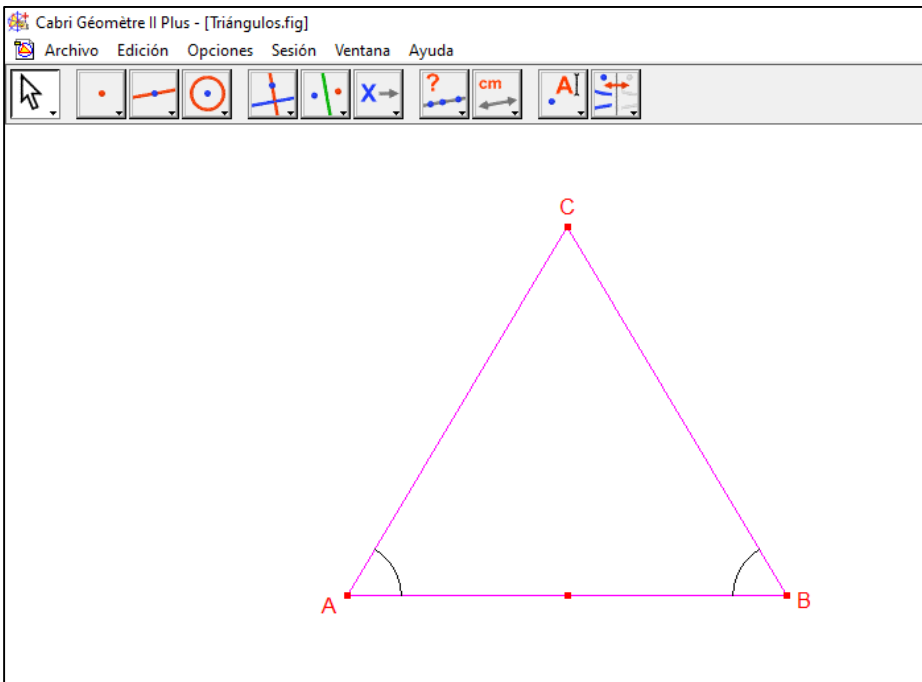
**Figura 18**

Para nombrar, hay que seleccionar el punto como en la figura 19.



**Figura 19**

Ya nombrando todos los puntos del triángulo, que dará de esta forma.



**Figura 20**

6- Medir la longitud de los segmentos que se forman al unir los extremos del segmento horizontal y el punto sobre la perpendicular.

Para comprobar el teorema de triángulo isósceles, colocarán las medidas en los lados  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$  y los ángulos  $\sphericalangle A$  y  $\sphericalangle B$ . Se hará de siguiente manera.

Escogemos la opción Distancia o Longitud.

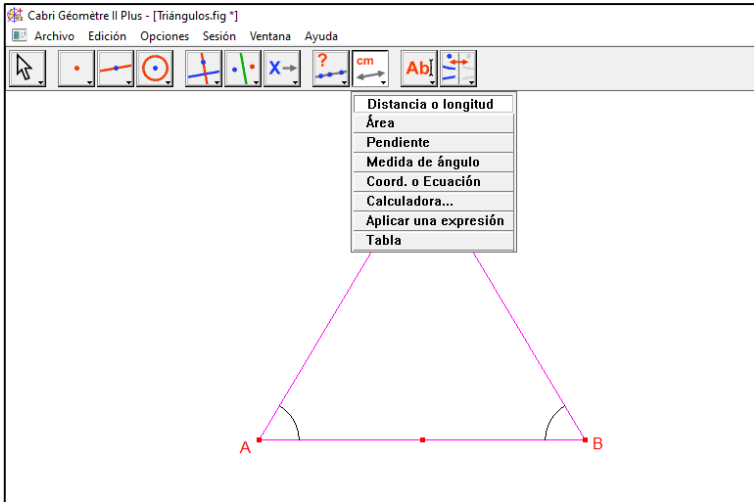


Figura 21

Y luego marcamos el segmento y la longitud del segmento aparecerá de forma automática y hacemos lo mismo en ambos lados.

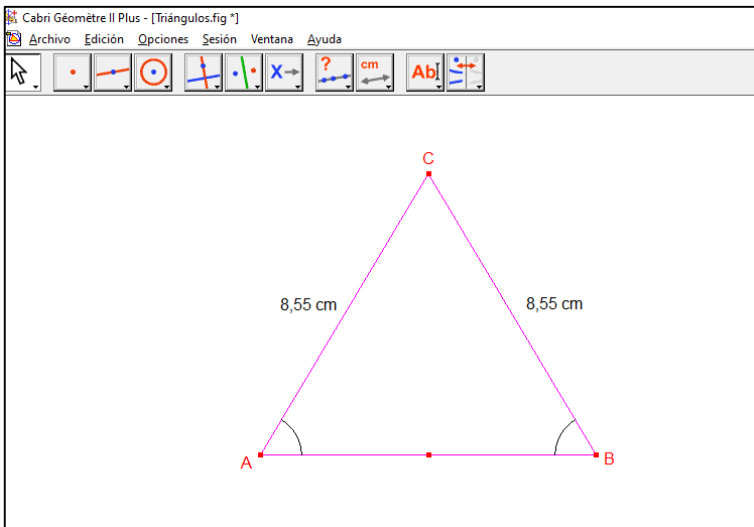


Figura 22

7- Medir la longitud de los segmentos que se forman al unir los extremos del segmento horizontal y el punto sobre la perpendicular.

Hacemos lo mismo con los ángulos seleccionando la opción Medida de ángulo, y seleccionamos los ángulos en el triángulo, de manera como se observa en la figura 22.

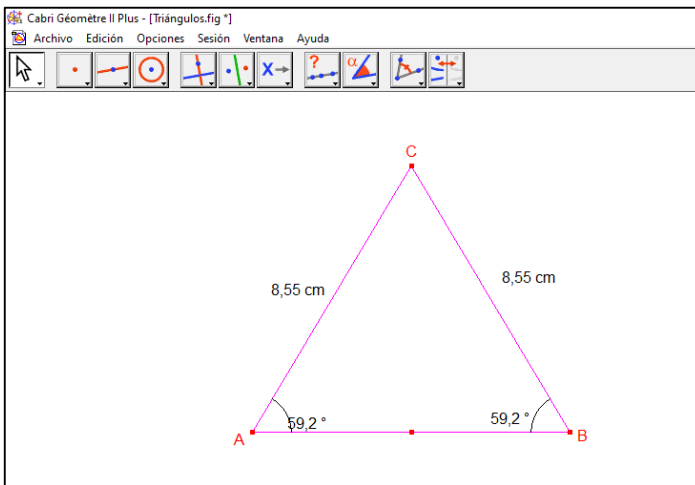


Figura 23

Podemos ajustar la figura a nuestra preferencia, color grosor entre otros, para cambiar el color se hace lo siguiente:

Se selecciona la opción color.

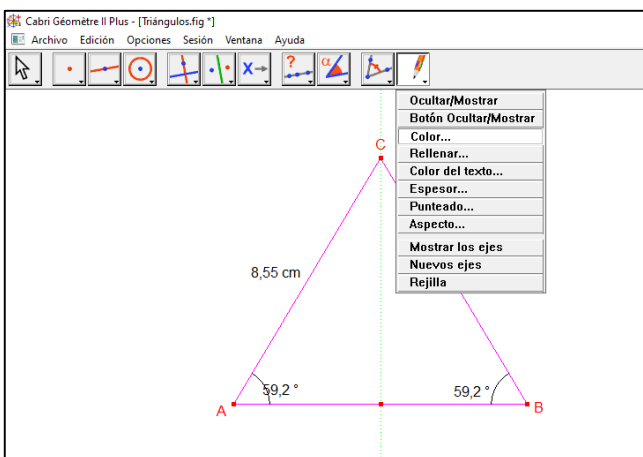


Figura 24

Y aparecerá una paleta de colores donde seleccionamos cualquier color y marcamos el Triángulo y cambiará de color automáticamente (notarán que la crucita se tomará forma de pincel al marcar la figura). Como se observan en las figuras 24 y 25

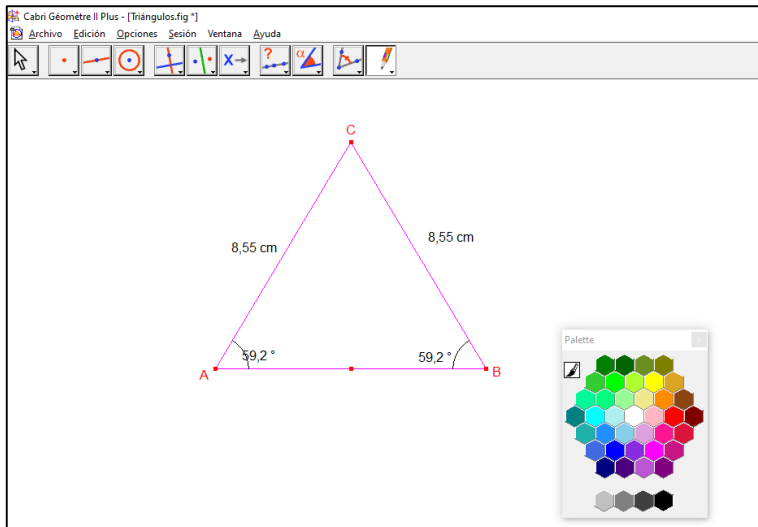


Figura 25

Y quedará de esta manera.

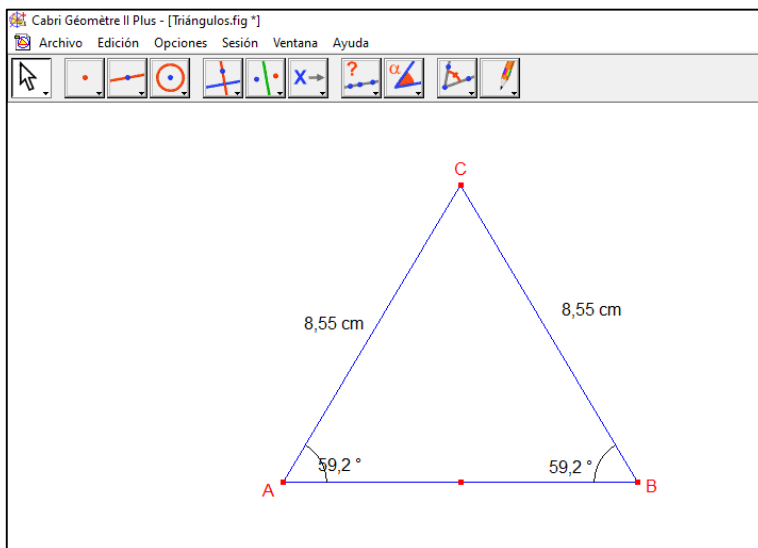


Figura 26

## Actividades de evaluación

- 1- Socialice y compare los resultados obtenidos al construir el triángulo isósceles en el programa Cabri II Plus.
- 2- Defina con sus propias palabras ¿Qué es un triángulo isósceles?
- 3- ¿Cuáles son las propiedades de un triángulo isósceles?
- 4- Conteste verdadero o falso.
  - a) En un triángulo isósceles los tres lados son desiguales \_\_\_\_\_
  - b) En un triángulo isósceles la sumatoria de los ángulos interiores es igual a  $180^\circ$  \_\_\_\_\_
  - c) Un triángulo isósceles posee dos lados y dos ángulos iguales \_\_\_\_\_
  - d) En un triángulo isósceles tiene dos vértices \_\_\_\_\_



Tabla 1. Algunos símbolos en Matemáticas

Tabla de símbolos matemáticos, en propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los lados de igual medida en Triángulos Isósceles.

Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
Igual	=	Diferente de	≠
Congruente	≅	Semejante	~
Paralela a	∥	Sí ... entonces	⇒
Perpendicular	⊥	Si y solo si	↔
Por lo tanto	∴	Raíz cuadrada	√
Mayor que	>	Proporcional	∝
Menor que	<	Infinito	∞

## Contenido 2: Propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los lados de igual medida en un triángulo isósceles (45 min).

Objetivos:

- Trace la bisectriz de un ángulo formado por los lados de igual medida en un triángulo isósceles.
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique las propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los lados de igual medida en un triángulo isósceles.

Materiales a utilizar:

- Proyector o Data Show
- PC u Ordenador
- Software Cabri II Plus

Actividades.
1- Medir el $\sphericalangle ACB$ de un $\triangle ABC$ Isósceles con $D$ como punto medio.
2- Trazar la bisectriz de $\sphericalangle ACB$ de un $\triangle ABC$ Isósceles con $D$ como punto medio.
3- Medir los ángulos formados al trazar la bisectriz del $\sphericalangle ACB$ .
4- Medir los ángulos formados por la bisectriz del $\sphericalangle ACB$ y el segmento $\overline{AB}$ .

1- Medir el  $\sphericalangle ACB$  de un  $\triangle ABC$  Isósceles con  $D$  como punto medio.

Ahora vamos a considerar el triángulo isósceles  $ABC$ , con  $D$  como punto medio de  $\overline{AB}$  (Figura 1)

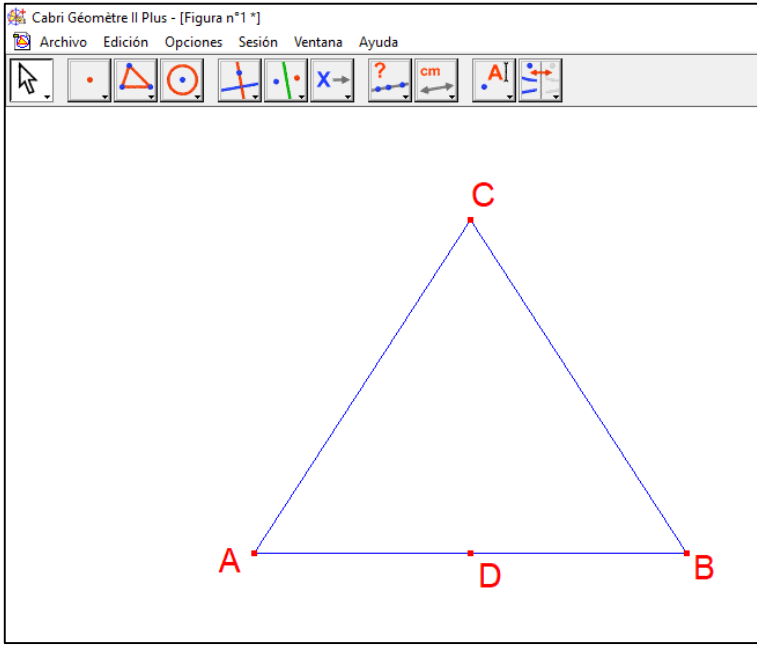


Figura 1

Para medir el  $\sphericalangle ACB$  primero tenemos que marcarlo, nos desplazamos a la casilla que contiene esta opción (Figura 2)

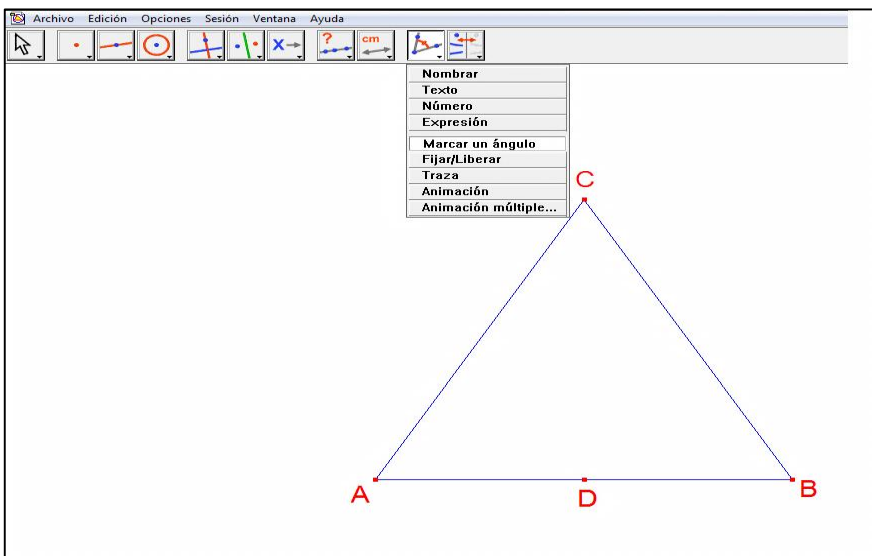


Figura 2

Para que aparezca la marca del  $\sphericalangle ACB$  damos clic al punto  $A$ , seguido del punto  $C$  y por ultimo damos clic en el punto  $B$ .

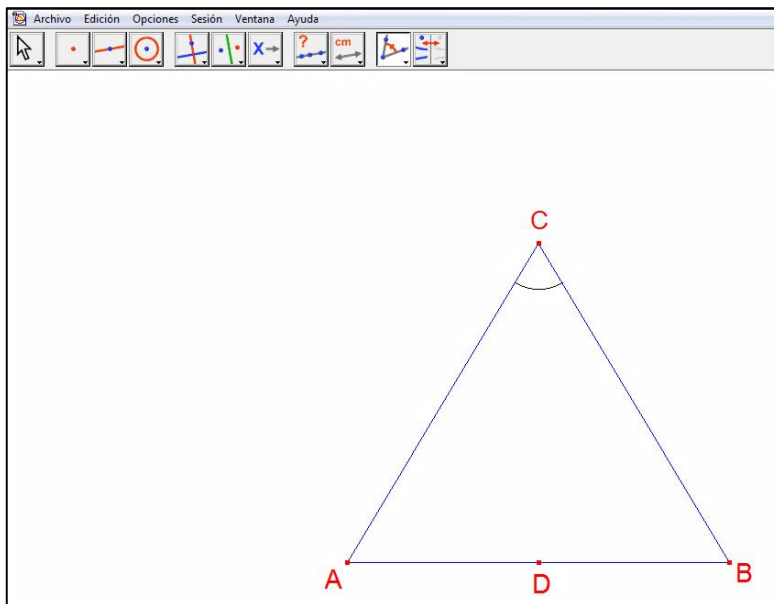


Figura 3.

2- Trazar la bisectriz de  $\sphericalangle ACB$  de un  $\triangle ABC$  Isósceles con  $D$  como punto medio.

Para trazar la bisectriz del  $\sphericalangle ACB$  nos dirigimos a la casilla con la opción "Bisectriz"(Figura 4).

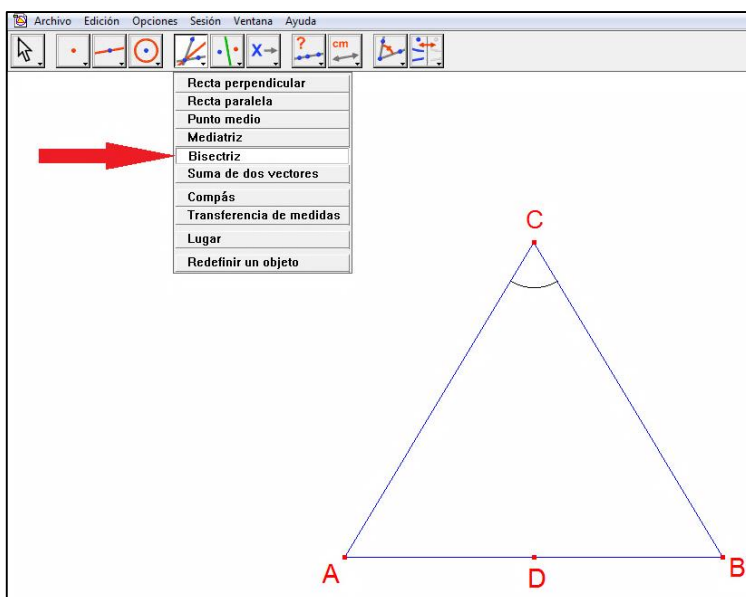


Figura 4

Una vez seleccionada esta opción procedemos a marcar el punto  $A$ , seguido del punto  $C$  y el punto  $B$  y aparecerá automáticamente la bisectriz del  $\sphericalangle ACB$  (Figura 5)

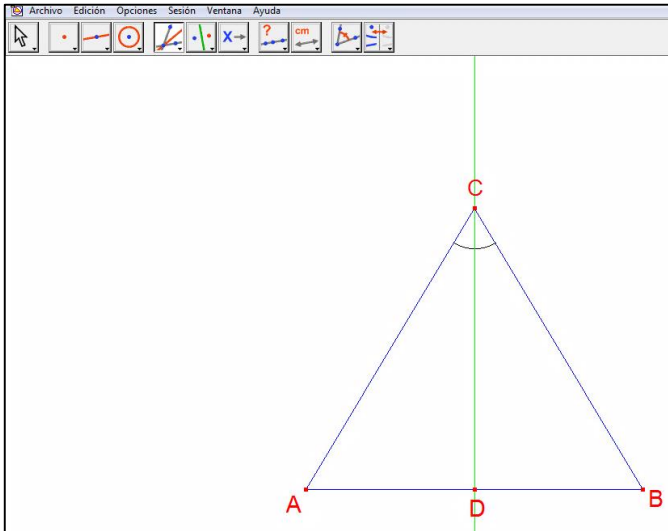


Figura 5

Nombramos a esta recta “Bisectriz del ángulo  $C$ ”, con la siguiente opción, “Nombrar”: (Figura 6)

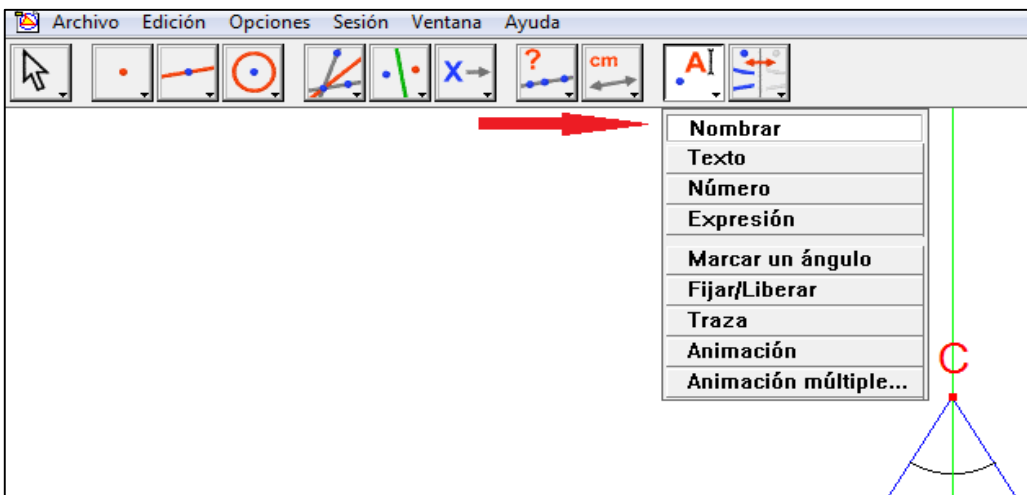


Figura 6

Damos clic sobre la recta y nombramos. (Figura 7)

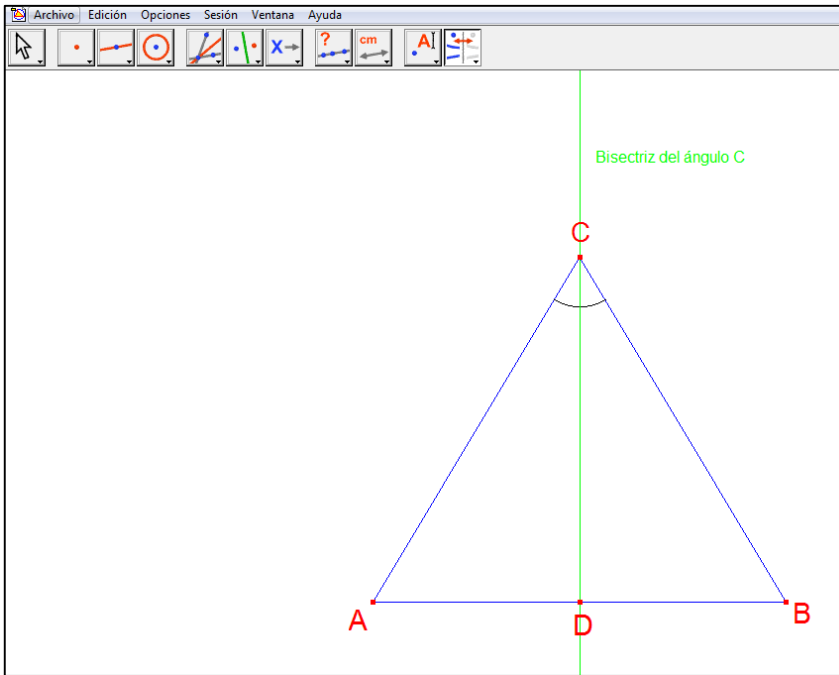


Figura 7

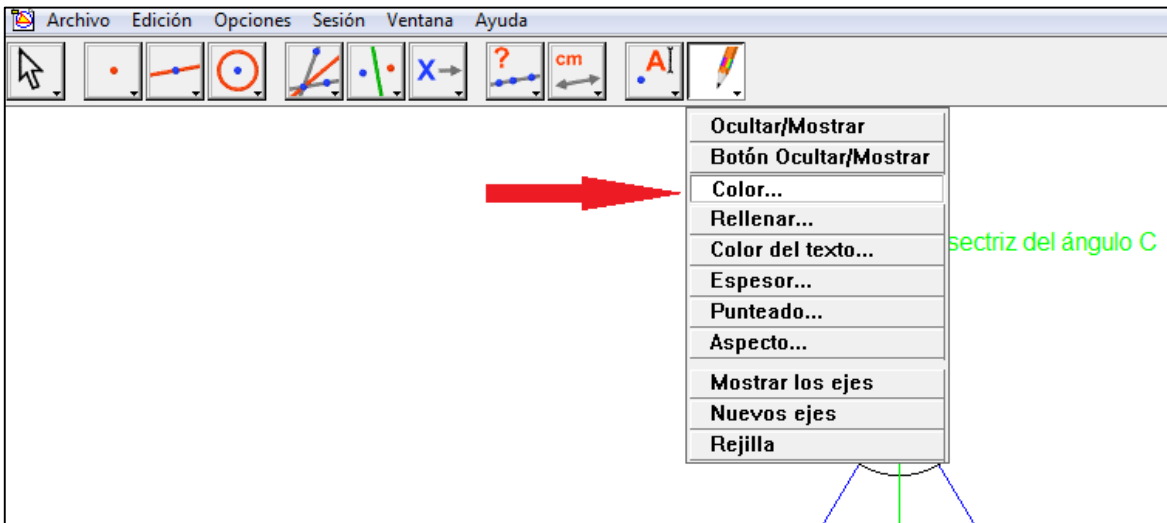


Figura 8.

