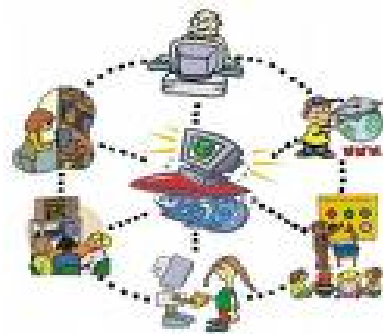


LAS TIC COMO MEDIADORES EN PROCESOS DE FORMALIZACION MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE BASICA SECUNDARIA



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

ALEDIS YANETH CUÍTIVA VALENCIA (39.427.410)

DIANA INÉS PEREZ VARGAS (43.862.279)

ELIZABETH LARREA MAZO (39.215.621)

LICETH PAOLA ALZATE MONTERO (43.920.409)

SOR ANGELA JIMENEZ CASTRO (43.115.593)

*ASESOR
JAIME ANIBAL ACOSTA AMAYA*

2009

LAS TIC COMO MEDIADORES EN PROCESOS DE FORMALIZACION
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE BASICA SECUNDARIA



ALEDIS YANETH CUÍTIVA VALENCIA (39.427.410)
DIANA INÉS PEREZ VARGAS (43.862.279)
ELIZABETH LARREA MAZO (39.215.621)
LICETH PAOLA ALZATE MONTERO (43.920.409)
SOR ANGELA JIMENEZ CASTRO (43.115.593)

ASESOR
JAIME ANIBAL ACOSTA AMAYA

Trabajo de grado para optar al título de licenciada en Educación Básica con énfasis
en Matemáticas

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
MEDELLIN

2009

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION -----	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	12
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN -----	13
1.3 OBJETIVOS-----	14
1.3.1 Objetivo general-----	14
1.3.2 Objetivos específicos-----	14
2. MARCO TEÓRICO-----	15
2.1. EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES-----	17
2.3 PRACTICAS EDUCATIVAS -----	22
2.4 ESTRUCTURAS CURRICULARES-----	25
2.5 RED CONCEPTUAL-----	29
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN -----	32
3.1 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN -----	32
3.2 CONTEXTO -----	33
3.2.1 Ubicación Geográfica -----	33
3.2.2 Ubicación del Colegio -----	35
3.2.3 Infraestructura -----	38
3.2.4 Descripción de la Muestra -----	39
3.3 ESTRATEGIAS Y MEDIADORES -----	42
3.3.1 Guías -----	42



3.3.2 Calculadora TI-92-----	43
3.3.3 Software (RYC) -----	44
3.3.4 Geoplano-----	44
3.3.5 Regla y compás-----	44
4. ANALISIS DE LA INTERVENCIÓN-----	45
4.1 ESQUEMA DE ANALISIS-----	45
4.2 ANÁLISIS -----	46
4.2.1 Prueba diagnóstico-----	4
4.2.2 Introducción a las TIC -----	55
4.2.3 Pruebas específicas y resultados -----	56
4.2.4 Prueba Evaluativa -----	85
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	99
5.1 CONCLUSIONES-----	99
5.2 RECOMENDACIONES-----	100
6. BIBLIOGRAFÍA-----	103
ANEXOS -----	106



CONTENIDO DE TABLA

Tabla 1. Integrantes del semillero de matemáticas-----	39
Tabla 2. Promedio de edad de los estudiantes de la muestra-----	41
Tabla 3. Identificación de posiciones relativas entre rectas-----	48
Tabla 4. Clasificación de ángulos-----	49
Tabla 5. Halla la suma de los ángulos internos de un triángulo-----	49
Tabla 6. Nombra los ángulos formados por dos paralelas y una secante-----	50
Tabla 7. Realiza construcciones básicas con regla y compás-----	51
Tabla 8. Clasificación de los ángulos según sus medidas-----	52
Tabla 9. Clasificación de los triángulos según sus lados-----	53
Tabla 10. Congruencia de triángulos según su clasificación-----	54
Tabla 11. Semejanza de triángulos de acuerdo a su clasificación (según sus lados y sus ángulos) -----	54
Tabla 12. Resultados obtenidos de actividad criterio congruencia L-A-L-----	82
Tabla 13. Resultados criterios de semejanza de triángulos-----	91
Tabla 14. Resultados criterio de congruencia de triángulos-----	97



CONTENIDO DE GRÁFICOS

Grafica 1. Distribución de estudiantes por género-----	41
Graficas 2. Resultados posiciones relativas entre rectas-----	48
Grafica 3. Resultados clasificación de triángulos-----	49
Grafica 4. Resultados suma de los ángulos internos de un triangulo-----	50
Grafica 5. Resultados de ángulos formados por dos paralelas y una secante-----	51
Grafica 6. Resultados construcciones con regla y compás-----	51
Grafica 7. Resultados clasificación de ángulos-----	53
Grafica 8. Resultados clasificación de triángulos-----	53
Grafica 9. Resultados relaciones interfigurales para congruencia-----	54
Grafica 10. Resultado relaciones interfigurales para semejanza-----	55
Grafica 11. Resultados criterio L-A-L de congruencia de triángulos-----	83
Grafica 12. Resultados criterios de semejanza de triángulos-----	92
Grafica 13. Resultados criterios de congruencia-----	97

LAS TIC COMO MEDIADORES EN PROCESOS DE FORMALIZACIÓN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA

RESUMEN

En este documento socializamos los resultados de un proyecto de investigación enmarcado en el programa de licenciatura en Educación Básica con énfasis en matemáticas. En dicho proyecto se indaga por medio de un enfoque cualitativo de tipo etnográfico, la manera en que influyen las TIC en los procesos de formalización de conceptos matemáticos, en particular, las semejanzas y congruencias de triángulos; el desarrollo de este proyecto conllevó a observar como los estudiantes adquirieron conocimientos mediante una participación más dinámica al poder interactuar con el objeto matemático y establecer un razonamiento de manera formal a través de la utilización de las TIC.

ABSTRACT

This document we socialize the results of an investigation project framed in the program in Basic Education with emphasis in mathematics. In this project explores by means of a qualitative focus of type ethnographic, the way in that influences the TIC in the processes of formalization of mathematical concepts, in particular, the likeness and consistencies of triangles; the development of this project led to observe how students acquire knowledge through a more dynamic to be able to interact with mathematical objects and establish a formal reasoning through the use of TIC.



Palabras Clave: TIC (Tecnologías de la información y la comunicación), geometría dinámica, aprendizaje significativo, procesos de razonamiento lógico, sistemas de representación, mediación instrumental, formalización, argumentación, triángulo, semejanza, congruencia.



INTRODUCCIÓN

La implementación de instrumentos de mediación tecnológica y didáctica en el aula de clase, han modificado las formas de enseñanza de la matemática, construyendo ambientes de aprendizaje que facilitan la enseñanza y aportan al desarrollo del conocimiento en el estudiante. Este hecho tiene consecuencias importantes en el currículo de matemáticas, ya que permite reajustar los procesos de enseñanza de manera tal que los convierte en procesos más flexibles, participativos, dinámicos e interactivos.

Hasta hace muy poco tiempo, la geometría escolar ha sido un reflejo del conocimiento generado dentro de una enseñanza tradicional “tablero y tiza”, postergando el cambio por aspectos como: el arraigo de algunos docentes por conservar los métodos tradicionales de enseñanza, la manera de hacer a un lado la importancia de los usos que la geometría tiene en la vida cotidiana, todo lo que depende de ella para construir en el estudiante la capacidad de movilizar el pensamiento espacial, despertar su capacidad intuitiva, la ubicación en el espacio y la lógica; por esta razón es necesario reformular tres aspectos fundamentales como lo son, el que, el cómo y para que se enseña, en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ahora, teniendo en cuenta que el impacto de la utilización de nuevos mediadores como calculadoras graficadoras, software y geoplano, ha cambiado a gran velocidad la evolución del conocimiento en el mundo y la forma de impartir una educación matemática en el aula, este proyecto dará una perspectiva de cómo favorece la implementación de las TIC en procesos de formalización matemática; siendo dicho proceso la muestra de la capacidad del estudiante de proponer y construir conceptos,

evaluar posibles definiciones a partir de un razonamiento riguroso y simbolizarlos; generados por los estudiantes, en la transformación de las practicas educativas de los docentes y el aporte a las estructuras curriculares en beneficio de la construcción del pensamiento espacial de los estudiantes de básica Secundaria.



1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La renovación curricular surgida a partir del deseo de transformación en las matemáticas escolares, trajo consigo el gran propósito de buscar estrategias y propuestas pedagógicas que favorecieran el aprendizaje matemático en los estudiantes de una manera activa, dinámica y participativa dentro y fuera del aula de clase; el desarrollo tecnológico del cual hemos sido testigos hasta hoy, nos ofrece una gran cantidad de recursos que permiten avanzar considerablemente en esta idea, innovando dentro de cada aula de clase en la forma de enseñar y aprender matemáticas.

Las TIC se han constituido como unas herramientas de gran utilidad en la enseñanza de las matemáticas; en el campo de la geometría, Moreno (2002) realiza sus aporte, dando a conocer la importancia de las TIC en la formalización matemática planteando:

“Un medio computacional es un dominio de abstracción: allí el estudiante puede expresar la generalidad matemática pero en dependencia del medio aunque sus expresiones apuntan más allá, hacia las descripciones abstractas de las estructuras matemáticas”. Y agrega “los estudiantes son capaces de articular los resultados de sus exploraciones de manera tal que estos puedan ser llevados más allá del medio computacional o puedan dar lugar a nuevas versiones de un resultado que hacen clara la visibilidad del medio computacional”. (p. 64)

Teniendo en cuenta estos planteamientos, se pueden generar ambientes participativos en los cuales el estudiante explore y construya su conocimiento, en estos ambientes se desarrolla una nueva concepción de la geometría como geometría dinámica; la investigación presentada por Samper, Leguizmón, Aya y Martínez (2005) plantean “ *La geometría dinámica genera inquietudes, estimula la curiosidad y, como herramienta, es altamente motivante, dado que proporciona elementos para hacer comprobaciones, establecer conjeturas y generar la inquietud por formalizar*”. (p. 27)

El MEN ha venido planteando proyectos que buscan la manera de incorporar lo que se ha llamado tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para diversificar los materiales que permiten a los estudiantes construir conocimientos matemáticos a partir de la experiencia y la interacción con el objeto mate

En el proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia” coordinado por Ana Celia Castiblanco Paiba con la asesoría del Dr. Luis Moreno Armella; vemos como el Ministerio de Educación propone la incorporación de estas herramientas como “*una estrategia para mejorar la calidad de la educación matemática y modernizar ambientes escolares*”; con el desarrollo de este proyecto dirigido a 500 docentes y 18000 estudiantes de 120 colegios (incluyendo a 29 Escuelas Normales Superiores) y 24 universidades pertenecientes a 24 de los 32 departamentos que tiene Colombia; pretende aprovechar el potencial educativo que brindan las tecnologías computacionales, específicamente las calculadoras gráficas y algebraicas. Teniendo como columna vertebral MEN (2002) “*la formación permanente, intensiva y continuada de los docentes , centrada en la reflexión sobre su propia práctica en el salón de clase y en las posibilidades*

En el desarrollo de este proyecto se muestra el avance que se logró en la construcción de un modelo didáctico incorporando las TIC, obteniendo de ello experiencias enriquecedoras y significativas tanto en los docentes como en los estudiantes.

Por otra parte, el MEN en el desarrollo del seminario “Formación de Docentes sobre el Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas” muestra una cantidad de experiencias que se convierten en un factor motivador para la propuesta que se desarrolla en este trabajo de investigación, ya que se centra en la idea de incorporar nuevas herramientas; como las TIC, en el aula de clase con el fin de transformarlas en ambientes de aprendizaje donde los estudiantes construyan conocimiento.

1.1 Planteamiento del problema

En la enseñanza y aprendizaje de la geometría utilizando métodos tradicionales, en especial con estudiantes de básica secundaria, por su naturaleza abstracta presenta dificultades, en los procesos de construcción de conceptos, su aplicación para la generalización y formalización en geometría; dejando de lado los recursos que los avances tecnológicos y material didáctico nos ofrecen. Este trabajo parte de la necesidad de implementar estrategias en las cuales se incluyan las herramientas que el desarrollo tecnológico nos ofrece para la educación, buscando que estos medios

permitan, de acuerdo a los planteamientos establecidos en los estándares básicos de competencias, que los estudiantes construyan y desarrollen

aprendizajes significativos, formándolos competentes ante las exigencias sociales e intelectuales de lo que se ha llamado la nueva era; por lo cual, la utilización de estos recursos nos encamina cada vez más hacia la transformación de una educación que ha formado sus bases en una pedagogía tradicional donde el estudiante ejerce una participación pasiva y no contribuye en el proceso de su propio aprendizaje. Así la implementación de estos mediadores permite observar sus aportes al desarrollo integral del estudiante, al que hacer del docente y por ende a la educación matemática.

1.2 Pregunta de investigación

¿De qué manera influyen las TIC en los procesos de formalización matemática de conceptos como las semejanzas y congruencias de triángulos, en los estudiantes de los grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliécer Gaitán del municipio del Carmen de Viboral?



1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GENERAL

Analizar de que manera influyen las TIC como mediadores en procesos de formalización matemática en estudiantes de básica secundaria.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar mediante una prueba diagnostico los conocimientos previos que constituyen la base conceptual de la propuesta y los procesos de razonamiento de los estudiantes.
2. Intervenir con el diseño y aplicación de situaciones que desarrollen habilidades de visualización, argumentación, simbolización y generalización en los estudiantes a través del uso de las TIC.
3. Analizar como la implementación de las TIC en diferentes situaciones, permite a los estudiantes llegar a la formalización mediante la observación y análisis de las propiedades invariantes de una figura.

2. MARCO TEÓRICO

Partiendo del hecho que el diseño de estrategias de intervención pedagógica para el desarrollo de componentes del pensamiento espacial a través de las *TIC en la educación secundaria, surge desde las necesidades del currículo tradicional de matemáticas que consiste en la realización de cálculos con papel y lápiz, en particular desde la geometría se observa que los estudiantes asumen y memorizan propiedades sin tener una buena comprensión de ellas, En este sentido Chamorro (2003):

La geometría de “tiza y pizarra”. A pesar del paso del tiempo, más de dos décadas, poco ha cambiado en la escuela respecto a una enseñanza de esta materia que tuviese en cuenta ese carácter dinámico. Los efectos causados son evidentes y se han traducido en una serie de obstáculos didácticos que aparecen apenas se rasca un poco en la superficie aparente de los conocimientos geométricos que tiene un estudiante de cualquier nivel de enseñanza.” (p.306)

A partir de lo anterior se tiene la obligación de crear nuevas estrategias que permitan que los estudiantes obtengan aprendizajes más significativos que involucren procesos de abstracción, generalización y diseño de estrategias de resolución de problemas utilizando algunos instrumentos que faciliten dicho aprendizaje según LABORDE (1992) citado por el MEN (1999) :

“con el acceso a la manipulación directa, la enseñanza de la geometría ofrece un interesante desarrollo hacia una nueva conceptualización de ésta, como el estudio de las propiedades invariantes de las figuras geométricas. La expresión:”una propiedad geométrica” se ha convertido en “la descripción de un fenómeno geométrico” accesible a la observación en el “nuevo campo de la experimentación” que ofrece la calculadora grafica o el computador. (p. 52)

Este es el tipo de función cognitiva (sistemas de representación) que puede trasladarse a las TIC, debido a que las expresiones matemáticas que se tienen en un instrumento electrónico son procesables, manipulables, de tal manera que reflejan la sensación de ser “objetos reales”. Es por ello, que tanto la calculadora como el software RyC están incluidos en los llamados “nuevos registros de representación” puesto que además de cumplir con las características de el geoplano y la regla y el compás; Moreno (2002), “tienen una característica central: son ejecutables” (p. 84), a partir de esto el docente puede diseñar estrategias didácticas que tomen en cuenta estos servicios cognitivos.

De este modo las TIC pueden ser usadas para obtener un entendimiento más profundo de las estructuras geométricas gracias a los mediadores diseñados para fines didácticos. Los ejemplos incluyen la posibilidad de simular las construcciones tradicionales con regla y compás, o la posibilidad de arrastrar los elementos básicos de una construcción sobre la pantalla mientras se mantienen fijas las relaciones geométricas existentes, lo cual puede conducir a una presentación dinámica de objetos geométricos y favorecer la identificación de sus invariantes, en este sentido afirma Duval (2004), “*no puede haber*

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación” (p.14) y además expresa:

“Es común admitir que las figuras forman un importante soporte intuitivo para las actividades en la geometría: dejan ver mucho más de lo que los enunciados dicen, permiten explorar, anticipar... Permiten, en la resolución de problemas en la búsqueda de una demostración, aquella conducta que Peirce describió bajo el término de “abducción”, consiste en eliminar de entrada la clase de hipótesis o alternativas que han de considerarse: así, de entrada, la figura ha de evitar la exploración de todos los caminos posibles captando la atención solo sobre aquellos susceptibles de conducir a la solución o sobre los que ya han conducido a ella”. (p.161)

Partiendo de estas premisas se plantean una serie de actividades que usando como eje central las TIC, permitirán inducir hacia procesos de formalización matemática analizando el impacto que estas generan en el aprendizaje considerado desde 3 aspectos fundamentales; el aprendizaje de los estudiantes, la transformación de las prácticas educativas de los docentes y de las estructuras curriculares.

2.1 El Aprendizaje de los estudiantes

La introducción de las TIC en un proceso coherente de enseñanza y aprendizaje, es necesario centrarnos en un modelo que nos permita ver el

desarrollo intelectual, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, para ser más precisos de la geometría; por ello se cita el modelo de Van Hiele presentado como una propuesta que describe el proceso de desarrollo desde el conocimiento intuitivo hasta la construcción de una forma de razonamiento deductivo; en particular y dirigido hacia el propósito de este proyecto mirándolo desde la siguiente perspectiva:

Este modelo se estructura bajo tres elementos principales:

- 1) Percepción –insight- que se entiende como la percepción de las estructuras.
- 2) Los niveles de Van Hiele que es una especie de estratificación de los niveles de razonamiento en los estudiantes.
- 3) Las fases de aprendizaje que son una guía para diseñar actividades para que el estudiante progrese desde un nivel a otro.

En el modelo de Van Hiele el insight se toma desde la idea de la psicología de la Gestalt en la cual se define como la capacidad de darse cuenta, tomar conciencia de una realidad interior pero desde la perspectiva matemática se puede entender como la forma de percibir las estructuras.

Desde los lineamientos Curriculares (1998) propuestos por el Ministerio de Educación Nacional los niveles de Van Hiele se definen como:

“El Nivel 1. Es el nivel de la visualización, llamado también de familiarización, en el que el estudiante percibe las figuras como un todo global, sin detectar relaciones entre tales formas o entre sus partes. Por ejemplo, un niño de seis años puede reproducir un cuadrado, un rombo, un rectángulo; puede recordar de memoria sus nombres. Pero no es capaz de ver que el cuadrado es un tipo especial de rombo o que el rombo es un paralelogramo particular. Para él son formas distintas y aisladas. En este nivel, los objetos sobre los cuales los estudiantes razonan son clases de figuras reconocidas visualmente como de “la misma forma”.

El Nivel 2. Es un nivel de análisis, de conocimiento de las componentes de las figuras, de sus propiedades básicas. Estas propiedades van siendo comprendidas a través de observaciones efectuadas durante trabajos prácticos como mediciones, dibujo, construcción de modelos, etc. El niño, por ejemplo, ve que un rectángulo tiene cuatro ángulos rectos, que las diagonales son de la misma longitud, y que los lados opuestos también son de la misma longitud. Se reconoce la igualdad de los pares de lados opuestos del paralelogramo general, pero el niño es todavía incapaz de ver el rectángulo como un paralelogramo particular.

En este nivel los objetos sobre los cuales los estudiantes razonan son las clases de figuras, piensan en términos de conjuntos de propiedades que asocian con esas figuras.

El Nivel 3. Llamado de ordenamiento o de clasificación. Las relaciones y definiciones empiezan a quedar clarificadas, pero sólo con ayuda y guía.

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

Ellos pueden clasificar figuras jerárquicamente mediante la ordenación de sus propiedades y dar argumentos informales para justificar sus clasificaciones; por ejemplo, un cuadrado es identificado como un rombo porque puede ser considerado como “un rombo con unas propiedades adicionales”. El cuadrado se ve ya como un caso particular del rectángulo, el cual es caso particular del paralelogramo. Comienzan a establecerse las conexiones lógicas a través de la experimentación práctica y del razonamiento.

En este nivel, los objetos sobre los cuales razonan los estudiantes son las propiedades de clases de figuras.

El Nivel 4. Es ya de razonamiento deductivo; en él se entiende el sentido de los axiomas, las definiciones, los teoremas, pero aún no se hacen razonamientos abstractos, ni se entiende suficientemente el significado del rigor de las demostraciones.

Finalmente, el Nivel 5. Es el del rigor; es cuando el razonamiento se hace rigurosamente deductivo. Los estudiantes razonan formalmente sobre sistemas matemáticos, pueden estudiar geometría sin modelos de referencia y razonar formalmente manipulando enunciados geométricos tales como axiomas, definiciones y teoremas.” (p.38)

Estos niveles requiere unas fases de aprendizaje llamadas así por los Van Hiele dado a que son unas etapas en la graduación y organización de las actividades que debe realizar un estudiante para adquirir las experiencias que le llevan al nivel superior de razonamiento, dándoles la siguiente estructura:

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

Fase 1: Información. Esta fase sirve para dirigir la atención de los estudiantes y permitirles que sepan qué tipo de trabajo van hacer, y para que el profesor descubra que nivel de razonamiento tienen sus estudiantes en el nuevo tema y que saben del mismo.

Fase 2: Orientación dirigida. El objetivo principal de esta fase es conseguir que los estudiantes descubran, comprendan y aprendan cuales son los conceptos, propiedades, figuras, etc. Principales en el área de la geometría que están estudiando. Van Hiele afirma, refiriéndose a esta fase, que las “ actividades, si son escogidas cuidadosamente, forman la base adecuada del pensamiento del nivel superior”.

Fase 3: Explicitación. Una de las finalidades principales de la tercera fase es hacer que los estudiantes intercambien sus experiencias, que comenten las regularidades que han observado, que expliquen cómo han resuelto las actividades, todo ello dentro de un contexto de diálogo en el grupo. Esta fase tiene también la misión de conseguir que los estudiantes terminen de aprender el nuevo vocabulario, correspondiente al nuevo nivel de razonamiento que está empezando alcanzar.

Fase 4: Orientación libre. En esta fase los estudiantes deberán aplicar los conocimientos y lenguajes que acaba de adquirir a otras investigaciones diferentes de la anterior. El núcleo de esta fase está formado por actividades de utilización y combinación de los nuevos conceptos, propiedades y formas de razonamiento. Los problemas que hay que plantear en la fase cuatro no tiene nada que ver con los planteados

tradicionalmente; por el contrario, algunos de los problemas de esta fase

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

deben presentar situaciones nuevas, ser abiertos, con varios caminos de resolución.

Fase 5: Integración. A lo largo de las fases anteriores, los estudiantes han adquirido nuevos conocimientos y habilidades, pero todavía deben adquirir una visión general de los contenidos y métodos que tienen a su disposición, relacionando los nuevos conocimientos con otros campos que hayan estudiado anteriormente; se trata de condensar en un todo el dominio que ha explorado su pensamiento.

Es Así como apoyados en este modelo se toma no desde la estratificación o clasificación de los estudiantes en cada nivel sino desde la mirada como proceso que involucra el desarrollo de una serie de habilidades que encaminan hacia la formalización, entendida como Pineda y Montoya (2007) “la capacidad de analizar varios sistemas deductivos y relacionarlos.” “el estudiante es capaz de llegar a plantear distintas demostraciones de algunas propiedades o de percibir que dos definiciones de un mismo concepto pueden ser equivalentes” (p.98) con lo cual se propone mediar dicho proceso con la presencia de las TIC para movilizar el pensamiento espacial en los estudiantes.

La participación activa que se pone en marcha por parte de los estudiantes, los capacita para trabajar a un nivel de complejidad matemática que puede ser totalmente inalcanzable sin dicha tecnología, así lo afirma el MEN (1999)

“las calculadoras y los computadores permiten a los estudiantes “la experimentación”. Se convierte de esta manera en un laboratorio, en el

cual el aspecto experimental de las matemáticas se resalta y se utiliza para proveer oportunidades de observar, hacer predicciones, lograr representaciones, validar hipótesis, controlar variables, etc.” (p. 35)

2.3 Prácticas Educativas

Dentro de las practicas educativas las TIC juegan un papel fundamental como mediadores, recurriendo así a la mediación instrumental que constituye una de las corrientes teóricas más significativas sobre el aprendizaje de las matemáticas, debido a que el hombre a través de su historia ha construido una gran diversidad de herramientas que ayudan no solo a la realización de tareas comunes en la vida diaria, sino también al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, alterando así sus estructuras cognitivas en las formas de percibir y adaptarse al mundo exterior. Estos instrumentos tienen el potencial de modificar los métodos de enseñanza que emplea el docente, generando que la exploración pueda incorporarse de manera central en las actividades matemáticas de los estudiantes.

Brunner citado en Moreno (2002) expresa:

“...puede decirse que el cambio más importante ocurrido al hombre durante el último medio millón de años ha sido *aloplástico*, es decir, ha sido un cambio producido por sus relaciones con sistemas externos de ejecución , herramientas materiales primero, y posteriormente signos y sistemas de representación orales y de registro escrito.” (p. 57)

En este sentido, La implementación de herramientas en el aula de clase para diversificar y construir ambientes de aprendizaje más dinámicos para los estudiantes , permiten al docente garantizar la comprensión de conocimientos que los formen para una educación basada en el desarrollo de competencias básicas de implementación en el contexto habitual. En consecuencia, Moreno (2002) establece como principio de la mediación instrumental: *“todo acto cognitivo que esta mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico”*. (p.57) de acuerdo a esta finalidad, tomamos la mediación instrumental, como la inclusión en el aula de recursos que permitan a los estudiantes manipular, observar, analizar, elaborar hipótesis y formas de representación internas, para así poder extraer conceptos y definiciones de tipo formal.

El campo de la geometría se constituye como un escenario amplio para la implementación de instrumentos que permiten al estudiante acercarse más a procesos de aprendizaje significativos, según Duval (1998), *“en el caso de las matemáticas, la mediación se ha dado esencialmente a través de los sistemas semióticos de representación. La historia de dichos sistemas va exhibiendo las transformaciones conceptuales a que han dado lugar en el desarrollo de las matemáticas”*. (p.36)

Desde el planteamiento curricular propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (1998) la necesidad de los sistemas de representación reside en que:

“La actividad matemática se realiza a través del reconocimiento perceptual de las representaciones de los objetos matemáticos. A diferencia del trabajo en

biología donde un profesor puede traer un animal o una planta para experimentar con ellos directamente, el profesor de matemáticas no dispone de esa misma forma de los objetos matemáticos. Sólo puede acceder a dibujos u objetos construidos que son representaciones de una entidad matemática conceptual”. (p.27)

De este modo, las representaciones semióticas juegan un papel fundamental que no puede estar al margen de todo conocimiento matemático, ya que mediatizan el proceso de comprensión por parte del estudiante con el objeto de matemático. Moreno (2002) “Los sistemas de representación no cumplen tan solo una función de comunicación sino que también ofrecen un medio para el tratamiento de la información y son fuente de generación de significados.” (p. 58)

En este sentido, los objetos matemáticos dentro de una buena didáctica en el aula, pueden variar en sus formas de representación, conllevando a una mejor comprensión del concepto matemático para el aprendizaje; En este sentido Duval,(citado por el MEN, 1998) nos hace conscientes de que “uno no puede hablar de un objeto matemático sino a través de las formas de representación” (p. 28). Sin duda, puede lograrse una convergencia entre actividades de exploración y actividades de sistematización que son propias, estas últimas, de los medios de expresión con altas dosis de formalización. Exploración y sistematicidad, rasgos definitorios de la actividad matemática, se encuentran posibilitados en las TIC. Para esto el maestro, en este sentido el MEN (1998) dice:


“Deberá crear situaciones problemáticas que permitan al estudiante explorar problemas, construir estructuras, plantear preguntas, reflexionar sobre modelos; estimular representaciones informales y múltiples y, al mismo tiempo

propiciar gradualmente la adquisición de niveles superiores de abstracción y generalización.” (p. 32).

El impacto de la tecnología en la educación matemática es de carácter intrínsecamente cognitivo ya que la tecnología se convierte en un nuevo ambiente para trabajar representaciones formales de objetos y relaciones matemáticas. A diferencia de otros ambientes de aprendizaje, el recurso tecnológico proporciona de manera inmediata, una retroalimentación de las acciones de un estudiante en el mismo sistema de representación en el que está trabajando permitiéndole su mirada como un fenómeno matemático, y facilitando de esta manera, una amplia y directa experiencia matemática.

2.4 Estructuras Curriculares

Las TIC, puede servir para lograr las modificaciones deseadas en relación a las concepciones matemáticas de los estudiantes y de los profesores, en particular cómo se puede modificar la concepción del currículo y por consiguiente la práctica docente. La introducción de las TIC en la enseñanza de las matemáticas no trae de manera automática cambios en el currículo. Estas introducen en el sistema educativo nuevas tensiones que obligan a una reestructuración del mismo, a fin de encontrar un nuevo punto de equilibrio, en el cual, las herramientas tecnológicas e informáticas toman lugar con toda su potencialidad. Esto implica que los cambios curriculares sean el resultado de un proceso paulatino de introducción de las nuevas tecnologías en la

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática |  26

cultura escolar. El proceso de asimilación de estos cambios por parte de los maestros es lento y pasa necesariamente por una etapa de simple adopción y luego

gradualmente a una transformación de sus prácticas de enseñanza y evaluación. Este cambio surge desde una necesidad cultural respaldada por el marco legal de la educación pues como lo propone la ley general de educación (1994) “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes De conformidad con el artículo 67 de la Constitución...”. Constitución Política de Colombia (1991)

“Artículo 67: la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del medio ambiente”. (p.15)

De este modo el Ministerio de Educación Nacional (1998) desde años atrás ha propuesto mediante sus lineamientos formas de abordar la enseñanza de las matemáticas, en la cual el estudiante adquiera un papel más dinámico y participativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo

individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales”. (p.7)

Desde esta perspectiva se plantean nuevos retos en la enseñanza de la matemática, entre ellos la incorporación de las TIC. La utilización de calculadoras graficadoras y software educativos para el área de matemáticas, son instrumentos de enseñanza que han impactado notoriamente la enseñanza en la escuela colombiana MEN (1998)

“Así mismo, el desarrollo científico y tecnológico ha cobrado tal fuerza que no podemos eludir la existencia cada vez más dominante de una cultura tecnológica en la sociedad moderna, para la cual el sistema educativo debe formar a los ciudadanos, haciéndolos conscientes de su existencia y preparándolos para enfrentarla creativa, responsable y éticamente.” (p.15)

Anteriormente, era común encontrar en el aula de clase una infinidad de cálculos escritos en un tablero sin un sentido significativo para los estudiantes, la posibilidad que nos brindan estas herramientas que hoy en día las podemos catalogar como mediadores en los procesos de enseñanza, es que conllevan a que el estudiante pueda realizar estos mismos cálculos y desarrolle una forma de visualización y comprensión del concepto mediante un trabajo más didáctico en el cual se centre en la búsqueda de soluciones a un problema planteado, haciendo conjeturas y construyendo un concepto formal a partir de su propio trabajo MEN (1998):

La informática no se restringe al uso del computador únicamente, sino que también hace referencia a procesos integrales para el manejo de la información. De esta manera, el estudiante aprenderá a procesar información y será capaz de ejecutar operaciones básicas en un computador pero se espera que estas actividades estén enmarcadas por la necesidad de resolver problemas, tanto relacionadas con las actividades tecnológicas, como los generados por las distintas áreas curriculares. (p.16)

Las herramientas computacionales hoy en día generan grandes expectativas en el ámbito educativo, un entorno interactivo permite al estudiante darle un tratamiento al objeto matemático más integrador con sus habilidades, rompiendo así con todo paradigma de la educación tradicional en el cual la transposición didáctica hecha al el estudiante era limitada por las forma de representación de los objetos matemáticos MEN (1998)

“El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra. Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar”. (p.18)

En cuanto a la aplicación de estas nuevas tecnologías en el desarrollo específico del pensamiento espacial y geométrico, se constituyen como un mediador esencial para el tratamiento de situaciones que permitan al estudiante manipular, modelar y comprender las relaciones, transformaciones y representaciones que pueda

“Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales.” (p.37)

Siendo así, abrimos campo a una geometría dinámica, en la cual la interacción del estudiante con el objeto matemático, la labor del docente en emplear situaciones que lleven a una dinamización de la enseñanza y la utilización de herramientas que faciliten y mejoren el aprendizaje en los estudiantes confluyan a la promoción de una mejor calidad educativa con miras a un desarrollo integral en los estudiantes. Esta geometría dinámica como potenciadora de la capacidad visual y constructiva la enfocamos en el uso de regla y compás, el geoplano, el software R y C y la calculadora ti-92 plus para construir los triángulos y sus elementos característicos, así como explicar las relaciones interfigurales que son la base del diseño de las actividades propuestas en este trabajo y que permiten la interactividad del estudiante con estas ideas matemáticas.