Con las opción siguiente podemos cambiar el color de los objetos, clic en “Color”:

Aplicamos el color deseado a la Bisectriz, eligiendo un color y dando clic sobre esta:

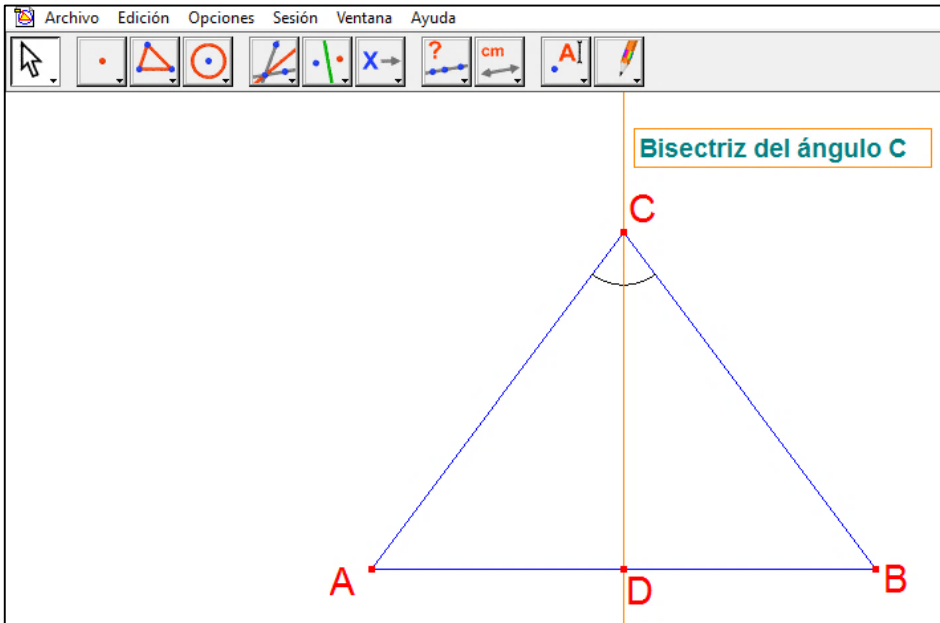


Figura 9

3- Medir los ángulos formados al trazar la bisectriz del  $\sphericalangle ACB$ .

Por último tomamos la medida del  $\sphericalangle ACD$  y del  $\sphericalangle DCB$ , desplazándonos hasta la casilla que contiene esta opción, damos clic sobre “Medida de ángulo”:

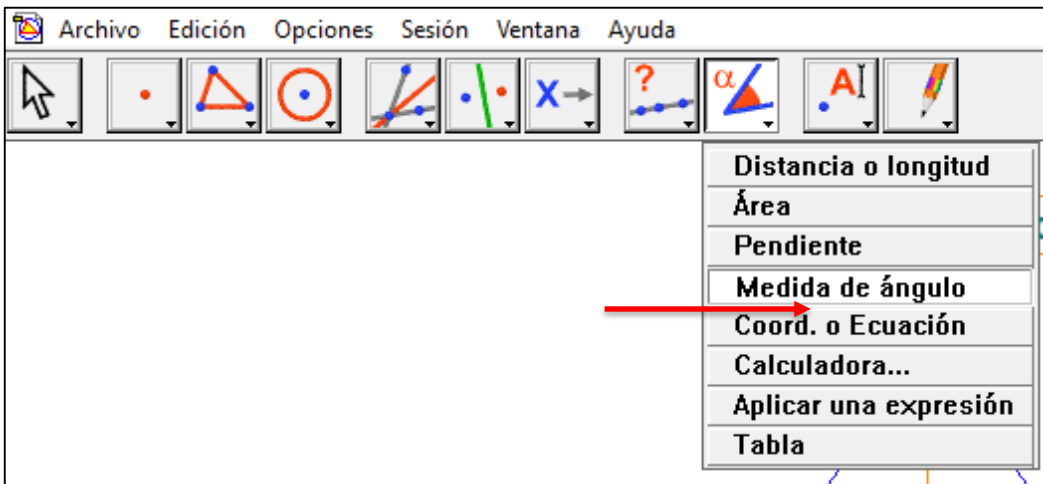


Figura 10

Ahora nos dirigimos a marcar los puntos  $A, C$  y  $D$ , luego  $D, C$  y  $B$ , del  $\Delta$  Isósceles en ese mismo orden, con lo cual aparecerá la medida del  $\sphericalangle ACD$  y del  $\sphericalangle DCB$ , respectivamente (Figura 11)

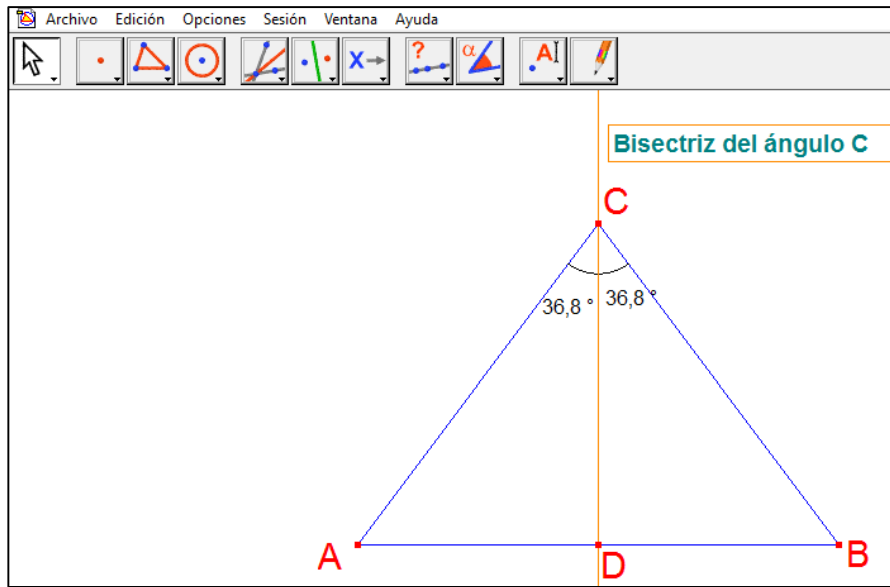


Figura 11

Notar que la bisectriz forma ángulos rectos con el segmento  $\overline{AB}$ . Para trazar estos ángulos se aplica un procedimiento similar al anterior.

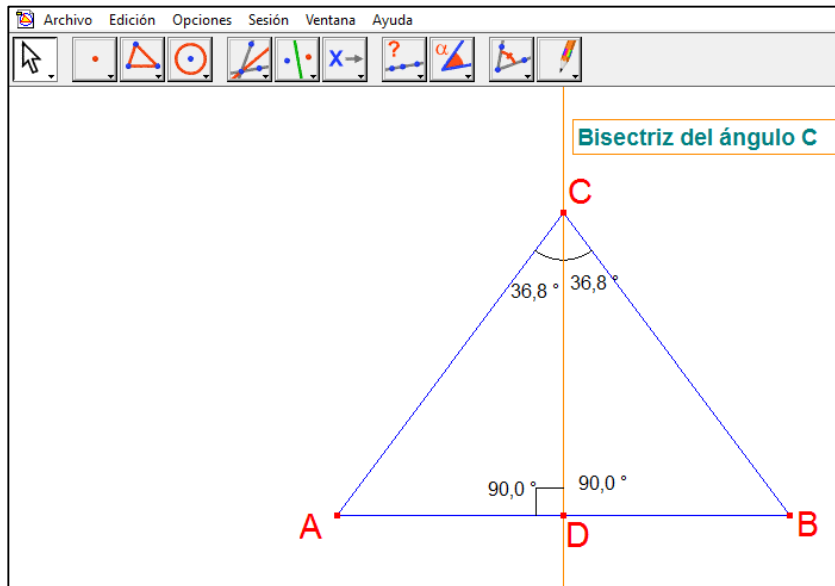


Figura 12



### **Evaluación de los aprendizajes.**

Con sus propias palabras, conteste:

1. ¿Qué es la bisectriz de un ángulo?
2. ¿Qué características cumple la bisectriz del ángulo opuesto a la base de un  $\Delta$  Isósceles?
3. Menciona las propiedades de la bisectriz del ángulo.
4. ¿En qué se aplica la bisectriz de un ángulo?

### Contenido 3: Recíproco de Teorema del Triángulo Isósceles (45 min).

Objetivos:

- Crear un triángulo isósceles en el programa Cabri II aplicando la reciprocidad de Teorema del Triángulo Isósceles.
- Explicar cómo se utiliza la propiedad de la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo, en el paso 4 de la demostración.

Materiales a utilizar.

- PC u ordenador.
- Proyector o Data Show.
- Software Cabri II plus.

Actividades.
7. Trazar un segmento de recta horizontalmente.
8. Trazar una perpendicular al punto medio del segmento.
9. Ubicar un punto sobre la perpendicular al punto medio del segmento.
10. Unir los extremos del segmento al punto ubicado sobre la perpendicular.
11. Construir el triángulo $\Delta ABC$ utilizando los extremos y el punto ubicado sobre la perpendicular.
12. Trazar triángulos dentro del triángulo isósceles.

## Actividades.

Construir un triángulo isósceles  $\Delta ABC$  en Cabri II plus.

8- Trazar un segmento de recta horizontalmente.

Al abrir o ejecutar Cabri II plus se mostrará la interfaz inicial del programa (Figura 1)

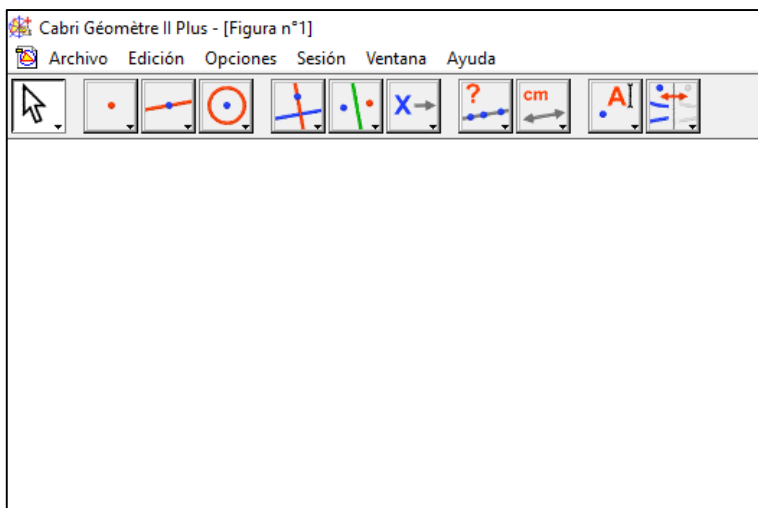


Figura 1

Una vez que estemos en la interfaz de inicio de Cabri II plus como se muestra en la Figura 1 nos desplazamos con el cursor a la casilla que contiene la opción “Segmento” (Figura 2) y damos clic.

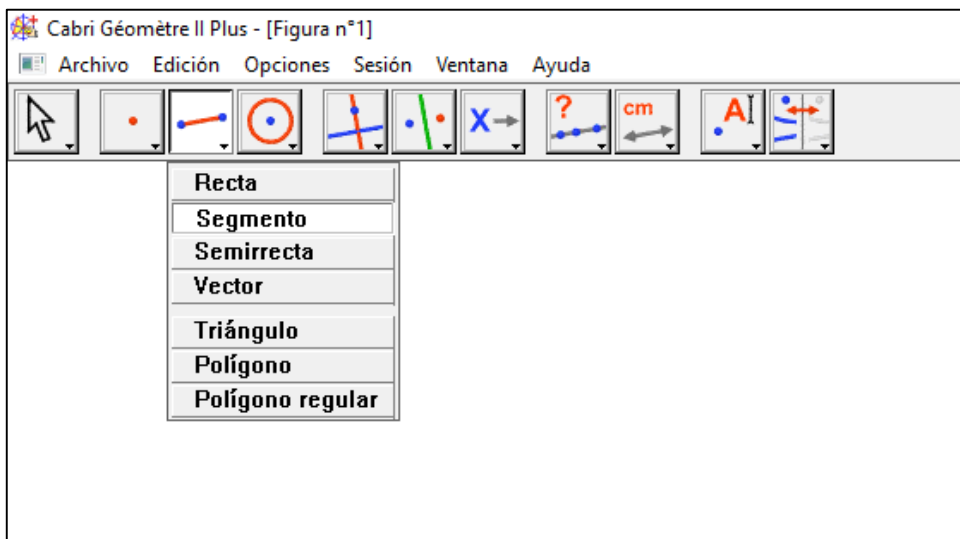


Figura 2

Seleccionando esta opción nos situamos sobre la hoja que representa el plano de Cabri II plus y trazamos el segmento (Figura 3)

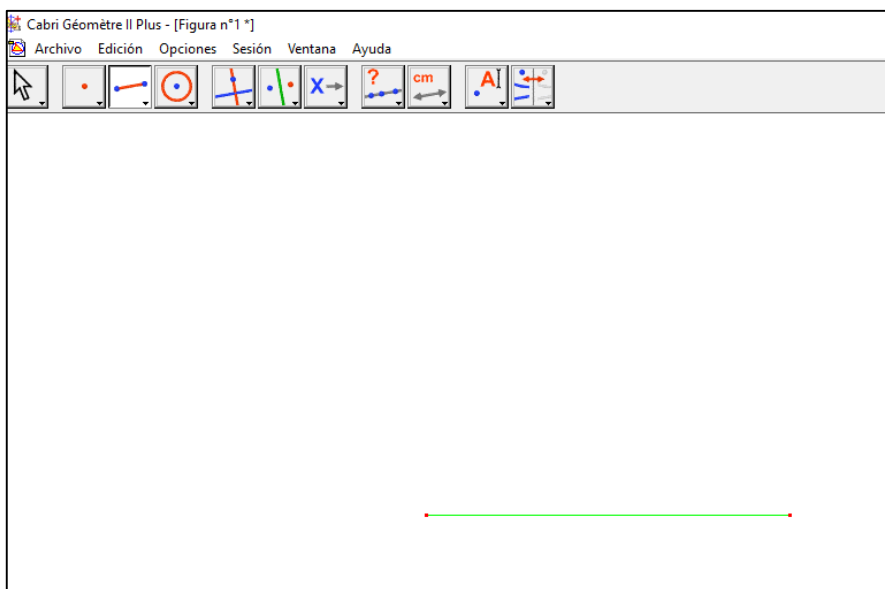


Figura 3

9- Trazar una perpendicular al punto medio del segmento.

Ahora necesitamos el punto medio del segmento, nos desplazamos a la casilla donde se encuentra la opción “Punto Medio” (Figura 4) y damos clic.

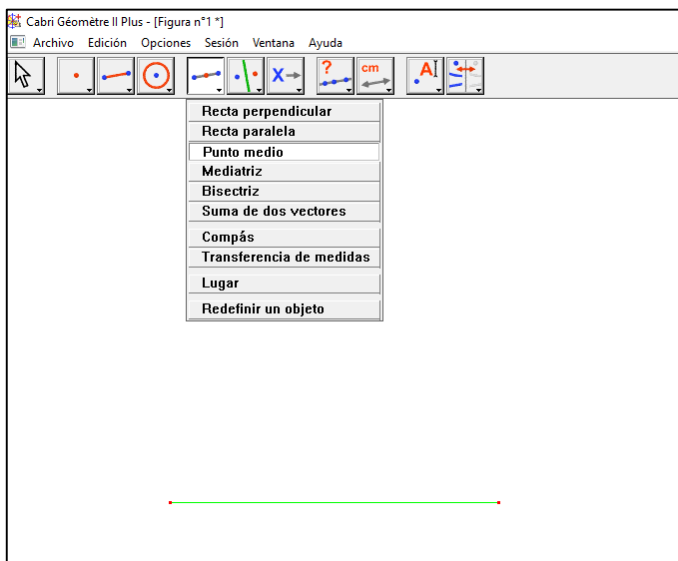


Figura 4

Ahora seleccionamos el segmento donde deseamos el punto medio, damos clic sobre el segmento y aparecerá automáticamente (Figura 5)

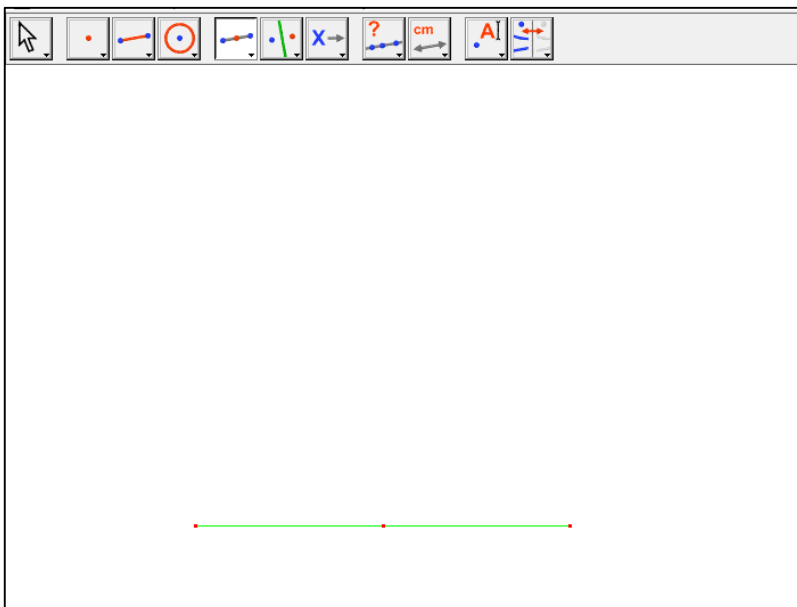


Figura 5

Ahora se pretende trazar una perpendicular al punto medio del segmento, nos desplazamos hasta la pestaña que nos da esta opción y seleccionamos (Figura 6).

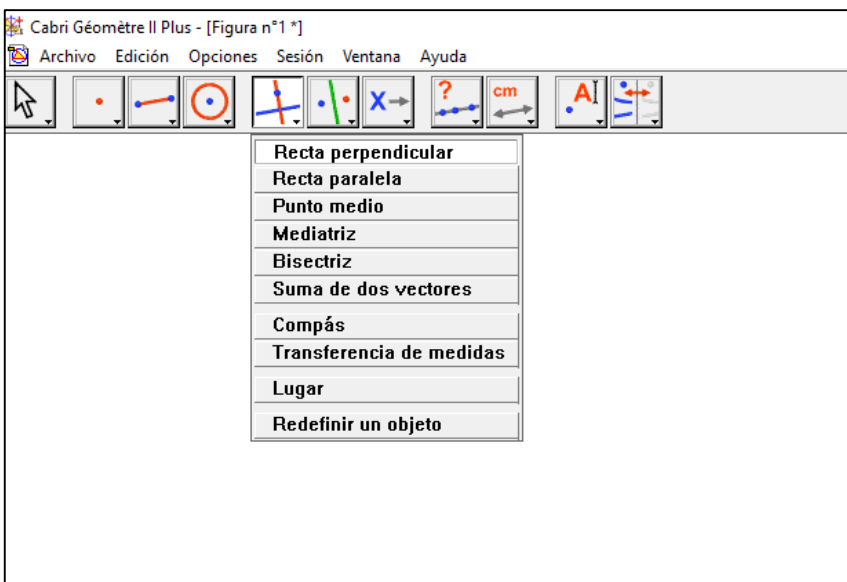


Figura 6

Damos clic sobre el punto medio del segmento y seguidamente sobre el segmento y aparece automáticamente la recta perpendicular al segmento que contiene este punto medio (Figura 7)

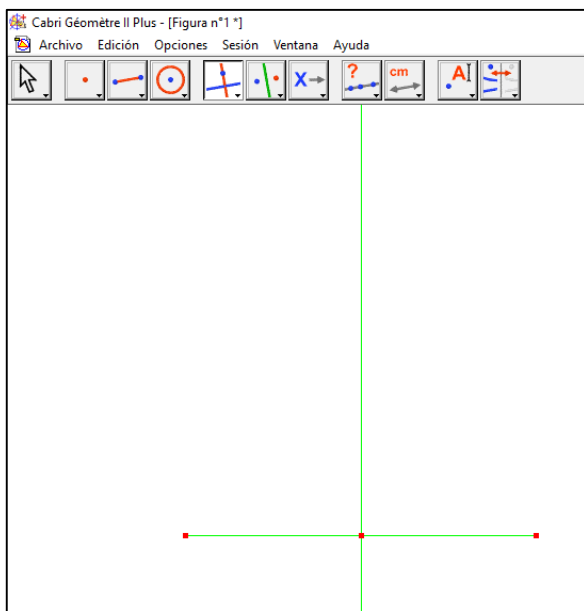


Figura 7

10-Ubicar un punto sobre la perpendicular al punto medio del segmento.

Luego colocamos un punto arbitrario sobre la recta perpendicular al punto medio del segmento con la opción "Punto" (Figura 8).

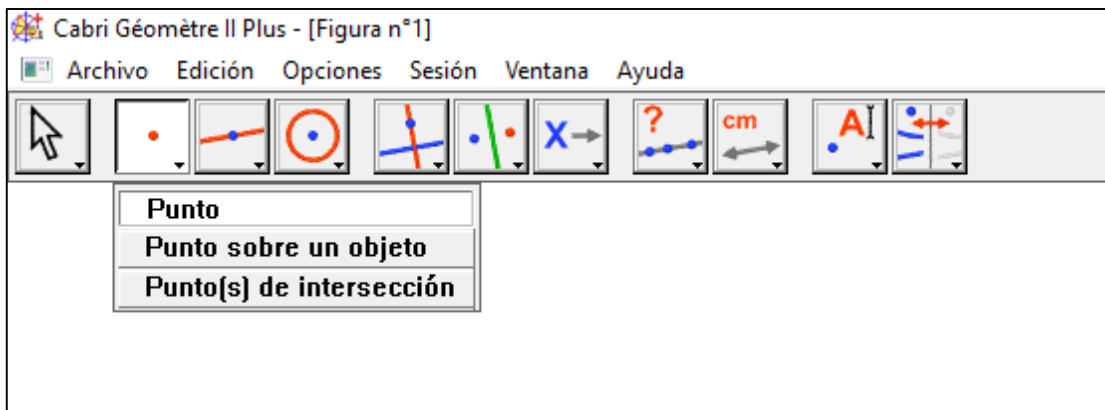


Figura 8

Nos desplazamos al sitio sobre la perpendicular donde queremos ubicar el punto y damos clic (Figura 9).