2.5 Red conceptual

Teniendo como eje central el papel que cumplen las TIC en los procesos de formalización matemática delimitamos nuestra investigación a las relaciones existentes en los triángulos (congruencia y semejanza).

El desarrollo de este trabajo se sustenta en la comprensión y el aprendizaje de las siguientes relaciones entre triángulos.

Semejanza: dos triángulos son semejantes si poseen una misma forma y sus partes guardan una proporción

Criterios

- a. Angulo, ángulo; dos triángulos son semejantes si tienen dos ángulos respectivamente iguales.
- b. Lado, lado, lado; dos triángulos son semejantes si tienen los lados proporcionales.
- c. Lado, ángulo, lado; dos triángulos son semejantes si tienen dos lados proporcionales e igual el ángulo comprendido.

Congruencia: dos triángulos son congruentes si cumplen con alguno de los siguientes criterios.



Criterios

- a. Angulo, lado, ángulo; Dos triángulos son congruentes, si tienen respectivamente congruentes dos ángulos y el lado comprendido.
- b. Lado, lado, lado; Dos triángulos son congruentes, si tiene respectivamente congruentes sus tres lados.
- c. Lado, ángulo, lado; Dos triángulos son congruentes, si tienen respectivamente congruentes dos lados y el ángulo comprendido.

Estas temáticas se fundamentan en los siguientes estándares reglamentados por el MEN:

- a. Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.
- b. Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.
- c. Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- d. Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.



- e. Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).
- f. Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.
- g. Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.
- h. Clasifico polígonos en relación con sus propiedades
- i. Utilizar técnicas y herramientas para la construcción figuras planas y cuerpos con medidas dadas (PM)
- j. hacer conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores(PN)
- k. Reconoce nociones de horizontalidad ,verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.



3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizará un enfoque cualitativo de tipo etnográfico, ya que como docentes investigadores sus técnicas en el campo educativo se hacen más manejables y permiten el análisis crítico y reflexivo de los conocimientos validos sobre las escuelas y los procesos e interacciones que se dan en el interior del aula y por ende de sus interpretaciones; asimismo, un análisis de los comportamientos de los individuos, de sus relaciones sociales y de las interacciones con el contexto en que se desarrollan. La observación participante en conjunto con los demás recursos; diarios de campo, entrevistas, prueba diagnostico, y la implementación de mediadores, nos permiten obtener información relevante para la comprensión de la realidad educativa en cuanto al aprendizaje y la enseñanza, hacer una adecuada interpretación de los sucesos y por ende, mostrar la pertinencia de las estrategias propuestas para la intervención de manera que hagan mas dinámica la enseñanza con miras a lograr aprendizajes mas significativos en la educación matemática.

3.1 Desarrollo de la investigación

En una primera fase se implementó una guía diagnóstica que permitió indagar el nivel de la cultura geométrica poseída por los estudiantes participantes de la investigación, en una segunda fase se implementaron diferentes situaciones diseñadas para orientar a los estudiantes para que a partir de sus conocimientos previos hagan deducciones, creen hipótesis, conclusiones y formalicen los conceptos a desarrollar durante la investigación.

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

La aplicación de los diferentes instrumentos estuvo acompañada de entrevistas para conocer la opinión de los estudiantes y fortalecer el proceso. Finalmente, mediante una guía evaluativa, se observaron los avances que se dieron desde el diagnóstico, toda esta información fue sistematizada y analizada para observar la viabilidad de las propuestas y formular las conclusiones y recomendaciones a que hubiera lugar.

3.2 Contexto

-La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliécer Gaitán del municipio El Carmen de Viboral.

3.2.1 Ubicación geográfica

Departamento: Antioquia

Municipio: El Carmen de Viboral



El Carmen de Viboral es un municipio localizado en la subregión Oriente del departamento de Antioquia, se encuentra localizado en la cordillera central de los

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

Andes. Limita por el norte con los municipios de Marinilla, Cocorná y El Santuario, por el este con el municipio de Cocorná, por el sur con el municipio de Sonsón y por el oeste con los municipios de La Unión, La Ceja y Rionegro.



El municipio posee tres pisos térmicos, su altitud varía entre los 800m y los 3.000 m, lo que permite diversidad de cultivos.

Altura promedio sobre el nivel del mar: 2.150 metros

Extensión territorial: 448Km. Cuadrados

Habitantes: 40.968 (últimos datos del DANE. 2006). Zona: 22.945 habitantes

Zona rural: 18.023 habitantes

Temperatura promedio: 17°C

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

Economía: La economía del municipio se basa en el comercio, la industria, cerámica, y la agricultura de papa y cabuya, maíz, hortalizas, frijol, legumbres y la mora, y otras frutas propias del clima.

El Carmen de Viboral posee también industrias como:

- Explotación de cerámica
- Industrias alimentos y Cerámica
- En lo pecuario, están activas las industrias de la ganadería, carne, leche, y granos, como el frijol y el maíz.

Principales festividades:

- Viboral Rock “Bandas y Cultura Rock”
- Carnavalito de Música Andina y Latinoamericana
- Festival Internacional de Teatro El Gesto Noble
- Fiestas de la loza Fiestas de la Virgen del Carmen

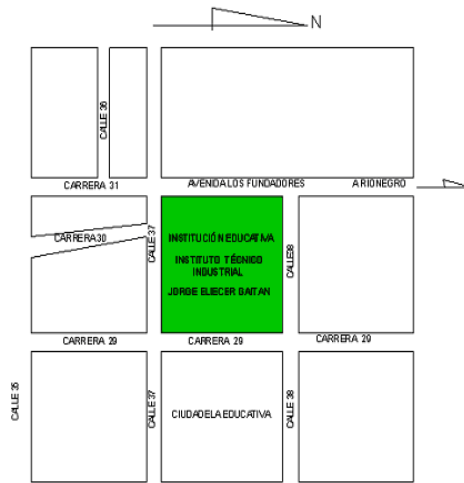
La ciudad cuenta con importantes centros de investigación y educación, como el cibercentro de la universidad de Antioquia, la sede de la universidad de Antioquia seccional De Oriente, La escuela nacional de Cerámica " instituto técnico industrial Jorge Eliécer Gaitán, El Parque tecnológico de Antioquia, El Instituto de cultura Carmen de Viboral, entre otros. Que fomentan la industria y la productividad en las nuevas generaciones de la Región.

3.2.2 Ubicación del colegio

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

La institución educativa pocas cuadras del centro principal la cual permite un mapa de la ubicación de.

tral del Carmen de Viboral, a rente al colegio, por una calle a continuación se muestra un



La institución es de carácter público, tiene tres sedes de las cuales la intervención fue en la sede uno, es mixto, calendario A, jornada diurna, número promedio de estudiantes por aula son 40 (cuarenta), se imparte educación formal de manera presencial en el nivel de básica y media técnica a través de un currículo estructurado en el desarrollo de competencias.

La población en el municipio del Carmen esta estratificada en 1 (uno), 2 (dos), 3 (tres), 4 (cuatro), 5 (cinco) y 6 (seis), pero los estudiantes acogidos por la institución son estratos de carácter 1 (uno), 2 (dos) y 3 (tres) quienes son los menos beneficiados.



Modelo Pedagógico de la institución: HOLÍSTICO* el cual se basa en: Formación laboral, Formación humana, Formación gerencial, Talento humano, Recursos educativos, Paradigmas educativos.



*Holístico**: “formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme la realidad socio – cultural desde el liderazgo, resolviendo problemas desde la innovación educativa”. que le permite a las instituciones educativas definir su Proyecto Educativo Institucional y abordar la tarea de la formación integral permitiéndole al educando alcanzar diez aprendizajes: aprender a ser, aprender a saber, aprender a saber hacer, aprender a sentir, aprender a pensar, aprender a actuar, aprender a vivir, aprender a convivir, aprender a aprender y aprender a emprender. Giovanni Marcello lafrancesco Villegas. http://www.seduca.gov.co/portal/herramientas/escuela_trasformadora.pd

3.2.3 Infraestructura

La institución cuenta con una amplia infraestructura, la cual tiene habilitada las aulas de clases, baños, oficinas, laboratorios de computación, salas de dibujo, talleres de práctica, salas con medios audiovisuales, aula especializada de matemáticas dotada de herramientas computacionales y material didáctico, sala de biblioteca, sala de profesores, oficinas para el área administrativa y espacios amplios para la elaboración de distintas actividades que el plantel desarrolla como las zonas de juegos al aire libre, permitiendo así el desplazamiento de los estudiantes, docentes y directivos.

Además la institución cuenta con el apoyo de las directivas y docentes, que facilitan la utilización del material didáctico y tecnológico permiten el desarrollo en un espacio adecuado de las actividades investigativas.

El clima de la zona es frío, lo que permite que hayan muchas zonas verdes y gran vegetación y cultivos en sus alrededores.



La administración municipal está interesada en resolver una necesidad fundamental que ronda la educación formal, la cual es introducir la tecnología, metodologías de conocimiento científico, la experimentación y sistemas de evaluación que permitan formar a los estudiantes en competencias para el desempeño laboral. En efecto las tecnologías de las telecomunicaciones permitirían soportar la formación en competencias científicas y tecnológicas.

3.2.4 Descripción de la muestra

La aplicación de instrumentos y guías de intervención se desarrolló mediante un semillero realizado cada semana en jornada contraria a la académica de los estudiantes intervenidos, con una duración de 4 horas, este se desarrolló con dos grupos uno de octavo y otro de noveno, la participación de estos estudiantes fue de manera voluntaria y teniendo en cuenta su buen rendimiento académico; además con estos estudiantes se adelantó un proceso académico previo en los diferentes niveles de la práctica pedagógica, contando inicialmente con aproximadamente 35 estudiantes; cantidad que fue disminuyendo con el paso del tiempo, dado que la duración del semillero y la continuidad con la jornada académica se hacía muy extensa para algunos estudiantes que venían de las diferentes veredas.

El siguiente es el listado de los estudiantes que contribuyeron al desarrollo de las diferentes intervenciones los cuales fueron convocados por una invitación abierta realizada por los docentes del área.

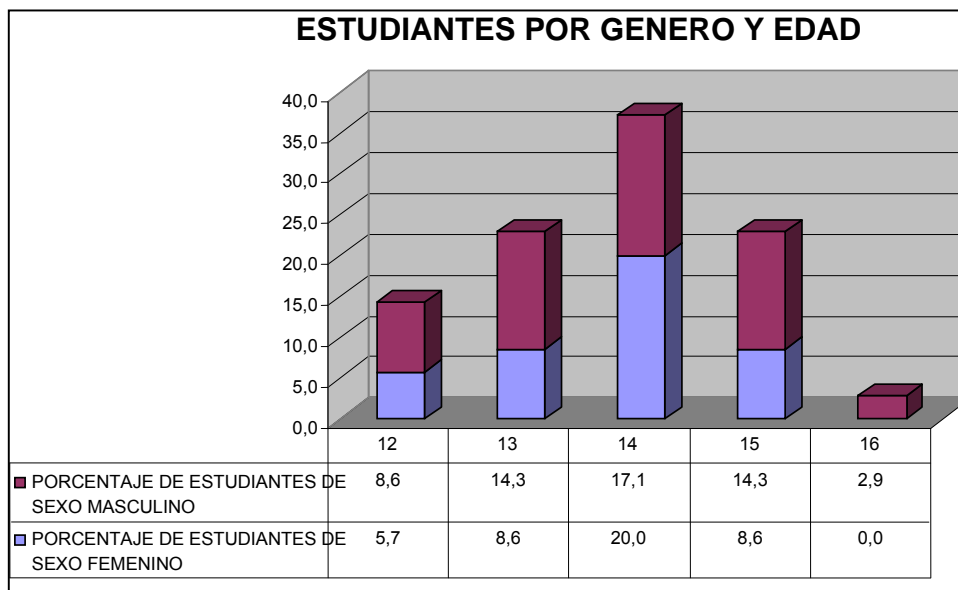
Tabla 1. Integrantes del semillero de matemáticas

INTEGRANTES DEL SEMILLERO DE MATEMÁTICAS				
N°	NOMBRE COMPLETO	GRUPO	SEXO	EDAD
1	Ana María Montoya franco	8G	F	13
2	Andrea Montoya rodas	8G	F	12
3	Cecilia Hernández Hernández	8F	F	13
4	Daniel zuluaga Pérez	8F	M	13
5	Daniel González Henao	8F	M	14
6	Diana patricia valencia quintero	8F	F	13
7	Hilda Tamayo gallego	8F	F	14
8	Jonathan Velázquez Arbeláez	8F	M	12
9	Juan diego García	8F	M	12
10	Juan diego Bravo Patiño	8E	M	12
11	Juan pablo valencia Echeverri	8E	M	13
12	Katherine Chavarría Peláez	8E	F	13
13	Leidy Natalia Arias	8E	F	13
15	Natalia Andrea Narváez	8E	F	12
16	Natalia Andrea arenas quintero	8E	F	14
17	Sergio ossa zuluaga	8E	F	13
18	Valentina mesa hidalgo	8E	F	14
19	Valeria cendoya arias	8D	F	14

20	María Emilsen Ciro botero	9A	F	15
21	Brayan estiven López López	9A	M	14
22	Juan diego castaño gallego	9A	M	14
23	Jorge Alberto valencia	9A	M	15
24	Julián valencia Álzate	9A	M	14
25	Héctor Sebastián Avendaño Herrera	9A	M	15
26	Paola Andrea Amarilles Osorio	9B	F	14
27	Dorney David álzate Ramírez	9C	M	14
28	Santiago Arbeláez valencia	9C	M	15
29	Daniel Arbeláez zuluaga	9C	M	15
30	Sandra verónica valencia gallego	9D	F	15
31	Sindi Vanesa Muñoz Grisales	9D	F	15
32	Yohana Gómez Muñoz	9D	F	14
33	Carlos Andrés García Álzate	9D	M	14
34	Andrés Felipe arias González	9E	M	15
35	Bertulio Augusto Ciro Botero	9E	M	16

Tabla 2. Promedio de edad de los estudiantes de la muestra

Edad	12	13	14	15	16
Cantidad total	5	8	13	8	1
Estudiantes de sexo femenino	2	3	7	3	0
Estudiantes de sexo masculino	3	5	6	5	1
Porcentaje de estudiantes de sexo femenino	5,7	8,6	20,0	8,6	0,0
Porcentaje de estudiantes de sexo masculino	8,6	14,3	17,1	14,3	2,9



Grafica 1 - Distribución de Estudiantes por Género y Edad en Años

3.3 Estrategias y Mediadores.

El diseño de las estrategias fue pensado de acuerdo a las fases de aprendizaje propuestas por los Van Hiele y los planteamientos hechos desde el MEN para la educación matemática, pues nos permite tener una organización de las actividades que debe realizar un estudiante para adquirir las experiencias que lo lleven al nivel de razonamiento que buscamos con esta propuesta.

A continuación, se dará una breve descripción de cada uno de los mediadores utilizados en el desarrollo de la propuesta para propiciar ambientes donde los estudiantes puedan interactuar con los objetos de conocimiento, y así generar desde el uso de diferentes sistemas de representación, situaciones que permitan crear un espacio donde los estudiantes realicen discusiones bajo las conjeturas y análisis que presenten y abstraer conclusiones derivadas de un razonamiento lógico expresadas en un lenguaje formal.

3.3.1 Guías

Etapa 1: En esta se mostro mediante unos manuales el uso de las herramientas con las que se desarrollará el trabajo apuntando hacia los contenidos específicos que se pretenden trabajar, de igual modo se diseñaron unas pruebas diagnósticos para descubrir los procesos de razonamiento desarrollados por los estudiantes en el nuevo tema y que saben del mismo.

Etapa 2: Posteriormente se diseñaron unas guías que en complemento con otros mediadores permitan al estudiante comprender y construir los conceptos de semejanza y congruencia de triángulos de manera informal.

Etapa 3: Después de la construcción de los conceptos de semejanza y congruencia de triángulos se proporcionó a los estudiantes situaciones, en busca del reconocimiento de las propiedades de estos conceptos, describiendo los procedimientos, y reconociendo mediante la socialización cada uno de los criterios o propiedades de la semejanza y congruencia de triángulos, avanzando en el proceso de formalización.

Etapa 4: Se implementan situaciones donde el estudiante aplicando los conocimientos y lenguajes matemáticos adquiridos con los mediadores, pueda trasladarse a nuevos contextos con un nuevo nivel de razonamiento.

Etapa 5: Se plantean una serie situaciones evaluativas donde los estudiantes con los conocimientos y habilidades adquiridas durante el semillero, se enfrenten a un análisis desde lo general hacia a la formalización matemática.

3.3.2 Calculadoras ti – 92

La TI-92 fue un desarrollo conjunto de Texas Instruments y Software house. Posee algunas de las capacidades de *Derive* junto con otras de una potente calculadora gráfica. El módulo de geometría de la TI-92 (Cabri) es una herramienta para investigar y descubrir una gran variedad de relaciones y propiedades geométricas. De modo semejante al cálculo simbólico, dispone de un módulo que parece el conocido Cabri-II.

3.3.2 Software (R y C)

Es un programa de Geometría Dinámica para la enseñanza desarrollado por R. Grothmann. La principal funcionalidad del programa es el dinamismo, que consiste en que las construcciones geométricas pueden variarse moviendo los puntos de base. También es posible trazar el lugar geométrico de un punto cuando otro es desplazado, lo cual puede servir para lograr una mejor comprensión de conceptos geométricos. Otra funcionalidad es la construcción textual, como alternativa a la construcción visual. En Java es posible publicar las construcciones y ejercicios en Internet. Finalmente, el programa usa macros, que son construcciones automatizadas.

3.3.4 Geoplano

Un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos; el carácter manipulativo de éste permite a los niños una mejor comprensión de algunos términos abstractos, que muchas veces o no entienden o generan ideas erróneas en torno a ellos. Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que estos sobresalen de la superficie de madera unos 2cm. Sobre esta base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las formas geométricas que se deseen.

3.3.5 Regla y compás.

Herramientas euclidianas usadas para construir elementos de geometría. El compás tiene como función trazar circunferencias y la regla permite trazar una recta entre dos puntos. Las construcciones con regla y compás son construcciones geométricas, independientes de la medida.

4. ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN

4.1. Esquema de análisis

Conceptos previos: mediante una prueba de diagnóstico se observa qué conocimientos y qué falencias presentan los estudiantes sobre conceptos básicos de semejanza y congruencia de triángulos.

- a. Posiciones relativas entre rectas
- b. Clasificación de ángulos
- c. Clasificación de triángulos
- d. Ángulos formados entre dos rectas paralelas y una secante
- e. Semejanza y congruencia de triángulos

Introducción a las tic: Se realiza una inducción sobre los mediadores: Regla y Compás, Geoplano, software R y C y Calculadora Graficadora TI-92 Plus.

- a. Antecedentes de los mediadores.
- b. Manuales del software R y C y la calculadora.
- c. Implementación de los mediadores.

Argumentación informal de propiedades de semejanza y congruencia: establece conexiones lógicas a través de la experimentación práctica y de razonamiento, que justifique de manera informal sus argumentos.

- a. Verifica y conjetura las características de las figuras construidas.
- b. Elabora construcciones trasladando elementos básicos de un lado a otro.
- c. Resuelve problemas que involucran relaciones y propiedades de semejanza y congruencia de manera informal.
- d. Observa las características básicas de una figura.

Criterios de semejanza y congruencia: Se realiza diferentes actividades que encaminen a los estudiantes hacia el reconocimiento de los criterios de semejanza y congruencia de triángulos.

- a. Criterios de semejanza
- b. Criterios de congruencia

Evaluación del proceso de formalización matemática mediado por las tic: Se evalúan los niveles de razonamiento y abstracción formal, obtenida por medio de la implementación de las TIC en el aprendizaje de los criterios de semejanza y congruencia de triángulos.

- a. Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia haciendo uso de los mediadores.
- b. Deduce y argumenta de manera formal, relaciones entre triángulos aplicando los criterios de semejanza y congruencia.

4.2 Análisis

4.2.1 Prueba diagnóstica

Con esta prueba inicial se busca explorar en un primer momento los conocimientos básicos que poseen los estudiantes en cuanto a conceptos de geometría y la utilización de herramientas mediadoras como la regla y el compás, permitiendo enfocar así el propósito de esta investigación y que el trabajo que se plantea sea más participativo y dinámico.

Descripción de la prueba

La prueba diagnóstica (ver anexo 3 y 4) busca identificar características básicas que reconozcan los estudiantes de geometría y está dividida en los siguientes temas generales:

1. Información de la institución, docente y estudiante.
2. Objetivo, logros, estándares, mediadores e introducción.
3. Contenido específico.

Descripción de la muestra

La muestra se tomó en la institución a estudiantes del grado octavo de los cuales participaron 19 y del grado noveno 16, por medio de una intervención voluntaria e invitándolos a participar en un semillero que se realizaría en jornada contraria al horario de clases propuesto en la institución, con el fin de integrarlos a un proceso de formación e investigación, que contribuyera al desarrollo de las intervenciones, realizando así un seguimiento el cual permitiría mostrar resultados los cuales se exponen a continuación.

Resultados pruebas diagnostico

Tema General: “Conceptos Básicos”

Prueba uno:

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y asimilación de los conceptos básicos de la geometría.

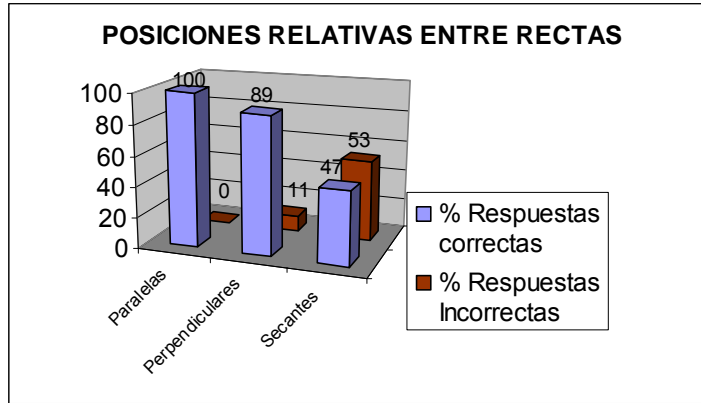
Muestra: 19 estudiantes de octavo

Resultados de los cinco puntos de la prueba uno:

Tabla 3. Identificación de posiciones relativas entre rectas

RECTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Paralelas	19	100	0

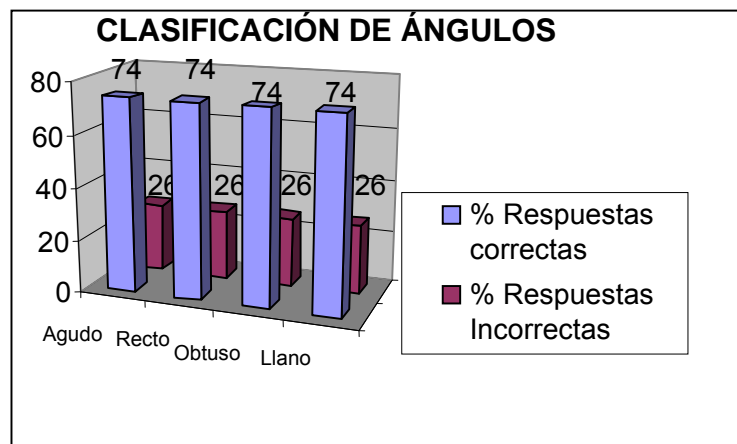
Perpendiculares	17	89	11
Secantes	9	47	53



Gráfica 2 – Resultados posiciones relativas entre rectas

Tabla 4. Clasificación de ángulos

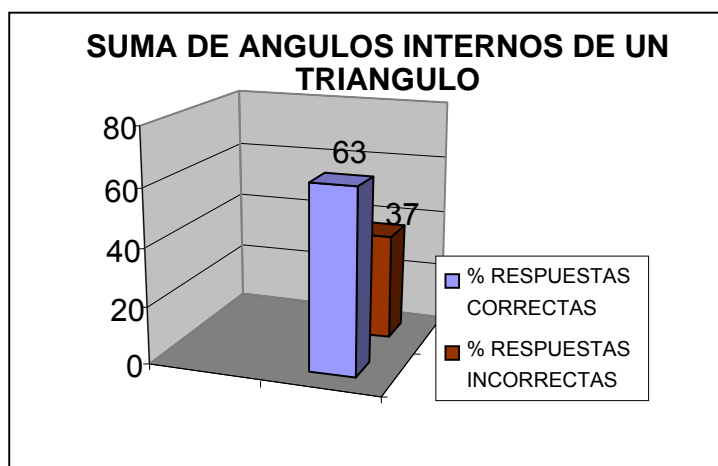
ÁNGULOS	RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Agudo	14	74	26
Recto	14	74	26
Obtuso	14	74	26
Llano	14	74	26



Gráfica 3 – Resultados clasificación de ángulos

Tabla 5. Halla la suma de los ángulos internos de un triángulo

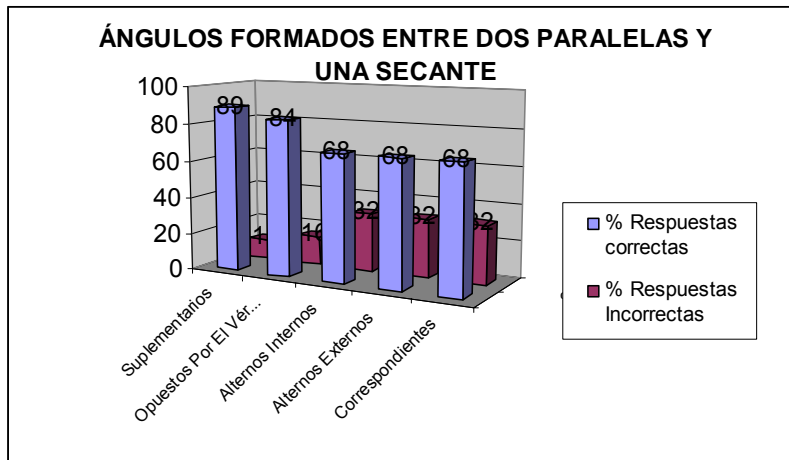
Suma De Angulos Internos Δ	Respuestas Correctas	% Respuestas Correctas	% Respuestas Incorrectas
$\Sigma\Delta$	12	63	37



Grafica 4 – Resultados suma de los ángulos internos de un triángulo

Tabla 6. Nombra los ángulos formados por dos paralelas y una secante

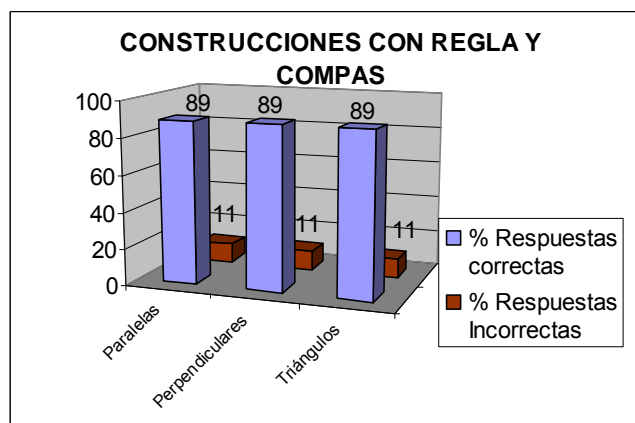
ÁNGULOS	RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Suplementarios	17	89	11
Opuestos Por El Vértice	16	84	16
Alternos Internos	13	68	32
Alternos Externos	13	68	32
Correspondientes	13	68	32



Grafica 5 – Resultados ángulos formados por dos paralelas y una secante

Tabla 7. Realiza construcciones básicas con regla y compás

CONSTRUCCIONES	RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Paralelas	17	89	11
Perpendiculares	17	89	11
Triángulos	17	89	11



Grafica 6 – Resultados Construcciones con regla y compás

Observaciones generales prueba uno: Las temáticas trabajadas en la guía se hicieron a manera de repaso, pues todos estos temas se vieron en la parte de geometría que se trabajó en 7º, pese a esto algunos estudiantes presentaron dificultades y fue necesaria nuestra intervención reelaborando las preguntas para lograr una mejor comprensión.

Es evidente que en su gran mayoría los estudiantes cumplen con el objetivo propuesto en la guía en cuanto obtención de dichos conceptos, de esta manera será más productivo el trabajo en las guías posteriores, aun así es importante crear espacios donde se afiancen o se adquiera mayor claridad en estos de ser necesario.

Prueba dos:

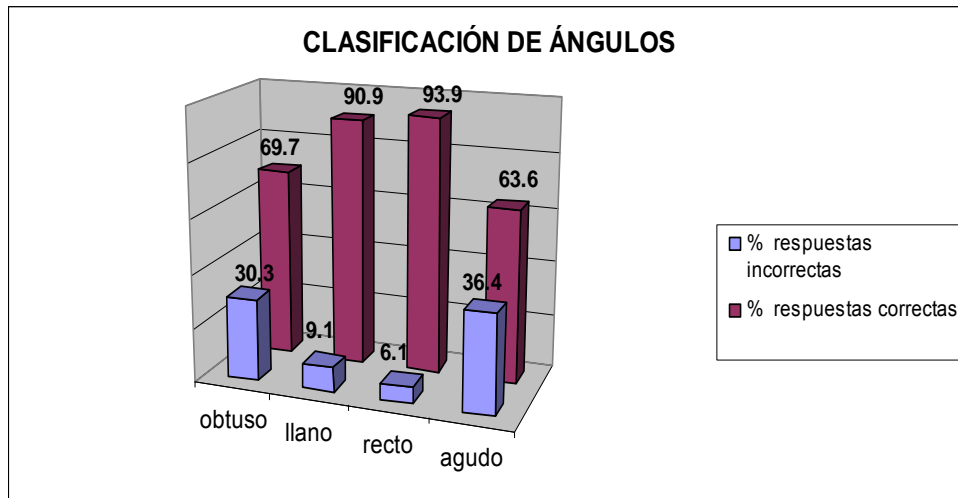
Objetivo: Observar y analizar qué conceptos básicos de triángulo tienen los estudiantes.

Muestra: 16 estudiantes de noveno

Resultados de los cuatro puntos de la prueba dos:

Tabla 8. Clasificación de los ángulos según sus medidas

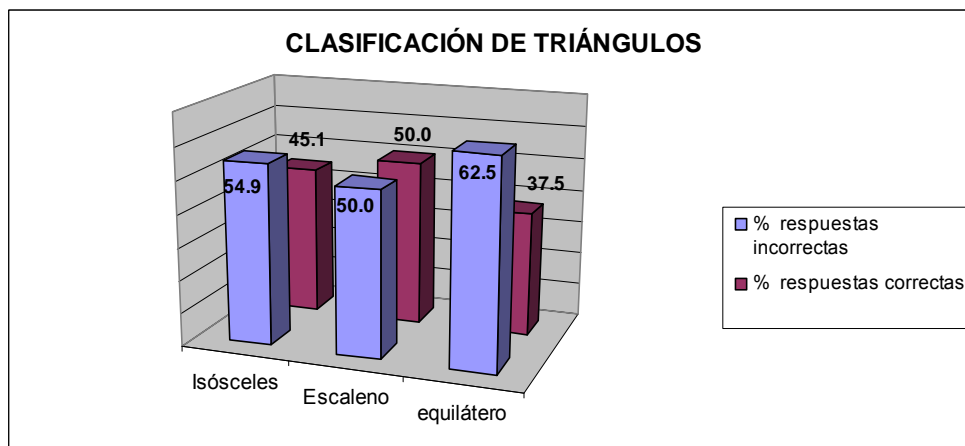
CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS	TOTAL RESPUESTAS	RESPUESTAS CORRECTAS ESTUDANTES	% PROMEDIO RESPUESTAS CORRECTAS	% PROMEDIO RESPUESTAS INCORRECTAS
obtuso	33	23	69.7	30.3
llano	22	20	90.9	9.1
recto	33	31	93.9	6.1
agudo	33	21	63.6	36.4



Grafica 7 – Resultados Clasificación de ángulos

Tabla 9. Clasificación de los Triángulos según sus lados

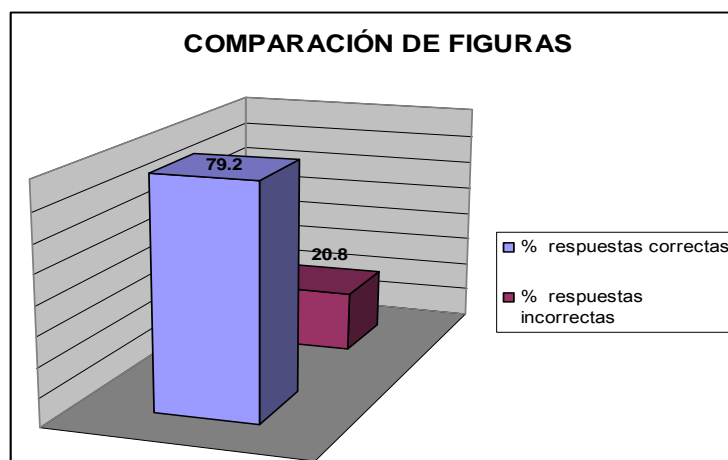
CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS	TOTAL RESPUESTAS	RESPUESTAS CORRECTAS ESTUDIANTES	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Isósceles	144	65	45.1	54.9
Escaleno	16	8	50.0	50.0
equilátero	32	12	37.5	62.5



Observaciones del punto 1 y 2: Al evaluar los conceptos que manejan los estudiantes se puede observar que en muchos casos el estudiante no los tiene claros, puesto que se le muestra un ángulo agudo y se le cambia de posición, entonces dice que este otro ángulo, se observa que el estudiante no tiene claro los conceptos, trata de resolverlos de manera intuitiva, de igual manera hace con los triángulos.

Tabla 10. Relaciones interfigurales para Congruencia

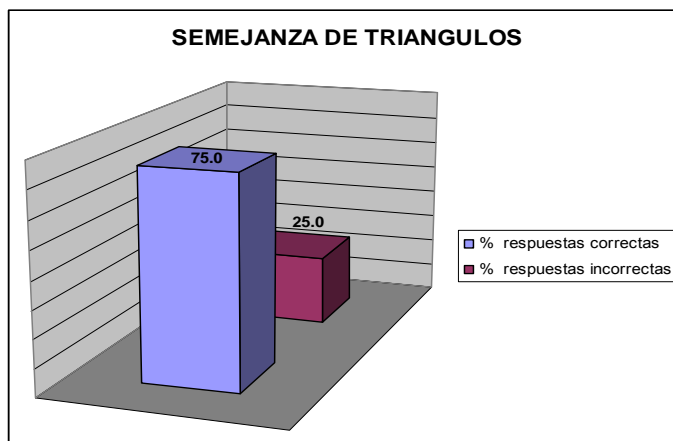
COMPARACIÓN DE FIGURAS	TOTAL RESPUESTAS	RESPUESTAS CORRECTAS ESTUDIANTES	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Triángulos	48	38	79,2	20,8



Grafica 9 – Resultados relaciones interfigurales para congruencia

Tabla 11. Relaciones interfigurales para Semejanza

SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS	TOTAL RESPUESTAS	RESPUESTAS CORRECTAS ESTUDIANTES	% RESPUESTAS CORRECTAS	% RESPUESTAS INCORRECTAS
Triángulos	16	12	75,0	25,0



Grafica 10 – Resultados relaciones interfigurales para semejanza

Observaciones del punto 3 y 4: En estas dos actividades realizadas de manera visual los estudiantes logran comparar los triángulos de manera correcta saben muy bien la definición de rotación, pero no muy bien de traslación y simetría según se observa en las respuestas elaboradas por ellos, además describen las características encontradas de los triángulos como dibujos mas no las describen de acuerdo a su clasificación (según sus lados y sus ángulos) a lo que hacía referencia la guía en el punto 1 y 2.

A partir de estas anteriores pruebas diagnostico se pudo realizar un análisis previo sobre los conceptos que presentaron dificultades los estudiantes y se prosigue a realizar otras actividades por medio del semillero con el fin de realizar un proceso con los estudiantes implementando las TIC por medio de la enseñanza de la geometría y llevándolos a la formalización matemática, observando los procesos que permitieron realizar esta investigación y alcanzar los objetivos propuestos.

4.2.2 Introducción a las TIC

Para el trabajo con estos mediadores se diseñaron unos manuales (ver anexo 20 y 21) para instruir en la manipulación de estos, de acuerdo a las observaciones registradas en los diarios de campo y las entrevistas los estudiantes manifestaron grandes expectativas ya que a pesar de existir estos recursos en la institución no habían hecho uso de ellos, con el desarrollo de los manuales se evidenció interés, motivación y destreza en el uso de las herramientas, lo que permitió un trabajo más dinámico y avanzar considerablemente en el desarrollo de la propuesta.

A medida que se avanzó en el proceso, los estudiantes expresaron que estos mediadores permitían hacer más explícito y significativo el aprendizaje de conceptos matemáticos que la limitación de un tablero y la explicación verbal de un docente no lograba, y que gracias al dinamismo y la interacción que permiten las TIC en la construcción de nuevos conceptos facilitaban una mejor abstracción.

4.2.3 Pruebas Específicas

Con estas pruebas se efectúa una serie de acercamientos de los estudiantes al uso de las TIC como mediadores, buscando así indagar acerca de las impresiones y efectos que tienen los estudiantes en la utilización de estas herramientas, para llegar a la formalización matemática, a partir de la relación entre dos figuras (triángulos).

Descripción y resultados de las pruebas de semejanza y congruencia de triángulos:

Las pruebas (ver anexos 22 - 31) están divididas en los siguientes temas generales:



1. Información de la institución, docente y estudiante
2. Objetivo, logros, estándares, mediadores e introducción.
3. Contenido específico

A continuación se presentaran los resultados obtenidos de las actividades propuestas de semejanza y congruencia entre dos figuras (triángulos), las cuales recopilan el proceso realizado de intervención con los estudiantes en la investigación.

Resultados de semejanza en triángulos:

Pruebas de Relaciones ínterfigurales para Semejanza

Prueba uno

Tema: Criterio De Semejanza A-A-A

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza A-A-A induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Calculadora Graficadora TI-92

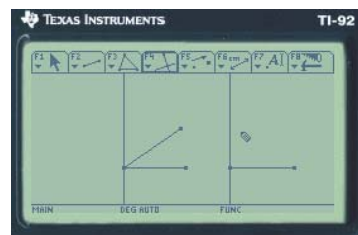
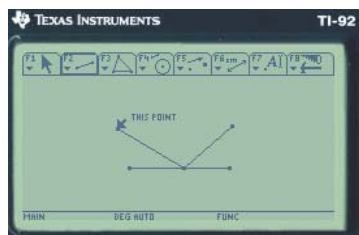
Muestra: 10 estudiantes del grado octavo

Actividad 1



1. Construcción de ángulos cuya suma sea 180°

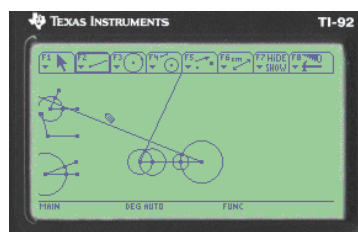
Se pidió a los estudiantes que construyeran 3 ángulos cuya suma fuera 180° de modo que luego se pudieran transportar así:



El resultado a esta petición fueron los mostrados en grafica anterior de manera que se evidencio la comprensión que los estudiantes tienen sobre los ángulos y su clasificación.

1. Traslado de ángulos sobre segmentos de recta de diferente longitud.

Luego de la construcción de 3 ángulos que sumaran 180° se le pidió a los estudiantes que en primera instancia los trasladaran sobre los extremos un segmento de 2cm. de longitud para formar un triángulo.



Los estudiantes trasladaron 2 de los ángulos en cada extremo del segmento concluyendo que no era necesario trasladar el tercer ángulo puesto que la suma los

ángulos internos de un triángulo era 180° de modo que el tercer ángulo sería necesariamente igual al restante.

Posteriormente trasladaron estos ángulos sobre un segmento de 6cm de longitud, para ello realizaron el mismo procedimiento que el anterior estos triángulos fueron llamados ABC y DEF respectivamente.

2. Como conclusión a esta actividad se le hizo la siguiente pregunta: ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta

A esta pregunta las respuestas estuvieron muy acorde con la temática de manera que fue notoria la abstracción del concepto trabajado, algunas respuestas fueron:

3. Acercamiento a la semejanza de triángulos a partir los anteriores relaciones

3. ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta
Son semejantes ya que tienen los ángulos iguales y guardan una proporción entre la medida de sus lados

3. ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta un pi
Son semejantes ya que sus triángulos tienen la misma medida (180) apesar de su tamaño

3. ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta
 ΔDEF Es el triple del ΔABC
Porque al representarlo en 6cm es el triple de 2cm
y al mover los ángulos se mueven los 2 triángulos

3. ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta
Son semejantes ya que sus ángulos internos de ambos miden 180° y por cierto no importa el tamaño de sus lados la semejanza consiste en que sus ángulos sean iguales y que si movemos en un triángulo un ángulo en el otro triángulo se moverá el mismo ángulo.

Actividad 2

Se asignó por parejas cada una de las siguientes situaciones para que luego ellos la socializaran y justificaran su respuesta ante el grupo.

- ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 50° y 79° , y el segundo uno de 79° y otro de 51° ?
- ¿Es posible que dos triángulos rectángulos sean semejantes, si el primero contiene un ángulo que mide 26° , y el segundo uno de 64° ?
- ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 45° y 72° , y el segundo uno de 72° y otro de 85° ?
- ¿Pueden ser semejantes dos triángulos, tales que primero contenga un ángulo que mide 70° y el segundo un ángulo de 115° ?
- ¿Son semejantes todos los triángulos equiláteros?
- ¿Son semejantes todos los triángulos equiángulos?
- ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos? ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos isósceles? Justifique la respuesta.
- ¿Son semejantes todos los triángulos que tienen un ángulo de 60° y otro ángulo de 30° ?
- ¿Son semejantes todos los triángulos que la suma de dos de sus ángulos es 120° ?

En la fase de socialización se evidenció como los estudiantes lograron, a través de la actividad anterior, una buena comprensión del criterio A-A-A de modo que la justificación dada para cada situación fue muy interesante.

Actividad 3

Para esta última actividad y con miras a alcanzar el objetivo de formalizar se hizo una pequeña generalización de triángulos semejantes bajo el criterio A-A-A, induciendo un poco con un ejemplo.

Sea $PQ \parallel DE$.

Demostrar: que los triángulos ΔOPQ y ΔDEO son semejantes



AFIRMACIÓN

- ① $\angle E = \angle P$
- ② $\angle D = \angle Q$
- ③ $\angle POQ = \angle DOE$

RAZÓN

- ① Que son alternos internos.
 - ② Que son alternos internos.
 - ③ son iguales por ser opuestos por el vértice.
- Podemos decir que el ΔDEO y ΔOPQ son semejantes por el criterio A-A-A.

Esta es una muestra del gran paso que los estudiantes dieron hacia este proceso de formalización mediado por las TIC.

Observaciones: En esta guía se trabajó el primer criterio de semejanza ángulo, ángulo, ángulo se utilizó la calculadora TI-92 para un mejor acercamiento y comprensión de este criterio, posteriormente se propusieron diferentes situaciones problema para afianzar y avanzar un poco hacia la actividad final donde se enfatizó en la formalización del criterio.

Dentro de los avances significativos por parte de los estudiantes se vió como, de acuerdo a la información que tenían, lograron concluir que para establecer la semejanza bajo este criterio es necesaria sólo la igualdad de dos ángulos, pues el tercero por la propiedad antes mencionada será igual.

Prueba dos

Tema: Criterio De Semejanza L-L-L

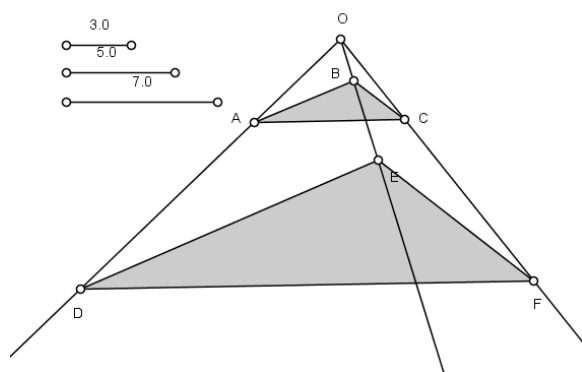
Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-L-L induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Software RyC

Muestra: 10 estudiantes de octavo

Actividad 1

Construcción de un triángulo dados sus lados, luego aplicar una homotecia para construir un triangulo que fuera el triple del primero



Tras esta construcción se hicieron las siguientes preguntas:

6. Que relación hay entre las medidas de los lados del triángulo ABC y DEF

Los lados del triángulo DEF son el triple que los lados del triángulo ABC

7. halla el cociente entre los lados correspondientes de los triángulo DEF y ABC

$$\frac{DF}{CB} = \frac{15}{5} = 3 \quad \frac{CA}{DE} = \frac{21}{7} = 3 \quad \frac{FE}{BA} = \frac{3}{1} = 3$$

8. Que relación hay entre los perímetros de los triángulos ABC y DEF?

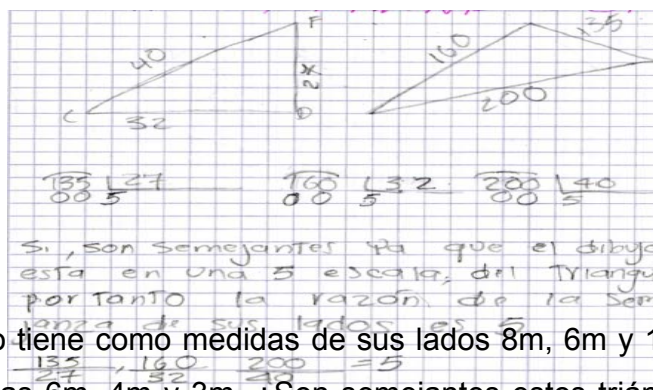
$ABC = 15 = DEF = 45$ el perímetro de ABC es el triple que el perímetro del triángulo DEF porque al guardar esta proporción en la medida de los lados también se da en el perímetro

Los resultados de esta actividad fueron muy satisfactorios dado que los estudiantes habían trabajado con anterioridad el concepto de homotecia, además en las clases de geometría estaban trabajando razones y proporciones lo que permitió una mejor comprensión del criterio de semejanza L-L-L por medio de la homotecia a un triángulo.

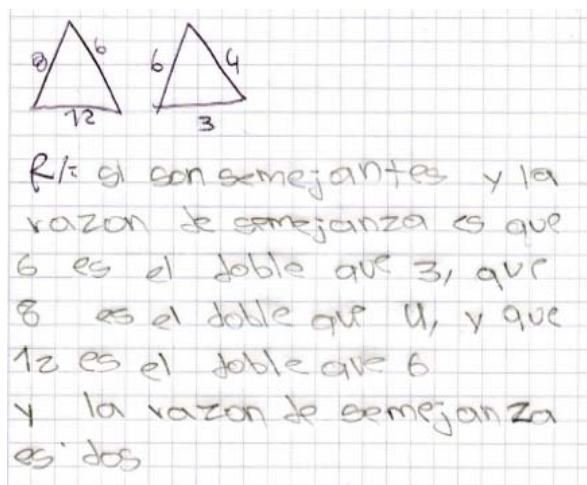
Actividad 2

Estos son algunos resultados de situaciones que se asignaron para afianzar el criterio y que luego ellos la socializaran y justificaran su respuesta ante el grupo.

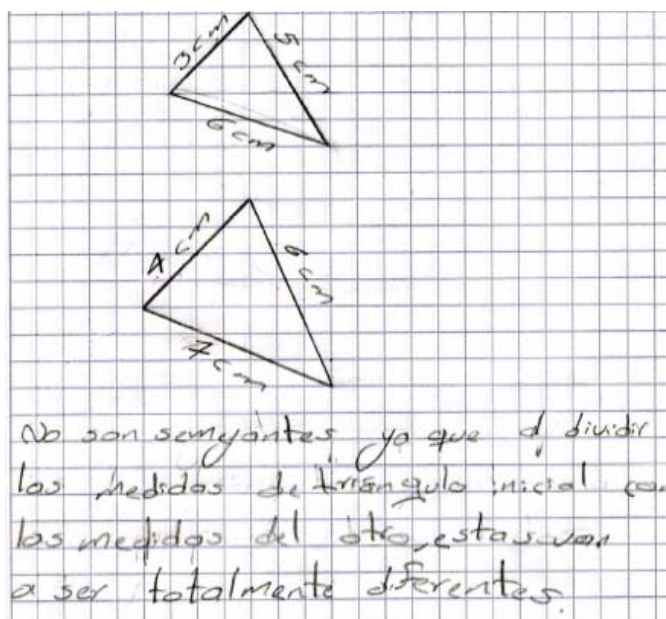
1. Un triángulo tiene como medidas de sus lados 27 metros, 32 metros y 40 metros y un dibujo a escala de lados 135mm, 160mm y 200mm. ¿Son semejantes estos Triángulos? ¿Cual es la razón de semejanza?



2. Un triángulo tiene como medidas de sus lados 8m, 6m y 12m y otro triángulo tiene medidas 6m, 4m y 3m. ¿Son semejantes estos triángulos? ¿Cual es la razón de Semejanza?

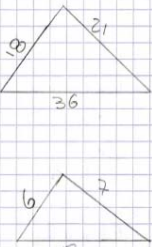


3. Las medidas respectivas de los lados de un triángulo son 3cm, 5cm y 6cm. Si el más corto de los lados de otro triángulo semejante mide 4cm, encontrar la medida de cada uno de los otros dos lados. Sugerencia: Haga el dibujo de los triángulos en la posición normal y asigne sus medidas.



4. Las medidas respectivas de los lados de un triángulo son 21cm, 18cm y 36cm. Si un lado mide 7cm y no es el más largo ni el más corto de los lados de un triángulo Semejante, encontrar la medida de los otros dos lados.
5. Los lados del $\triangle ABC$ miden respectivamente: $a=2$ cm., $b=3$ cm., $c=4$ cm.; los lados de $\triangle DEF$ miden respectivamente: $d=8$ cm., $e=12$ cm., $f=16$ cm.
- ¿Los triángulos $\triangle ABC$ y $\triangle DEF$ son semejantes? ¿Por qué?
 - Hallar los perímetros de ambos triángulos

6.



COMO ES UN TRIANGULO SEMEJANTE DEBE TENER LA MISMA RAZON ASI QUE COMO EL LADO QUE MIDE 7 NO ES EL MAS LARGO NO ES CORRESPONDIENTE AL LADO QUE MIDE 36 Y TAMPOCO EL MAS CORTO NO CORRESPONDE A 21 ASI SINO CORRESPONDE A 21 Y LA RAZON SERIA 2.

18 ES CORRESPONDIENTE A 6
36 ES CORRESPONDIENTE A 12
21 ES CORRESPONDIENTE A 7

- Hallar la razón de los perímetros.
- Comparar esta razón con la de los lados proporcionales homólogos.
- Encuentre las áreas de los triángulos y halle su razón.

0) • Si son semejantes porque!

$$\frac{DE}{AB} = \frac{8}{2} = 4 \quad \frac{EF}{BC} = \frac{12}{3} = 4 \quad \frac{CA}{FD} = \frac{16}{4} = 4$$

- $ABC = 9$
- $DEF = 36$
- La razón es 4
- la razón de los lados y del perímetro es 4

En la fase de socialización fue evidente cómo los estudiantes adquieren una buena comprensión del criterio L-L-L de modo que la justificación dada para cada situación se acerca al cumplimiento objetivo.

Observaciones: Los estudiantes trabajaron este criterio con gran destreza pues la actividad inicial partió de la homotecia tema que manejaban la abstracción de este criterio fue excelente teniendo en cuenta que en las clases de matemáticas estaban

abordando la proporción lo que facilito la comprensión de la razón de semejanza, lo cual se ratifico en la socialización de las diferentes situaciones asignadas a los estudiantes.

Prueba tres

Tema: Criterio de Semejanza L-A-L

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-A-L induciendo a la formalización matemática.

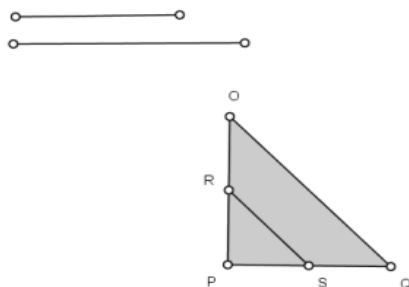
Material: Guía, lápiz y Software RyC

Muestra: 10 estudiantes de octavo

Resultados de tres actividades propuestas sobre el Criterio de Semejanza L-A-L

Actividad 1

Construcción de un triángulo rectángulo dados sus catetos, luego hallar los puntos medios de estos catetos, así:



Después de realizar esta construcción se hicieron las siguientes preguntas:

3. Mide los segmentos

$$\begin{array}{l} PO = 3.9 \\ PR = 1.9 \\ PS = 1.9 \\ SQ = \end{array} \quad \begin{array}{l} PO = 3.9 \\ PR = 1.9 \\ PS = 3.1 \\ SQ = 3.1 \end{array}$$

4. Halla los siguientes cocientes

$$\frac{PO}{PR} = \frac{3.9}{1.9} = 2$$

$$\frac{PS}{SQ} = \frac{3.1}{1.55} = 2$$

5. Qué medida tiene el ángulo OPQ y RPS

Ambos 90°

6. De acuerdo a estas relaciones como es triángulo OPQ y PRS

Estos triángulos son semejantes y guardan proporción en la medida de sus lados ya que uno es el doble que el otro. A-A-A Criterio

Los resultados de esta actividad fueron un poco confusos ya que los estudiantes no identificaron claramente el criterio trabajado dado que tenía como referentes los criterios trabajados en clases anteriores se valieron ellos.

Pese a resultados como el anterior donde se presentó confusión de criterio el 10% de la muestra respondió y asimiló satisfactoriamente el criterio L-A-L

Actividad 2

Tras los resultados de la prueba anterior fue necesario plantear una nueva actividad para una mejor abstracción del criterio L-A-L, para ello se pidió que en el software RyC realizará la siguiente construcción:

3. Mide los segmentos

$$\begin{array}{l} PO = 3.4127 \\ PR = 1.70635 \\ PS = 1.64865 \\ SQ = 1.64865 \end{array}$$

4. Halla los siguientes cocientes

$$\frac{PO}{PR} = \frac{3.4127}{1.70635} = 2$$

$$\frac{PS}{SQ} = \frac{1.64865}{0.824325} = 2$$

5. Qué medida tiene el ángulo OPQ y RPS

$\angle OPQ = 90^\circ$ y $\angle RPS = 90^\circ$

6. De acuerdo a estas relaciones como es triángulo OPQ y PRS

El $\triangle OPQ$ es el doble de $\triangle PRS$. Los 2 triángulos tienen un ángulo de 90° y los triángulos son semejantes ya que los 2 de sus lados son proporcionales y, este es el criterio de 90° .

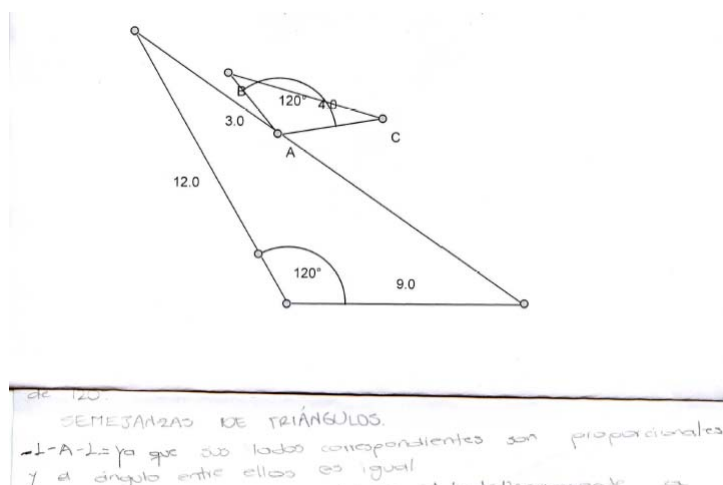
Construye dos triángulos ΔABC y ΔDEF semejantes entre si teniendo en cuenta la siguiente información:

- El triángulo ΔABC tiene el ángulo BAC de 120° y el lado AB mide 4cm
- El triángulo ΔDEF tiene el lado EF que mide 12cm y el lado DF mide 9cm

Para esta actividad se obtuvieron resultados como este:

Este resultado muestra como estudiantes que manifestaron inconvenientes en la comprensión y aplicación del criterio L-A-L los superaron satisfactoriamente.

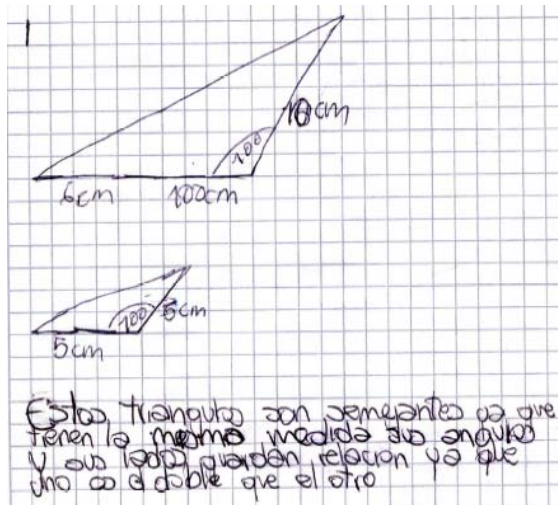
Actividad 3



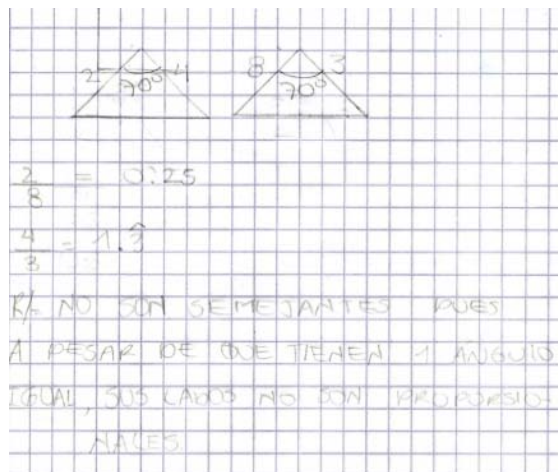
Estos son algunos resultados de situaciones que se asignaron para afianzar el criterio y que luego ellos la socializaran y justificaran su respuesta ante el grupo.

- Un triángulo tiene dos lados de longitud 10cm y 6cm y el ángulo comprendido

entre ellos de 100° . Otro triángulo tiene lados de 5cm y 3cm y el ángulo entre ellos dos es de 100° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?



2. Un triángulo tiene dos lados de longitud 2cm y 4cm y el ángulo comprendido entre ellos de 70° . Otro triángulo tiene lados de 8cm y 3cm y el ángulo entre ellos dos es de 70° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?



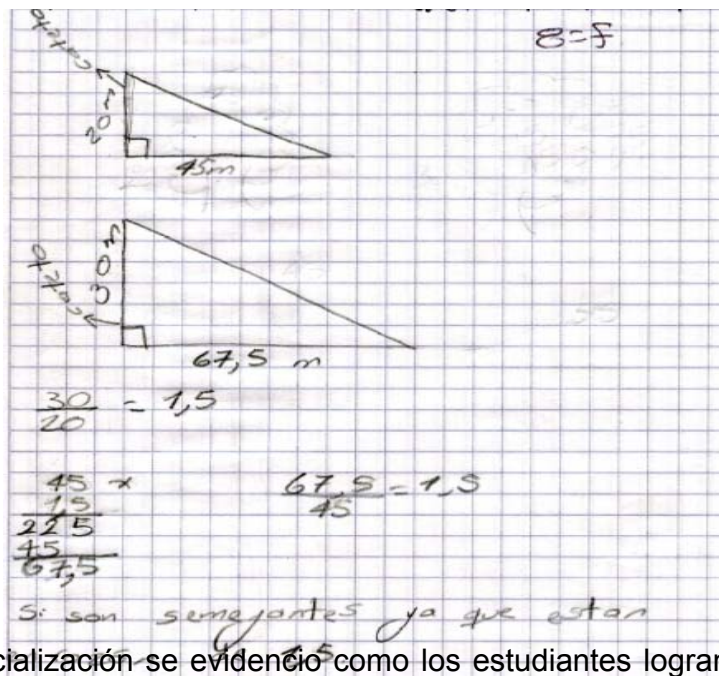
3. Un triángulo tiene dos lados de longitud 10cm y 25cm y el ángulo comprendido entre ellos de 94° . Otro triángulo tiene lados de 110cm y 275cm y el ángulo entre ellos dos es de 86° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?

De acuerdo al criterio L.A.L no son semejantes ya que a pesar de que sus lados se hallan en la misma razón, el ángulo no es el mismo; es decir no se cumple con las reglas de este criterio que dice que el ángulo correspondiente a ambos lados debe ser igual.

4. Un triángulo tiene dos lados de longitud 12.9cm y 22.5cm y el ángulo comprendido entre ellos de 30° . Otro triángulo tiene lados de 90.3cm y 157.5cm y el ángulo entre ellos dos es de 60° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?
5. Si un árbol de 20 metros proyecta una sombra de 45 metros, ¿qué sombra proyectara un árbol de 30 metros?

$\frac{90.3}{12.9} = 7$
 $\frac{157.5}{22.5} = 7$

R=/. No existe semejanza ya que el ángulo no es igual. Para que exista una semejanza debe tener 2 lados proporcionales, ángulo igual y 1 lado proporcional.



En la fase de socialización se evidenció como los estudiantes logran a través de la actividad anterior una buena comprensión del criterio L-A-L de modo que la justificación dada para cada situación fue muy interesante.

Observaciones: Pese a los inconvenientes que se presentaron en el análisis de la primera actividad se observó como los estudiantes en las actividades posteriores asimilaban y aplicaron mejor el criterio de semejanza L-A-L.

Pruebas de Relaciones Interfigurales Para Congruencia

Prueba uno

Tema: Criterio de Congruencia A-L-A

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio ángulo, lado, ángulo, refiriéndose a dos triángulos congruentes si tienen dos ángulos correspondientes y el lado Comprendido entre ellos congruentes.

Material: Guía, lápiz, Calculadora Graficadora TI-92 plus y Software RyC.

Muestra: 10 estudiantes de noveno

ACTIVIDAD 1

En la siguiente actividad se realiza la traslación de ángulos y de lados a fin de construir el criterio de congruencia A-L-A



1. Construir en la calculadora graficadora TI-92 plus el triangulo ABC y luego construir el triangulo DEF tal que sea congruente al triangulo inicial con dos de sus ángulos y uno de sus lados congruentes entre si, se dan unos pasos para la construcción donde trasladan uno de sus lados y luego sus dos ángulos correspondientes, algunas de las graficas siguientes fueron los resultados:



A medida que se realizaban las anteriores actividades paso por paso por medio de la

guía se realizaban preguntas a los estudiantes las cuales los acercaban a un análisis en el proceso de construcción y al criterio de congruencia A-L-A de la siguiente manera:

Pregunta: ¿Cómo es el radio de esta circunferencia con respecto al segmento AC?