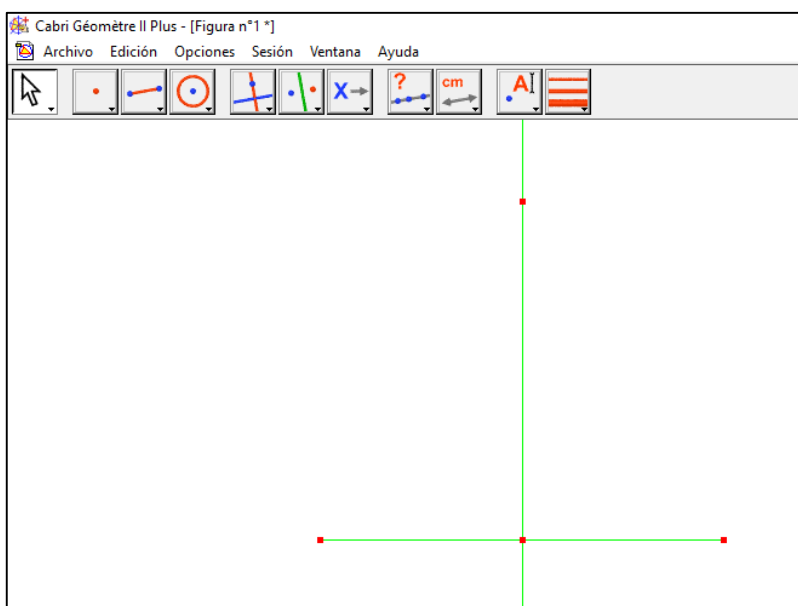


Figura 9

11-Unir los extremos del segmento al punto ubicado sobre la perpendicular.

Ubicamos dos segmentos desde ambos extremos del segmento hasta la recta perpendicular formando un triángulo (Figura 10).

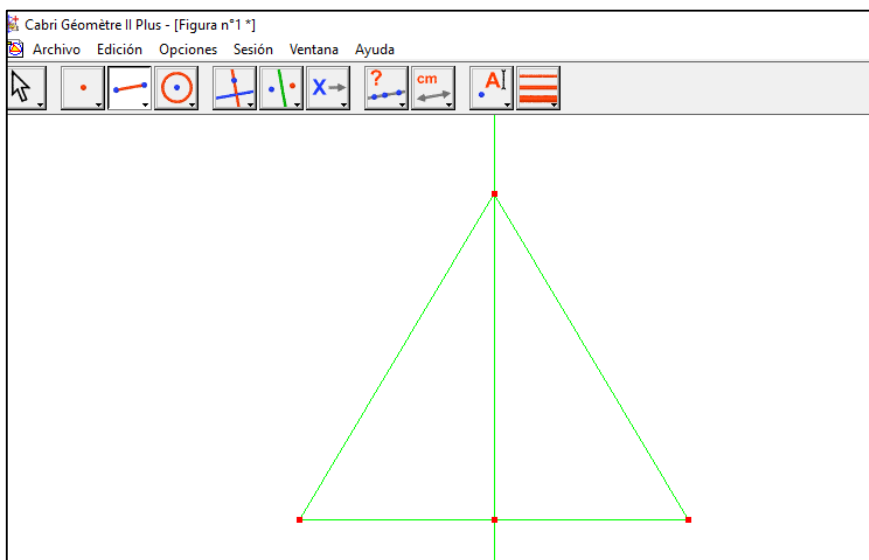


Figura 10

12- Construir el triángulo  $\Delta ABC$  utilizando los extremos y el punto ubicado sobre la perpendicular.

Procedemos a formar el triángulo seleccionando la opción triángulo, arrastrando el mouse en la hoja virtual de Cabri II, teniendo el siguiente resultado (Figura 11)

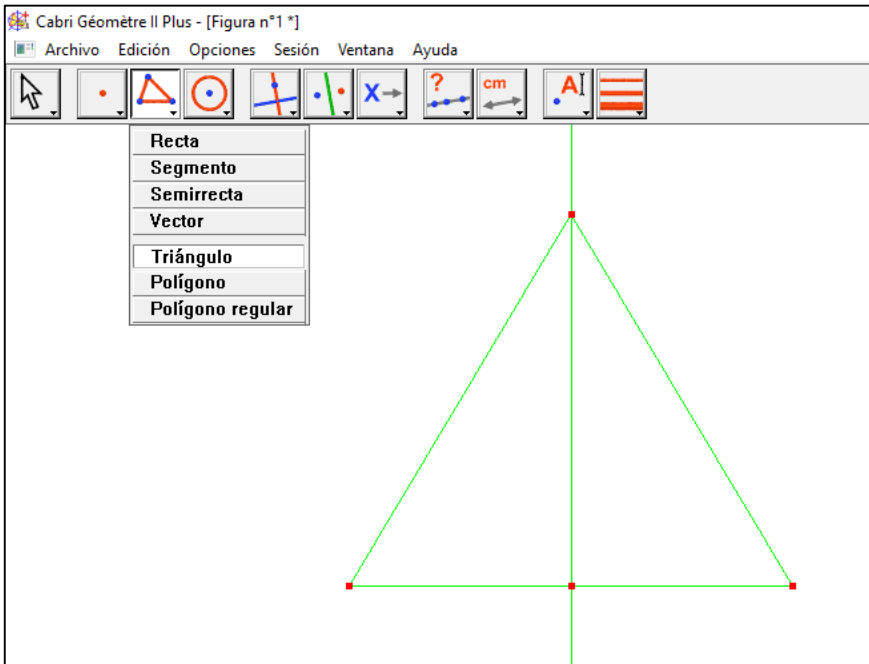


Figura 11

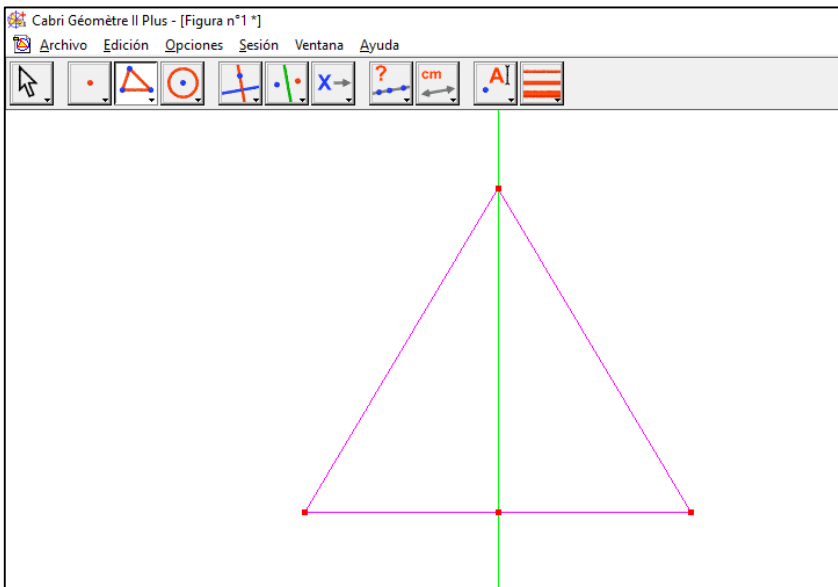


Figura 12



Procedemos a ocultar la recta perpendicular, seleccionando la opción Ocultar/Mostrar, dando clic y marcamos sobre la recta perpendicular, como se observa en la figura 13.

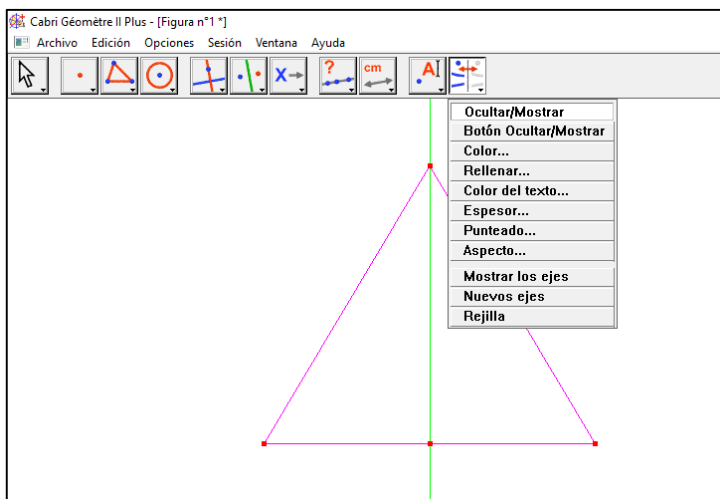


Figura 13

Luego observamos cómo la recta perpendicular se torna punteada, marcamos hasta que solo quedar la imagen del triángulo como se ve en las figuras 14 y 15.

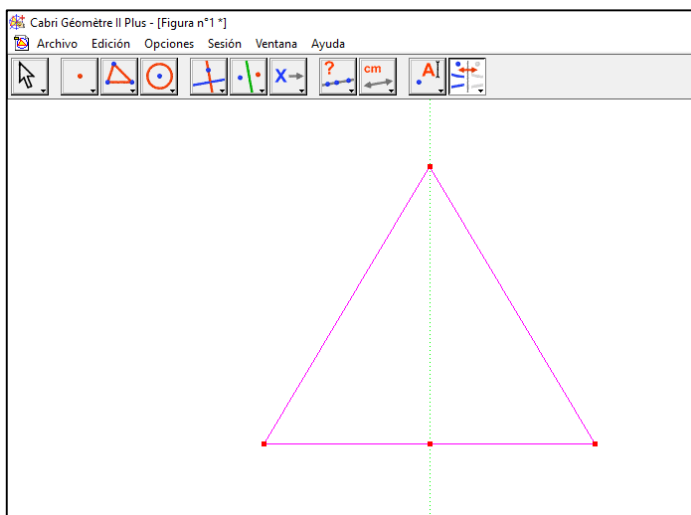


Figura 14

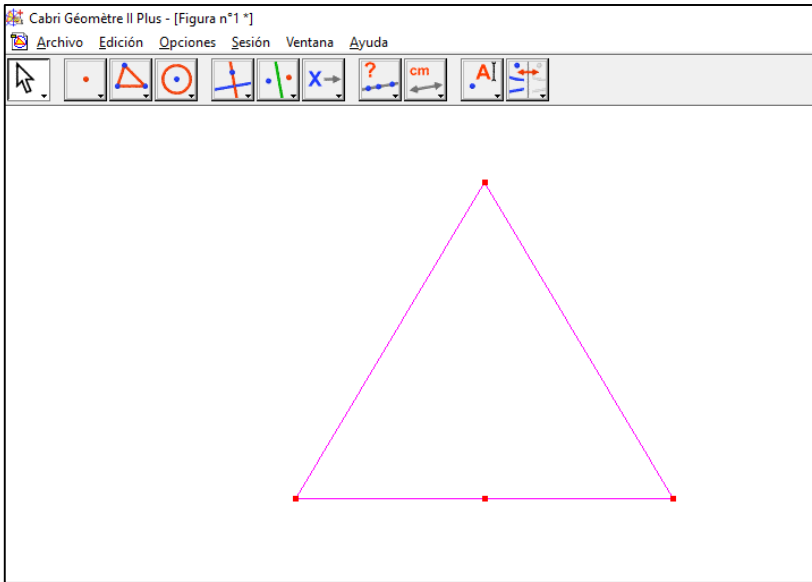


Figura 15

Vamos a nombrar cada punto del Triángulo desplazándonos a la casilla con la opción “Nombrar” y seccionamos los puntos (Figuras 16 y 17)

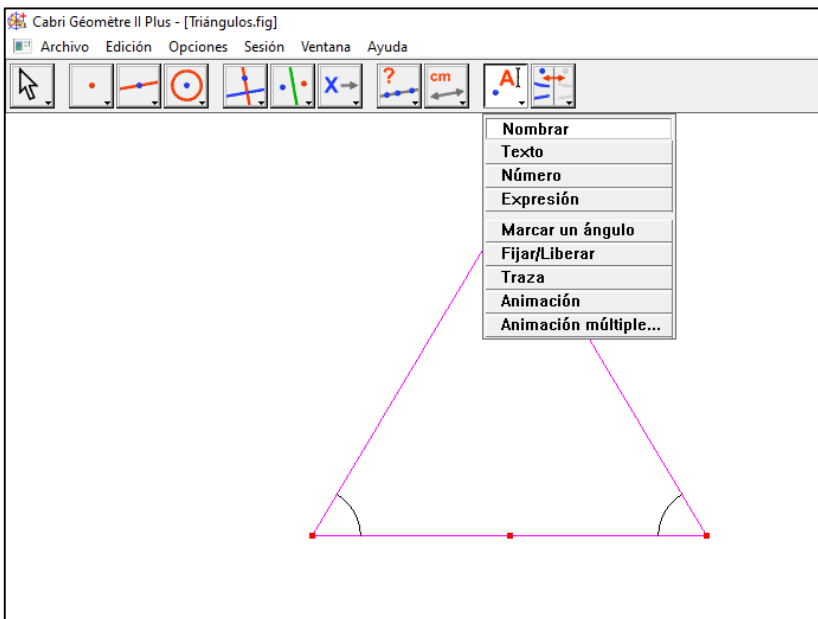


Figura 16

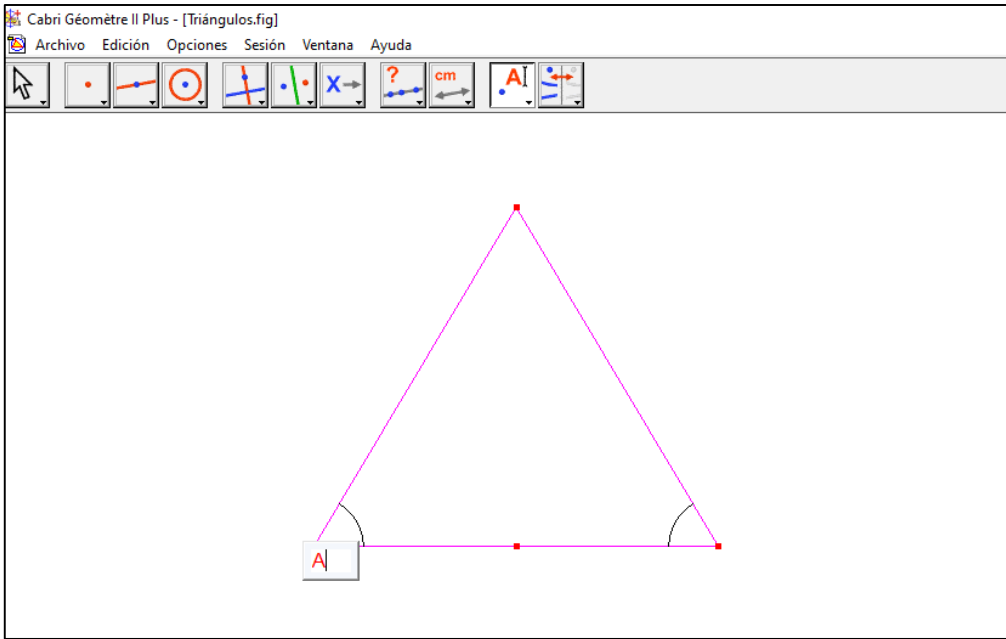


Figura 17

Resultando de la siguiente manera.

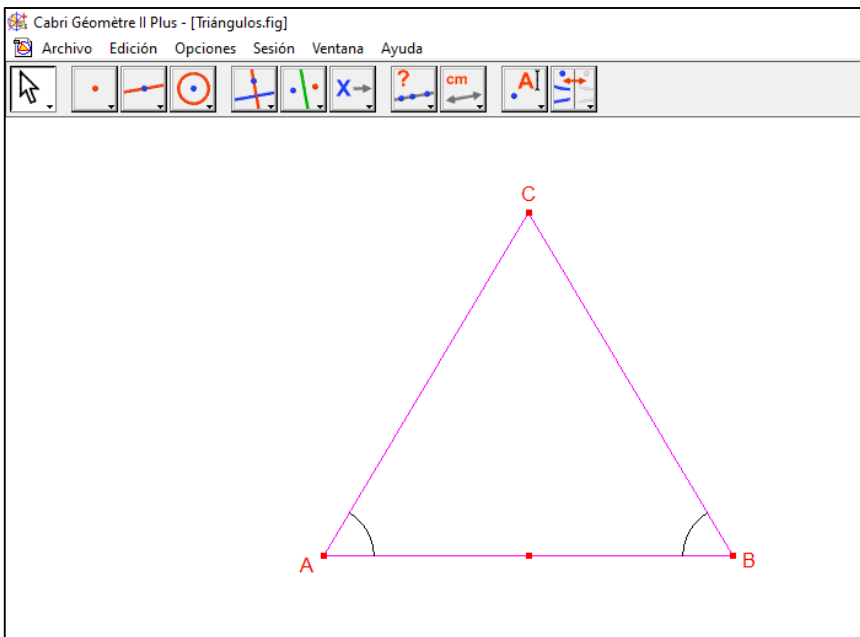


Figura 18.

13-Trazar triángulos dentro del triángulo isósceles.

Trazamos dos segmentos, marcando primeramente un punto en los segmentos  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$ , desplazando en cursor a la casilla con la opción punto y damos clic.

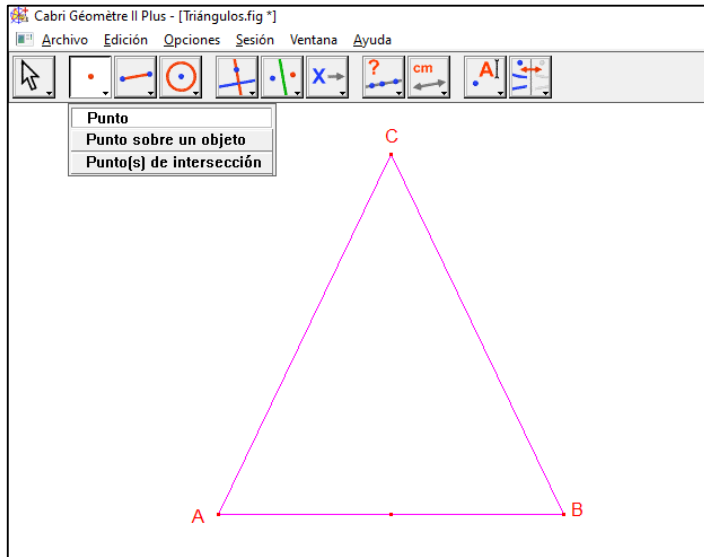


Figura 19

Seleccionamos los segmentos  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$  y trazamos dos segmentos como en la figura 2 de la guía seleccionando los puntos marcados y trazamos quedando de la siguiente manera (Figura 20)

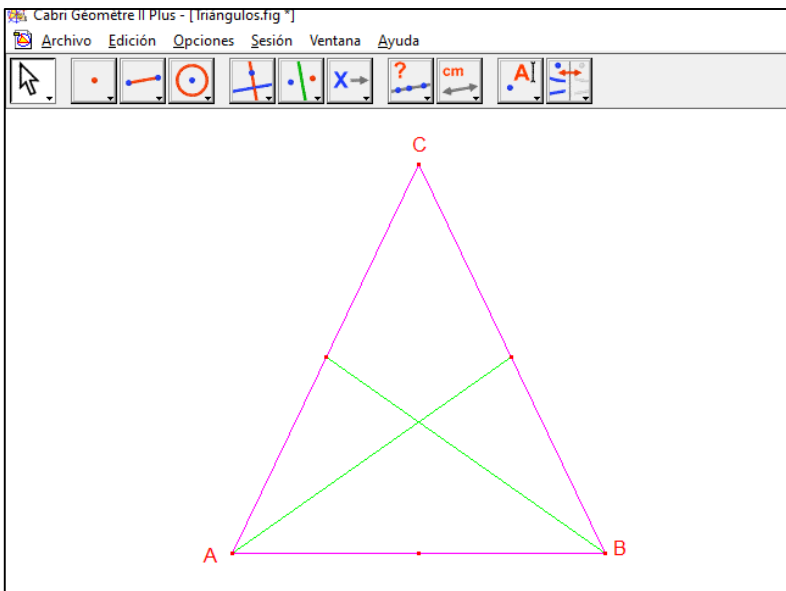


Figura 20

Trazamos un punto de intersección desplazándonos a la casilla con el punto y damos clic en la intersección y finalmente nombramos los puntos de la manera ya mencionada quedando del siguiente modo (Figura 21).

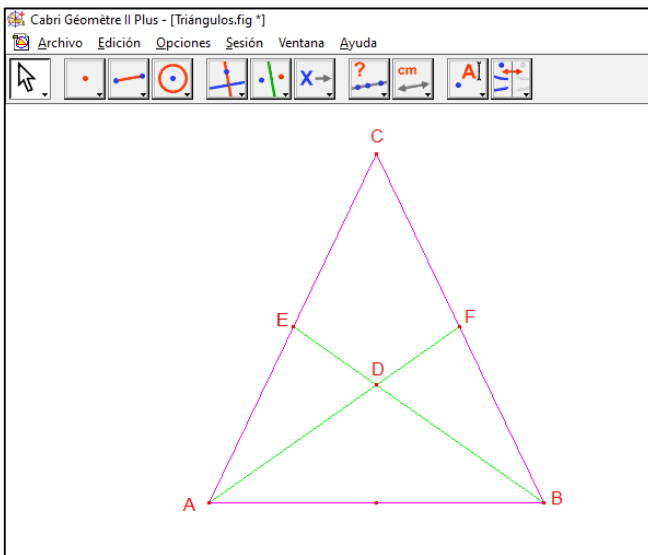


Figura 21.

Finalmente procedemos a marcar los ángulos de cada triángulo, desplazándonos a la casilla con la opción "Marcar ángulo" y damos clic (Figura 22).

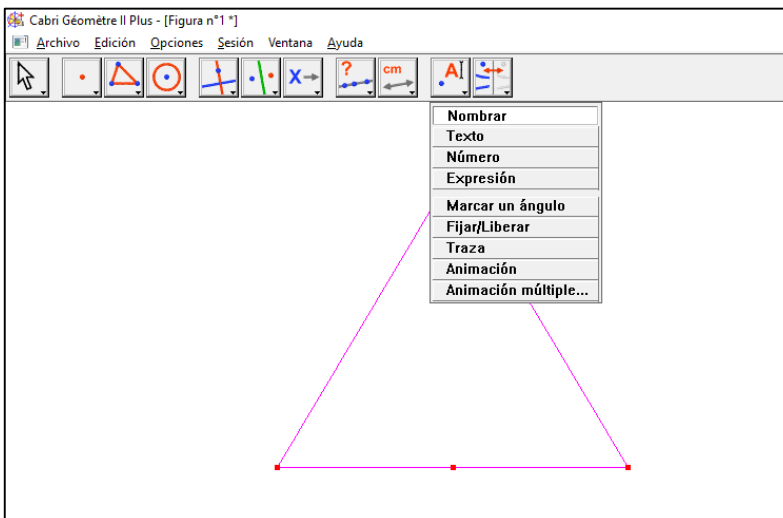


Figura 22

Seleccionamos cada uno de los puntos siendo el resultado lo siguiente (Figura 23)

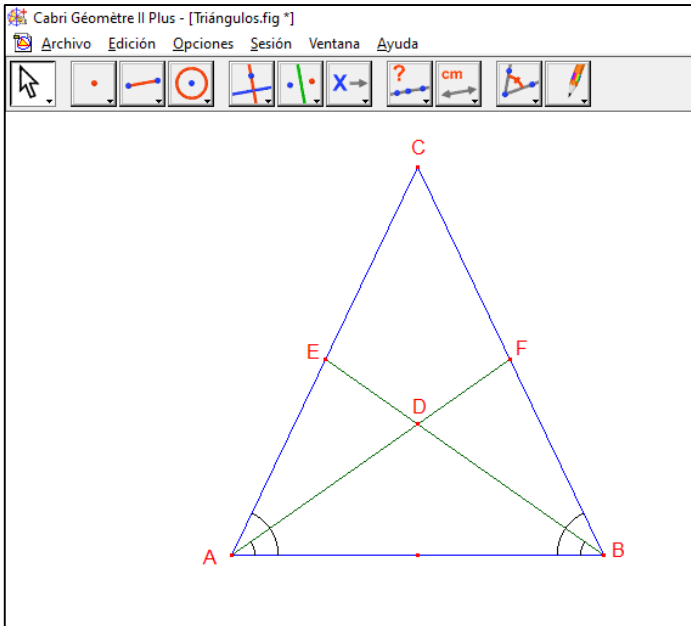
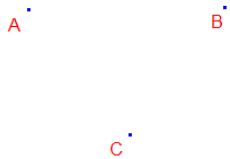
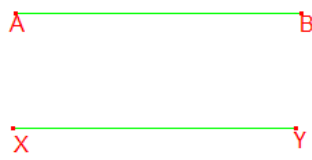
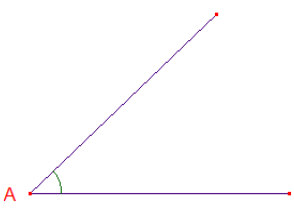


Figura 23

Y así finalmente tenemos el triángulo isósceles aplicado al Recíproco del Teorema del Triángulo Isósceles

Actividades de evaluación.