¿Por qué? Igual porque se hizo un traslado.

Pregunta: ¿Cómo es el ángulo que acabamos de trasladar con respecto al ángulo b?

¿Por qué? iguales porque igual que el anterior se hizo un traslado.

Luego de construir el triángulo DEF verifica si el triángulo ABC es congruente con el triángulo EFC y justifica tu respuesta.

es igual. sí porque al construir el otro triángulo

¿Puedes resumir de forma más sencilla los pasos que seguiste para esta construcción?

utilizamos el compas. solamente.

¿Es posible construir otro triángulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad?

sí Pero partiendo de otro lado distinto

Pregunta: ¿Cómo es el radio de esta circunferencia con respecto al segmento AC?

¿Por qué? EL RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA ES IGUAL AL DE EL TRIANGULO AC XQUE SE TOMA LA MEDIDA DE AC PARA HACER EL RADIO DE E.F.

Pregunta: ¿Cómo es el ángulo que acabamos de trasladar con respecto al ángulo b?

¿Por qué? ES IGUAL TIENE LAS MISMA MEDIDAS DADO QUE LOS ANGULO ESTAN COMPLETO

¿Puedes resumir de forma mas sencilla los pasos que seguiste para esta construcción?

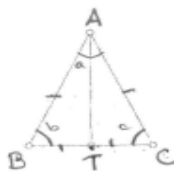
COGERE EL ANGULO C Y EL B Y SACARE EL ARCO AB Y LUEGO OCULTARE LAS CIRCUNFERENCIAS OBTENIDAS Y LUEGO PARA F SE LE COGE LA MEDIDA DE C Y SE OBTIENE LAS CIRCUNFERENCIAS Y LUEGO SE TRAZA EL PUNTO DE INTERSECCION Y VUELVE DE OBTIENE EL TRIANGULO

¿Es posible construir otro triangulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad? SI XQUE SE CUALQUIER TRIANGULO SE PUEDE CONSTRUIR Y DA EXACTO

Actividad 2

De acuerdo a la actividad uno y aplicando los conocimientos adquiridos en otros espacios de conceptualización con los estudiantes, se realiza esta segunda actividad

Sea el triangulo isósceles ABC y sea AT su altura entonces demostrar que el triangulo ABT es congruente con el triangulo ATC. Se sugiere demostrarlo con el criterio ángulo-lado-ángulo



\wedge = Angulo
 \sphericalangle = Justificación

Razón

$BT = TC$
 $\sphericalangle B$ es igual $\sphericalangle c$
 $\sphericalangle A$ es igual $\sphericalangle A$

Porse T punto medio.
 Porse Δ Isoscele.
 Porse es Δ Isoscele y la altura es vertical

Por todo lo anterior los triangulos son iguales.

en la guía, por medio de regla y compás con el fin de llevar al estudiante a un acercamiento a la formalización matemática sobre congruencia de triángulos así:

Sea el triángulo isósceles ABC y sea AT su altura entonces demostrar que el triángulo ABT es congruente con el triángulo ATC . Se sugiere demostrarlo con el criterio ángulo-lado-ángulo



Justificación

$BT = TC$
 $\angle ATB = \angle ATC$
 $\triangle ABT = \triangle ATC$

X TODO LO ANTERIOR ESTOS TRIANGULOS SON IGUALES

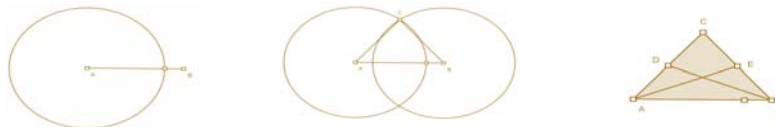
Razón

X SER T PUNTO MEDIO
 X SER Δ ISOSCELES
 X \angle ES Δ ISOSCELES Y LA
 ALTURA ES \perp BISECTRIZ

Observación: de las anteriores actividades se puede observar que los estudiantes, por medio de las herramientas proporcionadas en la realización de las actividades propuestas, logran hacer un acercamiento al proceso de formalización matemática y se puede extraer de esta actividad que los conceptos abordados y los mediadores ayudan a generar aprendizajes en el estudiante de manera tal que mejoran el nivel de análisis y comprensión, en la actividad uno escriben sin hacer énfasis a conceptos describen características visuales y pasos elaborados en la construcción en términos generales fueron buenas, aunque algunos estudiantes no contestaron o respondieron incorrectamente a la pregunta, pero en la actividad dos estuvo dividida la mitad de la muestra arroja un buen resultado al acercamiento de formalización, la otra mitad hace una justificación no valida.

Actividad 3

Con el software RyC y la guía como base para los procedimientos los estudiantes realizaron la siguiente construcción



Luego respondieron algunas preguntas con base en la anterior construcción así:

1 ¿Cómo es el segmento AC con respecto a CB? ¿por qué?
 es igual porque son lados tomados del mismo radio de la circunferencia.

2 ¿Cómo es el segmento CE con respecto al segmento EB? ¿Por qué?
 Igual porque el punto E es el punto medio

3 ¿Cómo es el segmento CD con respecto al segmento DA? ¿Por qué?
 Igual porque el punto D es el punto medio

Teniendo en cuenta: las anteriores conclusiones, la suposición de que el ángulo x es congruente con el ángulo y, demuestra que el triángulo EAB es congruente con el triángulo DAB.
 Nota: demostrar por el criterio Angulo-Lado-Angulo

Afirmación

$\angle x \cong \angle y$
 $AB \cong AB$
 $\angle A \cong \angle B$

Razón

Porque la hipótesis
 por reflexividad
 porque ABC es un Δ Isosceles

1 ¿Cómo es el segmento AC con respecto a CB? ¿por qué?
 son iguales por ser lados tomados de dos circunferencias con el mismo radio

2 ¿Cómo es el segmento CE con respecto al segmento EB? ¿Por qué?
 Igual porque tienen igual medida con la ayuda del punto medio

3 ¿Cómo es el segmento CD con respecto al segmento DA? ¿Por qué?
 Igual porque tienen igual medida gracias al punto medio.

Teniendo en cuenta: las anteriores conclusiones, la suposición de que el ángulo x es congruente con el ángulo y, demuestra que el triángulo EAB es congruente con el triángulo DAB.
 Nota: demostrar por el criterio Angulo-Lado-Angulo

Afirmación

El ángulo x es \cong con y
 El lado AB es \cong con el mismo
 el ángulo A es \cong con el ángulo B
 El triángulo EAB es \cong con el triángulo DAB por las anteriores razones

Razón

Por hipótesis
 por reflexividad
 por ser AC \cong con CB

Observaciones: como en la anterior actividad no se obtuvieron los resultados esperados se realizó esta tercera actividad que concluye la actividad del criterio A-L-A de congruencia de triángulos, siendo esta una aproximación mas a la formalización matemática buscada, y mejorando indudablemente las respuestas de los estudiantes y logros buscados durante estas actividades.

Prueba dos

Tema: Criterio de Congruencia L-L-L

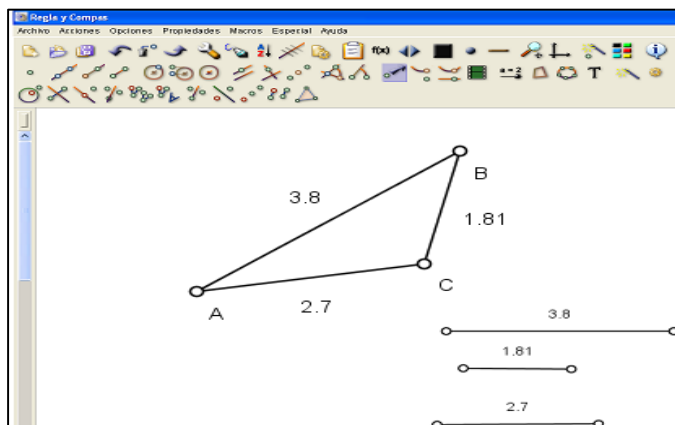
Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio lado, lado, refiriéndose a la proporción que mantienen los lados correspondientes de dos triángulos, induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Software RyC

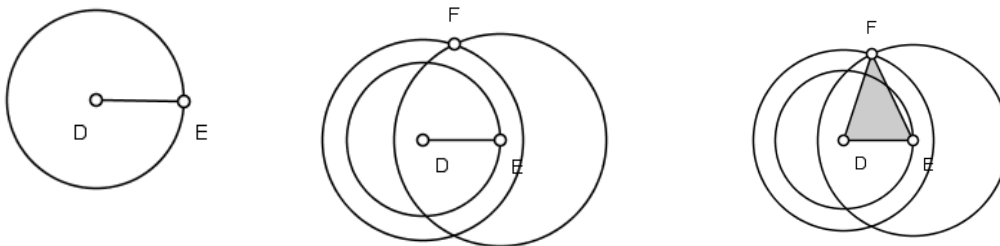
Muestra: 10 estudiantes de noveno

Actividad 1

Construcción de un triángulo ABC dados sus lados:



Luego se construye un segundo triángulo DEF cumpliendo las mismas características del primero, realizando un procedimiento generado en la guía para la construcción de este así:



Después de realizar la anterior construcción se hicieron algunas preguntas como:

Pregunta:

¿Cómo es el radio de esta circunferencia con respecto al Lado AB?

son la misma medida
 ¿Por qué? cogi la medida del lado a y B y medio el resultado.

Luego de construir el triángulo DEF verifica si es congruente con el triángulo ABC es congruente con el triángulo EFC y justifica tu respuesta

si es congruente con el triángulo ABC porque cogimos de ellos las mismas medidas.

¿Puedes resumir de forma mas sencilla los pasos que seguiste para esta construcción?

si porque con el lado a y B cogilas medidas y despues con A y C y listo.

¿Es posible construir otro triángulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad?

si porque podemos construir distintos triangulos isosceles etc.

Pregunta:

¿Cómo es el radio de esta circunferencia con respecto al Lado AB?

es igual el radio

¿Por qué?

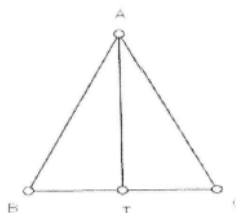
porque con la opción compas trasladamos el lado AB

Luego de construir el triángulo DEF verifica si es congruente con el triángulo ABC es congruente con el triángulo EFC y justifica tu respuesta

si es congruente porque con la opción compas trasladamos el lado BC, despues trasladamos el lado AC y formamos un triangulo con la misma medida del ABC.

Actividad 2

Construcción de un triángulo isósceles y por medio de su altura dada la cual hace que se formen dos triángulos, extraer el criterio de congruencia Lado- Lado- Lado por medio de un acercamiento a la formalización matemática y estos son algunos de las soluciones:

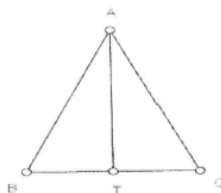


Justificación

$AB = AC$
 porque AT es la altura de los 2
 porque $BT = TC$
 porque $\angle B = \angle C$
 $BT = TC$
 $AT = AT$

Razón

por ser isocelas
 por ser isocelas
 porque AT es la altura
 por ser AT la mediatriz
 por ser AT mediatriz
 reflexiva



Justificación

$BA = AC$
 $BT = TC$
 $AT = AT$

Razón

porque ABC es isocelas
 por ser AT mediatriz
 reflexiva
 conclusión
 los dos triángulos son iguales
 por el criterio lado-lado-lado

Observación: estas dos actividades fueron muy satisfactorias ya que permitieron observar el procedimiento tanto del uso de las TIC, como también de los conceptos aprendidos como el de mediatriz, el cual fue uno de los temas trabajados con anterioridad con los estudiantes, para la aplicación de estos al momento de realizar las construcciones y solucionar las preguntas, por medio de un acercamiento a la formalización, manipulan los mediadores de una manera ágil, y se puede apreciar en las respuestas al momento de revisar las guías elaboradas que en su mayoría los estudiantes dan respuestas claras y válidas.

Prueba tres

Tema: Criterio de Congruencia L-A-L

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes, por medio del criterio lado, ángulo, lado, refiriéndose este a dos lados correspondientes y el ángulo comprendido entre ellos congruente, por medio de la implementación de actividades.

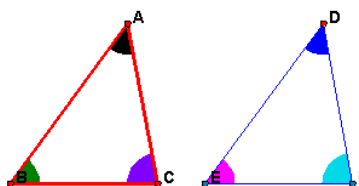
Material: Guía, lápiz, Software RyC y Calculadora Graficadora TI-92 plus

Muestra: 9 estudiantes de noveno

Actividad 1

Usando el método de superposición los estudiantes realizan una actividad la cual los llevará al criterio de congruencia L-A-L y debe escribir en la guía detalladamente lo que observan en cada actividad propuesta:

Construir un triángulo isósceles y luego otro con las mismas características que el inicial, se tiene el triángulo $\triangle(ABC)$ y el triángulo $\triangle(DEF)$ así:



Después de realizar estas construcciones, superponemos los triángulos y se hicieron las siguientes preguntas:

1. el punto **A** es colocado sobre el punto **D** y el lado **AB** sobre **DE**.

- ¿Qué puedes decir del lado **AB** con respecto al lado **DE**?

que son iguales

- ¿Entonces el punto **B** con quien debe coincidir? con el E

2. Si el lado **AB** coincide con **DE** como debe ser el ángulo, $\angle(BAC)$ con respecto al ángulo $\angle(EDF)$?

El ángulo es igual -

3. Completa el espacio con la respuesta correcta:

- Si el lado **AC** coincide con **DF**, es porque es porque **AC** es igual a **DF**.
- El punto **C** coincide con el punto **F**, entonces que otros dos puntos deben coincidir B y E
- El lado **BC** debe coincidir con el lado **EF**, por tanto **BC** es igual a **EF**

4. Por lo tanto $\triangle(ABC)$ es igual a $\triangle(DEF)$

5. Mide los ángulos restantes del primer triángulo y compáralos con los ángulos restantes del segundo triángulo que puedes concluir?

que los ángulos del primer triángulo son iguales al segundo.

6. De acuerdo a lo anterior y a los pasos que realizaste marca con una X la opción mediante la cual puedes resumir en tres palabras porque los dos triángulos son congruentes:

- a. Angulo - Lado - Angulo
- b. Lado - Angulo - Lado
- Lado - Lado - Lado

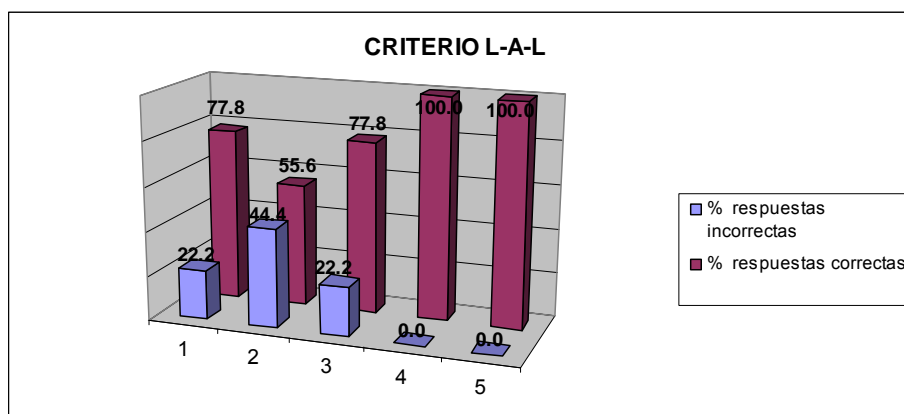
100%

1. el punto **A** es colocado sobre el punto **D** y el lado **AB** sobre **DE**.
- ¿Qué puedes decir del lado **AB** con respecto al lado **DE**?
- que son los mismos
- ¿Entonces el punto **B** con quien debe coincidir? con el E
2. Si el lado **AB** coincide con **DE** como debe ser el ángulo, $\sphericalangle(BAC)$ con respecto al ángulo $\sphericalangle(BDF)$?
- son los mismos
3. Completa el espacio con la respuesta correcta:
- Si el lado **AC** coincide con **DF**, es porque es porque **AC** es igual a **DF**.
 - El punto **C** coincide con el punto **F**, entonces que otros dos puntos deben coincidir DA y el BE
 - El lado **BC** debe coincidir con el lado **EF**, por tanto **BC** es igual a **EF**
4. Por lo tanto $\sphericalangle(ABC)$ es igual a $\sphericalangle(DEF)$
5. Mide los ángulos restantes del primer triángulo y compáralos con los ángulos restantes del segundo triángulo que puedes concluir?
- que los ángulos de los dos triángulos son iguales
6. De acuerdo a lo anterior y a los pasos que realizaste marca con una X la opción mediante la cual puedes resumir en tres palabras porque los dos triángulos son congruentes:
- a. Angulo - Lado - Angulo
 - b. Lado - Angulo - Lado
 - c. Lado - Lado - Lado

Tabla 12. Resultados obtenidos de actividad criterio congruencia L-A-L

PREGUNTA N°	IGUALDAD	Total Respuestas	Respuestas Correctas estudiantes	% respuestas correctas	% respuestas incorrectas
1	LADO AB CON DE	9	7	77.8	22.2
2	ANGULO ABC CON EDF	9	5	55.6	44.4
3	LADO AC CON DF	9	7	77.8	22.2
4	TRIANGULO ABC CON	9	9	100.0	0.0

	DEF				
5	ANGULOS INTERIORES DEL TRIANGULO ABC Y DEL TRIANGULO DEF	9	9	100.0	0.0



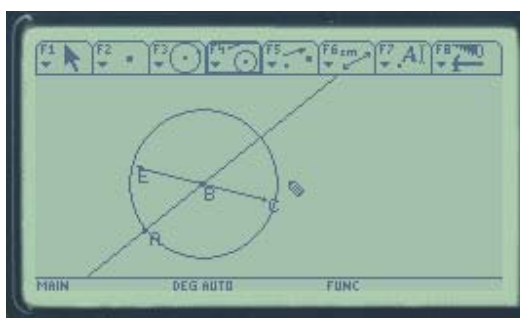
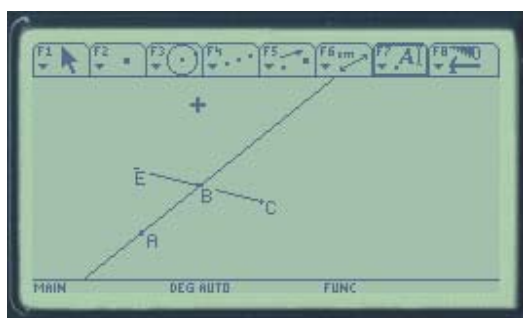
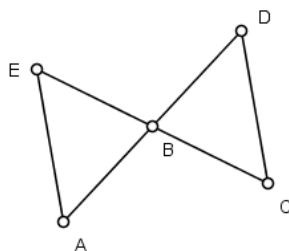
Grafica 11 – Resultados criterio L-A-L de congruencia de triángulos

Observaciones: durante esta actividad, como se puede observar en la muestra, los estudiantes obtuvieron el mayor porcentaje de respuestas correctas en la construcción de conceptos de igualdad, donde se pedía a cada estudiante encontrar de manera muy implícita la congruencia entre ambos triángulos, pero la última pregunta que concluía la actividad y donde se recopilaba la información del criterio ningún estudiante de la muestra respondió correctamente, los estudiantes solo se basan en los lados del triángulo y dejan a un lado los ángulos que los conforman,

esto quiere decir que logran realizar un proceso donde las características que han recopilado durante las anteriores actividades propuestas las asimilaron pero en el momento de realizar una generalización no se obtienen los resultados esperados, es por ellos que se realizaron las siguientes actividades:

Actividad 2

En la calculadora TI – 92 Plus se realizó la siguiente construcción:



Estos fueron los resultados obtenidos con una serie de procedimientos presentados en la guía y permitiendo así concluir con la grafica pedida, como los muestran las graficas los estudiantes lo realizaron satisfactoriamente, de ello se puede observar que las TIC han permitido que alcancen un aprendizaje significativo al momento de realizar construcciones.

Una vez terminada la grafica respondieron las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo es el segmento EB con respecto al segmento BC? ¿Por qué?
iguales porque se traslado con el compás

2. ¿Cómo es el segmento AB con respecto al segmento BC? ¿Por qué?
iguales porq' se hizo traslación con el compás.

Con base a las anteriores conclusiones demuestra que el triangulo EBC es congruente con el triangulo DBC

Nota: demostrar por el criterio Lado-Angulo-Lado, recuerda que los ángulos opuestos por el vértice son congruentes

<p>Afirmación</p> <p>Son congruentes $\triangle EBC$ con $\triangle DBC$.</p> <p>ángulo Beta = ángulo alfa</p> <p>son congruentes AB BD.</p>	<p>Justificación</p> <p>porque lado EB = BC</p> <p>por que esta uno al frente de otro</p> <p>son iguales porque estan separados por el punto medio</p>
--	--

1. ¿Cómo es el segmento \overline{EB} con respecto al segmento \overline{BC} ? ¿Por qué?
son congruentes por que su longitud es el mismo o sea $EB = BC$

2. ¿Cómo es el segmento AB con respecto al segmento BC? ¿Por qué?
tambien son congruentes porque su longitud es el mismo $AB = BC$

Con base a las anteriores conclusiones demuestra que el triangulo EBC es congruente con el triangulo DBC

Nota: demostrar por el criterio Lado-Angulo-Lado, recuerda que los ángulos opuestos por el vértice son congruentes

<p>Afirmación</p> <p>son congruentes $\triangle EBC$ con $\triangle DBC$</p> <p>ángulo Beta = ángulo alfa</p> <p>son congruentes AB con BD</p>	<p>Justificación</p> <p>porque lado EB = BC</p> <p>porque esta uno al frente de otro son iguales</p> <p>porque estan separados por medio</p>
--	--



Observaciones: Las anteriores respuestas que se obtienen de la muestra, permite observar que ha mejorado mucho mas el concepto L-A-L de congruencia de triángulos, según el rastreo obtenido mas de la mitad de los estudiantes realizan un acercamiento a conceptos de formalización matemática no obstante algunos presenta dificultades al momento de expresar el procedimiento realizado de la construcción y en si la justificación.

4.2.4 Prueba evaluativa

Prueba uno

Tema: Evaluación de Relaciones ínterfigurales para Semejanza

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y los avances en los procesos de formalización por parte de los estudiantes sobre la semejanza de triángulos y sus propiedades.

Material: Guía, lápiz, Software RyC, Calculadora Graficadora TI-92 y Geoplano

Muestra: 10 estudiantes de octavo

Descripción: Para esta prueba final se diseño una primera etapa de trabajo en grupo donde los estudiantes trabajaban con los diferentes materiales exponiendo los resultados de cada actividad, posteriormente se trabajo una pequeña demostración

de manera individual.



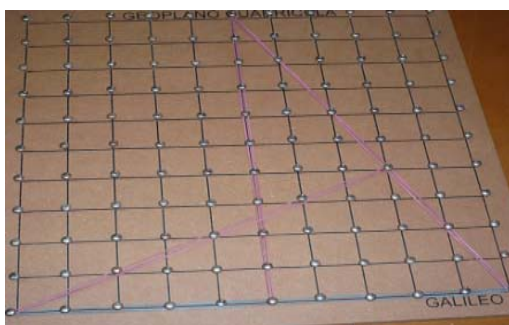
Actividad 1

1. Usando el geoplano:



- Construye un Segmento AB
- Construye un segmento perpendicular a AB y nómbralo CF
- Une los puntos C y A
- Construye un segmento perpendicular a CA que llegue hasta B y pase por el punto medio de CF.

De la construcción tenemos que $CF \perp AB$; $BD \perp CA$, demuestra que $\triangle FBE$ es semejante al $\triangle DEC$.

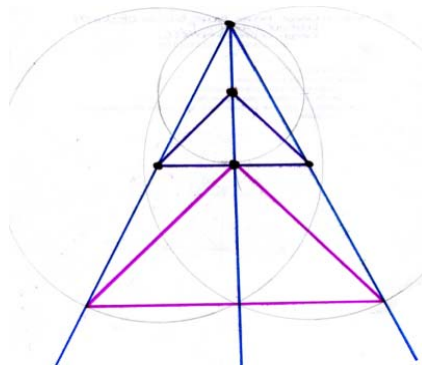


El $\triangle BFE$ es semejante al $\triangle DEC$ ya que el $\angle BFE = 90$
y $\angle DEC = 90$ y el ángulo $\angle CED$ es igual al $\angle BEF$ ya que
están opuestos por el vértice. Y si tienen 2 ángulos
iguales el tercero por obvias razones también es igual
ya que la medida de los ángulos internos de un
triángulo es 180° y se aplica el criterio A-A-A
Ángulo-Ángulo-Ángulo.

2. Usando la regla y el compás:



- Construye un triángulo cualquiera
- Duplícalo mediante una homotecia
- Justifica por que se puede decir que ambos triángulos son semejantes



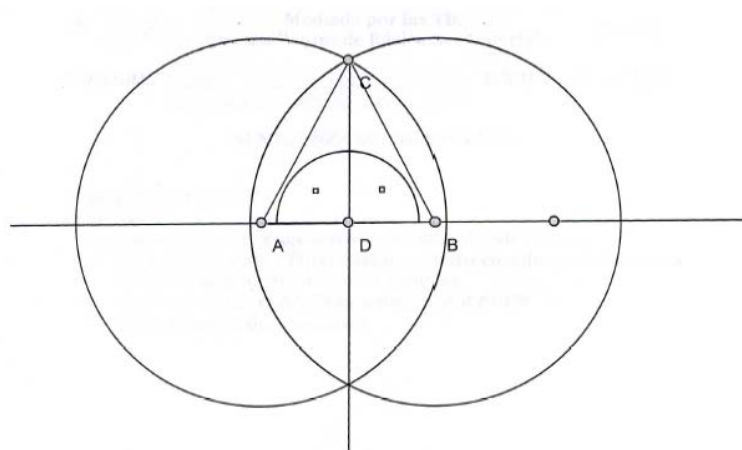
JUSTIFICACIÓN

El criterio de semejanza que utilizamos fue L-L-L ya que al duplicar un triángulo, sus lados correspondientes son el doble, es decir la razón de proporciones es 2. El triángulo inicial fue duplicado por una homotecia.

3. Usando el software RyC:



- Construye un triángulo isósceles ABC, donde $CB=CA$
- Traza la bisectriz CD del ángulo ACB (recuerda que la bisectriz divide el ángulo en dos partes iguales)
- Demuestra que el ΔACD es semejante al ΔDCB
- Halla la razón de semejanza

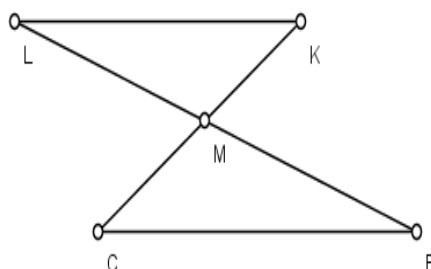


Criterio L.A.L., porque el lado AC = al lado CB y el ángulo
ADC = al BDC y lado AD = DB
La razón de semejanza es 1

4. Usando la calculadora TI-92:



- Construye un segmento LK
- Construye un segmento CB paralelo LK
- Une los puntos CK y LB
- Demuestra que el ΔLKM es semejante ΔBCM



EL ΔLKM ES SEMEJANTE AL ΔMCB

Por que:

Estan opuestos por el vertice M.

K es correspondiente a C por ser alterno K e interno C. La medida de sus angulos son igual del mismo modo L y B por ser alternos internos.

Es decir son semejantes por A.A.A.

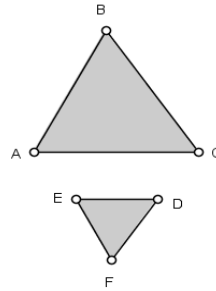
Esta actividad permitió mirar los avances de los estudiantes con respecto a la comprensión y representación de la semejanza de triángulos, la habilidad en el manejo de los diferentes mediadores y la evolución a la hora de expresar de manera formal la justificación a cada actividad.

Actividad 2

Se pidió que de manera individual respondieran y justificaran la siguiente situación:

EN QUE CASOS EL ΔABC PUEDE SER SEMEJNATE AL ΔDEF ?

- a. $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$
- b. $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$; $\angle B = \angle E$
- c. $\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$; $\angle B = \angle D$
- d. $\angle A = \angle D$; $\angle C = \angle E$

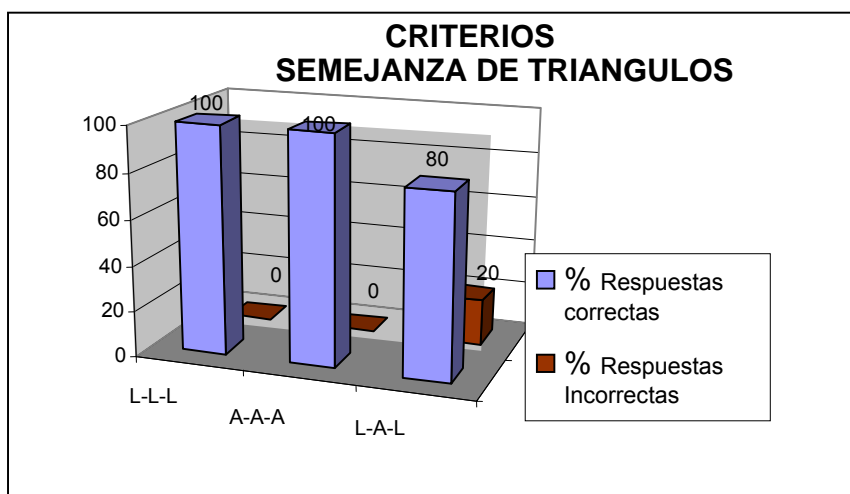


- Ⓐ El caso A son semejantes porque los lados correspondientes son proporcionales.
- Ⓑ En el caso B no son semejantes ya que los lados correspondientes que nos dan son del mismo triángulo.
- Ⓒ En el caso C no son semejantes ya que el ángulo B comprende A, b y b, c y no a, b c y c a y en el 2º caso de este punto tampoco son semejantes ya que el ángulo D comprende D, E y D, F y no E, F y D, F.
- Ⓓ En ambos casos son semejantes ya que sus ángulos son correspondientes.

- a. si se puede aplicar por ser criterio L.L.L.
- b. si se puede aplicar por ser el criterio L.A.L.
- c. si se puede aplicar por ser el criterio L.A.L.
- d. si se puede aplicar por ser el criterio A.A.A.

Tabla13. Resultados criterios de semejanza de triángulos

Criterios De Semejanza	Alcanzaron Los Logros	No Alcanzaron El Logro	% Estudiantes Que Alcanzaron El Logro	% Estudiantes Que No Alcanzaron El Logro
L-L-L	10	0	100	0
A-A-A	10	0	100	0
L-A-L	8	2	80	20



Grafica 12 – Resultados criterios de semejanza de triángulos



Observaciones: El desarrollo y resultados de las actividades anteriores permitió visualizar los avances de los estudiantes, el alto grado de comprensión de la semejanza de triángulo y sus criterios o propiedades, mostrando como el apoyo con diversos mediadores permite una mejor comprensión del tema dado al dinamismo que estos aportan a la enseñanza.

Prueba Dos

Tema: Evaluación Relaciones Interfigurales para Congruencia

Objetivo: Observar la capacidad de análisis y el nivel de comprensión en los estudiantes para determinar si dos triángulos son congruentes de acuerdo a sus propiedades, por medio de procesos de formalización.

Material: Guía, lápiz, Regla y Compás, Calculadora Graficadora TI-92 y Software RYC.

Muestra: 9 estudiantes de noveno

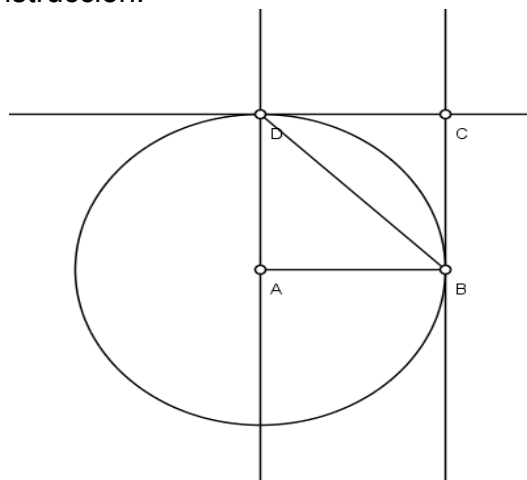
Descripción: La prueba final recopila toda la información de los criterios de congruencia trabajados en las sesiones anteriores con los estudiantes y la utilización de diferentes mediadores, a fin de realizar un acercamiento a la demostración, la cual permitió obtener los siguientes resultados por medio de una serie de actividades propuestas.

Actividad 1

Usando la Regla y el Compás:



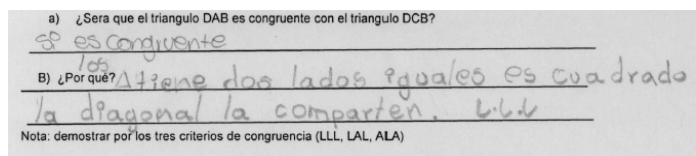
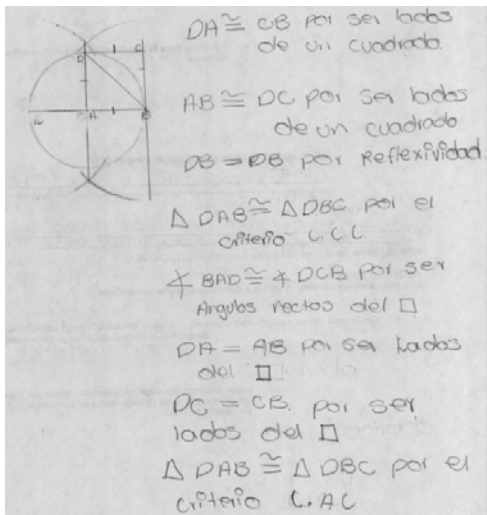
Realiza la siguiente construcción:



- Con la regla vamos a construir un segmento cualquiera llamado AB.
- Con el compás y la regla vamos a trazar una perpendicular al segmento AB que pase por el punto A.

Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

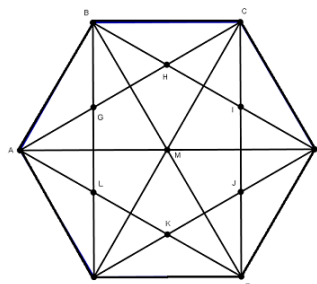
- Hacer una circunferencia con centro en A y radio AB, donde el punto de intersección en la parte superior de la perpendicular y la circunferencia se denominará D.
- Trazar una perpendicular al segmento AB que pase por el punto B.
- Trazar una perpendicular al segmento AD que pase por el punto D.
- La intersección entre las dos perpendiculares anteriores se denominará C.
- Por ultimo trazar una diagonal DB al cuadrado ABCD que se construyó.
- Analizar los dos triángulos resultantes y responder las preguntas.



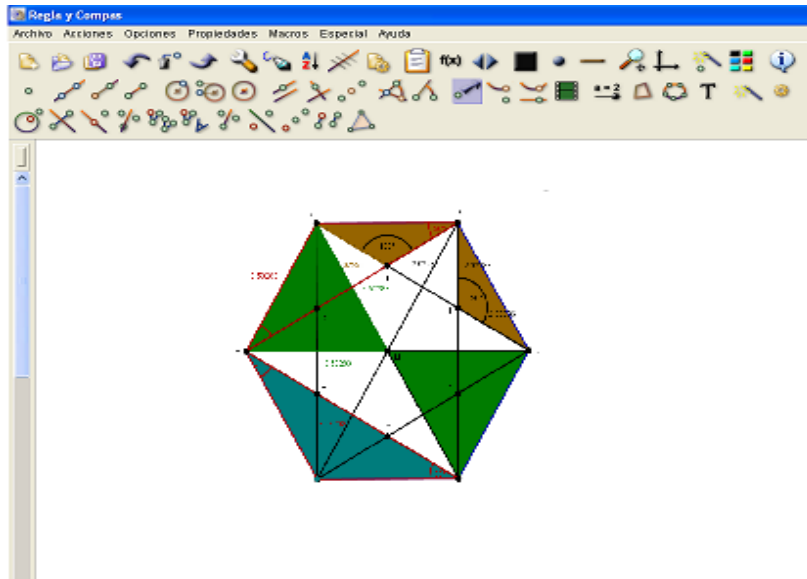
Actividad 2

Usando el software RYC:

A partir del siguiente hexágono que presenta el software RYC encuentra triángulos congruentes de acuerdo a los criterios A-L-A, L-L-L y L-A-L



Los estudiantes de manera visual encontraban los triángulos congruentes y por medio de actividades que se proponen en la guía, se obtuvo la siguiente construcción y las respuestas pedidas:



a) ¿Cuántos de los triángulos en la figura son congruentes con el triángulo BCH? Escribe 2 triángulos. 6 triángulos
~~FKE y ACF~~ seis son congruentes

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
porque son isocelos EK = BH y CH = KC

b) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo ABM? Escribe 2 de ellos. son congruentes 6 triángulos
BNC y FMO

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
porque FM = CN y son isocelos porquedados desus lados son iguales

c) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo AFE? Escribe 2 de ellos. 6 triángulos, son congruentes
GED = CAB

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
tienen 2 lados iguales estan unidos por un punto medio y son isocelos

a) ¿Cuántos de los triángulos en la figura son congruentes con el triángulo BCH? Escribe 2 triángulos.
AFC
BHC

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
BHC ≅ con AFC por el criterio C.A.C

b) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo ABM? Escribe 2 de ellos.
MOP
K+G

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
por el criterio C.C.C

c) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo AFE? Escribe 2 de ellos.
AFC
ZDF

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre
por el criterio A.C.A

de

Actividad 3

Usando la calculadora graficadora TI-92 Plus:



- Construir un segmento AB.
- Construir una circunferencia con centro en A y radio AB.
- Construir otra circunferencia con centro en B y su radio BA.
- Marcar el punto de intersección entre las dos circunferencias en la parte superior al segmento AB, como el punto que se denotará C.
- Trazar los segmentos AC y BC, formando el triángulo ABC.
- Trazar la bisectriz del ángulo ACB.
- La intersección de la bisectriz y el segmento AB, se denominara H
- Analizar la construcción y responder las preguntas propuestas.

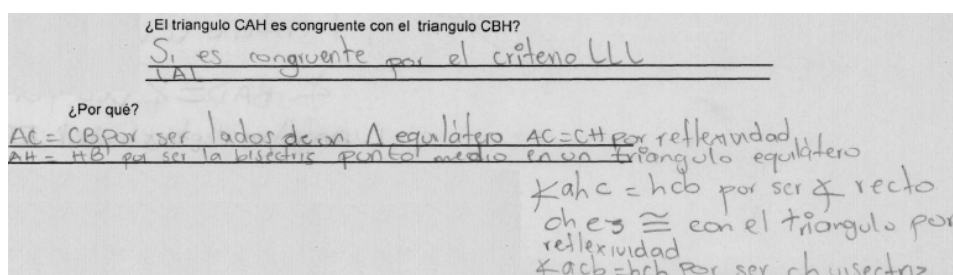
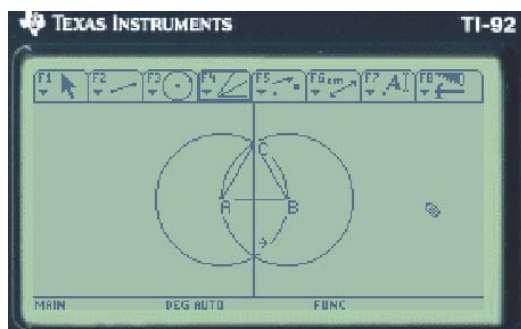
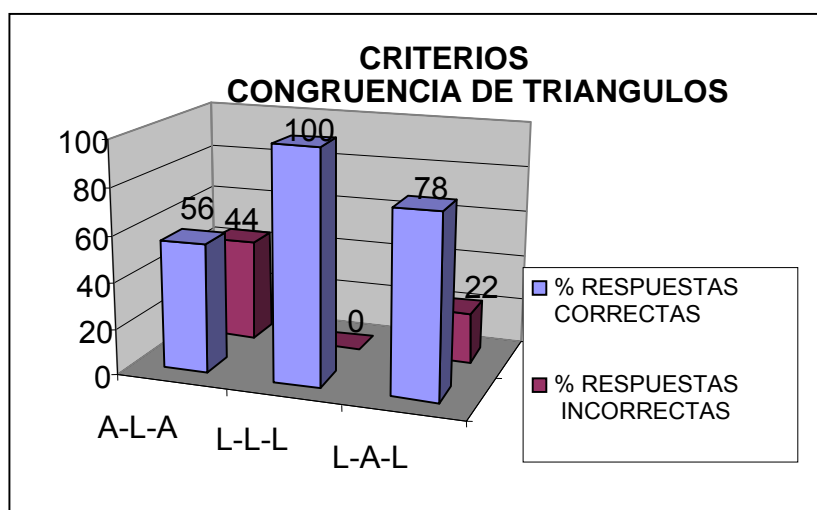


Tabla14. Resultados criterios de congruencia de triángulos

Criterios De Congruencia	Alcanzaron Los Logros	No Alcanzaron El Logro	% Estudiantes Que Alcanzaron El Logro	% Estudiantes Que No Alcanzaron El Logro
A-L-A	5	4	56	44
L-L-L	9	0	100	0
L-A-L	7	2	78	22



Grafica 13 – Resultados Criterios De Congruencia De Triángulos

Observaciones Generales: De acuerdo a la implementación de guías, entrevistas y el registro hecho en el diario de campo (ver anexos 1- 19) permiten evaluar de la

muestra los resultados obtenidos durante todas las actividades propuestas, visualizando como algunos estudiantes presentan mayor dificultad en unos criterios más que en otros como se indica en los gráficos; resultados que se pueden obtener de los análisis presentados, también se muestra los logros obtenidos en la comprensión sobre la semejanza y congruencia de triángulos de acuerdo a sus propiedades y el acercamiento a procesos de formalización, con el apoyo de las TIC; mediadores que permitieron dar dinamismo al proceso de enseñanza y a mejorar el aprendizaje en los estudiantes, aporte que permite mejorar su nivel académico y el desarrollo de la actividad escolar.

Es de gran importancia aclarar que el propósito de este trabajo no se enmarca en mostrar cual de las herramientas es más eficaz y pertinente, sino mostrar como la interacción entre el Geoplano, la regla y el compás, el software R Y C y la calculadora TI-92 complementan el diseño de actividades de manera tal que permiten la construcción y comprensión de conceptos movilizando a su vez el pensamiento. Además el poner en juego diversas herramientas le brinda posibilidades al estudiante de mostrar sus preferencias de acuerdo al manejo y afinidad con estas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El desarrollar un proyecto que incorpore las TIC es un proceso complejo y lento, pues para que éstas, realmente impacten el currículo y los ambientes de aprendizaje, es necesario que los docentes estén en formación permanente y den el uso de la herramienta tecnológica y la fundamentación teórica conceptual y metodológica.

La implementación de guías apoyadas en el uso de medidores como el geoplano, las calculadoras graficadoras TI-92 y el software R y C permitieron que a través de la geometría dinámica los estudiantes comprendieran mediante la visualización y manipulación de las diferentes construcciones hechas; las propiedades y generalidades que guardan, acercándose a una forma de razonamiento formal basado en la abstracción obtenida a través de la mediación de las TIC.

La aplicación de los conceptos de semejanza y congruencia por medio de las TIC, logró aproximar a los estudiantes de manera satisfactoria a las propiedades, representaciones, construcciones y argumentaciones formales en figuras

geométricas; visualizando, representando y generando por medio de los medidores procesos de análisis, observación y síntesis; bases que han permitido a este proyecto concluir como estos medidores influyen de manera positiva

generando espacios donde los involucrados en el proceso de aprendizaje dinamizan y avanzan en la adquisición de estructuras de pensamiento formal.

De acuerdo a las actividades descritas en la realización del semillero, hemos dado muestra de los valiosos aportes didácticos y pedagógicos que brinda la utilización de las TIC en el aula de clase para la enseñanza de las matemáticas, específicamente para la geometría; el semillero se desarrollo en un ambiente estimulante e interesante para los estudiantes, dando muestra de esto, la participación dinámica y activa de cada uno en las discusiones que se generaban en el desarrollo de un tema de aprendizaje y en la muestra del agrado por la utilización de los mediadores descritos en el inicio de la propuesta como recursos innovadores y de fácil utilización para el desarrollo de su aprendizaje, los estudiantes mostraron en el transcurso de la propuesta un mejoramiento notorio de su desempeño en las actividades matemáticas, mostraron cada vez una mejor comprensión de los temas abordados permitiéndoles sustentar de manera razonable y lógica el planteamiento y la solución de diversas situaciones que se planteaban para su aprendizaje y evaluación. La utilización de las TIC, fueron un factor fundamental para llevar a cabo nuestros objetivos planteados ya que favorecieron notablemente la movilización del pensamiento geométrico en el desarrollo de habilidades de visualización, argumentación, simbolización y generalización, y por ende a inducir a un proceso creativo, didáctico y dinámico de inducción hacia procesos de formalización en los estudiantes.

5.2 RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el gran impacto que ha tenido la creación y el uso de tecnologías para el mejoramiento de la educación en el país y en el mundo; Se hace necesario

un trabajo más amplio y de aprovechamiento con la utilización de estos mediadores en las aulas de clase; con el pequeño grupo participante del semillero, se observó el gran interés que pueden tener los estudiantes en el uso de estos mediadores para su aprendizaje, viendo que sirven mucho más que para chatear y hacer tareas en google, que son herramientas que ahora pueden tener al alcance de su mano y que pueden facilitar enormemente su aprendizaje, brindándoles un mejor reconocimiento y comprensión de los conceptos que se trabajan en el desarrollo de un tema, por lo tanto vemos que es posible crear espacios de aprendizajes dinámicos mediante la utilización de estos mediadores, quienes deben ir acompañados de situaciones de aprendizaje que establezcan un propósito conjunto a desarrollar por el docente con los estudiantes y que se adapte a su nivel de aprendizaje y le permita avanzar en sus procesos de razonamiento, el trabajo conjunto también cumple una característica fundamental es estos espacios ya que el desarrollo de discusiones académicas que permitan a cada estudiante plantear sus puntos de vista y defenderlos con proposiciones razonables y lógicas conllevan a la creación de espacios muy agradables de conocimientos donde cada uno se muestra por sus habilidades y capacidad argumentativa. Es necesario facilitar, por parte del docente, la adaptación de estos mediadores en los intereses y dinámicas de trabajo de los estudiantes, este debe ser un aspecto a tener muy en cuenta en la planeación que realiza cada docente, ya que constituye un gran beneficio no solo para él, porque abre un camino más dinámico y de interés para sus estudiantes facilitando el acceso al conocimiento, sino también para sus estudiantes ya que promueve el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico -deductivo para el desarrollo de competencias aplicables a su cotidianidad que es uno de los principios que establece el Ministerio de Educación Nacional en los planes de mejoramiento para la educación en Colombia.

Este trabajo nos permitió ver como la ayuda de diferentes mediadores posibilita que los estudiantes se acerquen a un razonamiento mas formal de este modo es importante pensar en desarrollar una propuesta investigativa donde se busque acercar y capacitar al cuerpo docente dentro de un proceso de apropiación y manejo de las TIC con miras mejorar el nivel de razonamiento no solo de los estudiantes sino de los mismos docentes de secundaria, lo que su vez hará que la educación matemática avance según lo estipulado hace varios años en la diferentes publicaciones del Ministerio de Educación Nacional para el área de matemáticas.

El incluir en el aula de clase el uso de las TIC para la enseñanza de la matemática, crea ambientes de aprendizaje que mejoran la calidad en la educación, por ello se sugiere a los docentes utilizar metodologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje con la utilización de estos mediadores y su aplicación al aula por medio de la implementación y diseño de guías que permitan al estudiante interpretar, descubrir, construir, visualizar y argumentar de manera clara y con mas apropiación los conceptos matemáticos.

Continuar con el desarrollo de investigaciones en donde se evidencie la influencia de las tic y el enfoque que cada uno de ellos puede dar al aprendizaje del razonamiento lógico, observando como cada mediador aporta en la enseñanza-aprendizaje y cual logra aproximar al estudiante de manera optima a los diferentes conceptos matemáticos, las propiedades y características de las figuras geométricas, sus generalizaciones y al razonamiento de manera formal.

8. BIBLIOGRAFÍA

American Psychological Association (2002). Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association. México: Manual Moderno. (Orig. 2001).
Universidad Católica de Colombia (2002). Guía para la elaboración y presentación de trabajos escritos basada en las normas APA. Manuscrito no publicado, Bogotá.

Recuperado el 16 de enero de 2009 de
http://espanol.geocities.com/cesar_rey_info/Normas.htm

CARDONA Moltó, María Cristina.(2002) Introducción a los métodos de investigación en educación. Universidad Alicante. Editorial EOS. Madrid

CASTIBLANCO Paiba, Ana Celia. (2002). Proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia” y sus avances¹. Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia.

CHAMORRO, María del Carmen. (2005). Didáctica de las matemáticas para primaria. Universidad Complutense de Madrid. Pearson Educación. España

Duval, Raymon. (2004). Semiosis et Pensé Humaine. Registres sèmiotiques et apprentissages intellectuels. peterLang S.A. editions scientifiques europèennes, 1995. Empresa Editorial Universidad Nacional. Santafé de Bogotá, D.C.

FOUZ Fernando & Berritzegune de Donosti. Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría p.69-70. Recuperado el 16 de enero de 2009 de <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/testuakonline/04-05/pg-04-05-fouz.pdf>

JIMENEZ Guzmán, Alexander. (2005). Incorporación de tecnologías al aula de Matemáticas. Tesis de maestría no publicada. Universidad

JURADO Hurtado, Flor María & LONDOÑO Cano, René Alejandro. (2005). Diseño de una entrevista socrática para la construcción del concepto e suma de una serie vías áreas de figuras planas. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Antioquia. Medellín. Pps 205.

LAFRANCESCO Villegas, Giovanni Marcello. Educación, Escuela Y Pedagogía Transformadora EEPT. Una propuesta para cualificar la formación de educadores mediadores como único recurso para construir una nueva sociedad. Recuperado el 16 de enero de 2009 de:
http://www.seduca.gov.co/portal/herramientas/escuela_trasformadora.pdf

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL (1995). Ley General de Educación. Ley 115 del 8 de Febrero de 1994. Empresa Editorial Universidad Nacional. Santafé de Bogotá, D.C.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1998). Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas. Serie Lineamientos. Áreas Obligatorias y Fundamentales. Creamos Alternativas Soc Ltda. Bogotá, D.C.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1999). Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas. Serie Lineamientos. Áreas Obligatorias y fundamentales. Punto Exe Editores. Bogotá D.C.

MORENO Armella, Luis. (2002.). Fundamentación cognitiva del currículo en matemáticas. Serie memorias. Seminario nacional de formación de docentes: Uso de las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Bogotá, D.C., Colombia. pp. 64

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN ANTIOQUIA (2001). Universidad de Antioquia. Facultad de educación. Departamento de extensión y educación a distancia
Programa de formación, capacitación y diseño curricular en matemáticas. Modulo 5.

SAMPER de Caicedo, C.; Leguizmón de Bernal, C.; Aya Corredor, O.; Martínez Hernández, L. (2005, P. 27). La exploración como actividad en el aprendizaje de la geometría. En Tecne, Episteme y Didaxis, v. 17, pp. 27-41.

<http://www.cuadernalia.net/spip.php?article3940>

<http://elcarmendeviboral-antioquia.gov.co>

http://es.wikipedia.org/wiki/el_Carmen_de_Viboral

ANEXOS

Anexo 1

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



ENTREVISTA (01 de Junio de 2009)

Entrevistador: entre los instrumentos que hemos llamado mediadores, a ustedes ¿cual les ha gustado más?

Estudiante 1: la calculadora

Entrevistador: ¿Por qué?

Estudiante 1: aunque la calculadora tenga los mismos programas que el computador, a calculadora es más nueva.

Estudiante 2: me gusto mas el computador pues, la semejanza de triángulos era mejor hacerla en el computador que en la calculadora

Entrevistador: ¿y a ustedes les parece lo mismo que esto conceptos de semejanza y congruencia de triangulo se les hubiera enseñado sin estos mediadores? ¿Lo hubieran entendido igual?

Estudiante 3: si pero sería más complicado

Entrevistador: ¿con la calculadora y el computadora se entiende mejor? o ¿si lo hubiéramos explicado con papel y lápiz?

Estudiante 4: lo que pasa es que uno al ver un escrito en alguna parte, entonces uno si puede entender, pero falta la práctica para uno saber si lo que dicen es verdad o

no, para uno saber, despejar las dudas, encontrar algunas incógnitas, es posible siempre es necesario de mediadores para hacer la practicas y compáralo con la regla y el compas.

Entrevistador: ¿Cómo les ha parecido el trabajo?

Estudiante 5: muy bien todo

Entrevistador: recuerden que en la primera guía que hicimos hacían construcciones con regla y compas en la hoja y esas misma construcciones las hemos hecho en el computador y en la computadora ¿Qué ventajas y desventajas ven al trabajar con uno o con otro?

Estudiante 4: hay más ventaja al trabajar con el computador por que uno puede experimentar si la construcción le quedo bien, mientras que con el lápiz y el compa uno no va a saber bien si le quedo bien hecha o no.

Entrevistador: claro porque uno en el computador puede comprobar si la construcción le quedo bien hecha, por que como vemos en el computador se puede mover la construcción y se le verifica si hicieron bien la construcción, si se les daña el triangulo, si no se les daña.

Anexo 2

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática En estudiantes de Básica Secundaria”



ENTREVISTA (04 de Junio de 2009)

Entrevistador: ¿me parece o se siento que se están complicando con la calculadora?

Entrevistador: ¿Cuál de los mediadores les gusta más y porque?

Estudiante 1: no a mí me da lo mismo, aunque yo soy más fanática del computador

Estudiante 2: como desde un principio se empezó a trabajar más con la calculadora entonces me animé más con ellas.

Entrevistador: entonces los días que trabajamos en el computador ¿Cómo les pareció?

Estudiante 2: trabaja normal pero me daba más dificultad

Entrevistador: ¿Cuál es esa dificultad?

Estudiante 2: en la calculadora se encuentran las opciones mucho más fácil que en el computador por eso es que a mí me gusta más la calculadora

Entrevistador: que opina el Estudiante 3

Estudiante 3: me gusta más las calculadoras porque a mí me va muy mal en el computador.

Entrevistador: acaso con qué frecuencia utiliza usted el computador

Estudiante 3: nunca, solo en estas clases, además las calculadoras son como un nintendo y yo si he manejado nintendos.

Anexo 3

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



ENTREVISTA (04 de Junio de 2009)

Entrevistador: cuál de los dos mediadores les gusta más, ¿la calculadora o el computador?

Estudiante 1: el computador porque es más sencillo

Estudiante 2: a mí me gusto la calculadora porque es más sencillo de trabajar y mucho mas cómodo.

Entrevistador: ¿Cómo les han parecido las actividades realizadas en el semillero?

Estudiante 3: muy buenas porque uno aprende bastante

Entrevistador: ¿y qué es lo que han aprendido?

Estudiante 3: la clase de triángulos, la congruencia y semejanza de triangulos, los lados y ángulos del triangulo, como se diferencia un triangulo del otro etc.

Entrevistador: ¿Cómo se ha parecido el semillero?

Estudiante 3: me gusta mucho porque uno aquí aprende bastante, y las actividades son muy buenas.

Entrevistador: ¿cuál de los dos mediadores te gusta más?

Estudiante 3: los dos me gustan por igual, porque ambos nos facilitan las herramientas para realizar las actividades, además uno aprende mucho en ambos.

Anexo 4

Diario De Campo # 1

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Repaso De Conceptos Basicos

Fecha: 2-Mar-09 **Grupo** 8° **Número De Alumnos** 19

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y asimilación de los conceptos básicos de la geometría.

Logros

- Diferencia qué es una recta perpendicular y una paralela, haciendo uso de las diferentes propiedades
- Reconoce y construye los diferentes tipos de ángulos

Mediadores: guía, lápiz, regla y compas

Descripción de la actividad: se le entrega a cada estudiante la respectiva guía, donde el estudiante debía realizar 4 actividades

1. reconocer en algunos gráficos los diferentes tipos de rectas, como son las paralelas, perpendiculares y secantes por su posición.
2. identificar los diferentes tipos de ángulos que podían formar dos paralelas y una secante y justificar cual era su medida y porque
3. reconocer las medidas de los ángulos de un triangulo, a partir de un ángulo dado
4. Construir con la regla y el compas un triangulo obtusángulo



Evento significativo: la mayoría de estudiantes se encontraron muy tranquilos resolviendo las guías (puesto que estos temas habían sido trabajados en la práctica pedagógica), solo 3 se sintieron un poco perturbados porque, no recordaban algunos conceptos y fue necesaria nuestra intervención, pero fue cuestión de darles una luz , para que ellos terminaran con lo propuesto.

Evaluación: En su gran mayoría los estudiantes cumplen con el objetivo propuesto y logran desarrollar la guía de manera excelente, alcanzaron los logros

Anexo 5

Diario De Campo # 2

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Repaso conceptos básicos de geometría “el triángulo”

Fecha: 2-mar-09 **Grupo** 9° **Número De Alumnos** 16

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y asimilación de los conceptos básicos de la geometría.

Logros:

- Reconoce diferentes tipos de ángulos
- Compara figuras usando movimientos de rotación, traslación o simetría.
- Relaciona figuras buscando sus características semejantes.

Mediadores: regla y compas

Descripción de la actividad: se entrega una guía a cada estudiante con cuatro puntos que debe resolver de manera individual.

1. Se presentan varios ángulos enumerados en diferentes posiciones, los cuales debe identificar y clasificar de acuerdo a su medida, como ángulo recto, ángulo agudo y ángulo obtuso.
2. Tipos de triángulos en diferentes posiciones que el estudiante de clasificar de acuerdo a la medida de sus lados y ángulos, como isósceles, escaleno y equilátero.

3. En el primer cuadro, Se presentan tres figuras iniciales, en el segundo se encuentran 9 figuras donde el estudiante debe reconocer cual es la inicial y decir si la obtuvo por rotación, traslación o si por simetría, es decir debe reconocer los movimientos.

4. Se presentan varias parejas de triángulos donde el estudiante debe seleccionar con una X en el recuadro cuales son semejantes y escribir de esta pareja las características que observa:

Evento significativo: los estudiantes son muy dados a que los diferentes tipos de triángulos y ángulos siempre se encuentren en la misma posición, si esta se les cambia, ellos no logran identificarlo, esto ocurrió con Jorge Luis, al socializar la prueba sustentaba que un triángulo rectángulo era isósceles y no porque fuera rectángulo isósceles, sino que era isósceles solamente, decía que había que mirar su posición, y que allí iba a estar la respuesta, Bertulio otro niño le decía que no, que eso era lo que menos importaba que midieran los lados con sus respectivos ángulos para comprobarlo y que se iba dar cuenta que su posición no importa que lo importante es que cumpla las características. Ellos lo midieron y efectivamente el triángulo fue rectángulo.

Evaluación: la clase fue muy productiva, puesto que generó polémica entre los mismos estudiantes y aprendieron unos de los otros, la prueba en general fue muy buena a pesar de las pequeñas dificultades de algunos estudiantes. Se puede decir que alcanzaron los logros propuestos

Anexo 6

Diario De Campo # 3

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema:” Ampliación de figuras en el geoplano

Fecha: 9-mar-09 **Grupo** 8° **Número De Alumnos** 17

Objetivo: Observar la capacidad de reconocer diferencias y semejanzas de figuras ampliadas (homotecias).

Logros

- Reconoce las semejanzas y diferencias entre los triángulos construidos

Mediadores Guía, lápiz, geoplano, cauchos

Descripción de la actividad: Se le entrega a cada estudiante el geoplano con la respectiva guía, la cual constaba de dos puntos con diferentes actividades, lo primero que debían hacer era observar una figura (segmento) y construirla en el geoplano, y etiquetarlo, (A-B) luego marcar en la parte superior de esa figura un punto O, desde ese punto trazar una línea hasta el punto A y otra línea hasta el punto B, luego debía duplicar y triplicar los segmentos AO y OB y marcar los puntos C, D, E y F, a partir de esto, mida las distancias AB, CD y EF $AB = CD = EF =$ y debía decir ¿Que Observa? , en la segunda actividad observa la siguiente figura (triángulo) y constrúyela en el geoplano y de acuerdo al razonamiento anterior construye dos triángulos, uno que sea el doble (A'B'C') y otro el triple (A''B''C'') del triángulo ABC que has construido en el geoplano. Luego debía medir los lados de cada triángulo y determina la relación que hay entre estas medidas.

Evento significativo: los estudiantes empezaron a desarrollar la guía, construyeron el segmento, luego ubicaron el punto O y trazaron los segmentos, y construyeron el triángulo propuesto, luego no entendían que era eso de duplicar o triplicar, entonces fue necesaria nuestra intervención, para explicar que duplicar era añadir otro segmento igual al anterior y triplicar era añadir otros dos segmentos iguales al primero, después de aclarar lo anterior, los estudiantes realizaron la siguiente actividad, midieron y respondieron que AB era igual 3cm, que $CD=6$ cm que sería el doble del anterior, y que $EF=9$ cm que era el triple de AB , un estudiante sacó la conclusión de que EF era el triple de AB por la triplicación que se le había hecho AO y BO y que de igual manera había ocurrido con CD , era motivo de la duplicación de los mismos segmentos, de igual manera lo hicieron con la segunda actividad reconocieron que las medidas de un triángulo eran el doble que el del otro triángulo y por esto tanto los segmentos como los triángulos eran proporcionales.

Evaluación: se cumplió el objetivo, puesto que los estudiantes participaron activamente y reconocieron por sí mismos el concepto de proporcionalidad, el cual será utilizado para los casos de semejanza,

Anexo 7

Diario De Campo # 4

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: introduccion a R y C

Fecha: 16-mar-09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 17**

Objetivo:

A través del uso del software de R y C realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.

Mediadores: Manual De R Y C Y Computador Con El Software R Y C

Descripción de la actividad: a cada estudiante se le da una guía que contiene el manual del uso del software R y C y además contiene una actividad que debe realizar en dicho software, consistía en construir un triangulo equilátero

Evento significativo: Los estudiantes se hallaban muy contentos puesto que nunca habían tenido la oportunidad de trabajar la geometría desde el computador, en un comienzo a algunos les dio mucha dificultad encontrar algunas opciones, pero generaban la pregunta e inmediatamente otro compañero le decía donde estaba y el cómo funcionaba, y argumentaba que en la guía decía. Después de familiarizarse con las diferentes opciones que presentaba el software empezaron hacer la actividad, propuesta cuando no entendían preguntaban, lo cual era normal puesto que era la primera vez que se encontraban frente a este programa, cuando todos tenían su construcción hecha, les pedimos que ocultaran las construcciones

auxiliares y dejaron solo el triangulo y que lo movieran de un vértice y que explicaran que sucedía, entonces, empezaron a decir que se hacía más grande o más pequeño, pero que no se deformaba, excepto el de dos compañeros que al moverlo se desconfiguro totalmente , al observar esto, le dijimos que debía mostrarnos las construcciones auxiliares ,para ver lo que había sucedido y efectivamente , no había seguido las instrucciones, lo había construido solo con la medida de 3 segmentos iguales y esto no es suficiente para que un triangulo sea equilátero, es decir dicho triangulo no cumplía las propiedades por esto la acción de arrastre lo des configuro, explicamos que si la construcción no está hecha cumpliendo todas las propiedades el software lo que hace al tratar de moverlo es dañarla, entonces Diego un estudiante dijo que el programa le parecía muy interesante, porque permitía hacerlo mismo que la regla y el compas con la ventaja que con el software podemos verificar si cumplen las propiedades.

Evaluación: el resultado de la actividad fue muy valioso, puesto que se logro el objetivo y un poco más, puesto que los estudiantes por sí mismos encontraron una diferencia entre software R y C y la regla y compas

Anexo 8

Diario De Campo # 5

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: introduccion a R y C

Fecha: 16-mar-09 **Grupos** 9° **Número De Alumnos** 18

Objetivo:

A través del uso del software de RyC realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.