- 1- Discuta en plenario los resultados obtenidos en Cabri II.
- 2- ¿Cómo define el Recíproco del Teorema del Triángulo Isósceles?
- 3- Dibuje la figura en su cuaderno la figura realizada e identifique los triángulos que son isósceles.

Nombre	Objeto	Simbología
Punto		A, B, C
Segmento		$\overline{AB}$ , $\overline{XY}$
Ángulo		$\sphericalangle A$

#### **Contenido 4: Triángulo Equilátero (45 min).**

Objetivos:

- Construir un Triángulo equilátero en el programa Cabri II plus.
- Discutir por medio de plenario los resultados obtenidos en el software utilizado para el Triángulo Equilátero.

Materiales a utilizar.

- PC u ordenador.
- Proyector o Data Show.
- Software Cabri II plus.

Actividades
1- Trazar dos circunferencias.
2- Construir un Triángulo Equilátero.
3- Nombrar los puntos del Triángulo.
4- Asignar las medidas de los segmentos y los ángulos del Triángulo.



Actividades.

Construir un triángulo Equilátero haciendo uso del programa Cabri II.

1- Trazar dos circunferencias.

Al abrir o ejecutar Cabri II plus se mostrará la interfaz inicial del programa (Figura 1)

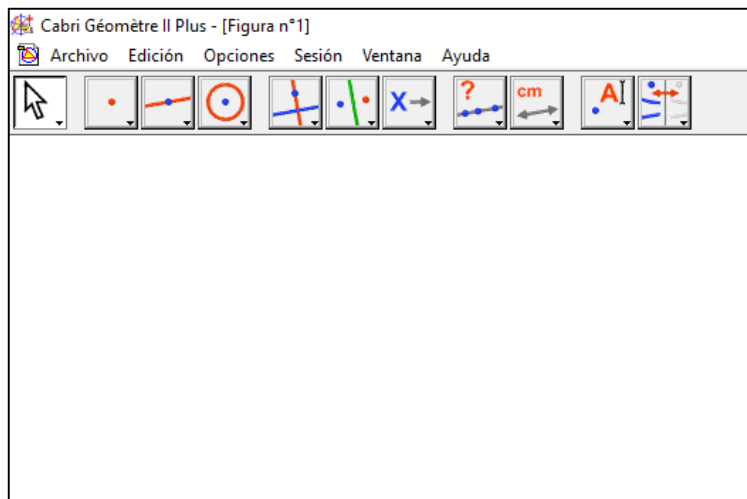


Figura 1.

Una vez que estemos en la interfaz de inicio de Cabri II plus como se muestra en la Figura 1 nos desplazamos con el cursor a la casilla que contiene la opción “Círculo” (Figura 2) y damos clic.

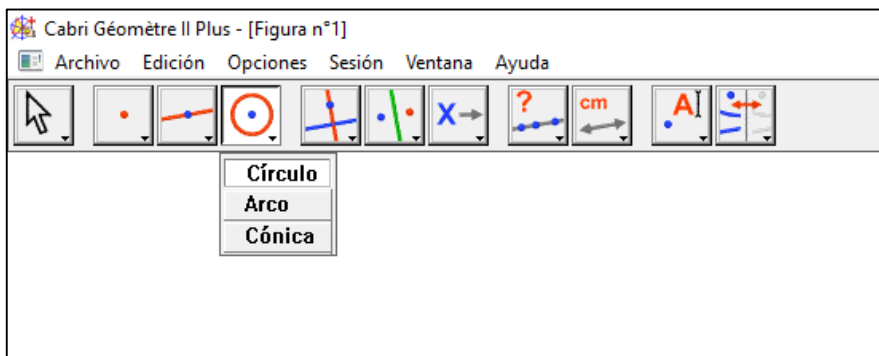


Figura 2

Desplazamos el cursor en la hoja de Cabri formando los dos círculos (figura 3)

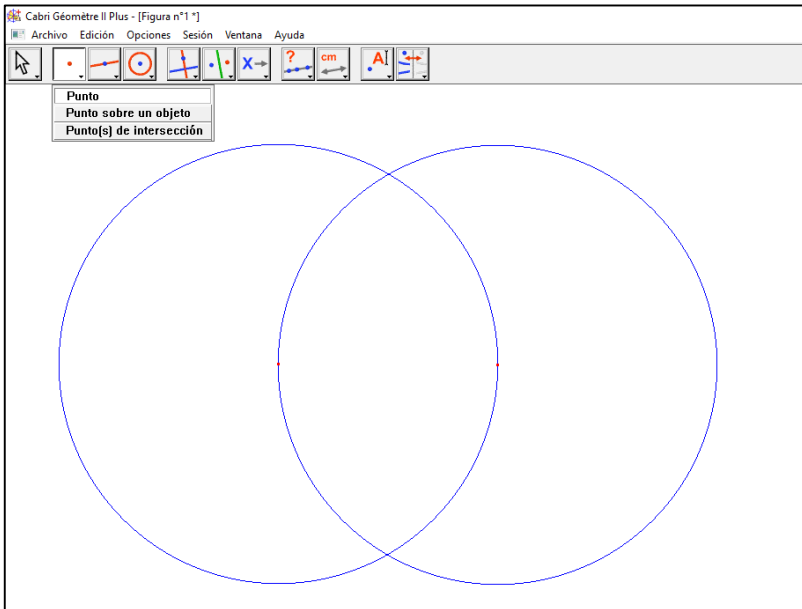


Figura 3

Luego no desplazamos a la casilla que contiene la opción "Punto" y damos clic (Figura 4).

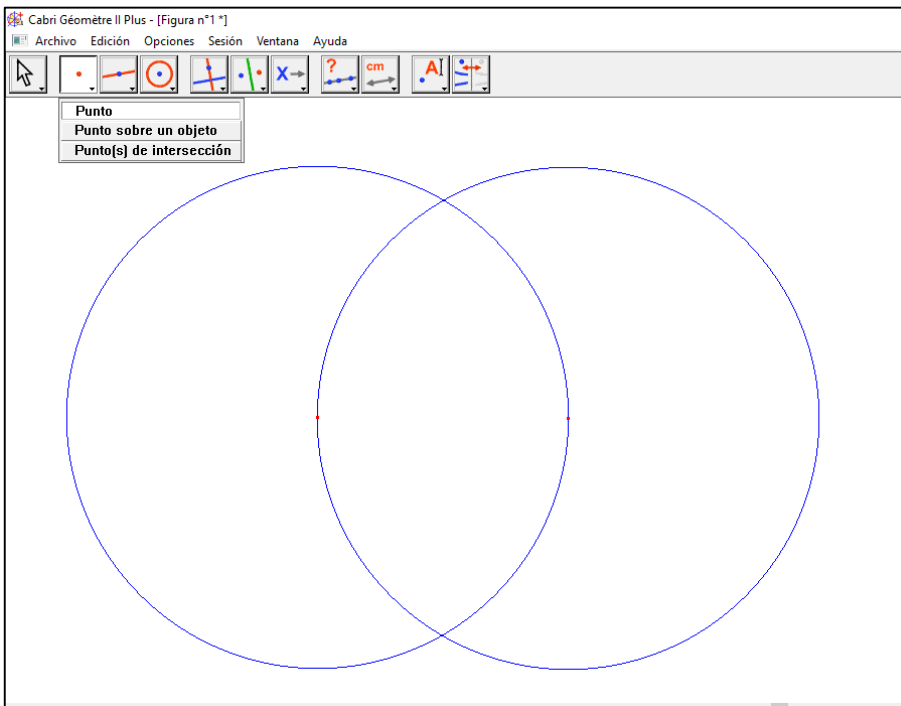


Figura 4

## 2- Construir un Triángulo Equilátero.

Después de seleccionar la opción “Punto”, marcamos la intersección entre los dos círculos (Figura 5).

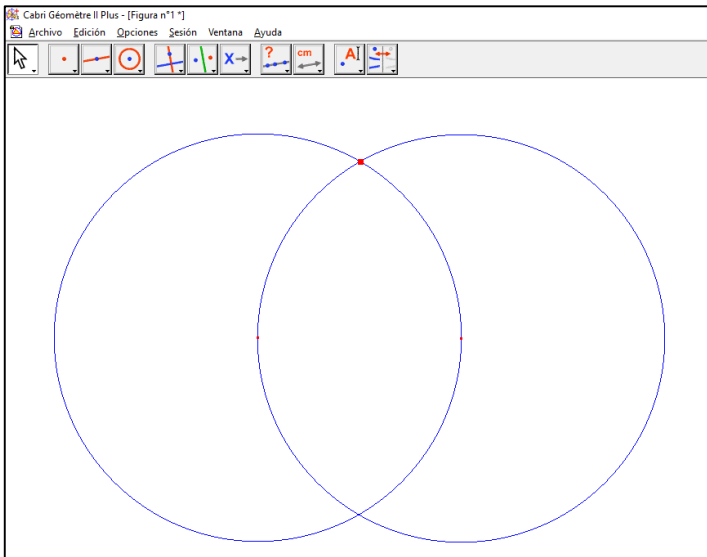


Figura 5

Nos desplazamos a la casilla que contiene la opción segmento (Figura 6)

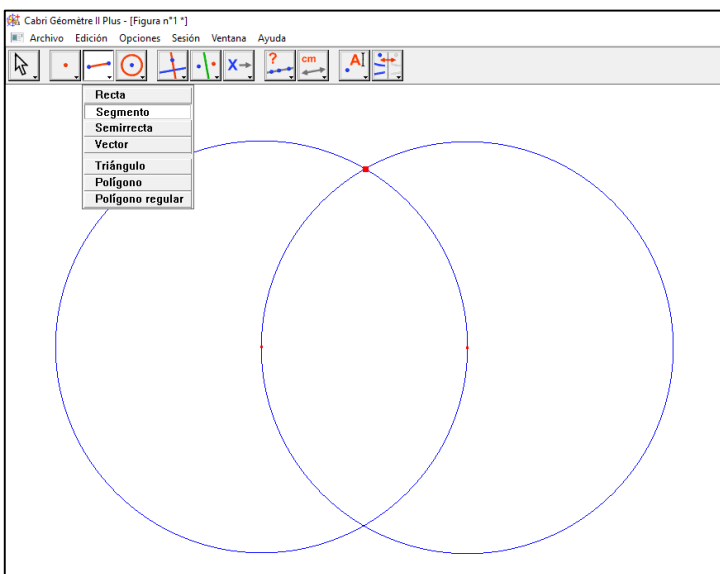


Figura 6.

Luego movemos el cursor en la hoja de Cabri, comenzando a unir cada uno de los puntos. (Figura 7)

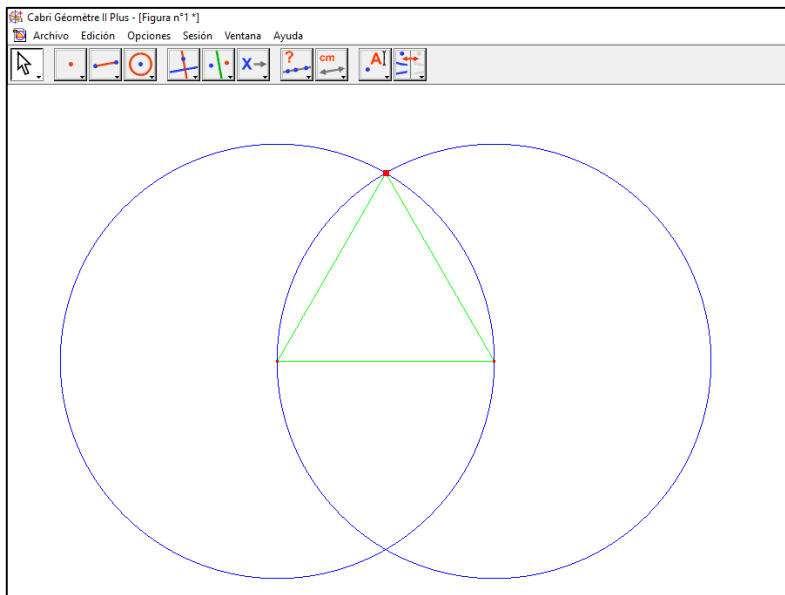


Figura 7

Ahora, seleccionamos la casilla que contiene la opción triángulo (Figura 8)

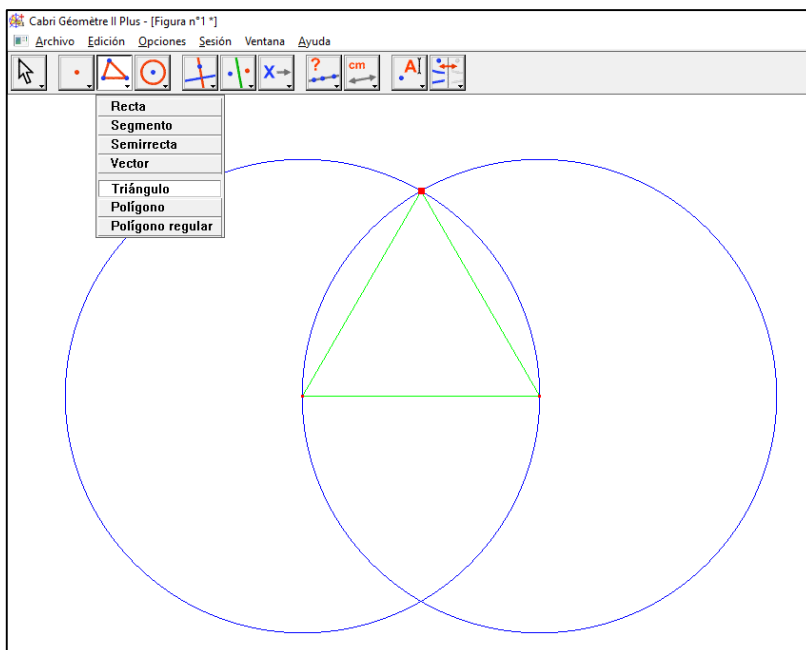


Figura 8

Y finalmente comenzamos a armar el Triángulo (Figura 9)

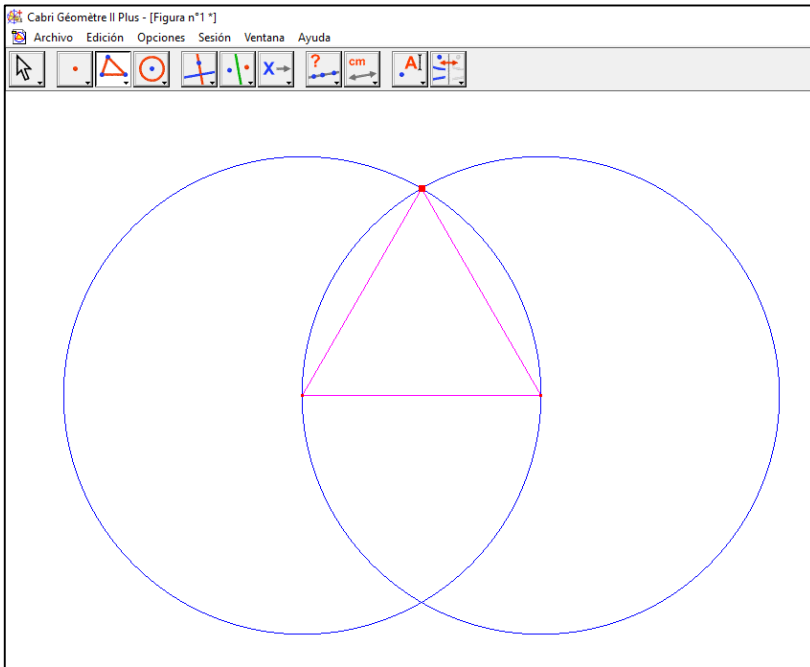


Figura 9

Y ahora, seleccionamos la casilla con la opción "Ocultar/Mostrar" y damos clic, quedando solamente el triángulo (Figura 10).

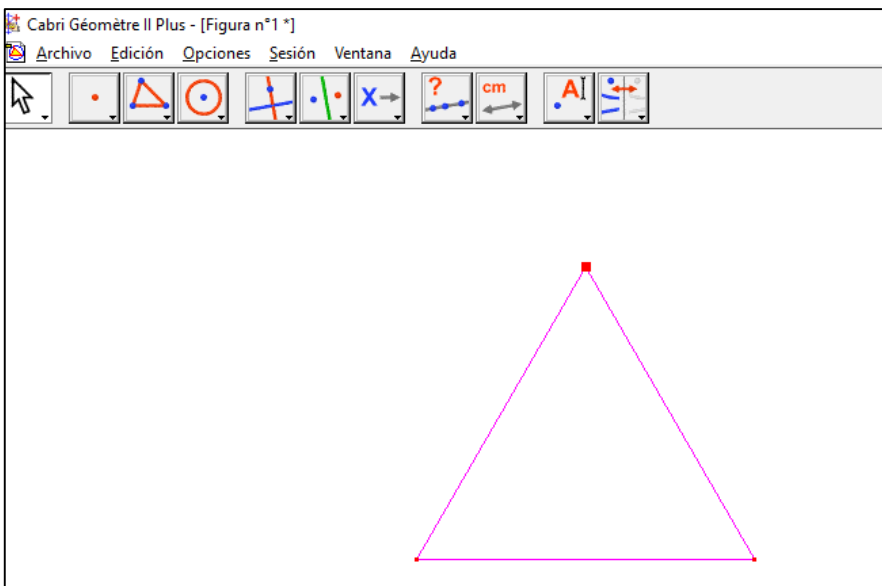


Figura 10

### 3- Nombrar los puntos del triángulo.

Seleccionamos la casilla con la opción “Nombrar” y damos clic (Figura 11)

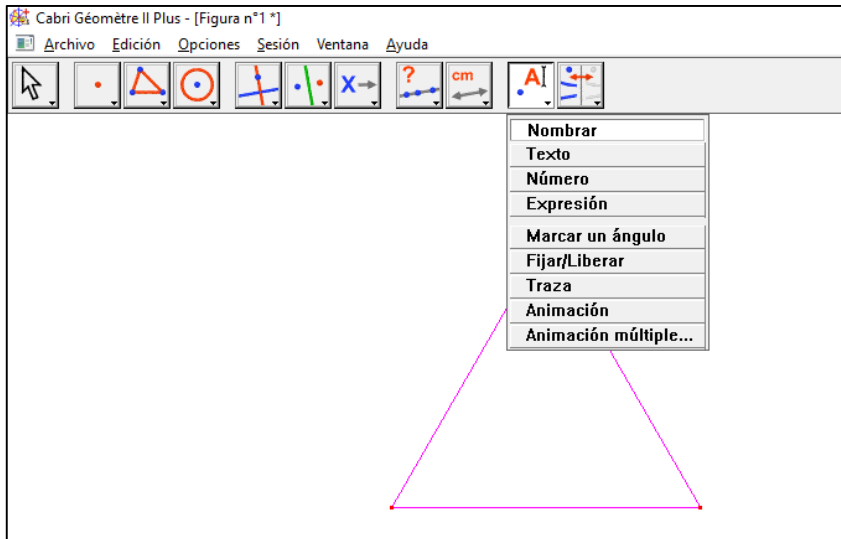


Figura 11

Marcamos cada punto de triángulo escribiendo el nombre de cada uno de los puntos (Figura 12)

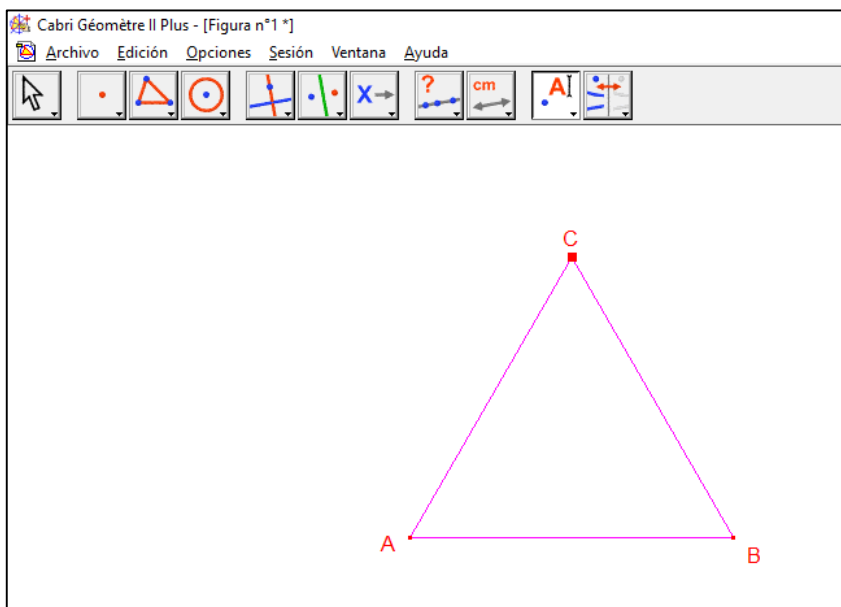


Figura 12

Agregamos sus ángulos, seleccionando la casilla, buscamos la opción “Marcar un ángulo” y damos clic (Figura 13)

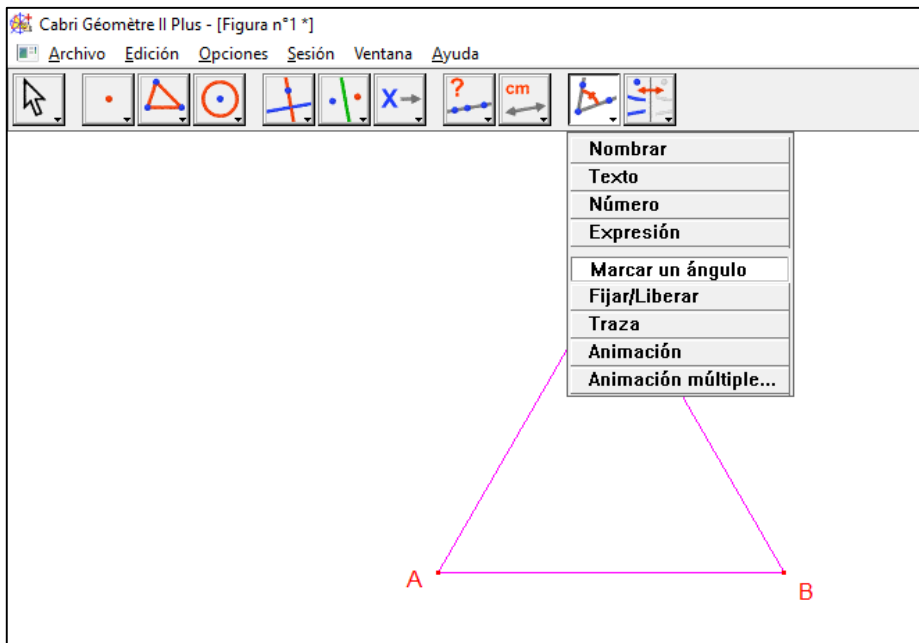


Figura 13

Quedando de la siguiente manera (Figura 14)

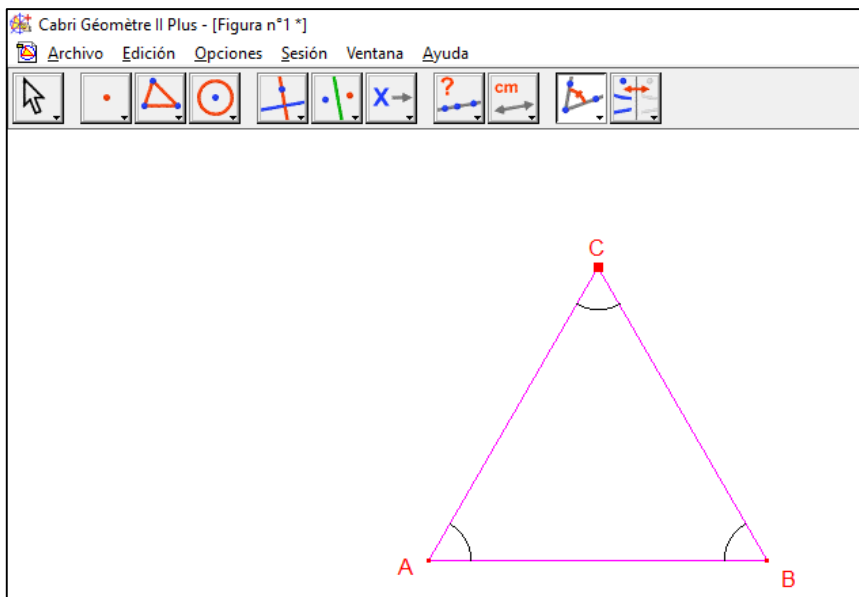


Figura 15.