Mediadores: Manual De R Y C Y Computador Con El Software R Y C

Descripción de la actividad: a cada pareja de estudiantes se le da una guía que contiene el manual del uso del software R y C y además contiene una actividad que debe realizar en dicho software, consistía en construir un triangulo isósceles

Evento significativo: Los estudiantes se hallaban muy contentos puesto que nunca habían tenido la oportunidad de trabajar la geometría desde el computador, en un comienzo a algunos les dio mucha dificultad encontrar algunas opciones, pero generaban la pregunta e inmediatamente otro compañero le decía donde estaba y el cómo funcionaba, y argumentaba que en la guía decía. Después de familiarizarse con las diferentes opciones que presentaba el software empezaron hacer la actividad, propuesta cuando no entendían preguntaban, lo cual era normal puesto que era la primera vez que se encontraban frente a este programa, cuando todos tenían su construcción hecha, les pedimos que ocultaran las construcciones



auxiliares y dejaron solo el triángulo y que lo movieran de un vértice y que explicaran que sucedía, entonces, empezaron a decir que se hacía más grande o más pequeño, pero que no se deformaba, excepto el de dos compañeros que al moverlo se desconfiguró totalmente, al observar esto, le dijimos que debía mostrarnos las construcciones auxiliares, para ver lo que había sucedido y efectivamente, no había seguido las instrucciones, lo había construido solo con la medida de segmentos iguales y esto no es suficiente para que un triángulo sea isósceles, es decir dicho triángulo no cumplía las propiedades por esto la acción de arrastre lo desconfiguró, le explicamos que si la construcción no está hecha cumpliendo todas las propiedades el software lo que hace al tratar de moverlo es dañarla, entonces Bertulio un estudiante dijo o sea que esta es la diferencia que hay con las construcciones de regla y compas con estos no podemos verificar si cumplen las propiedades.

Evaluación: el resultado de la actividad fue muy valioso, puesto que se logró el objetivo y un poco más, puesto que los estudiantes por sí mismos encontraron una diferencia entre software R y C y la regla y compas



Anexo 9

Diario De Campo # 6

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Introduccion A La Calculadora TI-92 Plus

Fecha: 23-mar-09 Grupos 8° Número De Alumnos 17

Objetivo: A través del uso la calculadora graficadora TI-92 PLUS realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.

Mediadores: Guía (manual con las diferentes funciones que proporciona la calculadora), y calculadora TI-92.

Descripción de la actividad: a cada estudiante se le hace entrega de los mediadores para que se familiaricen con ellos, en la guía se encuentra resumido la información general de la calculadora y el nombre y la función que cumple cada tecla, en primera instancia ellos deben “cacharrearla” o conocerla un poco, luego la guía presenta una actividad que deben desarrollar.la cual consistía en construir cualquier tipo de triangulo (isósceles, equilátero, escaleno).

Evento significativo: el uso de las calculadoras en el área de geometría era desconocido para los estudiantes, al iniciar hacían preguntas ¿Qué tienen que ver la calculadora que maneja números con la geometría?, entonces les dijimos que miraran la calculadora y su manual y sacaran ellos mismos las conclusiones, algunos



preguntaban si funcionaba igual que el programa del computador a lo que se les respondió que ambas cumplían las mismas funciones, que solo variaba la forma y el nombre de algunas de las teclas, esto les generó una pregunta bien interesante ¿la calculadora también verifica que se cumplan las propiedades de las construcciones?, y si es así ¿cual es mejor?, inquietudes que ellos mismos debían resolver al terminar la construcción propuesta.

En la construcción la mayoría hicieron un triángulo equilátero (ya lo habían construido en R y C), pero otros hicieron un triángulo isósceles, lo cual les demoró un poco más, porque fueron muy cuidadosos al trasladar los ángulos, pues no querían correr el riesgo que al verificar las propiedades, este se deformara, al terminar todos verificaron sus construcciones, las cuales quedaron perfectas.

Los estudiantes conversaban entre sí y decían a mí me gustó la calculadora, otros a mí el computador, entonces les preguntamos ¿Cuál podría ser la diferencia entre uno y el otro?, Diego, respondió en el computador la pantalla es más amplia, y que le parecía mejor trabajar con el

Evaluación: el resultado de la actividad fue muy valioso, puesto que se logró el objetivo y un poco más, puesto que los estudiantes por sí mismos encontraron las similitudes y posibles diferencias entre software R y C y la Calculadora TI-92 Plus.

Anexo 10

Diario De Campo # 7

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Introduccion A La Calculadora TI-92 Plus

Fecha: 23-mar-09 **Grupos** 8° y 9° **Número De Alumnos** 37

Objetivo: A través del uso la calculadora graficadora TI-92 PLUS realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.

Mediadores: Guía (manual con las diferentes funciones que proporciona la calculadora), y calculadora TI-92.

Descripción de la actividad: a cada pareja de estudiantes se le hace entrega de los mediadores para que se familiaricen con ellos, en la guía se encuentra resumido la información general de la calculadora y el nombre y la función que cumple cada tecla, en primera instancia ellos deben “cacharrearla” o conocerla un poco, luego la guía presenta una actividad que deben desarrollar.la cual consistía en construir cualquier tipo de triangulo (isósceles, equilátero, escaleno).

Evento significativo: el uso de las calculadoras en el área de geometría era desconocido para los estudiantes, al iniciar hacían preguntas como Sandra pregunto ¿Qué tienen que ver la calculadora que maneja números con la geometría?, entonces les dijimos que miraran la calculadora y su manual y sacaran ellos mismos las conclusiones, algunos preguntaban si funcionaba igual que el programa del computador a lo que se les respondió que ambas cumplían las mismas



funciones, que solo variaba ,la forma y el nombre de algunas de las teclas, esto les genero una pregunta bien interesante ¿la calculadora también verifica que se cumplan las propiedades de las construcciones ?, y si es así ¿ cual es mejor ?,inquietudes que ellos mismos debían resolver al terminar la construcción propuesta.

En la construcción la mayoría hicieron un triangulo equilátero (ya lo habían construido en R y C), pero otros hicieron un triangulo isósceles, lo cual les demoro un poco más, porque fueron muy cuidadosos al trasladar los ángulos, pues no querían correr el riesgo que al verificar las propiedades, este se deformara, al terminar todos verificaron sus construcciones, las cuales quedaron perfectas.

Los estudiantes conversaban entre si y decían a mi me gusto la calculadora, otros a mí el computador, entonces les preguntamos ¿Cuál podría ser la diferencia entre uno y el otro?, Dorney, respondió en el computador la pantalla es más amplia, pero es mejor la calculadora porque es mucho más pequeña y la puedo llevar a todas partes y me parece más chévere.

Evaluación: el resultado de la actividad fue muy valioso, puesto que se logro el objetivo y un poco más, puesto que los estudiantes por sí mismos encontraron las similitudes y posibles diferencias entre software R y C y la Calculadora TI-92 Plus.

Anexo 11

Diario De Campo # 8

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Un acercamiento a la semejanza

Fecha: 30-mar-09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 14**

Objetivo: Construir la definición de semejanza de Triángulos

Logros

- Comprende el concepto de semejanza en los triángulos.

Mediadores: Guía Y Software R Y C

Descripción de la actividad: se entrega a cada estudiante los mediadores y se les pide desarrollar la siguiente actividad, construir un triángulo a partir de 3 segmentos dados y hallar los punto medios de cada uno de sus lados y construir un segundo triángulo que tenga como vértice estos punto medios, comparar estos dos triángulos (lados y ángulos) y decir cuál puede ser la relación.

Evento significativo: los estudiantes realizaron la construcción de los segmentos de 2,4 y 4 cm, respetivamente y construyeron el triangulo pedido, luego sin ningún inconveniente hallaron los puntos medios, pero a Daniel un estudiante se le presento un problema, y era que no sabía cómo construir el otro triangulo pedido, pero Juan Diego, otro compañero, le explico que debía trazar una línea por el centro de ese triangulo que uniera dichos puntos medios y que ese era el otro triangulo pedido, luego empezaron a hallar las posibles relaciones existentes entre dichos triángulos, dijeron ambos son isósceles, por tanto tienen dos ángulos iguales, dos lados, los lados iguales de uno son el doble del otro o sea que son proporcionales , entonces Leidy Natalia intervino y dijo que si dos triángulos son proporcionales son semejantes.

Evaluación: el resultado de la actividad fue muy valioso, puesto que se logro el objetivo y un poco más, puesto que los estudiantes, se ayudaban unos a otros y reconocen la proporcionalidad como parte de la semejanza.

Anexo 12

Diario De Campo # 9

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”

Tema: Criterio De Semejanza A-A-A



Fecha: 13-Abril-09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 10**

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza A-A-A induciendo a la formalización matemática.

Mediadores: Guía, lápiz y Calculadora Graficadora TI-92

Logros:

- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Descripción de la actividad: se entrega a cada estudiante los mediadores y se les pide desarrollar la siguiente actividad, construyan 3 ángulos cuya suma sea igual a 180° , construye un triángulo con estos ángulos y un segmento de 2cm y etiquétalo ABC y luego con estos mismos ángulos, construye otro triángulo con un segmento de medida igual a 6 cm, y etiquetarlo DEF los estudiantes deben realizar dichas construcciones y Describir el procedimiento utilizado, luego deben responder la siguiente pregunta Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta ,luego Se Asignara por parejas, cada una de las siguientes preguntas para que luego ellos la socialicen y justifiquen sus respuesta ante el grupo.

- a. ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 50° y 79° , y el segundo uno de 79° y otro de 51° ?
¿Por qué?
- b. ¿Es posible que dos triángulos rectángulos sean semejantes, si el primero contiene un ángulo que mide 26° , y el segundo uno de 64° ?
¿Por qué?
- c. ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 45° y 72° , y el segundo uno de 72° y otro de 85° ?
¿Por qué?
- d. ¿Pueden ser semejantes dos triángulos, tales que primero contenga un ángulo que mide 70° y el segundo un ángulo de 115° ? Justifique la respuesta.
- e. ¿Son semejantes todos los triángulos equiláteros? Justifique la respuesta.
- f. ¿Son semejantes todos los triángulos equiángulos? Justifique la respuesta.
- g. ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos? Justifique la respuesta.
- h. ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos isósceles? Justifique la respuesta.
- i. ¿Son semejantes todos los triángulos que tienen un ángulo de 60° y otro ángulo de 30° ? Justifique la respuesta.
- j. ¿Son semejantes todos los triángulos que la suma de dos de sus ángulos es 120° ? Justifique la respuesta.

Luego se demostrara un ejercicio dando a los estudiantes las pautas básicas para una demostración, utilizando en este caso el criterio de semejanza ángulo, ángulo, ángulo A-A-A. Después de la explicación se pedirá los estudiantes que realicen otra demostración; utilizando el criterio de semejanza A-A-A

Evento significativo: en la solución del primer punto se evidencio la comprensión que los estudiantes tienen sobre los ángulos y su clasificación. Los estudiantes trasladaron 2 de los ángulos en cada extremo del segmento concluyendo que no era necesario trasladar el tercer ángulo puesto que la suma los ángulos internos de un triangulo era 180° de modo que el tercer ángulo sería necesariamente igual al restante. Posteriormente trasladaron estos ángulos sobre un segmento de 6cm de longitud, para ello realizaron el mismo procedimiento que el anterior estos triángulos fueron llamados ABC y DEF respectivamente. Por último dieron respuesta a la pregunta ¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, las cuales estuvieron muy acorde con la temática de manera que fue notaria la abstracción del concepto trabajado, algunas respuestas fueron

- Son semejantes ya que tienen dos ángulos iguales y guardan una proporcionalidad en la medida de sus lados
- Son semejantes ya que tienen sus ángulos tienen la misma medida a pesar de su tamaño.

En la fase de socialización se evidenció como los estudiantes lograron, a través de la actividad anterior, una buena comprensión del criterio A-A-A de modo que la justificación dada para cada situación fue muy interesante.

En la última actividad y con miras a alcanzar el objetivo de formalizar se hizo una pequeña generalización de triángulos semejantes bajo el criterio A-A-A, luego los estudiantes hicieron la demostración formal de que e dos triángulos eran semejantes, reconocían en una construcción las rectas paralelas y la secante y reconocían los ángulos alternos internos y opuestos por el vértice, eran iguales, y que los triángulos allí construidos eran semejantes.



Evaluación: esta fue una muestra del gran paso que los estudiantes dieron hacia este proceso de formalización mediado por las TIC. Dentro de los avances significativos por parte de los estudiantes se vio como, de acuerdo a la información que tenían, lograron concluir que para establecer la semejanza bajo este criterio es necesaria sólo la igualdad de dos ángulos, pues el tercero por la propiedad antes mencionada será igual.

Anexo 13

Diario De Campo # 10

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”

Tema: Criterio De Congruencia

Angulo-Lado-Angulo



Fecha: 13-Abril-09 **Grupos 9°** **Número De Alumnos 11**

Objetivo: Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio ángulo, lado, ángulo, refiriéndose a dos triángulos congruentes si tienen dos ángulos correspondientes y el lado comprendido entre ellos congruentes.

Mediadores: Guía, lápiz, Calculadora Graficadora TI-92 plus y Software RYC.

Logros:

- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia

Descripción de la actividad: se le entrega a el estudiante la calculadora TI92 plus y su respetiva guía, en un primer punto dicha guía propone construir un triangulo cualquiera y etiquetar cada vértice con ABC y cada ángulo con abc, luego debes construir un triangulo DEF tal que sean congruentes dos de sus ángulos con los ángulos a, b, y uno de sus lados sea congruente con el segmento AC. La guía da algunas instrucciones de cómo hacerlo y plantea algunos

interrogantes que deben ir siendo resueltos por el estudiante al paso que va desarrollando la guía, por último se presenta otra actividad que consiste en demostrar formalmente que dos triángulos son congruentes, a partir de los elementos ya conocidos

Evento significativo: los estudiantes sean ejercitado en el manejo de la calculadora TI92 plus de inmediato construyen el primer triángulo y le etiquetan tanto sus vértices, como sus ángulos, luego siguen las instrucciones para la construcción de el triángulo DEF que debe ser congruente al triángulo inicial con dos de sus ángulos y uno de sus lados, justifican paso a paso la relación que puede haber entre un segmento y otro entre un ángulo y el otro, hacen su traslado sin ninguna dificultad y generan preguntas como si en lugar de trasladar dos ángulos y un lado, se trasladara dos lados y un ángulo esto a algunos les da un poco de dificultad pero los demás se atreven a generar preguntas , ¿cómo se llamaría el criterio o no se podría hacer? y si se trasladaran los tres ángulos o los tres lados, en la segunda actividad 5 estudiantes demuestran formalmente que en el triángulo isósceles ABC, con altura HC, se hallan dos triángulos congruentes ACH y BCH , esto lo formalizan con gran facilidad por que reconocen las características y propiedades del triángulo isósceles y se han familiarizado con este criterio de congruencia.

Evaluación: Algunos de los estudiantes han hecho de las herramientas utilizadas grandes mediadores, entre lo que saben y deben saber, puesto que utilizan elementos como las medidas exactas de lados y ángulos para definir qué clase de construcción es y sacarle todas sus propiedades, como lo hicieron con el triángulo isósceles y su altura, que a partir de sus características definieron la congruencia entre los otros dos triángulos, se consiguió el objetivo aunque fue con unos pocos.

Anexo 14

Diario De Campo # 11

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Criterio De Semejanza Lado-Angulo - Lado

Fecha: 4-mayo-09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 10**

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-A-L induciendo a la formalización matemática.

Mediadores: Guía, lápiz y Software RyC

Logros

- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Descripción de la actividad: en primera instancia se les pidió a los alumnos construir un triángulo rectángulo dados un cateto y la hipotenusa, luego halla sus puntos medios y únelos con una línea Después de realizar esta construcción se hicieron , diferentes preguntas las cuales para, la mayoría de los estudiantes fueron un poco confusas y no supieron responder, por lo tanto fue necesario plantear otra actividad que diera cuenta de dicho criterio, Construye dos triángulos ΔABC y ΔDEF semejantes entre sí teniendo en cuenta la siguiente información:

- c. El triángulo ΔABC tiene el ángulos BAC de 120° y el lado AB mide 4cm
- d. El triángulo ΔDEF tiene el lado EF que mide 12cm y el lado DF mide 9cm y describir su construcción

Los estudiantes con esta actividad demostraron que los anteriores inconvenientes habían sido superados porque un 95 % comprendieron el criterio, luego se planteo la segunda actividad que consistió en de una lista de parejas de triangulo escoger los semejantes y decir por qué criterio lo eran y socializarlo, luego se plantearon situaciones donde en cada una se les daban información sobre una pareja de triángulos y sus características, ellos debían justificar si eran semejantes o no.

Evento significativo: los estudiantes reconocen más fácil las propiedades de las diferentes figuras geométricas a partir de su misma construcción, puesto que saben que elementos se usaron y que propiedades pueden tener, porque en el papel un triangulo equilátero y escaleno pueden parecer iguales y ni modo de demostrar formalmente, en el papel que no lo son, en cambio en R YC, se puede demostrar formalmente que son diferentes puesto que se pueden encontrar las propiedades de cada uno, de esto se valen los estudiantes, aunque muchas veces no tengan los conceptos y se confundan como en el primer punto de la guía ,pero si observamos ellos reconocían los conceptos , solo era cuestión de saberlos extraer , es así porque en los demás puntos el 95% de los estudiantes reconoció los diferentes criterios de semejanza, puesto que en la fase de socialización se evidencio como los estudiantes logran a través de la actividad anterior una buena comprensión del criterio L-A-L de modo que la justificación dada para cada situación fue muy interesante

Evaluación Pese a los inconvenientes que se presentaron en el análisis de la primera actividad se observo como los estudiantes en las actividades posteriores asimilaron y aplicaron mejor el criterio de semejanza L-A-L. Y lograron demostrarlo formalmente.

Anexo 15

Diario De Campo # 12

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Criterio De Congruencia

Lado-Lado-Lado

Fecha: 4-mayo-09 **Grupos 9°** **Número De Alumnos 9**

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio lado, lado, lado, refiriéndose a la proporción que mantienen los lados correspondientes de dos triángulos, induciendo a la formalización matemática.

Mediadores: Guía, lápiz y Software RYC

Logros

- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia

Descripción de la actividad: se plantea en primera instancia la construcción de un triángulo, que debe ser etiquetado sus vértices con ABC y medido cada uno de sus lados, Luego deben construir el triángulo DEF con el lado DE que sea igual al lado AB y el lado EF que sea igual al lado BC y el lado DF que sea igual al lado AC

y en el desarrollo de la construcción responder preguntas, y luego verificar si son congruentes justificando él porque, por ultimo deben hacer una demostración formal con el criterio trabajado.

Evento significativo: los estudiantes hicieron el primer triángulo lo etiquetaron y midieron sus lados, luego empezaron a trasladar el lado AB, que con la opción compas quedó como radio de una circunferencia etiquetada como DE, sustentando que este radio DE es igual al lado AB, porque AB es el segmento que se trasladó para construir a DE, luego de la misma manera trasladaron a BC al extremo de E y formaron la otra circunferencia y marcaron el punto de intersección entre las dos circunferencias al que llamaron F y unieron con líneas a D y F, E y F, luego con la opción polígono formaron el triángulo DEF, algunos estudiantes terminaron primero y ayudaban a los demás en lo que no entendían, cuando todos habían terminado la construcción, se les dijo que faltaba verificar si el triángulo ABC es congruente con el triángulo EFC y justifica tu respuesta,

Inmediatamente Bertulio tomó la iniciativa y dijo si son congruentes, porque el triángulo DEF, fue construido trasladando el segmento AB y el segmento BC, del triángulo ABC, por lo tanto estos triángulos son iguales o congruentes, luego dijo que en cuanto a la pregunta ¿Es posible construir otro triángulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad? Sustentó que a partir del triángulo ABC, no era posible con el criterio de los tres lados, que de pronto con el trabajado en la clase anterior, les preguntamos a los demás si tenían otra respuesta y dijeron que estaban de acuerdo con su compañero, luego hicieron la construcción del triángulo isósceles y su altura y demostraron formalmente que los dos triángulos allí formados eran congruentes, lo cual fue muy interesante puesto que recordaron cuáles eran las líneas notables de un triángulo y las propiedades que estas cumplen en un triángulo isósceles.

Evaluación estas dos actividades fueron muy satisfactorias ya que permitieron observar el procedimiento tanto del uso de las TIC, como también de los conceptos aprendidos como las líneas notables de los triángulos y sus propiedades, el cual fue uno de los temas trabajados con anterioridad con los estudiantes, para la aplicación de estos al momento de realizar las construcciones y solucionar las preguntas, por medio de un acercamiento a la formalización, manipulan los mediadores de una manera ágil, y se puede apreciar en las respuestas al momento de revisar las guías elaboradas que en su mayoría los estudiantes dan respuestas claras y válidas.

Anexo 16

Diario De Campo # 13

Semillero de investigación



“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Criterio De semejanza

Lado-Lado-Lado

Fecha: 11-mayo-09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 9**

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-L-L induciendo a la formalización matemática

Mediadores: Guía, lápiz y Software RYC

Logros:

- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Descripción de la actividad: se les entrega a los estudiantes los respectivos mediadores como son el software y su respectiva guía de trabajo, en primera instancia ella plantea que se debe hacer un triángulo ABC con tres lados dados, después de hacer dicha construcción hacer un punto O exterior, ha dicho triángulo A partir de el punto O traza semirrectas que unan dicho punto con cada uno de los vértices del triángulo ABC, luego d Traslada sobre la semirrecta respectiva y de manera consecutiva dos veces la longitud de OA, OB y OC y nombra estos puntos DE,



construye el triángulo DEF, Mide los lados del triángulo DEF, a partir de allí se generaban preguntas respecto a la construcción, en la segunda actividad se presentan unas situaciones que el estudiante debía analizar, reconocer los diferentes casos de semejanza de los triángulos y justificarlo formalmente.

Evento Significativo: los estudiantes realizan inmediatamente la construcción pedida y reconocen la proporcionalidad que existe entre los dos triángulos construidos. Los resultados de esta actividad fueron muy satisfactorios dado que los estudiantes habían trabajado con anterioridad el concepto de homotecia, además en las clases de geometría estaban trabajando razones y proporciones lo que permitió una mejor comprensión del criterio de semejanza L-L-L por medio de la homotecia a un triángulo. En la socialización de las diferentes situaciones los estudiantes se apropiaron del tema y justificaban formalmente dando las razones, por las cuales podría haber semejanza, e incluso cuando no la había reconocían el ¿por qué?

Evaluación : Los estudiantes trabajaron este criterio con gran destreza pues la actividad inicial partió de la homotecia tema que manejaban la abstracción de este criterio fue excelente teniendo en cuenta que en las clases de matemáticas estaban abordando la proporción lo que facilitó la comprensión de la razón de semejanza, lo cual se ratificó en la socialización de las diferentes situaciones asignadas a los estudiantes.

Anexo 17

Diario De Campo # 14

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Criterio de Congruencia L-A-L

Fecha: 11-mayo-09 **Grupos 9°** **Número De Alumnos 9**

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes, por medio del criterio lado, ángulo, lado, refiriéndose este a dos lados correspondientes y el ángulo comprendido entre ellos congruente, por medio de la implementación de actividades.

Mediadores: Guía, lápiz, Software RYC y Calculadora Graficadora TI-92 plus

Logros:

- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia

Descripción de la actividad: los estudiantes escogieron que mediador querían utilizar, luego debían seguir algunas instrucciones para construir un triángulo isósceles y después otro que cumpla las mismas características que el inicial, después se debía hacer una superposición y responder unas preguntas, referente a lo que observaba, en una segunda actividad se dan otras instrucciones para construir



dos triángulos opuestos por el vértice y responder otros interrogantes de acuerdo con la construcción hecha.

Evento significativo: los estudiantes ya tienen preferencia propia por el uso de los mediadores, para algunos las calculadoras son lo mejor, para otros el software R y C y en esta actividad cada uno escogió con cual quería trabajar, luego siguieron las instrucciones para la construcción del triángulo isósceles y después cada uno hizo otro que tuviera las mismas características, se les empezó a preguntar por los segmentos de uno con respecto al otro, por los ángulos y ellos reconocían que eran iguales puesto que cumplían con las mismas características. Pero en la última pregunta que concluía la actividad y donde se recopilaba la información del criterio ningún estudiante de la muestra respondió correctamente, los estudiantes solo se basan en los lados del triángulo y dejan a un lado los ángulos que los conforman, esto quiere decir que logran realizar un proceso donde las características que han recopilado durante las anteriores actividades propuestas las asimilaron pero en el momento de realizar una generalización no se obtienen los resultados esperados.

En la segunda actividad se hace lo mismo se les dan algunas dos elementos la recta y un segmento para que a partir de ello construyan dos triángulos opuestos por el vértice, que cumplan las propiedades o sea que al moverlo no se dañe, la mayoría lo hicieron sin presentar ninguna dificultad, reconocían lados iguales y ángulos iguales y justificaban formalmente el ¿Por qué?, luego hicieron la demostración formal utilizando el criterio L-A-L, Emilie y Sandra sustentaron que era más fácil justificar cuando uno solo hacía la construcción, porque sabía que elementos había utilizado y reconocía las propiedades, solo tres participantes presentaron grandes dificultades (uno de ellos no habían asistido a la clase pasada), tanto en la construcción, como en la demostración.

Evaluación Las respuestas que se obtienen, permiten observar que ha mejorado mucho más el concepto L-A-L de congruencia de triángulos, según el rastreo



obtenido más de la mitad de los estudiantes realizan un acercamiento a conceptos de formalización matemática no obstante algunos presenta dificultades al momento de expresar el procedimiento realizado de la construcción y en si la justificación.

Anexo 18

Diario De Campo # 15

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Evaluación Semejanza De Triángulos

Fecha: 1-junio -09 **Grupos 8°** **Número De Alumnos 11**

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y los avances en los procesos de formalización por parte de los estudiantes sobre la semejanza de triángulos y sus propiedades.

Mediadores: Guía, lápiz, Software RYC, Calculadora Graficadora TI-92 y Geoplano

Logros:

- Aplica la semejanza triangular en la solución de ejercicios y en la demostración de otras propiedades.
- Identifica con claridad cada uno de los teoremas que describen los diferentes casos de la semejanza triangular

Descripción de la actividad: Para esta prueba final se diseñó una primera etapa de trabajo en grupo donde se presentaba a los estudiantes una actividad para trabajar con cada mediador, después exponían los resultados de cada actividad, posteriormente se trabajó una pequeña demostración de manera individual.

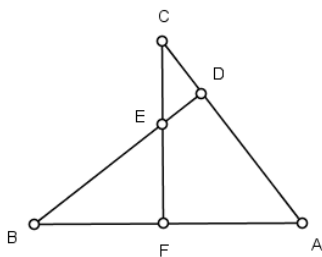
Evento significativo: las actividades se entregó a cada pareja de estudiantes la guía con 4 actividades, y el geoplano, se les explicó que debían leer la actividad respectiva para cada mediador y realizarla, resaltaremos dos de ellas

El geoplano

- Construye un Segmento AB
- Construye un segmento perpendicular a AB y nómbralo CF
- Une los puntos C y A
- Construye un segmento perpendicular a CA que llegue hasta B y pase por el punto medio de CF.

De la construcción tenemos que $CF \perp AB$; $BD \perp CA$, demuestra que ΔFBE es semejante al ΔDEC .

Los estudiantes empezaron hacer la construcción paso a paso hasta el final este esta fue la construcción obtenida

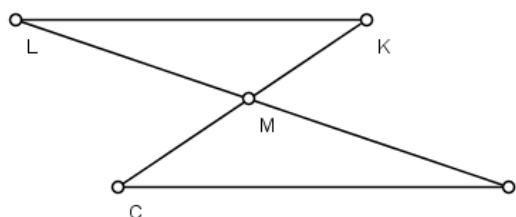


la demostración quedó semejante a el triángulo DEC, ya que el ángulo BFE=90, y el ángulo CED es igual a el ángulo BEF, ya que están opuestos por el vértice y si tienen dos ángulos iguales el tercero por lógica debe ser igual, ya que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es = 180° , se aplica el criterio A-A-A. fue muy gratificante observar como hacían la demostración y como reconocían sus elementos en el mismo geoplano, en ese que antes hacían figuras geométricas y no las construcciones que hacen ahora.

Usando la calculadora TI-92

- Construye un segmento LK
- Construye un segmento CB paralelo LK
- Une los puntos CK y LB
- Demuestra que el ΔLKM es semejante ΔBCM

Los estudiantes empezaron hacer la construcción paso a paso hasta el final y esta fue la construcción obtenida



Hicieron uso de los conocimientos adquiridos en el transcurso del semillero e hicieron la demostración

El triángulo LMK es semejante con el triángulo MCB, porque están opuestos por el vértice y K es correspondiente a C, por ser alterno a K e interno a C, la medida de sus ángulos iguales de igual manera L y B son iguales por ser alternos internos es decir que El triángulo LMK es semejante con el triángulo MCB por A-A-A

Esta actividad permitió mirar los avances de los estudiantes con respecto a la comprensión y representación de la semejanza de triángulos, la habilidad en el manejo de los diferentes mediadores y la evolución a la hora de expresar de manera formal la justificación a cada actividad.

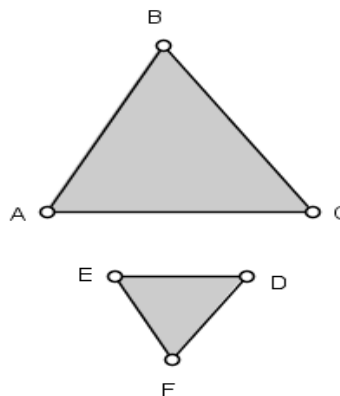
En la segunda parte de la clase se entrega a cada uno este ejercicio a para ser demostrado de manera individual

¿En Qué Casos El ΔABC Puede Ser Semejante Al ΔDEF ?

e. $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$

f. $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$; $\angle B = \angle E$

g. $\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$; $\angle B = \angle D$



h. $\angle A = \angle D$; $\angle C = \angle E$

- a. Son semejantes por que los lados correspondientes son proporcionales
- b. No son semejantes porque los lados correspondientes que nos dan son del mismo triangulo
- c. No son semejantes ya que el angulo E comprende ab y bc y no a bc y ca, en el segundo punto de este cas tampoco so semejantes, ya que el angulo D, comprende DE y DF y no a EF y DF
- d. En ambos casos son semejantes ya que sus lados son correspondientes

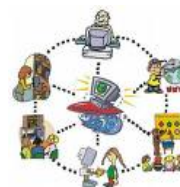
Evaluacion: El desarrollo y resultados de las actividades anteriores permitió visualizar los avance de los estudiantes, el alto grado de comprensión de la semejanza de triangulo y sus criterios o propiedades, mostrando como el apoyo con diversos mediadores permite una mejor comprensión del tema dado al dinamismo que estos aportan a la enseñanza.

Anexo 19

Diario De Campo # 16

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Tema: Evaluación de Congruencia de Triángulos

Fecha: 1-junio -09 Grupos 8° Número De Alumnos 10

Objetivo: Observar la capacidad de análisis y el nivel de comprensión en los estudiantes para determinar si dos triángulos son congruentes de acuerdo a sus propiedades, por medio de procesos de formalización.

Mediadores: Guía, lápiz, Regla y Compás, Calculadora Graficadora TI-92 y Software RYC.

Logros:

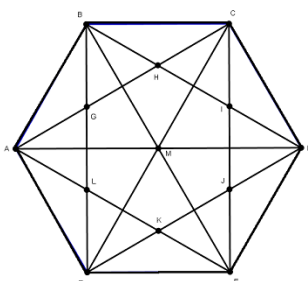
- Aplica la congruencia triangular en la solución de ejercicios y en la demostración de otras propiedades.
- Identifica con claridad cada uno de los teoremas que describen los diferentes casos de la congruencia triangular

Descripción de la actividad: la evaluación fue hecha por medio de un carrusel de mediadores y de actividades; es decir la guía estaba diseñada para que los estudiantes la desarrollaran utilizando los mediadores implementados en todo el semillero, todas las actividades estaban enfocadas a la demostración y formalización de la congruencia de triángulos

Evento significativo: la actividad inicial fue con regla y compas ,esta consistio en hacer un cuadrado con una diagonal y demostrar que los tringulos alli formados eran

congruentes y por que criterio, esto fue muy facil para los estuantes por que conocen las propiedades de un cuadrado y demostraron que los triangulos eran congruentes, por el criterio LLL

La segunda actividad, fue con el software R y C, consistia en reconocer en un hexagono los diferentes triangulos y decir cuales eran congruentes y por que, el hexagono fue este



Los diferentes triangulos estaban debidamente etiquetados y el estudiante debia resaltar los segmentos de algunos colores como lo explicaba la guia, seguidamente debian de hallar cuales eran congruentes y decir por que criterio, para los estudiantes esto fue una actividad llamativa , y presento un conversatorio entre varios estudiantes ya que si alguno se equivocaba al decir que dos triangulos eran congruentes, el otro le decia que no era cierto y le demostraba el por que. Esto fue algo muy interesante por que aunque algunos estudiantes presentaran dificultades otros no comprendian perfectamente cada criterio de congruencia.