4- Asignar las medidas de los segmentos y los ángulos.

Desplazamos el cursor a la casilla que contiene el cursor “Distancia o longitud” y damos clic en la opción (Figura 16)

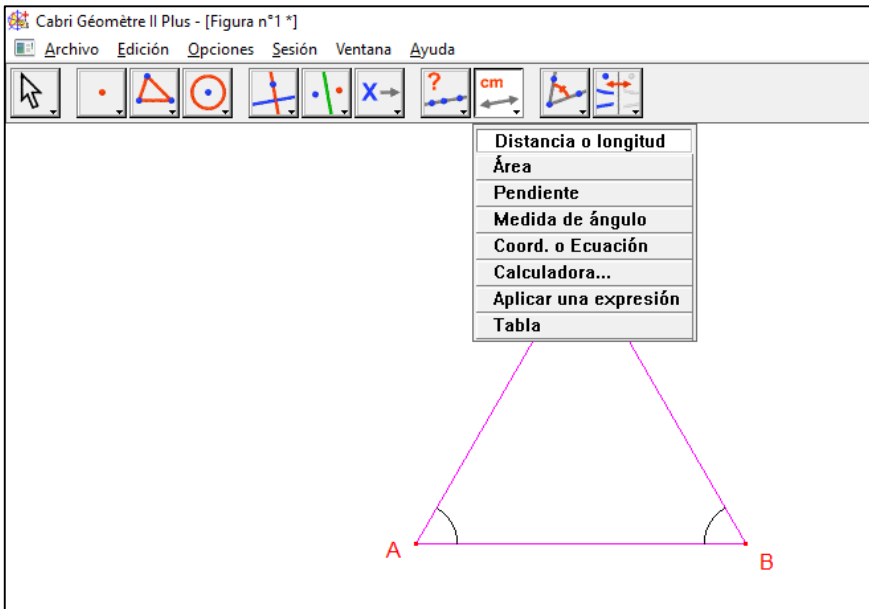


Figura 16

Comenzamos a marcar cada segmento, obteniendo lo siguiente (Figura 17)

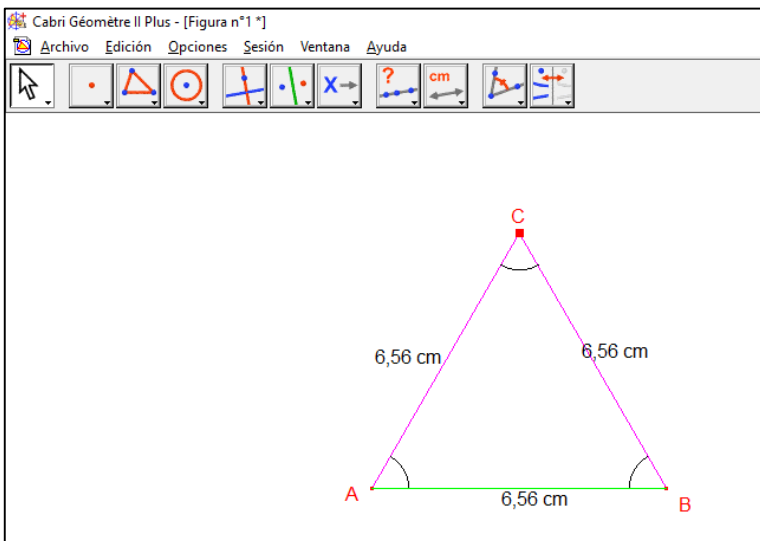


Figura 17



Ahora colocamos las medidas de los ángulos dando clic en Medida de ángulo (Figura 18)

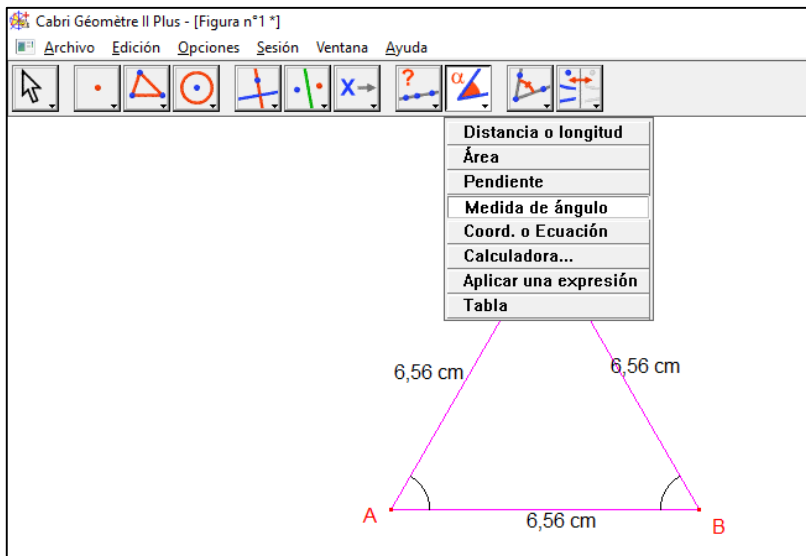


Figura 18

Ahora marcamos todos los ángulos del triángulo y obtenemos lo siguiente (Figura 19)

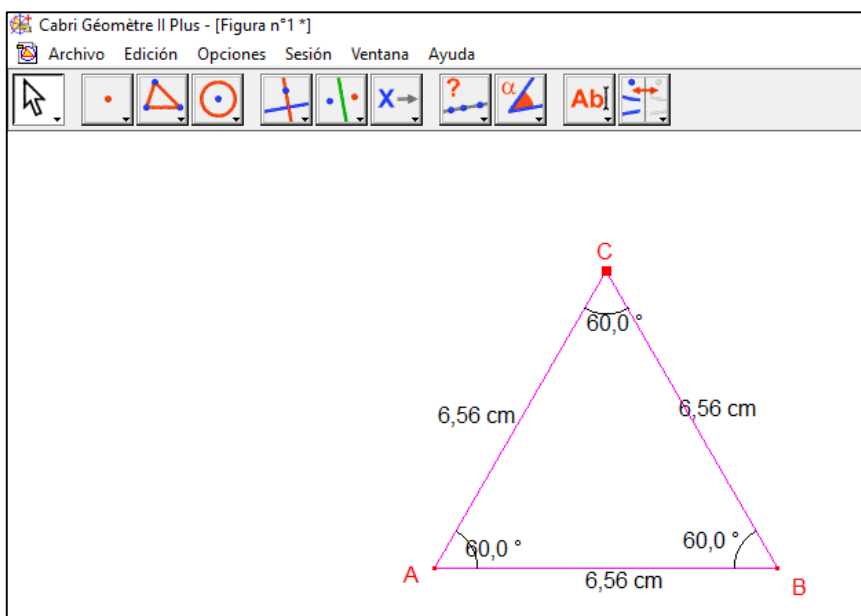
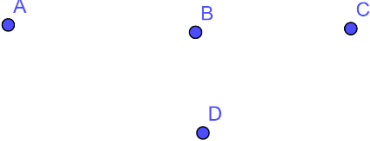
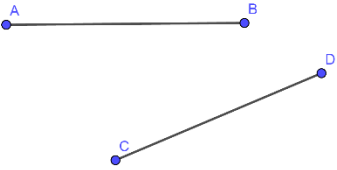
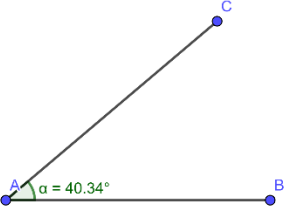


Figura 19.

Evaluación de los aprendizajes.

- 1- ¿Qué define como Triángulo Equilátero?
- 2- ¿Cumple el triángulo equilátero con el Teorema del triángulo Isósceles? ¿Por qué?
- 3- Seleccione la respuesta correcta:
  - a) La suma de los tres ángulos es:
    - a.  $180^\circ$
    - b.  $90^\circ$
    - c.  $120^\circ$
    - d.  $175^\circ$
  - b) Cada ángulo del Triángulo equilátero mide:
    - a.  $45^\circ$
    - b.  $75^\circ$
    - c.  $60^\circ$
    - d. Ninguna de la anteriores.

Exploración de ideas.

Nombre	Objeto	Simbología
Punto		$A, B, C$ y $D$
Segmento		$\overline{AB}$ y $\overline{CD}$
Ángulo		$\sphericalangle A$ , $\sphericalangle B$ y $\sphericalangle C$

## Contenido: Congruencia de triángulos.

### Objetivos:

- Construir dos triángulos congruentes en el software Geogebra.
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender la congruencia los triángulos.

### Materiales:

- PC u ordenador.
- Proyector o Data Show.
- Software Geogebra.

Actividades
1- Abrir el programa Geogebra.
2- Construir un triángulo usando el software orientado.
3- Construir otro triángulo haciendo uso del compás del software.
4- Colocar medidas de los triángulos.
5- Verificar si los triángulos son congruentes.
6- Responder las preguntas propuestas.

## Actividades.

- 1- Construir un triángulo usando el software orientado seleccionando la opción que contiene el polígono y damos clic en ella.



Figura 1

- 2- Formamos el triángulo colocando los puntos en la pantalla de modo que resulte como la figura 3.

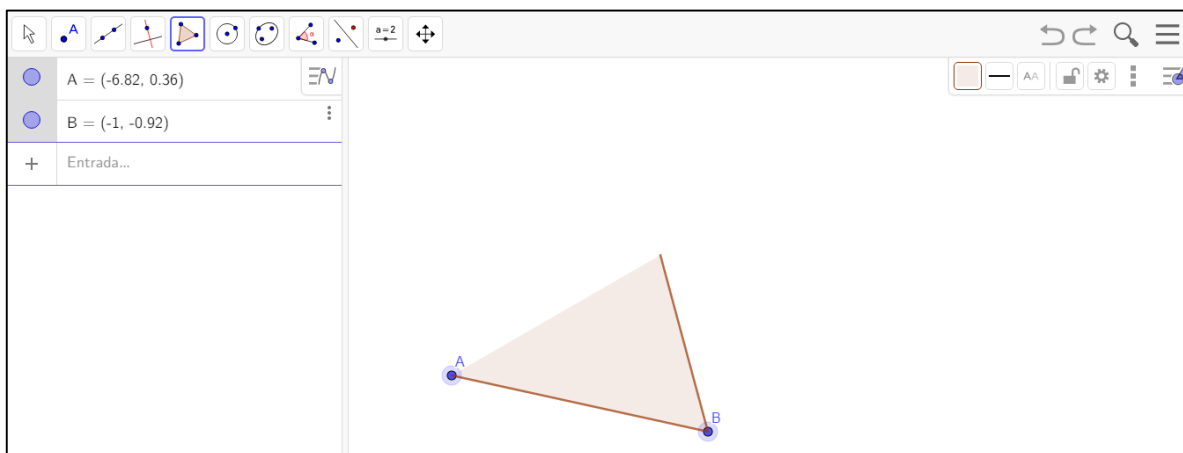


Figura 2

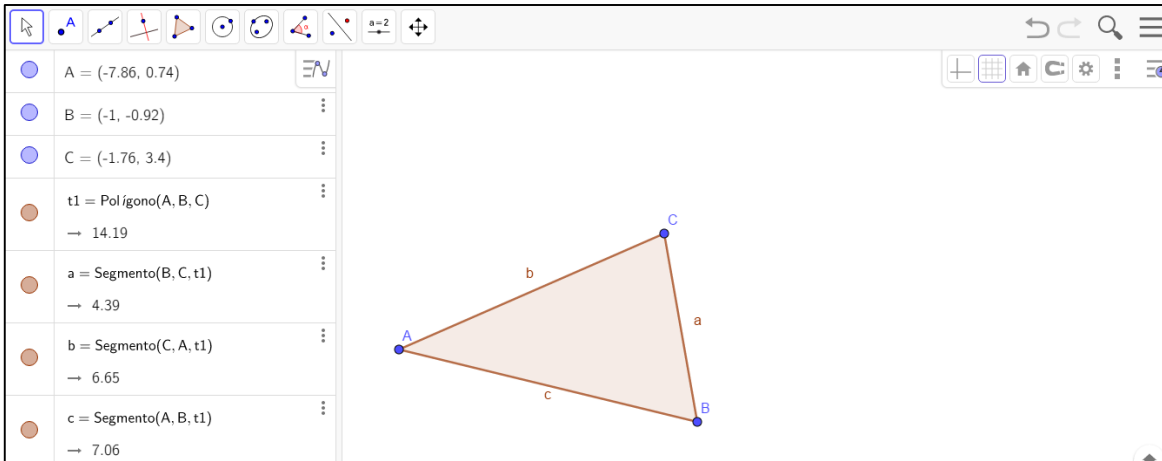


Figura 3

3- Construimos otro triángulo haciendo uso del compás, colocando primeramente un punto cualquiera seleccionando la opción punto y lo nombramos (en este caso lo nombraremos A').

Primero buscamos y seleccionamos la opción punto y lo colocamos como en la figura 5.

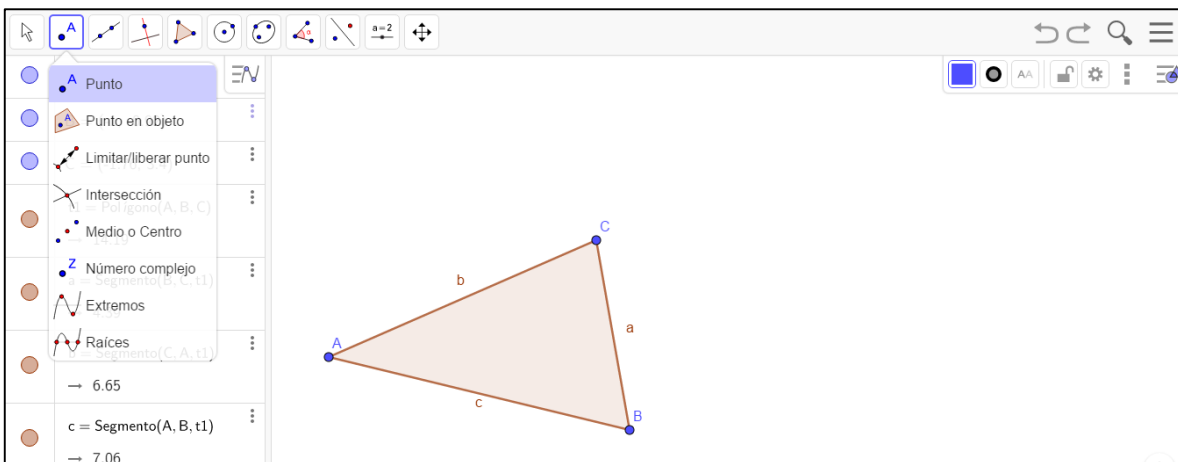


Figura 4

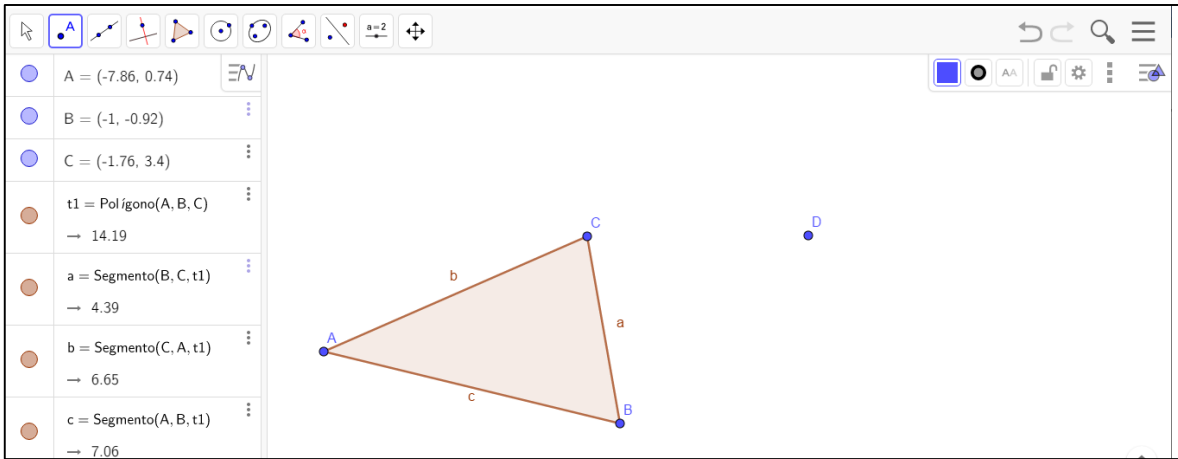


Figura 5

Seleccionamos el punto, damos clic derecho y escogemos la opción que dice “Renombra”.

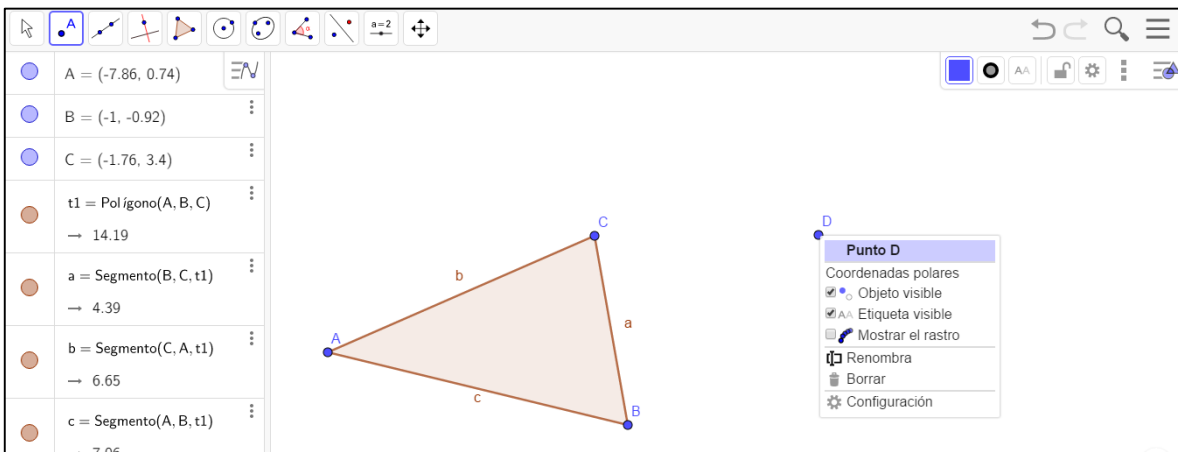


Figura 6

Luego nos aparecerá una barra de texto, y escribimos A' y seleccionamos ok y aparecerá automáticamente el nuevo nombre del punto (figura 8).

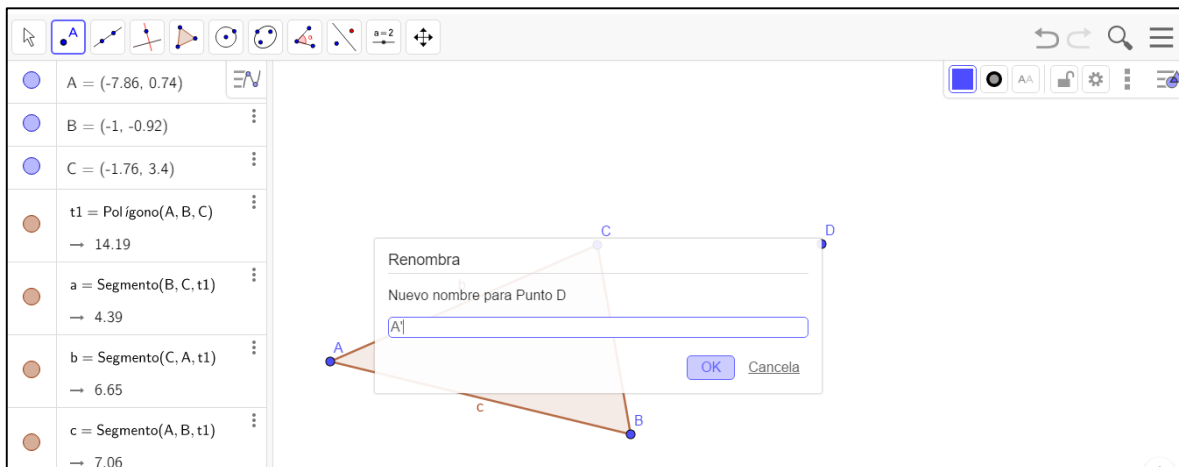


Figura 7

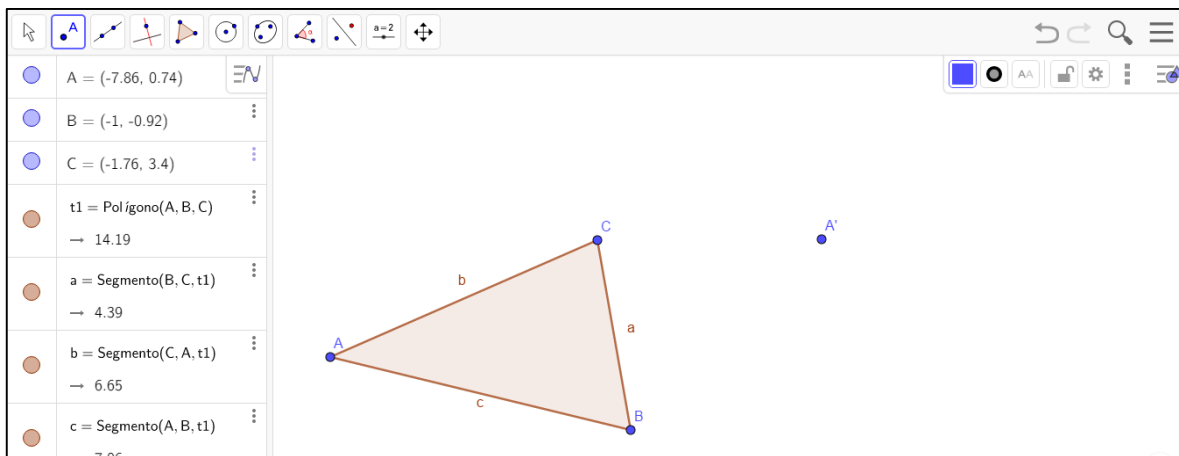


Figura 8



4- Procedemos a colocar una semirrecta, primero colocando un punto cualquiera como el paso anterior obteniendo el resultado de la figura 9.

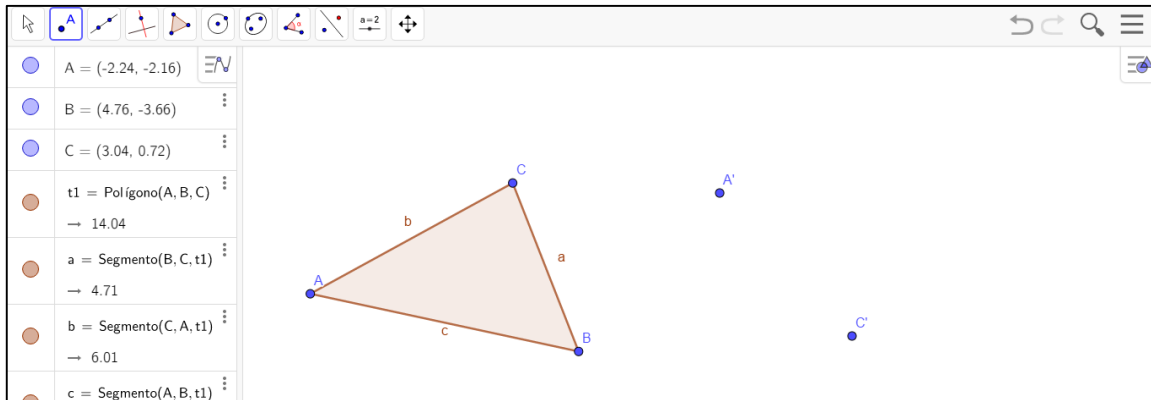


Figura 9

Seleccionamos la opción “semirrecta” y damos clic.