Evaluacion: El desarrollo y resultados de las actividades anteriores permitió visualizar los avances de los estudiantes, el alto grado de comprensión de la congruencia de triángulo y sus criterios o propiedades, mostrando como el apoyo con diversos mediadores permite una mejor comprensión del tema dado al dinamismo que estos aportan a la enseñanza.

Anexo 20



MANUAL SOFTWARE R Y C

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



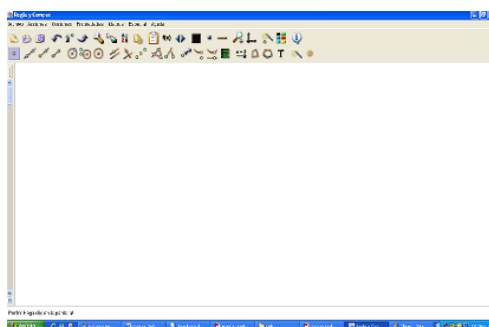
Objetivo:

A través del uso del software de RyC realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.












Materiales: Guía, computador y software de RyC.















Orientaciones: Con el manual anexo se trabajaran las funciones que nos proporciona el software.












Ryc: Regla Y Compás Zirkel.Jar: Este software está compuesto con una serie de herramientas que permiten realizar construcciones en geometría como también sus representaciones animarlas conservando sus propiedades básicas.










Botones y funciones de RyC

BOTON	FUNCIÓN
	<u>Nueva construcción:</u> permite abrir una nueva hoja para realizar otra construcción.
	<u>Abrir construcción:</u> me permite buscar un archivo ya creado del programa.
	<u>Guardar Construcción:</u> con esta opción al guardar por primera vez es como en un archivo de Word guardar como me lleva a una ubicación en la cual voy a guardar el archivo en caso de ser primera vez, si se van a guardar cambios solo se le da clic.
	<u>Borrar el ultimo objeto:</u> esta herramienta borra el último objeto creado y todos los objetos ocultos antes de él.
	<u>Borrar un objeto:</u> borra cualquier objeto y todos los que dependen de él.
	<u>Deshacer borrar:</u> esta herramienta deshacer restablece todos los objetos borrados.
	<u>Editar objetos:</u> sirve para editar las propiedades de uno o más objetos (Su color, grosor, entre otros
	<u>Dibujar con el ratón:</u> Sirve para utilizar el ratón como un lápiz.
	<u>Renombrar Alfabéticamente:</u> permite cambiar los nombres de las rectas a: a,b,c, los puntos a: A, B, C y los ángulos a: \a,\b,\c haciendo clic en el objeto. Aparecerá la primera letra disponible.
	<u>Macro/parámetros/objetivos/definición:</u> son herramientas importantes para construcciones complejas, estas reúnen muchos pasos de una construcción en un solo paso.
	<u>Mostrar Comentario:</u> cada construcción puede tener el comentario que se desee poner, el cual se abrirá cuando el usuario abra el archivo.



	<u>Crear una función:</u> sirve para funciones y curvas, por medio de este el programa puede mostrar gráficas de funciones y curvas paramétricas.
	<u>Revisar la construcción:</u> Esta herramienta sirve para revisar paso a paso la construcción elaborada, la cual abre una ventana con botones que controlan el avance y retroceso.
	<u>Color predeterminado de un objeto:</u> puede modificar el color y la apariencia predefinidos de los objetos creados o que se van crear.
	<u>Tipo predeterminado de punto:</u> cambia la forma del punto en las construcciones que se realiza.
	<u>Grosor predeterminado de objeto:</u> permite cambiar el grosor de cualquier objeto de la construcción.
	<u>Zoom con el ratón:</u> esta herramienta sirve para agrandar o achicar la construcción , haciendo clic y arrastrando en un punto vacío de la pantalla.
	<u>Mostrar Cuadrícula:</u> Muestra u oculta el sistema de coordenadas como en un plano cartesiano.
	<u>Mostrar u Ocultar Objetos ocultos:</u> Esta herramienta oculta objetos. Si tiene activada la herramienta Mostrar Objetos ocultos, un segundo clic sobre el objeto lo vuelve a mostrar.
	<u>Mostrar colores seleccionados:</u> sirve para mostrar_u ocultar objetos de determinados colores.
	<u>Ayuda:</u> permite mostrar para que sirve cada herramienta del menú.
	<u>Punto:</u> La herramienta Punto genera un punto libre.
	<u>Recta:</u> este objeto depende de dos puntos y para crearla es necesario seleccionar dichos puntos.
	<u>Semirrectas:</u> este objeto depende de dos puntos y para crearla es necesario seleccionar dichos puntos.
	<u>Segmento:</u> este objeto depende de dos puntos y para crearla es


	necesario seleccionar dichos puntos y fijar la longitud de un segmento.
	<u>Círculo</u> : La herramienta círculo necesita la selección de dos puntos, el primero para el centro y el segundo para el radio.
	<u>Compás</u> : La herramienta Compás necesita la selección de tres puntos: los dos primeros definen la longitud del radio, el tercero el centro.
	<u>Círculo de radio fijo</u> : esta abre automáticamente la ventana de propiedades para definir la longitud del radio.
	<u>Recta paralela</u> : sirve para crear lo que su nombre indica. Para la recta paralela debe señalar la recta a cual deseo que sea paralela a ella y dando clic aparece dicha recta pedida.
	<u>Rectas perpendiculares</u> : debo señalar un punto sobre una recta, segmento o semirrecta y creo lo que su nombre indica.
	<u>Punto medio</u> : esta crea lo que su nombre indica, se debe señalar dos puntos sobre el segmento sus extremos, sobre una recta o semirrecta dos puntos sobre ella.
	<u>Angulo</u> : sirve para crear ángulos señalando tres puntos, el del medio debe ser el vértice.
	<u>Ángulo de amplitud fija</u> : Los ángulos fijos no tienen un punto final, sino un tamaño fijo, al hacer el clic se abrirá la ventana de propiedades donde podrá escribir el tamaño del ángulo.
	<u>Mover punto</u> : puede usarse para mover puntos, como alternativa al botón derecho del ratón. Al seleccionar la herramienta, o al oprimir Escape, todos los puntos movibles aparecerán en rojo.
	<u>Traza de punto</u> : esta herramienta sirven para mostrar la trayectoria de un punto que depende de otro, la traza hace que el punto deje una huella mientras se mueve.
	<u>Traza automática</u> : mueve un punto sobre un círculo o una recta de manera automática, y muestra la trayectoria de otro punto que depende de él.


	<u>Animar un punto</u> : esta herramienta anima un punto sobre un segmento o un círculo.
	<u>Fórmula</u> : pueden usarse fórmulas aritméticas para definir las coordenadas de puntos, longitudes de segmentos, radios de círculos y tamaño de ángulos.
	<u>Polígono</u> : Con esta herramienta puede generar un área coloreada encerrada entre segmentos. Señale los vértices y haga doble clic en el último.
	<u>Cónicas</u> : Las cónicas son las soluciones de ecuaciones formadas por combinaciones lineales de x^2 , y^2 , x , y , xy y 1 (funciones cuadráticas de dos variables). Las cónicas se determinan con 5 puntos. Simplemente seleccione cinco puntos.
	<u>Texto</u> : esta herramienta permite escribir un texto en la construcción. Este texto puede ser editado con un editor interno. Ese editor contiene un botón para pasar a la ventana de propiedades. Puede así fijar la posición del texto. Pero si las posiciones así definidas son inválidas el texto desaparecerá.
	<u>Ocultar Objeto</u> : Esta herramienta oculta objetos. Si tiene activada la herramienta Mostrar Objetos ocultos, un segundo clic sobre el objeto lo vuelve a mostrar.
	<u>Ejecutar Macro</u> : una vez seleccionada la macro, el programa espera que señale uno a uno los objetos iniciales y le pregunta por ellos en la línea de estado.



Después de hacer un acercamiento al programa y las funciones de geometría se continuará a realizar la siguiente actividad:


1. Construye diferentes figuras utilizando estas herramientas así exploras y pones en práctica las funciones que representa cada botón.
2. Construye un triángulo:

a) Con la opción  elabora tres puntos los cuales van a ser los vértices del triángulo y luego con la opción  haz clic en cada punto y recuerda debes llegar hasta el punto inicial.

b) darle etiqueta al triángulo elaborado con la opción  dando clic en cada vértice, aparecerán las letras A, B y C.

c) Construye los ángulos con la opción  dando clic en tres de los vértices para el primer ángulo, y así para las demás aberturas que forman los tres ángulos del triángulo.

d) Poner el tamaño de los ángulos con la opción  dando clic en el arco del ángulo elaborado este abre una ventana y dar la opción 

e) Cambia de tamaño moviendo uno de los puntos del triángulo con la opción  con clic sostenido en uno de sus vértices mueve el cursor.

Anexo 21



MANUAL CALCULADORA TI-92 PLUS

Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

En estudiantes de Básica Secundaria”



Objetivo: A través del uso la calculadora graficadora TI-92 PLUS realizar un acercamiento al manual o uso de esta herramienta con el fin de integrarlos aun mas con este mediador tecnológico, para que participen activamente y exploren diferentes medios para el aprendizaje de las matemáticas.

Materiales: Guía, calculadora TI-92.

Orientaciones: Con el manual anexo se trabajaran las funciones que nos proporciona la calculadora.

INFORMACION GENERAL

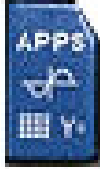






La calculadora TI 92 – PLUS sirve para trabajar en los siguientes temas:






- Trabaja simbólicamente en temas de aritmética, algebra y calculo.
- Trabaja con vectores y matrices.
- Permite construir y operar con tablas de datos.
- Posee un editor de texto.

Las teclas y sus funciones

- Grafica funciones reales en dos variables en los modos: Normal, Parametrico y polar. Permite graficar en tres dimensiones (modo normal). Permite interrelacionar algebra, gráficos y tablas a través de pantalla dividida.
- Permite trabajar problemas de estadística elemental.
- Puede programarse para tareas específicas.
- Puede conectarse a un ViewScreen para dictar una clase, puede conectarse a un PC y de este modo hacer uso del material en Internet. Además dos calculadoras también pueden compartir información.
- Permite trabajar en geometría euclidiana

A continuación se trabajara con el siguiente teclado, el cual permitirá desarrollar los procesos al momento de trabajar la geometría euclidiana en el semillero para los alumnos de la institución educativa Técnico Industrial "Jorge Eliécer Gaitán":

	<p>Tecla APPS: Para aplicaciones (Ejemplo: editores, tablas, <u>geometría</u>)</p>
	<p>Tecla PAD azul: Es para realizar desplazamientos</p>
	<p>Tecla ESC: Sirve para abortar una operación no valida</p>
	<p>Tecla azul ENTER: Ingreso de datos, aceptación de dialogo.</p>
	<p>CALCULADORA CIENTIFICA: Se ubica a la derecha de la pantalla y contiene las teclas usuales de una calculadora científica</p>
	<p>Tecla 2nd ON: Apagado</p>
	<p>Tecla Diamante: Actúa como Ctrl en un PC</p>

	<p>Tecla ON: Encendido</p>
	<p>Teclas de BORRADO: Lado derecho signo igual</p>
	<p>Tecla 2nd: Acceso segundas funciones de teclas con rotulo amarillo</p>
	<p>Tecla MODE: Permite elegir opciones</p>
	<p>De funciones: Se ubica al lado izquierdo de la pantalla y consiste de 9 teclas azules: "MANO", F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 que contienen:</p> <p>F1: Herramientas de Edición. F2: Herramientas de Aritmética y Algebra F3: Herramientas de Calculo F5: Abre ventana de Programación F6: Borrado de variables con una letra</p>



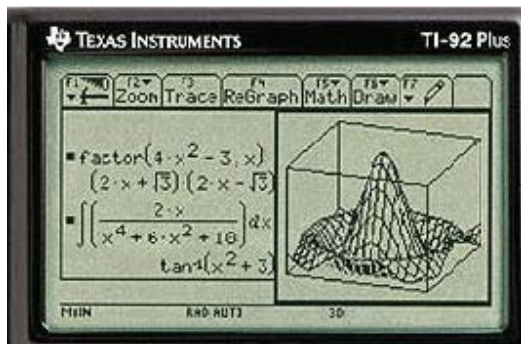
El Teclado NUMERICO:
Se utiliza igual que en una calculadora normal, y al utilizar la calculadora científica se utiliza con la funcion que activa el rotulo amarillo



Qwerty:
Se ubica bajo de la pantalla y consiste de 36 teclas



Teclas Normales:
De una maquina de escribir o de un computador



PANTALLA:

Permite visualizar diferentes ventanas, entre ellas: ventana principal, ventanas graficas, ventana para geometría, etc. La ventana principal así como otras, consideran 4 partes:

Barra de herramientas: se ubica en la parte superior.

Área de historia: recibe las expresiones ingresadas

Línea de edición: permite editar las expresiones a ingresar.

Línea de estado: informaciones (ej: modos, carpetas, etc.)

Anexo 22

PRUEBA DIAGNOSTICO UNO



Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Conceptos básicos

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y asimilación de los conceptos básicos de la geometría.

Material: Guía, lápiz, regla, compás y transportador.

Logros:

- Diferencia qué es una recta perpendicular y una paralela, haciendo uso de las diferentes propiedades.
- Reconoce y construye los diferentes tipos de ángulos.

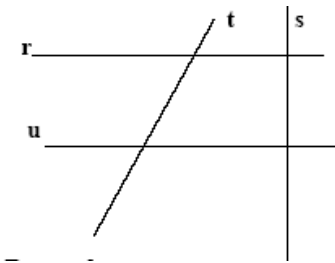
Estándares relacionados:

- Reconoce nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a
- diferentes sistemas de referencia

- Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas

ACTIVIDAD

1. Observa y de acuerdo a la posición de las rectas responde



- a) r y s son rectas _____
- b) r y t son rectas _____
- c) u y t son rectas _____
- d) r y u son rectas _____

2. Responde:

a)Cuál es la posición respectiva entre los rieles que forman Las vías del tren?



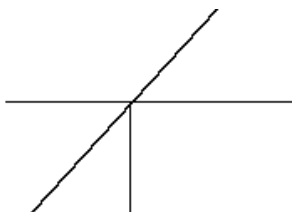
b) Cual es la posición respectiva entre las rectas que forman El borde de los peldaños de una escalera?



c) Si un albañil coloca un ladrillo encima de otro, ¿cual es la posición respectiva entre las rectas que forman el lado de cada ladrillo?



3. observa y resuelve

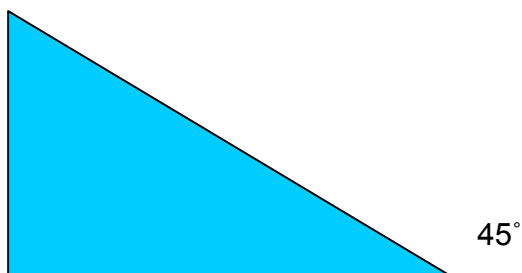


a) Indica y escribe la medida de los ángulos agudos

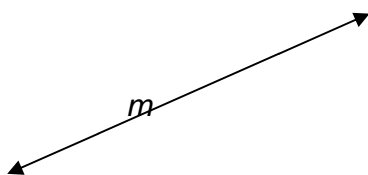
b) Indica y escribe la medida de los ángulos rectos

c) Indica y escribe la medida de los ángulos obtusos

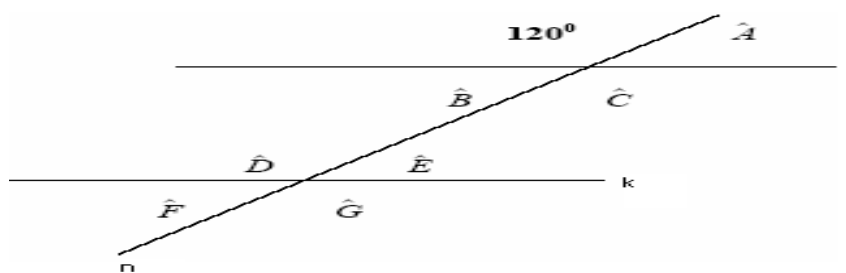
6. En un triángulo rectángulo, un ángulo mide 45° , ¿Cuánto miden los otros ángulos?



7. Dada la recta m , dibuja una recta a que sea paralela, otra recta b que sea secante y otra c que sea perpendicular a m respectivamente.



8. Sea l paralela a k y n secante a ellas, si el ángulo señalado mide 120° , calcula el valor de los restantes ángulos de la figura.



9. Utilizando la regla y el compás construye un triángulo equilátero.

10. Utilizando la regla, el compás y el transportador construye un triángulo obtusángulo.

Anexo 23

PRUEBA DIAGNOSTICO DOS



Semillero de investigación

“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Conceptos básicos

Objetivo: Observar y analizar que conceptos básicos de triángulo tienen los estudiantes.

Material: Guía, lápiz, regla y compás.

Logros:

- Reconoce diferentes tipos de ángulos
- Compara figuras usando movimientos de rotación, traslación o simetría.
- Relaciona figuras buscando sus características semejantes.

Estándares relacionados:

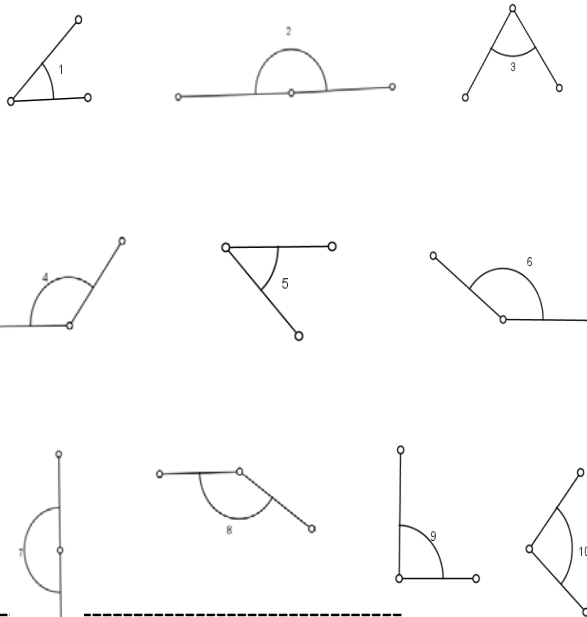
- Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas

Mediadores: prueba diagnostica

Introducción: Existen diferentes clases de ángulos que se clasifican según: su magnitud, sus características, su posición. También es común saber que las diversas clasificaciones de triángulos dan cuenta de su variedad de forma, ya que de acuerdo a la medida de sus ángulos pueden ser obtusángulos, rectángulos, acutángulos; y de acuerdo con sus lados pueden ser isósceles, equiláteros, escálenos. Es por eso que antes de desarrollar una noción previa a la definición de congruencia de triángulos es necesario manejar ciertos conceptos básicos de los triángulos, ya que estos no son solo polígonos conformados por la unión de puntos y rectas.

ACTIVIDAD

1. Ubica el número correspondiente del ángulo según sus características:



Angulo obtuso: - _____
 Angulo llano: _____
 Angulo recto: _____

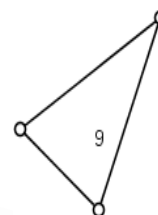
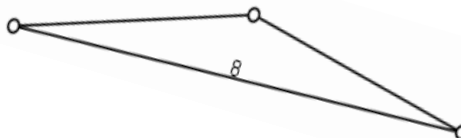
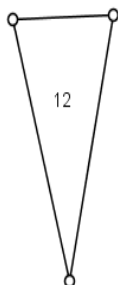
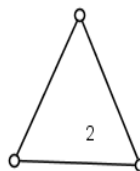
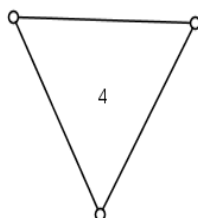
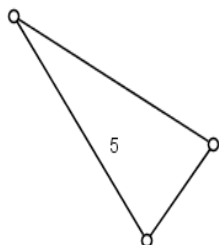
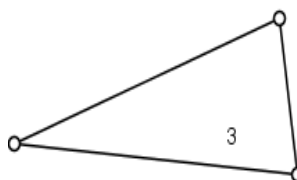
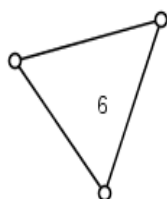
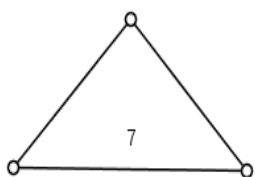
Angulo agudo: _____

2. Ubica el número correspondiente de cada triángulo de acuerdo con la clasificación:

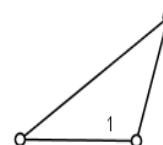
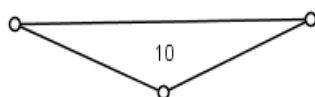
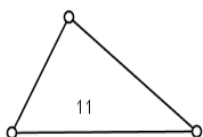
Isósceles: _____

Equilátero: _____

Escaleno: _____



3.



4. De las siguientes figuras a comparar encierra en un círculo cual se parece al triángulo de la figura inicial, además marca con una X el recuadro de acuerdo a los movimientos que usaste para poder encontrar la figura pedida y de acuerdo a tu elección escribe las características en las que ambas figuras son iguales:

FIGURA		FIGURAS A COMPARAR	MOVIMIENTOS USADOS		
INICIAL			Rotación	Traslación	Simetría
1					
2					

Características que encuentre según la clasificación de los triángulos, según sus lados (equilátero, isósceles o escaleno) y según sus ángulos (triángulo Obtusángulo, triángulo rectángulo, triángulo Acutángulo):

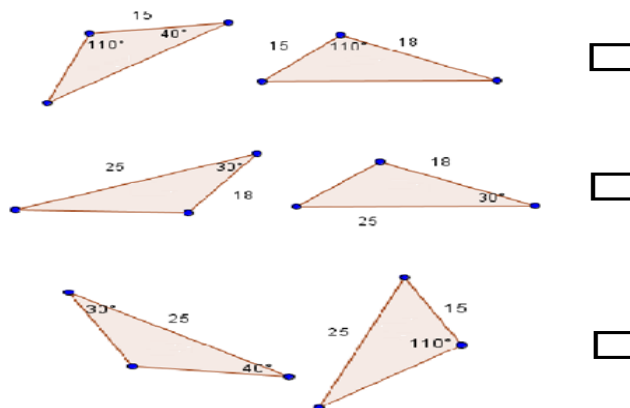
Figura 1:

Figura

2:

Figura 3:

5. De las siguientes parejas de triángulos selecciona con una X en el recuadro cuales son semejantes y escribe de esta pareja las características que observas:



Características que encuentre según la clasificación de los triángulos como en el anterior punto (según sus lados y sus ángulos):

GUIA GEOPLANO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Ampliación de figuras en el geoplano

Objetivo: Observar la capacidad de reconocer diferencias y semejanzas de figuras ampliadas (homotecias).

Material: Guía, lápiz, geoplano, cauchos y lápiz.

Logros:

- Reconoce las semejanzas y diferencias entre los triángulos construidos.

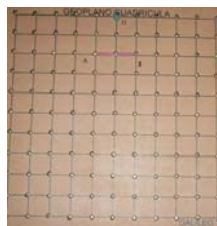
Estándares relacionados:

- Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.

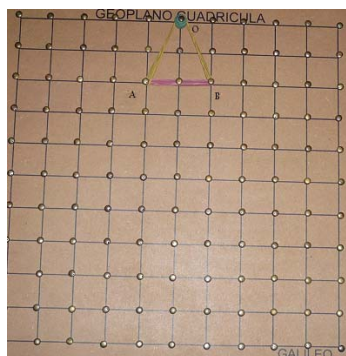


ACTIVIDAD

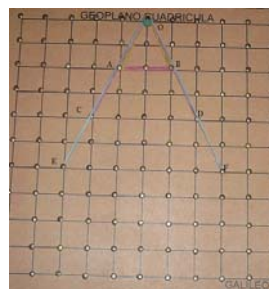
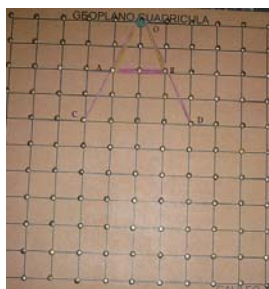
1. Observa la siguiente figura y constrúyela en el geoplano.



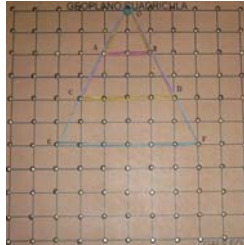
- a. Desde un punto dado O trace las líneas que pasen por el los extremos del segmento AB



- b. Duplique y triplique los segmentos AO y OB y marque los punto C, D, E y F



c. Mida las distancias AB, CD y EF



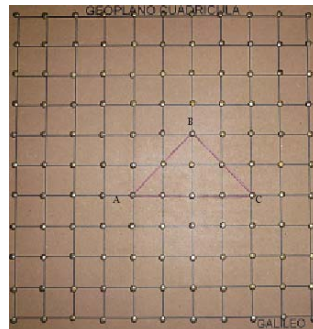
AB=

CD=

EF=

¿Que Observa?

2. Observa la siguiente figura y constrúyela en el geoplano.





a. De acuerdo al razonamiento anterior construye dos triángulos, uno que sea el doble ($A'B'C'$) y otro el triple ($A''B''C''$) del triángulo ABC que has construido en el geoplano.

b. Mide los lados de cada triángulo y determina la relación que hay entre estas medidas

$AB=$	$A'B'=$	$A''B''=$
$BC=$	$B'C'=$	$B''C''=$
$CA=$	$C'A'=$	$C''A''=$

c. ¿Cómo podemos determinar el área de cada triángulo?

d. ¿Qué área tiene cada triángulo?

$\Delta ABC=$
 $\Delta A'B'C'=$
 $\Delta A''B''C''=$

e. ¿Qué relación existe entre las áreas de estos tres triángulos?

f. ¿Mide los ángulos de cada triángulo?

$ABC=$ $A'B'C'=$ $A''B''C''=$



BCA=

B'C'A'=

B''C''A''=

CAB=

C'A'B'=

C''A''B''=

g. ¿Que podemos decir de la medida de los ángulos?

h. Según el desarrollo de esta actividad, ¿que puedes concluir de las relaciones que hay entre los tres triángulos ΔABC , $\Delta A'B'C'$ y $\Delta A''B''C''$?

Anexo 25

GUIA
CRITERIO DE SEMEJANZA
ANGULO-ANGULO-ANGULO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterio de semejanza A-A-A

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza A-A-A induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Calculadora Graficadora TI-92

Logros:

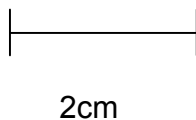
- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Estándares relacionados:

- Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales

ACTIVIDAD 1

1. Construye tres ángulos cuya suma sea 180° .
2. Ahora construye un triángulo usando la medida de los ángulos anteriores y un segmento de aproximadamente 2cm como base, así:

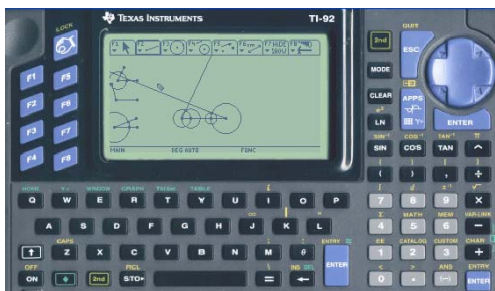


- a. Traslada uno de los ángulos que construiste sobre un extremo del segmento que utilizaras como base.

Recuerda: para trasladar un ángulo construyes una circunferencia que tenga como centro el vértice del ángulo, luego con el compás tomas la medida desde el centro de la circunferencia hasta uno de los puntos donde esta corta los segmentos que comprenden el ángulo y la trasladas sobre un extremo del segmento base, posteriormente tomas la medida del arco o amplitud del ángulo con el compás y la trasladas sobre el punto la circunferencia anterior corto el segmento base. Finalmente marcas el punto de intersección de las dos circunferencias y trazas una semirrecta que vaya desde el extremo del segmento donde trasladaste el ángulo y pase por el punto de intersección de las dos circunferencias; como se muestra en la figura:



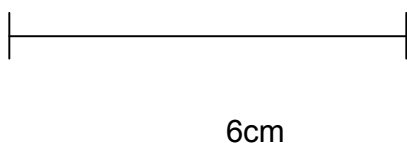
Ahora traslada uno de los dos ángulos restantes sobre el otro vértice que usaras como base para tu triángulo.



- b. Marca el punto de intersección de las dos semirrectas, oculta todos los elementos que empleaste para trasladar los ángulos de manera que solo queden los tres ángulos iniciales, tu segmento base y el punto de intersección de las dos semirrectas y construye un triángulo cuyos vértices sean los extremos del segmento base y el punto de intersección, nombrando sus vértices ΔABC como se muestra en la figura:



3. Construye un nuevo triángulo ΔDEF usando la medida de los tres ángulos iniciales y un segmento base de aproximadamente 6cm.



Describe el procedimiento utilizado en esta construcción en tus palabras.

DESCRIPCIÓN:

¿Como es ΔABC con respecto al ΔDEF ?, justifica tu respuesta

ACTIVIDAD 2

1. Se Asignara por parejas cada una de las siguientes preguntas para que luego ellos la socialicen y justifiquen sus respuesta ante el grupo.

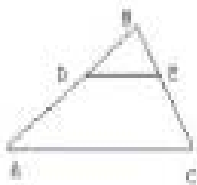
- k. ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 50° y 79° , y el segundo uno de 79° y otro de 51° ?
¿Por qué?
- l. ¿Es posible que dos triángulos rectángulos sean semejantes, si el primero contiene un ángulo que mide 26° , y el segundo uno de 64° ?
¿Por qué?
- m. ¿Es posible que dos triángulos sean semejantes, si el primero contiene ángulos que miden 45° y 72° , y el segundo uno de 72° y otro de 85° ?
¿Por qué?

- n. ¿Pueden ser semejantes dos triángulos, tales que primero contenga un ángulo que mide 70° y el segundo un ángulo de 115° ? Justifique la respuesta.
- o. ¿Son semejantes todos los triángulos equiláteros? Justifique la respuesta.
- p. ¿Son semejantes todos los triángulos equiángulos? Justifique la respuesta.
- q. ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos? Justifique la respuesta.
- r. ¿Son semejantes todos los triángulos rectángulos isósceles? Justifique la respuesta.
- s. ¿Son semejantes todos los triángulos que tienen un ángulo de 60° y otro ángulo de 30° ? Justifique la respuesta.
- t. ¿Son semejantes todos los triángulos que la suma de dos de sus ángulos es 120° ? Justifique la respuesta.

ACTIVIDAD 3

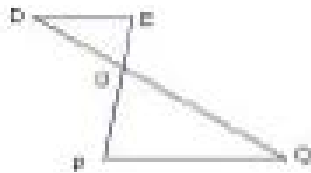
El docente demostrara el siguiente ejercicio dando a los estudiantes las pautas básicas para una demostración, utilizando en este caso el criterio de semejanza ángulo, ángulo, ángulo A-A-A.