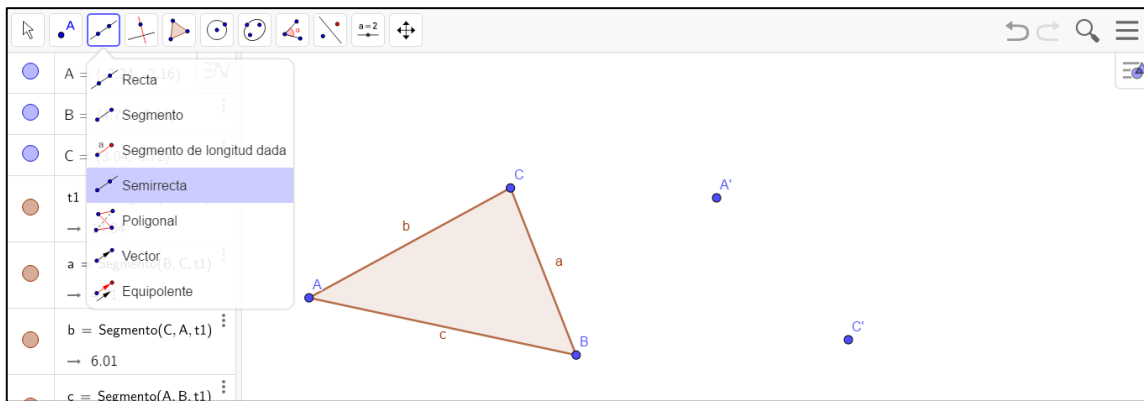


Figura 10

Ahora colocamos la semirrecta sobre los puntos A' y C'.

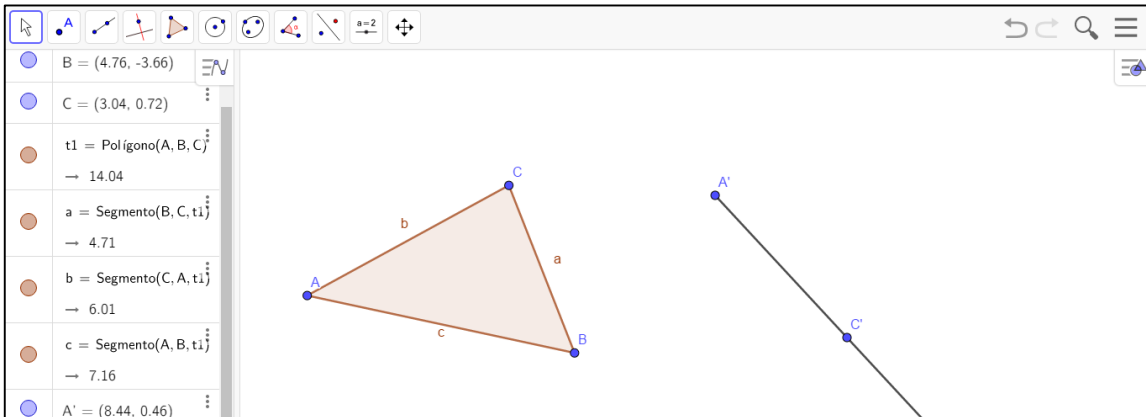


Figura 11

5- Seleccionamos la opción “compás”, seleccionamos los puntos A y C del triángulo, movemos el cursor al punto A de la semirrecta insertada, obteniendo lo siguiente.

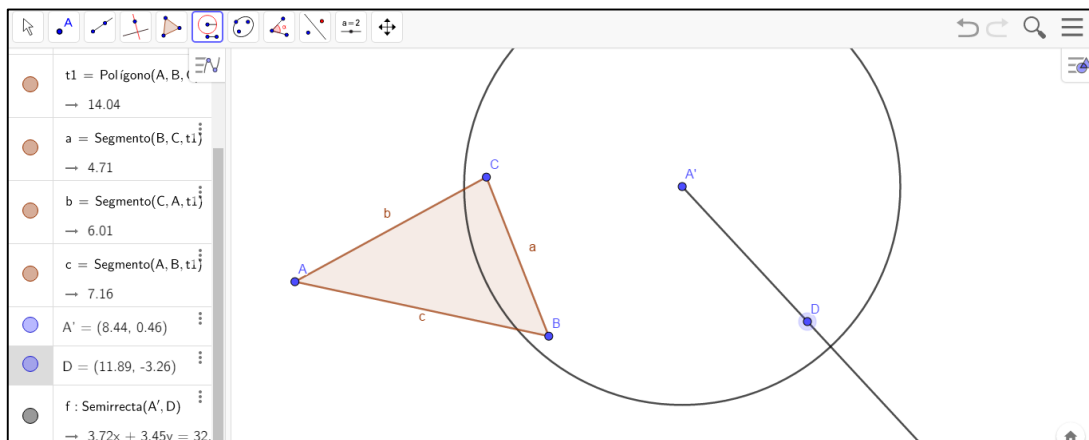


Figura 12

Colocamos un punto de intersección entre la circunferencia y la semirrecta, repitiendo nuevamente los pasos para insertar el punto y lo renombramos (paso 3).

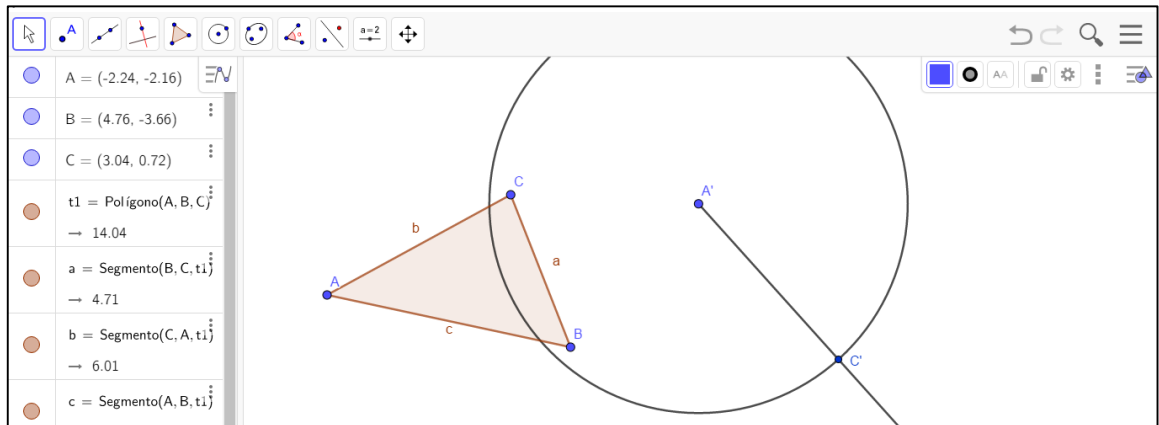


Figura 13

Colocamos otra circunferencia haciendo uso del compás de Geogebra ahora seleccionando los puntos A y B ubicándolo nuevamente el centro en el punto A'.

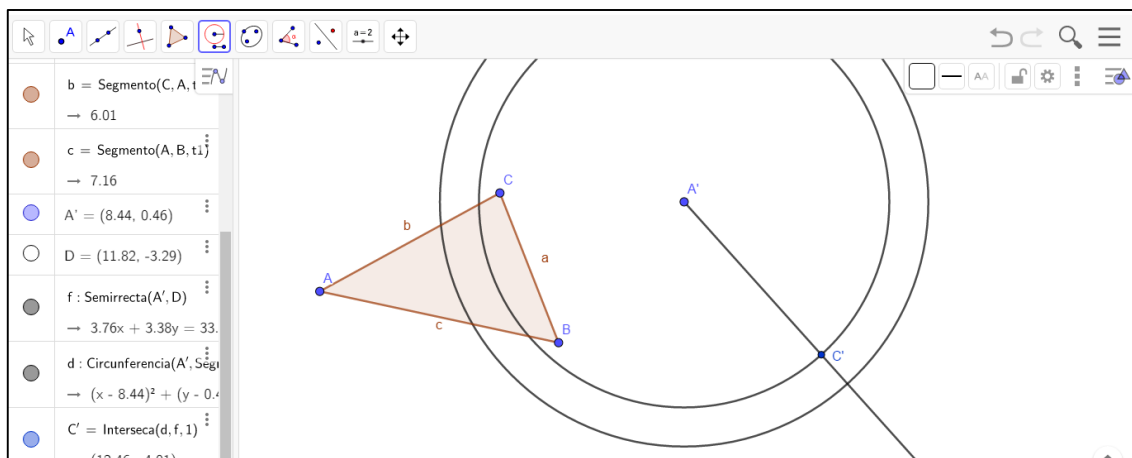


Figura 14

Ahora necesitamos quitar el círculo con el punto de intersección C' para evitar confusión más adelante.

1- Lo hacemos marcando la circunferencia, damos clic derecho y seleccionamos "objeto visible" (figura 15), obteniendo lo siguiente (figura 16).

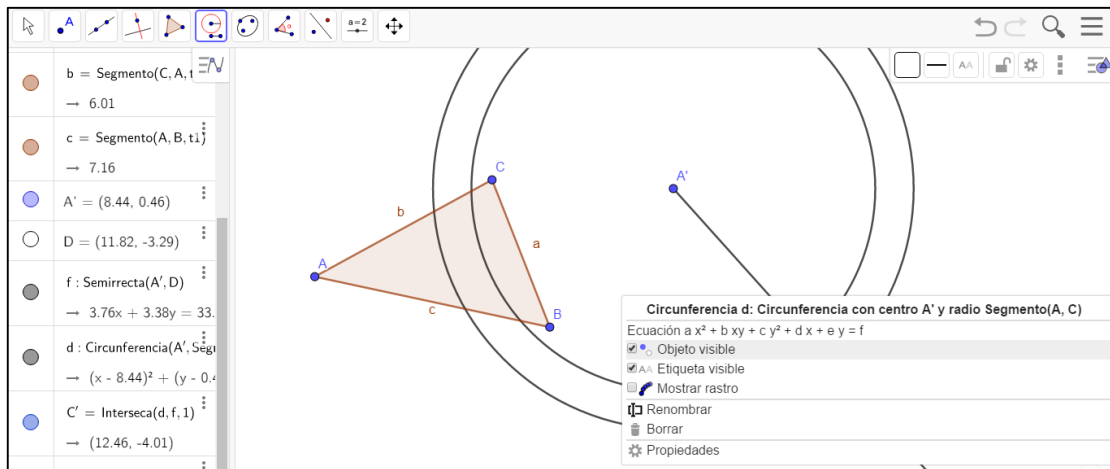


Figura 15

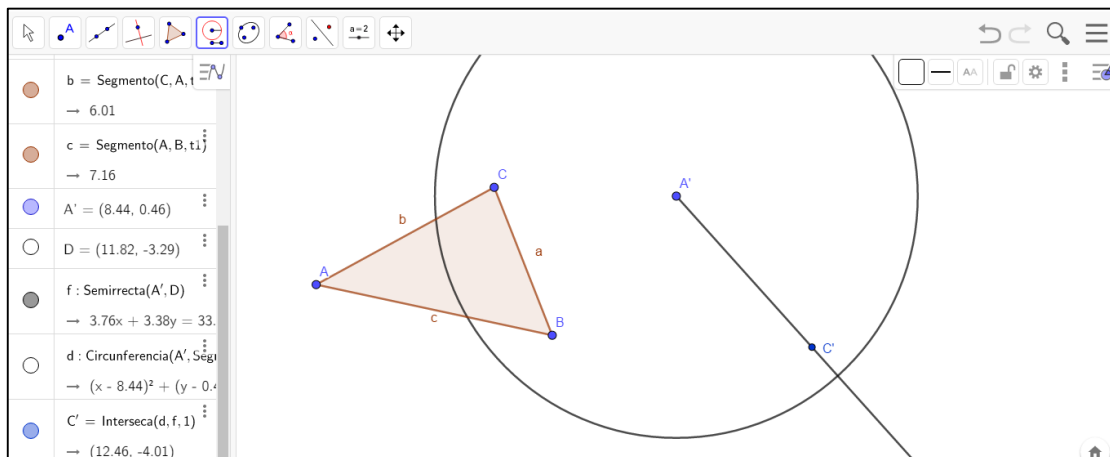


Figura 16

Usamos nuevamente el compás seleccionando ahora los puntos B y C, esta vez ubicando el centro en el punto C'.

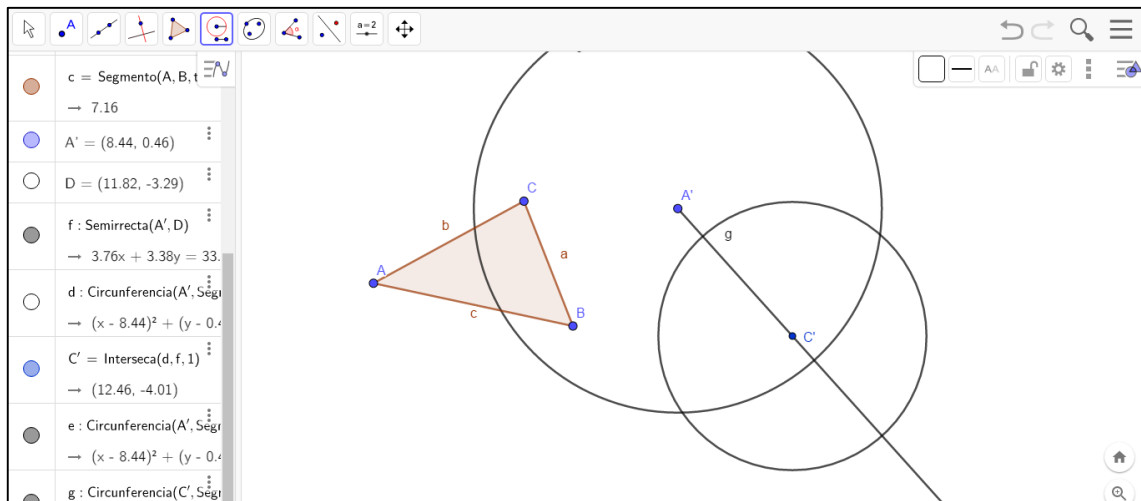


Figura 17

Insertamos un punto en la intersección de ambas circunferencias siguiendo el procedimiento del paso 3 y lo renombramos B'.

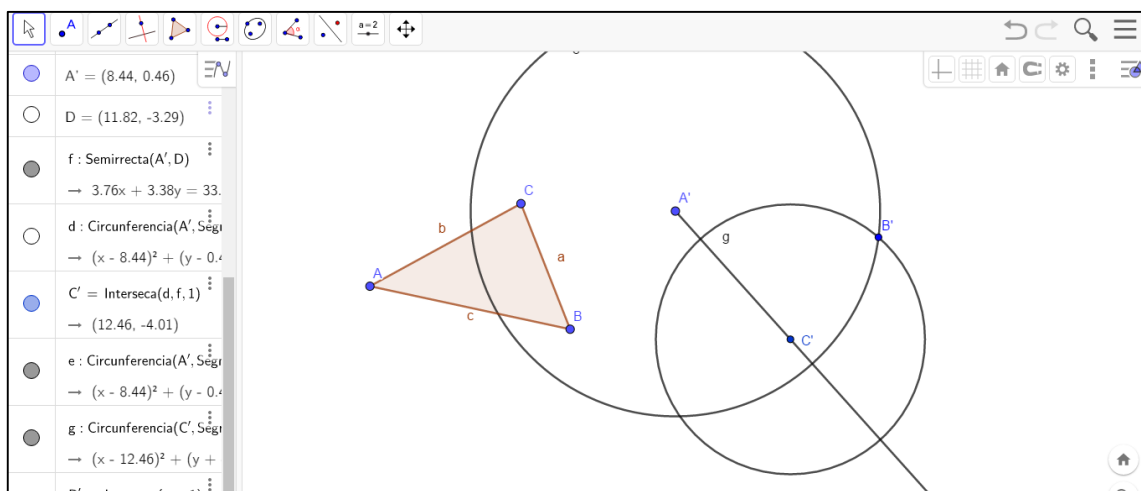


Figura 18

Formamos el triángulo seleccionando la opción “polígono” arrastrando el cursor por los puntos A', C' y B', tal como se muestra en el primer paso. Obteniendo la figura 19.

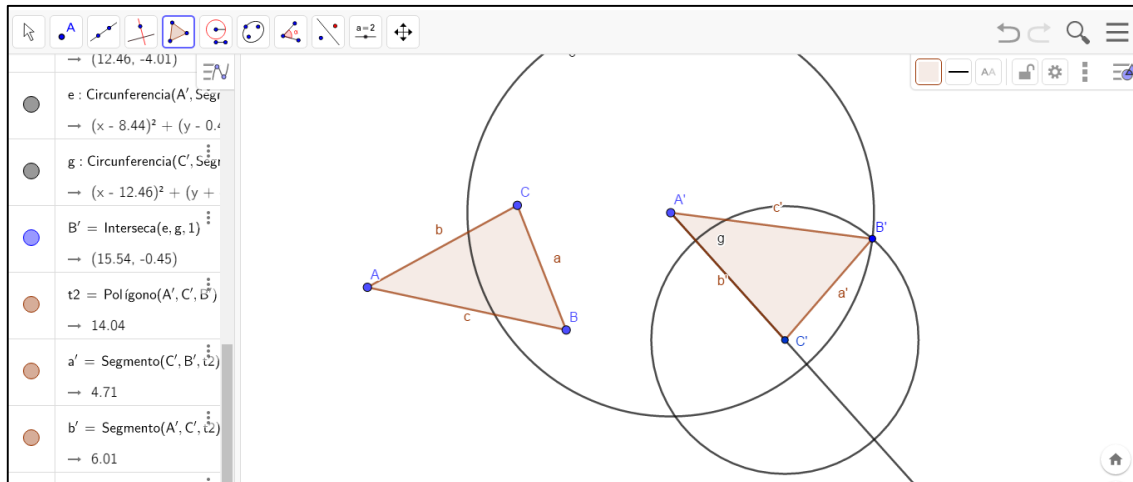


Figura 19

Retiramos las circunferencias y la semirrecta, dando clic derecho y seleccionando “objeto visible”, tal como se observa en la figura 15, obteniendo lo siguiente.

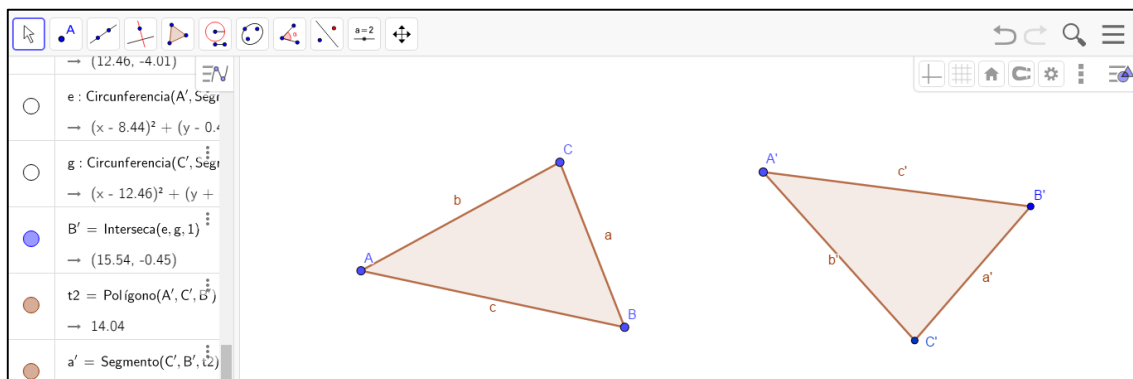


Figura 20

6- Para verificar su congruencia, colocamos los ángulos en ambos triángulos.  
 Seleccionamos la opción “ángulo” y damos clic.

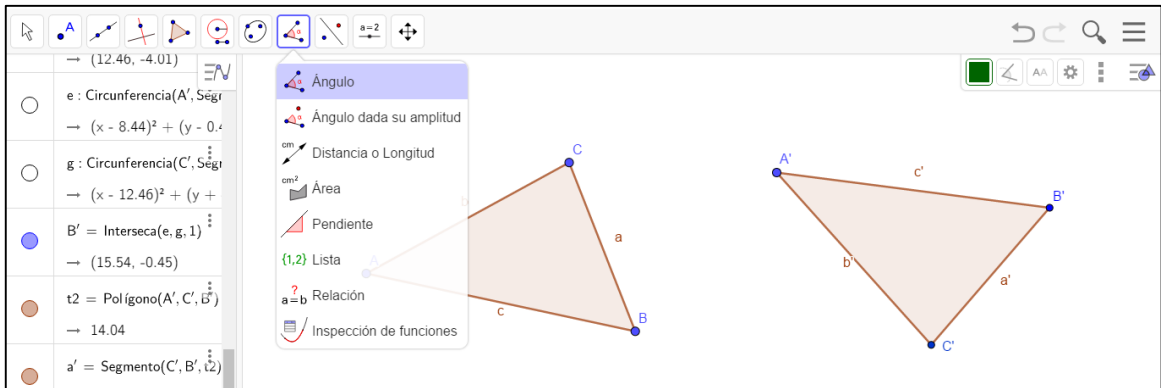


Figura 21

Después, seleccionar los diferentes puntos de los triángulos, mostrando automáticamente las medidas de sus ángulos.

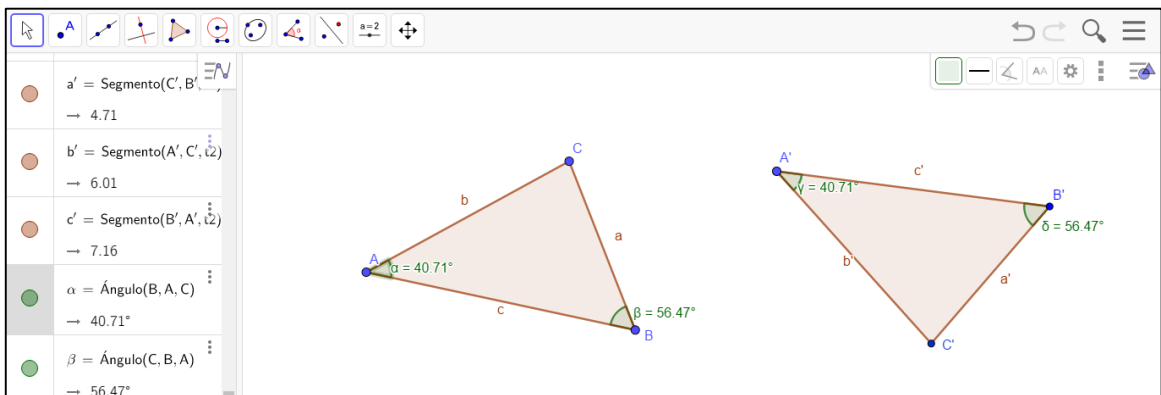


Figura 22

Y, por último, colocar la longitud de uno de los lados en ambos triángulos seleccionando la opción “distancia o longitud” y damos clic en ello.

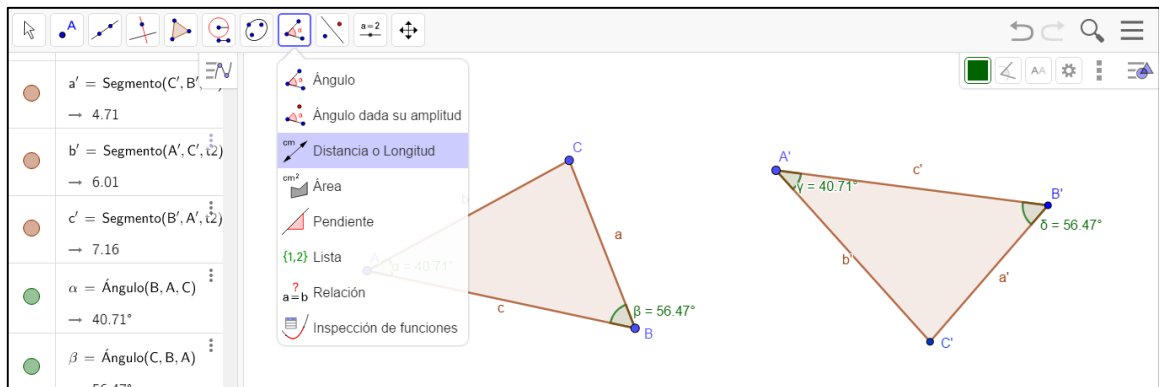


Figura 23

Seleccionamos los puntos A y B en el primero y A' y B' en el segundo.

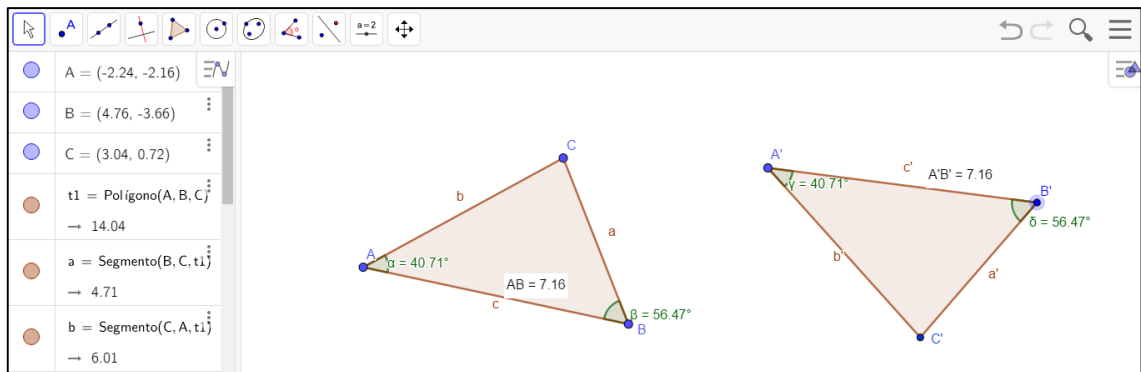


Figura 24



### Actividades de evaluación.

En equipos de 3 respondan las siguientes preguntas y discutan sus resultados en plenario.

- 1- Explique ¿Qué entiende por triángulo?
- 2- ¿Qué entiende por congruencia de triángulos?
- 3- Enumere los tres postulados de congruencia de triángulo.
- 4- ¿Qué postulado cumplen las figuras construidas en el software Geogebra?
- 5- Demuestre la congruencia de los triángulos

Proposición	Justificación

## **Conclusiones de la propuesta.**

Se logró crear guías didácticas de laboratorio a través del uso de medios didácticos con los softwares Cabri II y Geogebra, donde se explican paso a paso cada una de las actividades a realizar para aplicar lo aprendido al uso de recursos tecnológicos.

Se redactaron actividades que favorecen el desarrollo del Proceso de Aprendizaje en la Unidad de Congruencia de Triángulos en octavo grado de Educación Secundaria por medios de preguntas abiertas, verdadero o falso y de selección, y a la vez para motivar a los estudiantes a socializar entre ellos compartiendo lo aprendido.

## V. CONCLUSIONES

Para finalizar este trabajo se concluye que:

- 1- De acuerdo al proceso de aprendizaje, los estudiantes muestran un grado de interés en el contenido de la asignatura, haciéndose uso de estrategias didácticas los cuales son las lluvias de ideas y exploración de conocimientos previos incluyendo la asignación de ejercicios matemáticos, haciendo uso del plan pizarra en el desarrollo de los contenidos.
- 2- Se detectaron e identificaron errores en interpretación de la simbología y de las definiciones de la congruencia de triángulos, el uso del material didáctico insuficiente para esta materia, además las técnicas y medios empleados en el aula son tradicionales, la evaluación se da de forma sencilla y los estudiantes no logran alcanzar las competencias necesarias para la resolución de problemas.
- 3- Se propone una guía didáctica de laboratorio, con el propósito de implementar el uso de las aulas TICs, ayudando a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. (2013). *Geometría* (quinta ed.). (J. L. Cárdenas, Trad.) México, D.F.: CENGAGE Learning.
- Álvarez Ponce, V. A., Alonso Uría, R. M., Muñiz Rizo, M. E., & Brito Ruiz, A. (2013). La pizarra como medio de enseñanza. *Revista cubana de Educación Médica Superior*, 103-111
- Andrade, C. (3 de septiembre de 2014). Obstáculos didácticos en el Aprendizaje de la Matemática y la Formación de docentes. En C. Andrade Escobar, *El Pensamiento del profesor* (págs. 999-1007). Bogotá: Comité Latinoamericano de Matemática.
- Aragón García, M., & Jiménez Galán, Y. I. (9 de julio de 2009). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. *CPU-e Revista de Investigación Educativa*(9), 1-21.
- Cardona P., N. &. (2008). *Enciclopedia Autodidáctica Nuevo Milenio - Matemáticas* (primera ed., Vol. 8). (G. Elorza M., Ed.) Bogotá: ZAMORA EDITORES.
- carrillo, M., Padilla , j., Rosero, T., & Villagómez, M. S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, IV(2), 20-32.
- Chaviano O., et al (2016). La evaluación para el aprendizaje. Nuevas tendencias y retos para el profesor. Edumencentro, N° 8. pp. 191 – 205. Santa Clara
- Colegio Nacional de Matemáticas. (2009). *Geometría y trigonometría* (primera ed.). (L. Moreno Olvera, Ed.) México D.F.: PEARSON EDUCACIÓN.
- Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall. (A. M. Thinking, Ed.) Boston: Kluwer.
- Domingo, R. (2005). *Diccionario Enciclopédico Conciso Larousse*. México D.F: LAROUSSE MÉXICO.
- Federación de Enseñanza de Andalucía. (2009). Aprendizaje: Definición, Factores y Clases. *revista digitales para profesionales de la enseñanza*.(2), 1-6.
- Federación de Enseñanza de Andalucía. (2009). Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*., 1-6.

- Fingermann, H. (11 de abril de 2011). *Características del Aprendizaje*. Recuperado el 7 de mayo de 2020, de Educación. La Guía 2000:
- García R., T. e. (2018). *Obstáculos didácticos de los docentes de Matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación Básica y media Secundaria*. . Bogotá: Congreso Iberoamericano de Docentes.
- González M., D. (1996). *La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Sanctis Spiritus, Cuba: Universidad de Sanctis Spiritus.
- Goñi, J. M. (2011). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.
- Guevara K., G., & Zaieg, M. A. (2018). *Enseñar a enseñar Matemática*. Buenos Aires: Editorial Brujas.
- Herrera Soria, J., & Zamora Guevara, N. (2014). ¿Sabemos realmente qué es la motivación? *Correo Científico Médico de Holguín*, XVIII(1), 126-128.
- Huete Fuentes, A. J. (2019). *Matemática 8°* (primera ed.). Managua, Nicaragua: MINED.
- López Aguado, M., & López Alonso, A. I. (14 de diciembre de 2019). Significado de aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*.(64), 131-153.
- López Martínez, M. (2014). Los medios didácticos como facilitadores del aprendizaje (Tesis inédita de licenciatura). Universidad pedagógica Nacional, Ciudad del Carmen, México.
- Moreira, M. &. (2004). *Obstáculos Representacionales Mentales en el Aprendizaje de Conceptos Cuánticos*. Porto Alegre: UFRGS.
- Neira, G. (Septiembre de 2009). *Obstáculos epistemológicos en la educación matemática: Visiones y perspectivas actuales*. Recuperado el 7 de Octubre de 2020, de Conferencia presentada en el VIII Encuentro Nacional de Educación Matemática y Estadística, Duitama - Colombia: <http://virtual.uptc.edu.co/procesos/matematicas2009/memorias/Archivos/Conferencias>

- Peterson, J. C. (2001). *Matemáticas Básicas: Álgebra, Trigonometría y Geometría analítica*. Distrito federal: CECSA.
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes* (1 ed.). (L. Gaona Figueroa , Ed.) México D.F.: PEARSON EDUCACIÓN.
- Plaza Gálvez, L. F., González Granada, J. R., & Vasyunkina, O. (2020). OBSTÁCULOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA. *ACTA LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA*, 33(1), 295-304.
- Puerto, S. M. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-13.
- Quintero, A., & Costas, N. (1994). *Geometría*. San Juan, Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico.
- Real Académica Española. (2014). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid: ASALE.
- Ribes Iñesta, E. (2007). Lenguaje, aprendizaje y conocimiento. *Revista Mexicana de Psicología*, XXIV(1), 7-14.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação*, 11-22.
- Rodríguez Mancilla, J. Á. (2017). *Obstáculos Representacionales en el Aprendizaje de los Números Racionales*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de [http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/392/1/Obst%C3%A1culos\\_Representacionales.pdf](http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/392/1/Obst%C3%A1culos_Representacionales.pdf)
- Rodríguez sacristán, J. &. (1991). *Técnicas de modificación de conducta*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla.
- Rodríguez, L. (2009). Desafíos pedagógicos de la enseñanza de metodología de la investigación: hacia una reconceptualización antropológica del sujeto de

- aprendizaje. *Revista Integra Educativa*, 2(2), 1055-1126. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de <http://www.iiicab.amisis.org/>
- Ruiz A., Y. M. (2011). Aprendizaje de la Matemática. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, XIV.
- Sánchez García, R. E., & Zapata Arteaga, G. E. (2003). *Congruencia y Semejanza de Figuras Geométricas*. León, Nicaragua: UNAN-LEÓN.
- Socas R., M., & Polarea M., M. M. (1994). Algunos Obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. *Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 91-98.
- Tejeda A., M. E. (2009). *cuaderno de formación de profesores N° 3 - Teorías del aprendizaje y la Planeación didáctica*. México D.F: ENP.
- UNED. (2015). DIDÁCTICA GENERAL. Madrid, España. Recuperado el 13 de Noviembre de 2020, de [portal.uned:  
http://portal.uned.es/EadmonGuiasWeb/htdocs/abrir\\_fichero/abrir\\_fichero.jsp?idGuia=57039](http://portal.uned.es/EadmonGuiasWeb/htdocs/abrir_fichero/abrir_fichero.jsp?idGuia=57039)
- Valle, A., et al. (1998). Las estrategias de aprendizaje. *REVISTA DE PSICODIDACTICA*(6), 53-68.
- Vijil Gurdíán, J. (1 de noviembre de 2008). La educación como obstáculo para el desarrollo, el caso de Nicaragua. (U. T. 2, Ed.) *L'Ordinaire Latino-américain, Nicaragua: reflexiones y debates*(211), 63-76
- Yáñez, P. (2014). El proceso de aprendizaje, fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*(11), 70-81.

# ANEXOS



### ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable No. 1

Variable	Sub variable	Definición	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento	Fuente
Proceso de aprendizaje	Aprendizaje	Es un “proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades de individuo	Definición	¿Qué técnicas utiliza el docente para introducir un nuevo contenido?	Prueba diagnóstica <input type="checkbox"/> Lluvia de ideas <input type="checkbox"/> Exploración de los conocimientos previos mediante preguntas orales <input type="checkbox"/> Esquemas ilustrativos <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiantes

		para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad". (Rodriguez sacristán, 1991, p.24)			Narración de breve reseña histórica <input type="checkbox"/>		
				Considera que aprender Geometría Euclidiana es:	Interesante <input type="checkbox"/> Aburrido <input type="checkbox"/> Importante para mi desarrollo profesional <input type="checkbox"/> Una colección de ideas abstractas y sin ningún sentido <input type="checkbox"/> Una serie de conocimientos aplicables a la realidad <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiantes

					Algo obligatorio para pasar la clase <input type="checkbox"/>		
				¿Qué medios utiliza el docente para dar los contenidos relacionados a la Geometría Euclidiana?	Libros de texto <input type="checkbox"/> Data show <input type="checkbox"/> Estuche geométrico <input type="checkbox"/> Aulas TICs <input type="checkbox"/> Geo planos <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiantes
				¿Qué recursos tecnológicos emplea en el aula de clase?	Nominal	Entrevista	Docente

				¿Qué medios utiliza el docente para dar la clase de Matemáticas?	Videos explicativos <input type="checkbox"/> Juegos <input type="checkbox"/> Software educativo <input type="checkbox"/> App para celulares <input type="checkbox"/> Ilustraciones <input type="checkbox"/> Papelografos <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiantes
				¿Cuáles medios didácticos utiliza en el aula de clase?	Nominal	Entrevista	Docente
				¿Qué medios se utilizan	Juegos	Observación	Proceso de aprendizaje

				durante la clase?	Software educativo App para celulares Ilustraciones Videos explicativos Papelógrafo		
				El docente utiliza las herramientas:	Libros de texto Data show Estuche geométrico Geo plano Geogebra	Observación	Proceso de aprendizaje
				¿Qué estrategias utiliza el docente para evaluar el aprendizaje?	Acumula puntajes mediante pruebas escritas <input type="checkbox"/> Acumula puntajes	Encuesta	Estudiantes

					mediante participaciones en clases <input type="checkbox"/> Aplica una prueba escrita al final de cada unidad <input type="checkbox"/> Asigna tarea en casa, revisa y luego da un puntaje <input type="checkbox"/> Todas las anteriores <input type="checkbox"/>		
				¿Qué estrategias utiliza para combatir las debilidades de los	Nominal	Entrevista	Docente.

				estudiantes en su aprendizaje en congruencias?			
				¿Qué estrategias utiliza para atraer la atención del estudiante hacia el contenido?	Nominal	Entrevista	Docente
				¿El maestro utiliza el plan pizarra y plantea de manera secuencial las variables que intervienen?	Problema Solución Conclusión Ejercicios propuestos	Observación	Proceso de aprendizaje

				¿Qué hace el contenido docente antes de introducir el nuevo?	Prueba diagnóstica Exploración de los conocimientos previos Lluvia de ideas Muestra esquemas o figuras ilustrativas respecto al nuevo contenido Breve reseña histórica	Observación	Proceso de aprendizaje
				¿Cómo valora la participación de parte de los	Nominal	Entrevista	Docente



				estudiantes en Matemática?			
				¿Cómo considera la evaluación del docente?	Fácil <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muy difícil <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiante
				Siendo la Geometría una disciplina abstracta, ¿Cómo se debe hacer para motivar al estudiante para su aprendizaje?	Nominal	Entrevista	Docente
				¿De qué forma evalúa a sus	Nominal	Entrevista	Docente

				estudiantes en esta asignatura?			
				La evaluación se da:	Forma cualitativa Forma cuantitativa Revisión de cuadernos Participación en clase	Observación	Proceso de aprendizaje
				¿El docente:	Llega puntual al aula Saluda a los estudiantes Revisa que todo este con orden y aseo antes de iniciar la clase	Observación	Proceso de aprendizaje

					Pasa lista de asistencia?		
				El docente:	Escribe el contenido Indicador de logro Actividades a realizar de una manera ordenada en la pizarra	Observación	Proceso de aprendizaje

Variable No. 2

Variable	Sub variable	Definición conceptual	Indicador	Pregunta	Escala de valores	Instrumento	Fuente
Obstáculos didácticos	Obstáculos	Según la Real Académica Española (2014) “un obstáculo se	Definición	Para usted ¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, errores y	Nominal	Entrevista	Docente

		define como impedimento, embarazo o estorbo de algo”		dificultades, y cuales ha detectado?			
				¿El docente emplea los 45 minutos de la clase para abordar en su totalidad lo propuesto en el libro de texto?	Sí No	Observación	Obstáculos didácticos
				¿Existen distractores en clase?	Pláticas Ruidos Aparatos tecnológicos	Observación	Obstáculos didácticos
				La disciplina en el aula de clase se da:	Poca Mucha Ninguna	Observación	Obstáculos didácticos

				Considera la explicación del docente:	Excelente <input type="checkbox"/> Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiante
				¿Cómo es la explicación del docente?	Excelente Muy buena Buena Regular Deficiente Posee dominio del contenido	Observación	Obstáculos didácticos
				¿Qué se debe hacer para ayudarles a superar las dificultades y obstáculos? ¿Existen	Nominal	Entrevista	Docente

				estrategias? ¿Cuáles?			
				Ha presentado dificultades en:	Distinguir figuras geométricas <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas geométricas <input type="checkbox"/> Construir figuras geométricas <input type="checkbox"/> Atender a la explicación del docente <input type="checkbox"/> Comprender palabras, definiciones, conceptos, enunciados propios de la asignatura Matemática <input type="checkbox"/> Entender el significado de los	Encuesta	Estudiante

					<p>símbolos geométricos involucrados en cada contenido <input type="checkbox"/></p> <p>Retención de información a corto, mediano y largo plazo <input type="checkbox"/></p>		
				<p>¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes para aprender conceptos, terminologías, símbolos y definiciones en el área de Matemática?</p>	Nominal	Entrevista	Docente

				<p>Los estudiantes presentan dificultades en:</p> <p>Distinguir figuras geométricas</p> <p>Utilizar herramientas geométricas</p> <p>Construir figuras geométricas</p> <p>Atender a la explicación del docente</p> <p>Comprender palabras, definiciones, conceptos, enunciados propios de la asignatura de Matemática.</p>	Observación	Obstáculos didácticos	
				<p>Para usted ¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, errores y</p>	Nominal	Entrevista	Docente



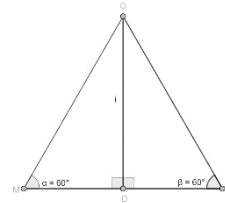
				dificultades, y cuales ha detectado?			
				¿Cómo considera el lenguaje matemático utilizado por su docente?	Muy entendible <input type="checkbox"/> Entendible <input type="checkbox"/> Poco entendible <input type="checkbox"/>	Encuesta	Estudiante
				¿De qué manera emplea el lenguaje matemático para que los estudiantes logren asimilar los conceptos, definiciones o proposiciones en	Nominal	Entrevista	Docente

				Congruencia de Triángulos?			
				¿El lenguaje matemático utilizado por el docente es:	Muy entendible Entendible Poco entendible	Observación	Obstáculos didácticos
				¿El docente comete errores?	Conceptuales Psicopedagógicos	Observación	Obstáculos didácticos
				¿Considera el método de enseñanza planteado en el libro de texto de octavo grado es efectivo para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo?	Nominal	Entrevista	Docente

				<p>¿Cómo hace su docente para vencer las dificultades que usted presenta en la asignatura de Matemáticas?</p>	<p>Atiende mis dudas e inquietudes <input type="checkbox"/></p> <p>Explica nuevamente si se lo pido <input type="checkbox"/></p> <p>Recurre a diferentes métodos de enseñanza <input type="checkbox"/></p> <p>Muestra cómo se hace el procedimiento a seguir <input type="checkbox"/></p> <p>Propone grupos de estudio <input type="checkbox"/></p> <p>Reforzamiento extra escolar <input type="checkbox"/></p>	Encuesta	Estudiante
				<p>¿Qué debilidades observa usted en los estudiantes</p>	Nominal	Entrevista	Docente

				respecto al contenido de congruencia de triángulos?			
				Los estudiantes se equivocan en:	Escritura de símbolos Trazo de rectas Asignar valores Representar objetos matemáticos Plantear correctamente una estrategia y método de solución	Observación	Obstáculos didácticos
				Represente simbólicamente los siguientes objetos matemáticos:	Un punto. _____ Un segmento de recta. _____ Un ángulo. _____ Un triángulo. _____	Encuesta	Estudiante

				<p>Nombre los siguientes símbolos matemáticos</p> <p>=, _____.</p> <p><math>\cong</math>, _____.</p> <p><math>\perp</math>, _____.</p> <p><math>\parallel</math>, _____.</p>	Encuesta	Estudiante																				
			<p>En la figura MN = 7 cm, MO = 7 cm y <math>\sphericalangle</math>MDO = 90, <math>\sphericalangle</math> MND = <math>\sphericalangle</math> MOD.</p> <p>Demuestre que <math>\triangle MDN \cong \triangle MDO</math>.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Proposiciones</th> <th>Justificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Ejemplo) MN = MO</td> <td>Hipótesis</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Proposiciones	Justificación	(Ejemplo) MN = MO	Hipótesis																	Encuesta	Estudiante
Proposiciones	Justificación																									
(Ejemplo) MN = MO	Hipótesis																									



## ANEXO 2: FORMATO DE ENTREVISTA.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Facultad Regional multidisciplinaria de Matagalpa. FAREM – MATAGALPA.

#### Entrevista a Docente

Estimado/a docente:

Nosotros los estudiantes de V año en Ciencias de la Educación con Especialidad en Física – Matemática le damos un cordial saludo.

Queremos invitarlo a responder a contestar cada pregunta en esta entrevista, ver su punto de vista sobre los obstáculos presentes en el aprendizaje de Matemática y el Proceso de Aprendizaje en el contenido de Congruencia de Triángulos.

Donde nuestro objetivo es analizar los Obstáculos didácticos en el aprendizaje de operaciones con Congruencia de Triángulos, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020

Años de experiencia laboral \_\_\_\_.

Preguntas:

- 1- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes para aprender conceptos, terminologías, símbolos y definiciones en el área de Matemática?

---

---

- 2- ¿Qué se debe hacer para ayudarles a superar las dificultades y obstáculos?  
¿Existen estrategias? ¿Cuáles?

---

---

---

- 3- ¿Qué debilidades observa usted en los estudiantes respecto al contenido de congruencia de triángulos?

---

---

---

4- ¿Qué estrategias utiliza para combatir las debilidades de los estudiantes en su aprendizaje en congruencias?

---

---

---

5- Para usted ¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, errores y dificultades, y cuales ha detectado?

---

---

---

6- Siendo la Geometría una disciplina abstracta, ¿Cómo se debe hacer para motivar al estudiante para su aprendizaje?

---

---

---

7- ¿Considera el método de enseñanza planteado en el libro de texto de octavo grado es efectivo para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo?

---

---

---

8- ¿De qué manera emplea el lenguaje matemático para que los estudiantes logren asimilar los conceptos, definiciones o proposiciones en Congruencia de Triángulos?

---

---

---

9- ¿Cómo valora la participación de parte de los estudiantes en Matemática?

---

---

---

10- ¿Cuáles medios didácticos utiliza en el aula de clase?

---

---

---

11- ¿Qué estrategias utiliza para atraer la atención del estudiante hacia el contenido?

---

---

---

12- ¿Qué recursos tecnológicos emplea en el aula de clase?

---

---

---

13- ¿De qué forma evalúa a sus estudiantes en esta asignatura?

---

---

---



## ANEXO 3: FORMATO DE ENCUESTA.



### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. UNAN – MANAGUA. FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA. FAREM – MATAGALPA.

Encuesta sobre Los Obstáculos Didácticos en el Aprendizaje de Matemática en Congruencia de Triángulos.

Esta Encuesta está hecha con el objetivo de consultar sobre los Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Geometría en Congruencia de Triángulos, octavo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

Indicaciones: por favor conteste el siguiente cuestionario según su criterio.

1. ¿Qué técnicas utiliza el docente para introducir un nuevo contenido?
  - 1.1. Prueba diagnóstica
  - 1.2. Lluvia de ideas
  - 1.3. Exploración de los conocimientos previos mediante preguntas orales
  - 1.4. Esquemas ilustrativos
  - 1.5. Narración de breve reseña histórica
  - 1.6. Otras: \_\_\_\_\_
2. 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
  - 2.7. Otras: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué medios utiliza el docente para dar los contenidos relacionados a la Geometría Euclidiana?
  - 3.1. Libros de texto
  - 3.2. Data show
  - 3.3. Estuche geométrico
  - 3.4. Aulas TICs
  - 3.5. Geo planos
4. ¿Qué medios utiliza el docente para dar la clase de Matemáticas?
  - 4.1. Videos explicativos
  - 4.2. Juegos
  - 4.3. Software educativo
  - 4.4. App para celulares
  - 4.5. Ilustraciones
  - 4.6. Papelografos
  - 4.7. Otros: \_\_\_\_\_
5. Considera la explicación del docente:
  - 5.1. Excelente
  - 5.2. Muy buena
  - 5.3. Buena
  - 5.4. Regular
  - 5.5. Deficiente
6. 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

6.8. Otras: \_\_\_\_\_?

7. ¿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

7.7. Otros: \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo considera el lenguaje matemático utilizado por su docente?

8.1. Muy entendible

8.2. Entendible

8.3. Poco entendible

9. ¿El docente ha motivado su interés a fin de adquirir los conocimientos necesarios para resolver correctamente los ejercicios planteados en cada contenido?

9.1. Regularmente

9.2. Siempre

9.3. Nunca

10. Al concluir el desarrollo del contenido el docente:

10.1. Hace preguntas

10.2. Asigna ejercicios matemáticos para resolver inmediatamente

10.3. Hace una síntesis de todo lo abordado

10.4. Ninguna de las anteriores

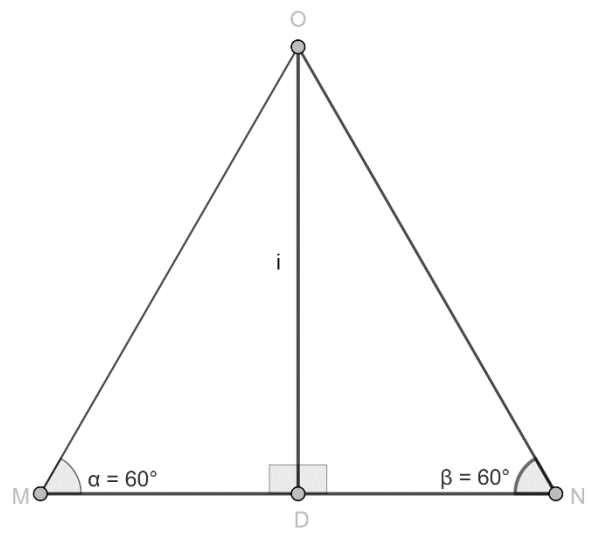
11. ¿Cómo considera la evaluación del docente?

11.1. Fácil

11.2. Difícil

11.3. Muy difícil





## ANEXO 4: FORMATO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional multidisciplinaria de Matagalpa.  
FAREM – MATAGALPA.

Observación de clase.

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

Grado: \_\_\_\_\_. Grupo: \_\_\_\_\_. N° de estudiantes: \_\_\_\_\_. Hora: \_\_\_\_\_

Nombre del docente: \_\_\_\_\_.

Instrucciones:

Marque con una “x” en la casilla que señala el trabajo docente.

No.	Preguntas.	Sí	No	Observación
1	¿El docente: 1. Llega puntual al aula 2. Saluda a los estudiantes 3. Revisa que todo este con orden y aseo antes de iniciar la clase 4. Pasa lista de asistencia?			
2	El docente: 1. Escribe el contenido 2. Indicador de logro 3. Actividades a realizar de una manera ordenada en la pizarra?			
3	¿Qué hace el docente antes de introducir el nuevo contenido? 1. Prueba diagnóstica 2. Exploración de los conocimientos previos 3. Lluvia de ideas			

	<p>4. Muestra esquemas o figuras ilustrativas respecto al nuevo contenido</p> <p>5. Breve reseña histórica</p>			
4	<p>¿Cómo es la explicación del docente?</p> <p>1. Excelente</p> <p>2. Muy buena</p> <p>3. Buena</p> <p>4. Regular</p> <p>5. Deficiente</p> <p>6. Posee dominio del contenido</p>			
5	<p>¿El lenguaje matemático utilizado por el docente es:</p> <p>1. Muy entendible</p> <p>2. Entendible</p> <p>3. Poco entendible</p>			
6	<p>¿Qué medios se utilizan durante la clase?</p> <p>1. Juegos</p> <p>2. Software educativo</p> <p>3. App para celulares</p> <p>4. Ilustraciones</p> <p>5. Videos explicativos</p> <p>6. Papelógrafo</p>			
7	<p>¿El maestro utiliza el plan pizarra y plantea de manera secuencial las variables que intervienen?</p> <p>1. Problema</p> <p>2. Solución</p> <p>3. Conclusión</p>			

	4. Ejercicios propuestos			
8	¿El docente emplea los 45 minutos de la clase para abordar en su totalidad lo propuesto en el libro de texto?			
9	¿El docente utiliza las herramientas: 1. Libros de texto 2. Data show 3. Estuche geométrico 4. Geo plano 5. Geogebra			
10	¿Existen distractores en clase? 1. Pláticas 2. Ruidos 3. Aparatos tecnológicos			
11	La disciplina en el aula de clase se da: 1. Poca 2. Mucha 3. Ninguna			
12	Los estudiantes presentan dificultades en: 1. Distinguir figuras geométricas 2. Utilizar herramientas geométricas 3. Construir figuras geométricas			



	<p>4. Atender a la explicación del docente</p> <p>5. Comprender palabras, definiciones, conceptos, enunciados propios de la asignatura Matemática</p>			
13	<p>¿El docente motiva a los estudiantes de diferentes maneras?</p> <p>1. Utiliza herramientas didácticas</p> <p>2. Muestra interés por el aprendizaje de sus estudiantes</p> <p>3. Les brinda la confianza que necesitan</p> <p>4. Les pone desafíos</p> <p>5. Vincula los saberes con la realidad</p>			
14	<p>La evaluación se da:</p> <p>1. Forma cualitativa</p> <p>2. Forma cuantitativa</p> <p>3. Revisión de cuadernos</p> <p>4. Participación en clase</p>			
15	<p>¿El docente comete errores?</p> <p>1. Conceptuales</p> <p>2. Psicopedagógicos</p>			
16	<p>Los estudiantes se equivocan en:</p> <p>1. Escritura de símbolos</p> <p>2. Trazo de rectas</p> <p>3. Asignar valores</p> <p>4. Representar objetos matemáticos</p>			

	5. Plantear correctamente una estrategia y método de solución			
--	---	--	--	--







2	1	2	2	2	2	2	2
2	1	2	2	2	1	2	2
2	1	2	2	2	2	2	1
2	1	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	2	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2
2	1	2	2	2	1	2	1
2	1	2	2	2	1	2	2
2	3	2	2	2	1	1	2
1	1	1	2	2	2	1	2
2	2	2	2	2	2	1	2
1	3	1	1	2	1	1	2
1	2	2	2	2	2	1	2
2	1	2	2	2	1	2	2
2	1	2	2	2	2	2	2
2	1	2	2	1	2	2	2
2	1	2	2	2	2	1	2
2	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	1	2	2	2
2	3	1	1	1	2	2	1
2	1	2	2	1	1	2	2
2	1	2	1	2	2	2	2
2	1	1	2	2	2	2	1
2	1	2	2	2	2	1	2
2	3	1	2	2	2	2	2
2	1	2	1	2	2	2	2
1	1	2	2	2	2	1	2
2	1	2	2	2	2	2	2

<b>P 6.7</b>	<b>P 6.8</b>	<b>P 7.1</b>	<b>P 7.2</b>	<b>P 7.3</b>	<b>P 7.4</b>	<b>P 7.5</b>	<b>P 7.6</b>
2	2	1	1	2	2	2	2
2	2	1	1	2	1	2	2
1	2	1	1	2	1	2	2



2	2	1	1	2	2	2	1
2	1	2	1	2	2	2	1
2	2	1	1	2	2	2	2
2	1	2	1	2	2	2	1
2	2	1	1	1	2	2	1
2	1	2	2	1	2	2	1
2	2	2	1	1	2	2	1
2	2	1	1	1	1	2	1
2	1	1	2	2	2	2	2
2	2	1	1	2	2	2	1
2	1	1	2	1	2	2	2
2	1	2	1	1	2	2	1
2	1	1	1	2	2	2	1
2	1	2	2	1	2	2	2
2	2	1	1	1	2	2	1
2	2	1	2	1	2	2	2
2	3	2	1	2	2	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	1	1	1	2	2	2	1
2	1	2	1	2	2	2	2
2	2	2	1	2	2	2	2
2	3	1	1	2	2	2	2
2	1	2	1	2	2	2	1
2	2	3	1	2	2	2	3
2	2	1	1	2	2	2	1

P 12.1	P 12.2	P 12.3	P 12.4	P 12.5	P 12.6	P 13.1	P 13.2
1	2	1	2	2	2	1	2
1	1	1	1	1	2	1	2
1	2	2	1	2	2	1	1
1	2	2	1	2	2	1	2
1	2	2	2	2	2	1	2



2	2	2	2	1	2	2	3
1	2	1	2	2	2	1	2
1	2	2	1	2	2	1	2
1	2	2	1	2	2	1	3
2	2	1	2	2	2	1	2
1	1	2	1	2	2	1	2
1	2	2	2	2	2	1	2
2	2	1	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	1	1	2
2	2	1	2	2	2	1	2
1	2	2	2	2	2	1	3
1	2	2	2	2	2	1	3
1	2	2	2	2	2	1	2
1	1	2	1	2	2	1	2
2	2	2	2	1	2	3	3
1	1	2	2	2	2	3	3
1	1	2	2	2	2	3	2
1	2	2	2	2	2	1	2
2	2	2	2	1	2	1	3
2	2	2	2	1	2	3	3
1	2	1	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3
1	1	2	2	2	2	1	3
1	1	2	2	2	2	3	3

<b>P 13.3</b>	<b>P 13.4</b>	<b>P 14.1</b>	<b>P 14.2</b>	<b>P 14.3</b>	<b>P 14.4</b>	<b>P 15</b>
1	1	1	3	2	1	3
1	1	1	3	2	1	3
2	1	1	3	2	1	3
2	1	1	3	2	1	3
1	1	1	3	2	1	2
1	1	1	2	2	1	3

1	1	1	3	2	1	3
1	1	1	2	2	1	3
1	1	1	2	2	1	3
1	1	1	3	3	3	3
2	1	1	1	3	2	3
1	1	1	3	2	1	3
3	3	1	3	2	1	3
1	1	1	3	2	1	3
1	1	1	3	2	1	3
2	1	1	2	2	1	3
2	1	1	2	2	1	3
1	1	1	3	3	3	3
1	1	1	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
1	1	3	3	3	3	3
1	1	1	3	2	1	3
1	1	1	3	3	2	3
3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3

### ANEXO 6: RESPUESTAS DE LA ENTREVISTA.

N°	Preguntas	Respuestas del maestro
1	¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes para aprender conceptos, terminologías, símbolos y definiciones en el área de Matemática?	Una de las deficiencias de los estudiantes es que a veces cuesta enlazar un contenido con el otro y también, han olvidado contenidos que son secuencia de séptimo grado, entonces para ellos a veces comprenden cómo se realiza un ejercicio, pero se le hace difícil formular el concepto. Ellos hacen un ejercicio pero no comprenden en concepto, entonces, esa una de las dificultades que encontramos en los estudiantes.
2	¿Qué se debe hacer para ayudarles a superar las dificultades y obstáculos? ¿Existen estrategias? ¿Cuáles?	Creo que habría que aplicar estrategias que vayan al contexto relacionado con aplicaciones, más que todo, aplicaciones del contexto, porque muchas veces nos encontramos con ejercicios, pero ellos no comprenden que para qué se utilizan y yo creo que, si ellos comprendieran que para qué me va a servir esto, ellos comprenderían mejor el contenido.

		<p>Ah esto sale de acá porque se aplica en esto, se contextualiza en esto.</p> <p>Entonces una deficiencia que nosotros nos encontramos es que muchas veces la competencia de grado te dice resuelva ejercicios de la vida cotidiana o problemas de la vida cotidiana, pero, el contenido no trae problema de aplicaciones, entonces es un problema del texto de Matemática que tenemos y se le hace una dificultad también para el estudiante.</p> <p>Entonces la estrategia, pienso en mi criterio como docente, que sería utilizar estrategias innovadoras, lo podemos decir así, estrategias innovadoras aplicables al contexto de cada contenido.</p>
3	<p>¿Qué debilidades observa usted en los estudiantes respecto al contenido de congruencia de triángulos?</p>	<p>Una de las debilidades de Congruencia de Triángulos, es que ellos muchas veces no dominan los teoremas en otras palabras, si ellos dominaran el teorema que se va a aplicar para ellos sería mucho más fácil, esto nos lleva a los que decíamos a la parte conceptual, uno de esos es que ellos deben de dominar el teorema cien por ciento, quizás ellos dominan una parte pero le hace falta otra parte por ejemplo: si nosotros</p>

		<p>hablamos de Congruencia que al dividir un triángulo isósceles en dos partes se forman dos triángulos rectángulos con una misma medida y nos llevan a la Congruencia, pero a ellos les cuesta definir esto, que al dividir algo en dos partes que sea a mitad como es la bisectriz de un triángulo que es dividir el triángulo en dos partes iguales, entonces tendremos una congruencia de triángulos, ellos muchas veces, es una de las dificultades que a ellos les cuesta definir.</p> <p>También hablando de Ángulos ellos quizás dominan que cuando hay una congruencia de Triángulos o en un triángulo isósceles hay dos ángulos que miden iguales, pero se les escapa también que dos lados que miden iguales, entonces creo que esa es una de las dificultades de ellos para para llegar a congruencias.</p> <p>También una de las dificultades que nosotros tuvimos para contextualizar es que fueron contenidos de Congruencia que no se desarrollaron, nada más los tuvimos que introducir, pero no desarrollamos los contenidos sobre Congruencias, en qué consistía la</p>
--	--	--

		<p>congruencia, los tres teoremas de congruencia, qué es lado ángulo lado, no se dieron, entonces creo que eso también eso atrae a que el estudiante tenga debilidad en Congruencia de Triángulos que es una secuencia.</p>
4	<p>¿Qué estrategias utiliza para combatir las debilidades de los estudiantes en su aprendizaje en congruencias?</p>	<p>Una de las estrategias que muchas veces es retomar el contenido, a veces hacemos trabajo en equipo o en pareja con la idea de que el estudiante domine más el contenido, comprenda más el contenido, le ayude a aquel estudiante que quizás tiene más dificultad y con el objetivo, también se hace dentro del aula de clase para que el estudiante pueda consultar al docente sobre dudas que tenga y ya es una atención individual.</p> <p>Entonces una de las estrategias el trabajo en equipo o en pareja y una atención individual, principalmente a aquellos estudiantes con mayor dificultad.</p> <p>Otra de las estrategias que se implementan es como reforzamientos, retomar el contenido, principalmente cuando vemos que en un porcentaje mayor a un 80 % de los estudiantes tienen dificultad.</p>

		<p>El libro, también, trae algo bien importante que comprobemos lo aprendido que tiene que ver una sección de clase, abarca tres contenidos y ahí viene ejercicios que el estudiante tiene que resolver de manera individual con todo lo que ha explicado el docente para ver si ha comprendido los contenidos anteriores.</p> <p>Si el estudiante no logra a resolver o vemos que falla en un porcentaje de ejercicios, mayor al 50 %, entonces lo que se hace en este caso es aplicar la evaluación formativa, ¿Cómo hacemos la evaluación formativa para luego llegar a la evaluación sumativa?, lo hacemos de la siguiente manera, el estudiante trabaja los ejercicios, el docente lo recibe, revisa si los ejercicios en un porcentaje están buenos, si no, regresa el trabajo para que el estudiante vaya a corregir, el estudiante luego regrese el trabajo, el docente lo vuelve a revisar y si el ejercicio está que algunos mejoraron y otros no, entonces nuevamente se le da oportunidad al estudiante, es una evaluación de proceso.</p>
--	--	--

		<p>Luego, ¿En qué fase se hace esto?, lo podemos caer en tres momentos, se le da tres oportunidades al estudiante y ya en un tercer momento el docente sí ya recibe el trabajo definitivamente para darle un puntaje para una evaluación sumativa, pero esto puede ser en el transcurso de una semana, por ejemplo el día de hoy, nosotros vamos a trabajar la página 120, ellos lo van a trabajar en pareja en el aula, yo los recibo, si veo que los estudiante salieron mal en el trabajo, vengo el próximo día, se los regreso para que hagan sus debida correcciones, haciéndole observaciones donde ellos deben de corregir entonces, para tener una evaluación flexible.</p>
5	<p>Para usted ¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, errores y dificultades, y cuales ha detectado?</p>	<p>Los obstáculos pienso que son lo que el estudiante se pone en clase hasta el punto de decir no puedo, ese es un obstáculo que el estudiante tiene, los errores son bien importantes porque de los errores aprendemos y mejoramos, la diferencia es que los obstáculos surgen del estudiante, las dificultades surgen de los maestros muchas veces y de los estudiantes y los errores en un 100 % es del</p>



		<p>estudiante, el maestro por lógica debe prepararse a tiempo en determinado contenido, entonces es mínima la posibilidad de que haiga errores en el docente, si se da casos, pero son mínimos, pero en el caso del estudiante existe que hay un margen de errores más en un porcentaje mayor, entonces obstáculo es el que el estudiante se pone, dificultades es a veces porque el docente explica muy rápido, su metodología no es la adecuada, entonces acarrea dificultades para los estudiantes, incluso cuando hablamos de dificultades tiene que ver con el medio, la disciplina, la asistencia también en el programa que nosotros trabajamos es un contenido por día, el estudiante ese día no se presentó en ese tema, ya el maestro no lo va a retomar porque tiene una programación, entonces el estudiante va a tener dificultad en dicho contenido.</p> <p>En síntesis, obstáculo surge del estudiante y del contexto que él tiene, en el que él se relaciona en el hogar, dificultades son lo que el presenta para</p>
--	--	--

		presentar el contenido para realizar un trabajo y los errores son al momento de formular un ejercicio.
6	Siendo la Geometría una disciplina abstracta, ¿Cómo se debe hacer para motivar al estudiante para su aprendizaje?	<p>Hablando de la geometría, creo que una de las motivaciones fundamentales es la contextualización, es una unidad que como docente es importante en todos los años lectivos de secundaria, a nivel de universidad se desarrolla y todo lleva una secuencia, entonces pienso que es la contextualización y como estamos hablando de geometría es mucho más fácil contextualizarla, porque alrededor de nuestro medio, por ejemplo, si hablamos de unidad de lo sólido, lo que es el cilindro son casos que lo miramos en nuestro hogar donde tenemos un objeto en forma cilíndrica, entonces es mucho más fácil contextualizarlo.</p> <p>Una de las estrategias que es implementado en geometría es realizar exposiciones al contexto, cuando al estudiante le doy un determinado objeto geométrico o un problema de geometría y él tiene que ver en qué se aplica, cómo se formula, investigar que si en qué parte hacen uso de esto, que para qué sirve, el venirlo a exponer e incluso el investigar la fórmula y</p>

		<p>lo que el docente hace es aclarar las dudas que él tenga, como una forma, una la simbología, que qué significa, si el estudiante tiene duda aclararla, esto permite que sea una clase más interactiva y dinámica, que todos participa. Esa es la ventaja que hay en geometría, hay contenidos y unidades que cuesta contextualizarla, porque es más que toda de ejercicios prácticos y geometría te permite esa opción al contexto.</p>
7	<p>¿Considera el método de enseñanza planteado en el libro de texto de octavo grado es efectivo para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo?</p>	<p>El plan pizarra podemos decir que es muy bueno pero al 100 %, no tiene la efectividad de un 100 % porque los ejercicios están planteados a veces son sencillos y el estudiantes comprende el ejercicio que a ellos les corresponde resolver son sencillos, pero el libro presenta ejercicios demasiado sencillos cuando hay otros un poco más complejos que el estudiantes cuando llegue a la universidad, por ejemplo el Matemática General lo van a ver y él va a decir es este caso que no lo vio en secundaria porque el libro es bastante cerrado en esto, limitado, él no te dice, incluso no puedes hacer uso de otros materiales, de</p>

		<p>otros libros relacionados al tema porque tenés que dar lo que está ahí, entonces, como docente, ya lo hemos dialogado que creo que el libro y el plan pizarra, el programa está muy bien, pero creo que tenemos que mejorar en esa parte porque debemos de trabajar en pro de los estudiantes, no en pro del docente por que el estudiante va a un nivel mayor y las clases es una secuencia, entonces, el plan pizarra te presenta en primera opción el problema, el docente explora, qué conocimientos previos tiene el estudiante sobre ese tema, sobre ese contenido y trata de que el estudiante participa, sino el docente procede a resolverlo, luego el estudiante debe de leer la evaluación o sea la parte conceptual y luego de eso, entonces tenemos cuatro o tres ejercicios que son la evaluación y el estudiante debe de pasar a la pizarra a resolver y la interacción del estudiante, pero el estudiante muchas veces no pasa, a veces por pena, tiene miedo a equivocarse y una de las dificultades, a veces no ha comprendido, cuando, pasa esto, el docente debe de resolver el inciso uno y luego pasar al estudiante a resolver el</p>
--	--	---

		<p>inciso dos y mucha veces nos encontramos de que el estudiante definitivamente no pasa, ¿A qué se debe?, no sabemos si es que no se entendió la explicación , no sabemos si es que los factores ya mencionado, pena, error a miedo equivocarse, entonces, el libro no da opciones a que el estudiante pueda trabajar ahí con más ejercicios o que te de opción de que el estudiante trabaje en casa porque todo ,lo debemos hacer en el aula, existe un cuaderno de actividades pero una de las dificultades es que los ejercicios no concuerdan al libro, entonces el estudiante no podrá resolver, a veces ejercicios que son muy sencillos y hay otros que son muy complejos que pienso que como docente que el estudiante debe dominar lo más sencillo y lo más complejo de una mera ordenada, empezando por lo más sencillo y luego lo más complejo.</p>
8	<p>¿De qué manera emplea el lenguaje matemático para que los estudiantes logren asimilar los conceptos, definiciones o proposiciones en Congruencia de Triángulos?</p>	<p>En esa parte el estudiante sobre todo debe dominar la simbología matemática y si él no lo domina es responsabilidad del docente de dar a entender qué significa eso y veces el estudiante no comprenden qué</p>

		<p>significa congruencia porque es un término, entonces el docente de buscar el término que él pueda comprender que se le haga más fácil, pero que, digamos si congruencia significa es que son iguales, tienen la misma medida, quiere decir que en Matemática se dicen que son iguales se dicen congruencia, pero da a entender lo mismo, entonces el docente debe de usar un lenguaje cotidiano sin obviar el lenguaje matemático, porque el docente es el encargado de que el estudiante utilice el hábito matemático, porque a veces el estudiante comprende pero de diferente manera, entonces, del docente es la responsabilidad del lenguaje matemático desde el lenguaje cotidiano al lenguaje matemático.</p>
9	¿Cómo valora la participación de parte de los estudiantes en Matemática?	
10	¿Cuáles medios didácticos utiliza en el aula de clase?	<p>Con los medios didácticos, eso va en dependencia de los contenidos y de cómo está estructurado, el plan pizarra te dice trabajé de esta manera y seguí estos pasos y ya está, pero también existe una parte de la flexibilidad que puedes hacer uso de las aulas TICs sin</p>

		<p>abuzar de ellas, por ejemplo, para aplicar una prueba, para hacer ejercicios con aplicaciones, lo puedes hacer, uno de los ejes es el uso, acá en el Instituto de la aulas TICs, llevamos a los estudiantes, trabajamos con una aplicación, podría una aplicación que vaya de acorde al tema que se está desarrollando, como docente si ya hablamos, ese es el medio que más se ha utilizado, las aulas TICs y ha sido uno de los requisitos fundamentales que también el programa ha exigido, ¿Cada cuánto de hace?, puede ser una vez al mes, puede ser cada dos meses, no es recurrente por motivos de que tenemos que seguir la programación y también todo va air conforme al eje transversal, si dice el uso de las aulas TICs, entonces, ahí es donde lo va aplicar, si el eje transversal no te dice que hagas uso de las aulas TICs no haces uso, o si haces uso, una vez al mes, nada más.</p>
11	<p>¿Qué estrategias utiliza para atraer la atención del estudiante hacia el contenido?</p>	<p>Una de las estrategias que utilizamos es tratar de dominar el nombre de todos los estudiantes sobre todo, cómo se llama cada estudiante, hacerle preguntas relacionada al tema, atender al estudiante</p>

		que está atrás a última fila y el que está adelante y en muchas veces como docente los ubicamos en la parte de atrás, para que ellos vean que son parte de la clase por que como docente no podemos ser solo centrarnos en los estudiantes que están adelante, sino tratar de involucrar a todos, la estrategia es la participación activa o la interacción activa entre todos los estudiantes y maestros en la contextualización.
12	¿Qué recursos tecnológicos emplea en el aula de clase?	Aula TIC y uso de aplicaciones de celulares.
13	¿De qué forma evalúa a sus estudiantes en esta asignatura?	La evaluación acá es un poco flexible porque va en dependencia del docente, el docente ve si acumula 40 puntos y hace un examen de 60 puntos o viceversa, acumula 60 y examen de 40 o todo lo hace acumulativamente, entonces, es flexible. Los problemas que van en las pruebas y en los trabajos, deben ir principalmente los mismos que están en el libro, principalmente la parte de comprobemos lo aprendido, también, en esta parte del libro, trae una prueba estandarizada, que es una evaluación de 20 puntos, las pruebas estandarizadas es esta parte de



		<p>que trae un tiempo de 35 minutos y esto se hace al terminar cada unidad.</p> <p>¿Que abarca la prueba estandarizada?, problemas de todos los contenidos desarrollados en esta unidad, digamos que es una miscelánea de ejercicios que trae la prueba estandarizada, a veces una de las dificultades que presenta la prueba estandarizada es que el tiempo que está programada la prueba estandarizada no es necesario para que el estudiante trabaje porque muchas veces la prueba trae hasta veinte ejercicios y el tiempo son 35 minutos, y no va a poder una prueba, entonces, ¿Cuál es la opción en esta parte?, hacer en dos momento la prueba o el maestro puede seleccionar los ejercicios que son más fundamentales en la prueba que viene y hacer una nueva prueba, pero debe de salir de esa prueba estandarizada, eso va en dependencia del maestro, entonces el grado de dificultad va acorde al libro pero muchas veces los estudiantes no te resuelven, no hacen la prueba por motivos de que el a veces presentan dificultades de aprendizaje aun largo plazo,</p>
--	--	--

		<p>el quizá en el momento comprendió, resolvió e hizo, pero ya en el transcurso de los días se lo olvidó el proceso, entonces, al final de resolver esta prueba presenta dificultades.</p>
--	--	--

## ANEXO 7: FOTOGRAFÍA.

Estudiantes de octavo grado recibiendo el contenido sobre el recíproco de Teorema de triángulo Isósceles.