- Sea $AC \parallel DE$. Demostrar los triángulos $\triangle ABC$ y $\triangle DEB$ son semejantes



De acuerdo a la explicación anterior se pedirá a los estudiantes que realicen la siguiente demostración; utilizando el criterio de semejanza A-A-A

- Sea $PQ \parallel DE$. Demostrar que los triángulos $\triangle OPQ$ y $\triangle DEO$ son semejantes



Justificación

Razón

Anexo 26
GUIA
CRITERIO DE SEMEJANZA
LADO-LADO-LADO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterios de semejanza L-L-L

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-L-L induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Software RYC

Logros:

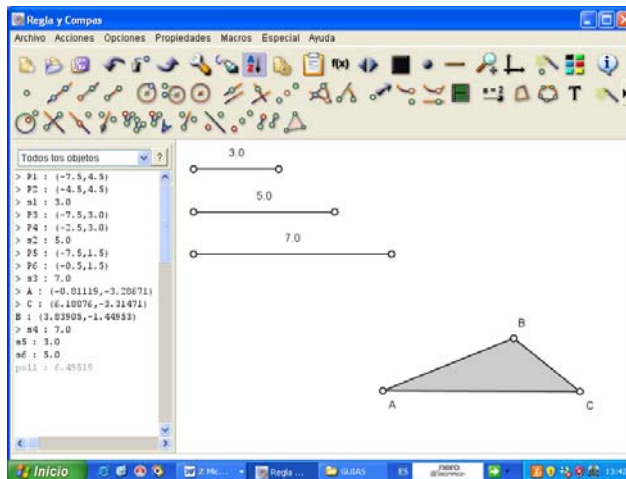
- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Estándares relacionados:

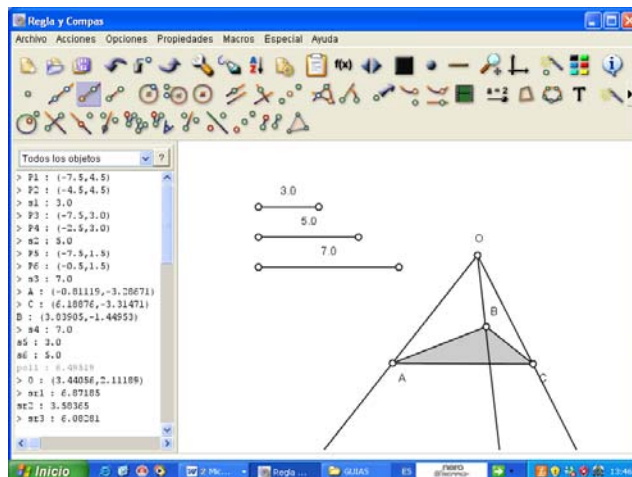
- Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.

- ACTIVIDAD 1

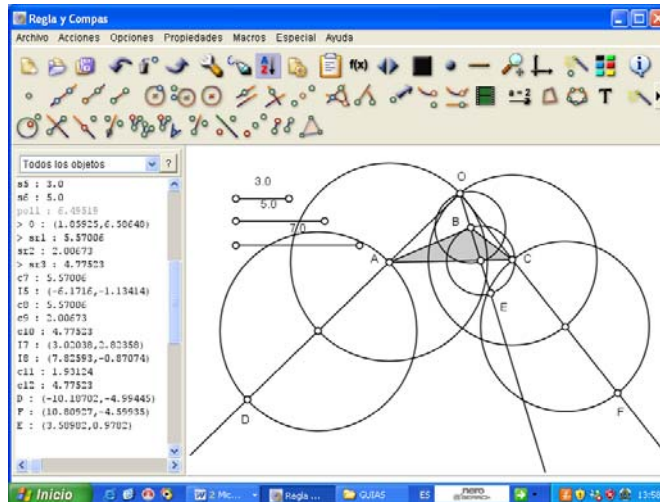
1. Construye un triángulo ABC cuyos lados tengan la medida que se muestra en la siguiente figura



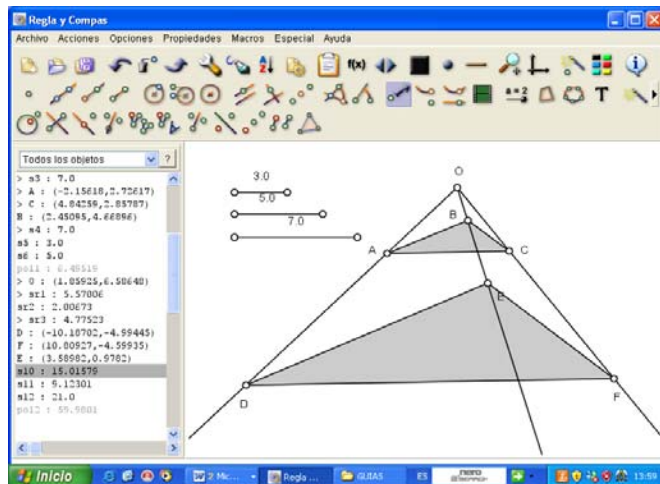
2. A partir de un punto O traza semirrectas que unan dicho punto con cada uno de los vértices del triángulo ABC



3. Traslada sobre la semirrecta respectiva y de manera consecutiva dos veces la longitud de OA, OB y OC y nombra estos puntos DE



4. Ahora construye el triangulo DEF



5. Mide los lados del triangulo DEF

DE=

EF=

FD=

6. Que relación hay entre las medidas de los lados del triángulo ABC y DEF

7. Halla el cociente entre los lados correspondientes de los triángulo DEF y ABC

8. Que relación hay entre los perímetros de los triángulos ABC y DEF?

ACTIVIDAD 2

Analiza y resuelve el siguiente problema

1. Un triángulo tiene como medidas de sus lados 27 metros, 32 metros y 40 metros y un dibujo a escala de lados 135mm, 160mm y 200mm. ¿Son semejantes estos Triángulos? ¿Cual es la razón de semejanza?

2. Un triángulo tiene como medidas de sus lados 8m, 6m y 12m y otro triángulo tiene medidas 6m, 4m y 3m. ¿Son semejantes estos triángulos? ¿Cual es la razón de Semejanza?

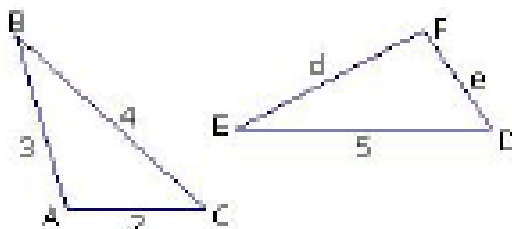
3. Un triángulo tiene como medidas de sus lados 8m, 24m y 15m y otro triángulo tiene medidas 5m, 4m y 8m. ¿Son semejantes estos triángulos? ¿Cuál es la razón de semejanza?

4. Las medidas respectivas de los lados de un triángulo son 3cm, 5cm y 6cm. Si el más corto de los lados de otro triángulo semejante mide 4cm, encontrar la medida de cada uno de los otros dos lados. Sugerencia: Haga el dibujo de los triángulos en la posición normal y asigne sus medidas.

5. Las medidas respectivas de los lados de un triángulo son 12cm, 14cm y 9cm. Si el más largo de los lados de otro triángulo semejante mide 350cm, encontrar la medida de los otros dos lados.

6. Las medidas respectivas de los lados de un triángulo son 21cm, 18cm y 36cm. Si un lado mide 7cm y no es el más largo ni el más corto de los lados de un triángulo semejante, encontrar la medida de los otros dos lados.

7. De acuerdo a la figura adjunta: $\angle A \cong \angle F$ y $\angle B \cong \angle E$. Hallar las medidas respectivas de d y e.



8. Si $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ y las letras a, b, c, d, e, f representan las longitudes respectivas de los lados.

Hallar la medida de:

- si $b=4\text{cm}$, $d=6\text{cm}$, $e=3\text{cm}$
- si $b=9\text{cm}$, $e=15\text{cm}$, $f=25\text{cm}$
- si $a=7\text{cm}$, $c=7\text{cm}$, $f=11\text{cm}$
- si $f=20\text{cm}$, $c=16\text{cm}$, $b=12\text{cm}$



9. Sean $\Delta ABC \sim \Delta DEF$. La longitud de EF es el triple de la de BC. ¿Qué longitudes tienen los lados respectivos de ΔDEF ?

10. Los lados del ΔABC miden respectivamente: $a=2$ cm., $b=3$ cm., $c=4$ cm.; los lados de ΔDEF miden respectivamente: $d=8$ cm., $e=12$ cm., $f=16$ cm.

- ¿Los triángulos ΔABC y ΔDEF son semejantes? ¿Por qué?
- Hallar los perímetros de ambos triángulos
- Hallar la razón de los perímetros.
- Comparar esta razón con la de los lados proporcionales homólogos.
- Encuentre las áreas de los triángulos y halle su razón.

Anexo 27

GUIA
CRITERIO DE SEMEJANZA
LADO-ANGULO-LADO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterios de semejanza L-A-L

Objetivo: Mediante la implementación de diferentes actividades lograr la abstracción del criterio de semejanza L-A-L induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Software RYC

Logros

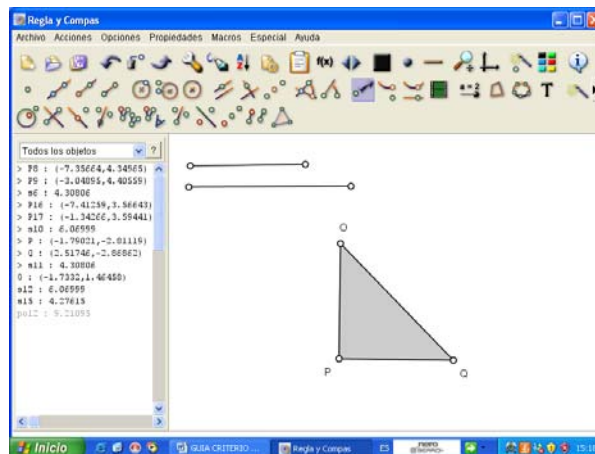
- Reconoce y aplica los diferentes criterios de semejanza
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza

Estándares relacionados:

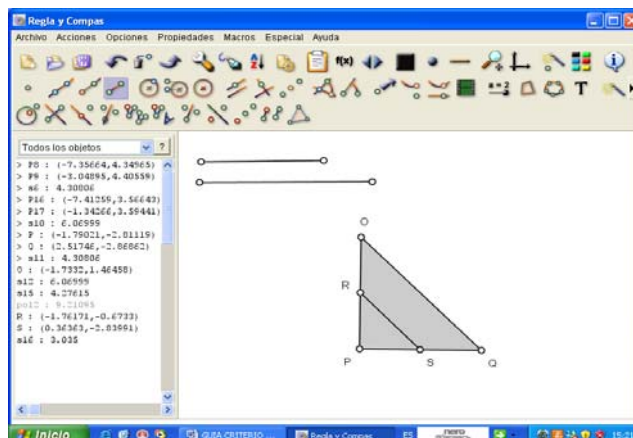
Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales

ACTIVIDAD 1

1. Construye un triángulo rectángulo POQ dado un cateto y la hipotenusa



2. Halla los puntos medios de PO y PQ y nómbralos R y S respectivamente, ahora únelos con un segmento.



3. Mide la longitud de los lados y encuentra la relación entre ellos

PO=

PQ=

PR=

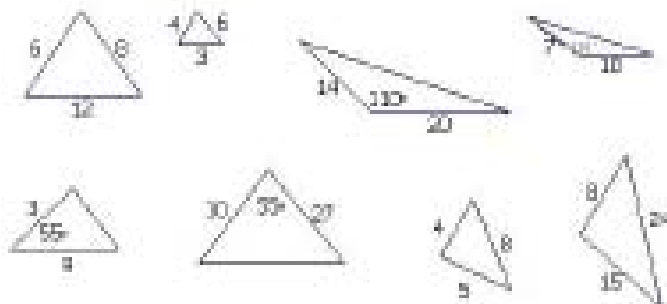
PS=

Que relación encuentras entre ambos triángulos teniendo en cuenta la relación observada anteriormente y que comparten el ángulo OPQ

ACTIVIDAD 2

ANALIZA Y RESUELVE

1. En las figuras siguientes, empléese la información dada para determinar si las parejas de triángulos son o no, semejantes. En caso positivo establecer cual criterio lo confirma.



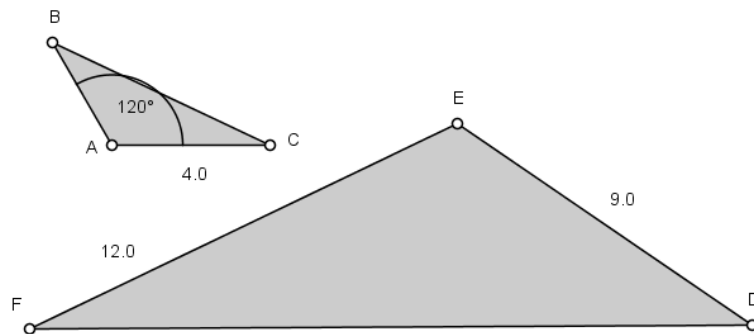
2. Un triángulo tiene dos lados de longitud 10cm y 6cm y el ángulo comprendido entre ellos de 100° . Otro triángulo tiene lados de 5cm y 3cm y el ángulo entre ellos dos es de 100° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?

3. Un triángulo tiene dos lados de longitud 2cm y 4cm y el ángulo comprendido entre ellos de 70° . Otro triángulo tiene lados de 8cm y 3cm y el ángulo entre ellos dos es de 70° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?
4. Un triángulo tiene dos lados de longitud 125cm y 130cm y el ángulo comprendido entre ellos de 45° . Otro triángulo tiene lados de 26cm y 25cm y el ángulo entre ellos dos es de 45° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?
5. Un triángulo tiene dos lados de longitud 10cm y 25cm y el ángulo comprendido entre ellos de 94° . Otro triángulo tiene lados de 110cm y 275cm y el ángulo entre ellos dos es de 86° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?
6. Un triángulo tiene dos lados de longitud 12.9cm y 22.5cm y el ángulo comprendido entre ellos de 30° . Otro triángulo tiene lados de 90.3cm y 157.5cm y el ángulo entre ellos dos es de 60° . ¿Cuál es la razón de semejanza si existe?
7. Si un hombre de 1.75m de altura proyecta una sombra de 3.50m, ¿qué sombra aproximada proyectara un poste de 8.25m?
8. Si un árbol de 20 metros proyecta una sombra de 45 metros, ¿qué sombra proyectara un árbol de 30 metros?
9. Un edificio de 95 metros de altura proyecta una sombra de 650 metros, un hombre quiere aprovechar esta situación para calcular su estatura, si su sombra es de 11.60 metros.
10. Una antena proyecta una sombra de 50.4 metros, y un poste de altura 2.54 metros proyecta una sombra de 4.21 metros. ¿Cuánto mide la antena?

ACTIVIDAD 3

1. Construye dos triángulos ΔABC y ΔDEF semejantes entre si teniendo en cuenta la siguiente información:

- El triángulo ΔABC tiene el ángulo BAC de 120° y el lado AB mide 4cm
- El triángulo ΔDEF tiene el lado EF que mide 12cm y el lado DF mide 9cm



2. Describe el procedimiento para construir cada triángulo y justifica cada paso según las propiedades y conceptos trabajados sobre semejanza de triángulos

Anexo 28

GUIA EVALUATIVA
SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática”
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Evaluación de Semejanza de Triángulos

Objetivo: Observar el nivel de comprensión y los avances en los procesos de formalización por parte de los estudiantes sobre la semejanza de triángulos y sus propiedades.

Material: Guía, lápiz, Software RYC, Calculadora Graficadora TI-92 y Geoplano

Logros:

- Aplica la semejanza triangular en la solución de ejercicios y en la demostración de otras propiedades.
- Identifica con claridad cada uno de los teoremas que describen los diferentes casos de la semejanza triangular

Estándares relacionados:

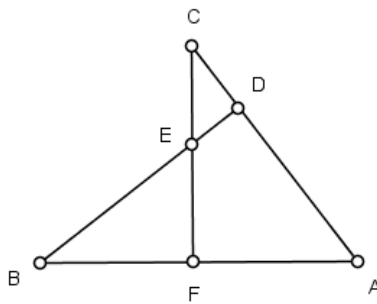
- Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas
- Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas

ACTIVIDAD 1

Usando el geoplano:

- Construye un Segmento AB
- Construye un segmento perpendicular a AB y nómbralo CF
- Une los puntos C y A
- Construye un segmento perpendicular a CA que llegue hasta B y pase por el punto medio de CF.

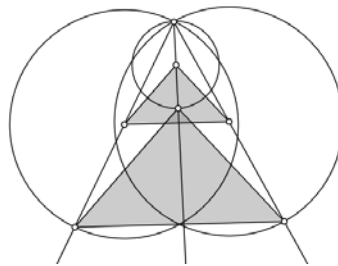
De la construcción tenemos que $CF \perp AB$; $BD \perp CA$, demuestra que ΔFBE es semejante al ΔDEC .



ACTIVIDAD 2

Usando EL la regla y el compás:

- Construye un triángulo cualquiera
- Duplícalo mediante una homotecia
- Justifica por que se puede decir que ambos triángulos son semejantes

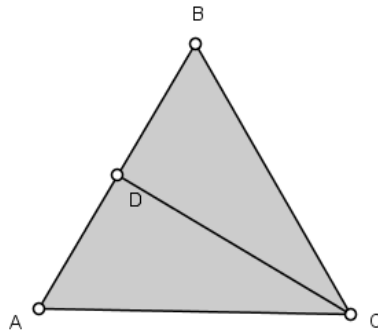


ACTIVIDAD 3

Usando RYC:

- Construye un triángulo isósceles ABC, donde $CB=CA$

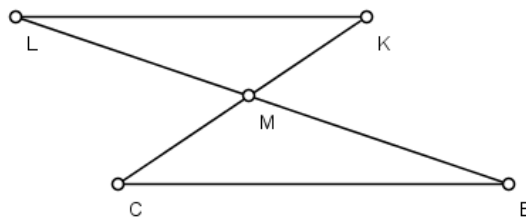
- Traza la bisectriz CD del ángulo ACB (recuerda que la bisectriz divide el ángulo en dos partes iguales)
- Demuestra que el ΔACD es semejante al ΔDCB
- Halla la razón de semejanza



ACTIVIDAD 4

Usando la calculadora TI-92:

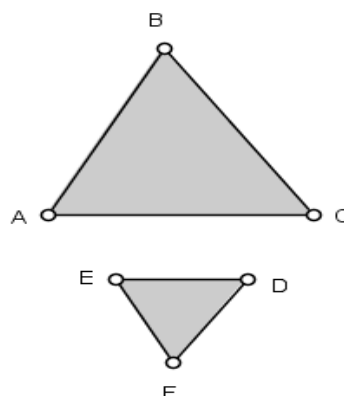
- Construye un segmento LK
- Construye un segmento CB paralelo LK
- Une los puntos CK y LB
- Demuestra que el ΔLKM es semejante ΔBCM



ACTIVIDAD 5:

¿EN QUE CASOS EL ΔABC PUEDE SEMEJNATE AL ΔDEF ?

SER





- i. $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$
- j. $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$; $\angle B = \angle E$
- k. $\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$; $\angle B = \angle D$
- l. $\angle A = \angle D$; $\angle C = \angle E$

Anexo 29

GUIA
CRITERIO DE CONGRUENCIA
ANGULO-LADO-ANGULO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterio de Congruencia A-L-A

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio ángulo, lado, ángulo, refiriéndose a dos triángulos congruentes si tienen dos ángulos correspondientes y el lado comprendido entre ellos congruentes.

Material: Guía, lápiz, Calculadora Graficadora TI-92 plus y Software RYC.

Logros:

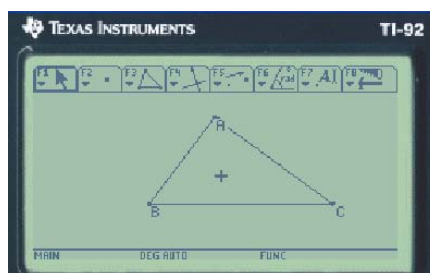
- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia

Estándares relacionados:

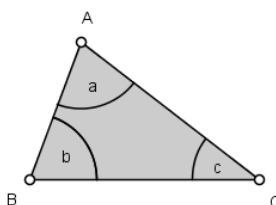
Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.

ACTIVIDAD 1

1. En la siguiente actividad vas a construir en la calculadora graficadora TI-92 plus el triangulo ABC y darle etiqueta de la siguiente manera:



Luego etiqueta sus ángulos así:

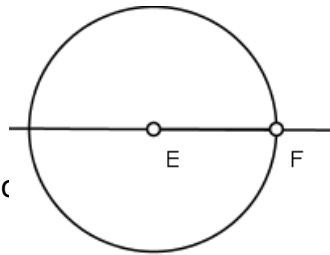


2. A continuación vas a construir el triangulo DEF tal que sean congruentes dos de sus ángulos con los ángulos a, b, y uno de sus lados sea congruente con el segmento AC.

La construcción será de la siguiente manera:

- Luego de construir el triangulo ABC, aparte construimos una recta horizontal

- Seguidamente construimos una circunferencia con radio AC y la trasladamos sobre la recta, es decir, damos clic al icono compás, nuevamente damos clic en A y C para poder dar clic sobre la recta así:



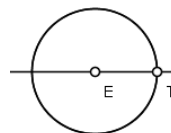
Pregunta: ¿Cómo es el radio AC? _____

¿Por qué?

Luego marcamos el punto de intersección entre la línea recta y la circunferencia, después trazamos un segmento sobre el radio y lo etiquetamos EF

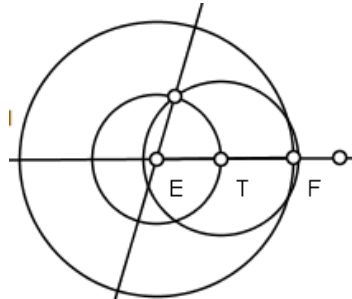
Luego vamos a trasladar el ángulo b sobre el segmento EF de la siguiente manera:

- Vamos hacer construir una circunferencia con el radio del ángulo b y lo trasladamos sobre el punto E y etiquetamos el punto de intersección entre la circunferencia y la rectas así:



Luego construimos otra circunferencia con la medida del arco del ángulo b y la trasladamos sobre el punto T de tal manera que forme intersección con la anterior circunferencia, marcamos el punto de dicha intersección, y luego

traza una recta que pase por el punto E y el punto de la intersección de estas dos así:



Pregunta: ¿Cómo es el ángulo que acabamos de trasladar con respecto al ángulo b?

¿Porqué? _____

De la misma manera traslada el ángulo c y completa el triangulo.

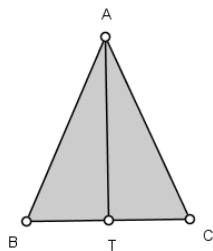
Luego de construir el triangulo DEF verifica si el triangulo ABC es congruente con el triangulo EFC y justifica tu respuesta

¿Puedes resumir de forma mas sencilla los pasos que seguiste para esta construcción?

¿Es posible construir otro triangulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad?

ACTIVIDAD 2

Sea el triángulo isósceles ABC y sea AT su altura entonces demostrar que el triángulo ABT es congruente con el triángulo ATC . Se sugiere demostrarlo con el criterio ángulo-lado-ángulo



Justificación

Razón

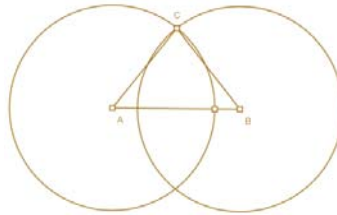
ACTIVIDAD 3

Con el software RYC realiza la siguiente construcción:

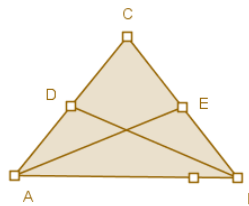
- Construye un segmento llamado AB
- Luego con la opción círculo, construyamos un círculo sobre el punto A tal que el radio sea un poco más largo que la mitad del segmento, así:



- Después, con la opción compás, construye una circunferencia sobre el punto B tal que su radio sea igual al radio de la anterior circunferencia.
- Luego marca el punto de intersección sobre estas dos circunferencias llamado C, y traza los segmentos AB y BC. Así:



- Por último, remarca el triángulo con la opción polígono y luego oculta las circunferencias, traza dos segmentos, uno desde el punto A hasta el punto medio del segmento CB el cual se llamara D, y otro desde el punto B hasta el punto medio del segmento CA el cual se llamara E así:



Ahora en teniendo en cuenta lo anterior responde:

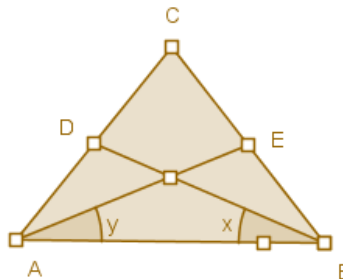
- 1 ¿Cómo es el segmento AC con respecto a CB? _____ ¿porqué?

- 2 ¿Cómo es el segmento CE con respecto al segmento EB? _____
¿Por qué? _____

- 3 ¿Cómo es el segmento CD con respecto al segmento DA? _____
¿Por qué? _____
-

Teniendo en cuenta: las anteriores conclusiones, la suposición de que el ángulo x es congruente con el ángulo y , demuestra que el triángulo EAB es congruente con el triángulo DAB.

Demostrar por el criterio Angulo-Lado-Angulo



Justificación

Razón

Anexo 30

GUIA
CRITERIO DE CONGRUENCIA
LADO-LADO-LADO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterio de Congruencia L-L-L

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes por medio del criterio lado, lado, lado, refiriéndose a la proporción que mantienen los lados correspondientes de dos triángulos, induciendo a la formalización matemática.

Material: Guía, lápiz y Software RYC

Logros:

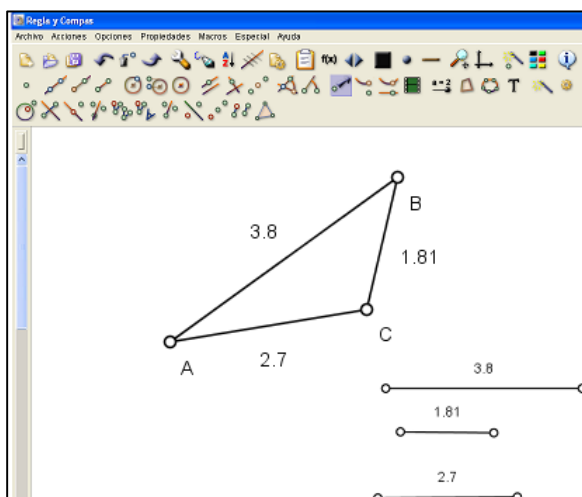
- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia

Estándares relacionados:

Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.

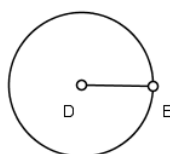
ACTIVIDAD 1

1. En la siguiente actividad vas a construir en el software RYC el triángulo ABC, etiqueta sus vértices y mide cada uno de sus lados de la siguiente manera:



2. Luego vas a construir el triángulo DEF con el lado DE que sea igual al lado AB y el lado EF que sea igual al lado BC y el lado DF que sea igual al lado AC de la siguiente manera:

- a. Con la opción compás traslada la medida del lado AB a cualquier lugar de la pantalla el cual será el radio DE de la siguiente circunferencia así:

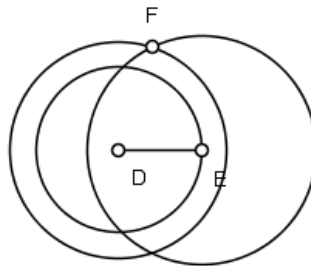


Pregunta:

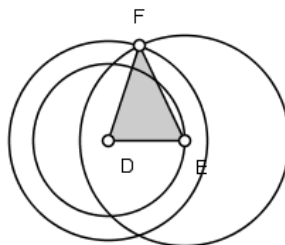
¿Cómo es el radio de esta circunferencia con respecto al Lado AB? _____

¿Por qué?

Luego vas de nuevo a la opción compás y trasladas el lado BC en cualquier extremo del radio DE, después con la opción compás trasladas el lado AC en el otro extremo del radio y marcas la intercepción de las dos últimas circunferencias y etiquétalas con el punto F así:



Luego traza los segmentos en cada uno de los puntos, remárcalo como polígono y obtendrás la siguiente figura:



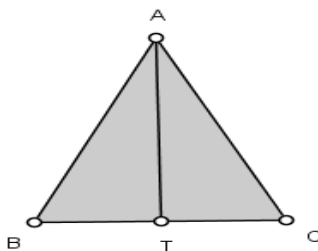
Luego de construir el triángulo DEF verifica si es congruente con el triángulo ABC es congruente con el triángulo EFC y justifica tu respuesta

¿Puedes resumir de forma más sencilla los pasos que seguiste para esta construcción?

¿Es posible construir otro triángulo distinto al que construiste y que cumpla las condiciones dadas en esta actividad?

ACTIVIDAD 2

Sea el triángulo isósceles ABC y sea AT su altura entonces demostrar que el triángulo ABT es congruente con el triángulo ATC. Se sugiere demostrarlo con el criterio lado-lado-lado



Justificación

Razón

Anexo 31

GUIA
CRITERIO DE CONGRUENCIA
LADO-ANGULO-LADO



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Criterio de Congruencia L-A-L

Objetivo: Determinar si dos triángulos son congruentes, por medio del criterio lado, ángulo, lado, refiriéndose este a dos lados correspondientes y el ángulo comprendido entre ellos congruente,
por medio de la implementación de actividades.

Material: Guía, lápiz, Software RYC y Calculadora Graficadora TI-92 plus

Logros:

- Realiza comparaciones entre triángulos congruentes y se encuentra en capacidad de deducir cuándo dos o más triángulos son congruentes.
- Resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de congruencia



Estándares relacionados:


Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.


ACTIVIDAD 1

Usando el método de superposición vamos a realizar una actividad la cual nos llevará a un análisis, en el cual escribiremos detalladamente que observas en cada situación que se presenta a continuación:


Trazar una recta horizontal con el icono 


Trazar un segmento BC  sobre la recta y darle etiqueta con clic derecho escribiendo la letra y opción  para que muestre la etiqueta en la construcción esta va a ser la base del triángulo ABC.

A este segmento hallar el punto medio con la opción  dando clic en cada extremo del segmento.

Trazar una perpendicular sobre el punto medio del segmento con la opción 

Ahora construir un segmento desde el punto B que toque un punto cualquiera de la perpendicular el cual va a ser el punto A y luego unir el punto A con C formando así un triángulo isósceles.


Hallar la medida de sus lados y sus ángulos del triángulo dando clic derecho y opción 

Con la opción polígono  remarcar el anterior triángulo y darle color con clic

derecho opción



Ahora sobre esta misma recta vamos a construir un triángulo con las características del anterior así:

Con la opción compás  tomamos la medida BC ubicándonos en el punto B damos clic y luego en el punto A damos clic, así trasladamos sobre la misma recta esta medida dando clic en algún punto de esta lejos del triángulo inicial, aparecerá una circunferencia y un radio de esta sobre la recta es el lado EF.

Trazar el segmento EF, darle etiqueta.


Hallar el punto medio y trazar una perpendicular sobre este segmento por el punto medio siguiendo los pasos que se utilizaron en el anterior triángulo.

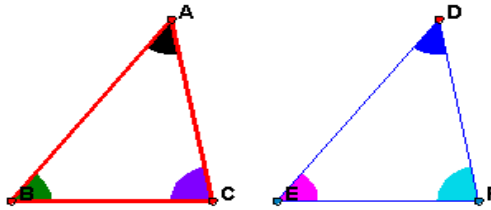
Con la opción compás tomo la medida del lado AC y me ubico en el punto F dando clic y aparecerá una circunferencia, el punto donde se corta esta circunferencia con la perpendicular es el punto D y trazamos el segmento FD.

Unimos el punto DE y queda construido el triángulo DEF, con la opción polígono lo remarcamos y le damos color.

Solo dejamos los triángulos y ocultamos las demás construcciones con la opción



Se tiene el triángulo $\triangle(ABC)$ lo vamos a superponer con la opción  sobre el triángulo $\triangle(DEF)$, de tal manera que:



1. El punto **A** es colocado sobre el punto **D** y el lado **AB** sobre **DE**.

- ¿Que puedes decir del lado **AB** con respecto al lado **DE**?

- ¿Entonces el punto **B** con quien debe coincidir? _____

2. Si el lado **AB** coincide con **DE** como debe ser el ángulo, $\sphericalangle(BAC)$ con respecto al ángulo $\sphericalangle(EDF)$?

3. Completa el espacio con la respuesta correcta:

- Si el lado **AC** coincide con **DF**, es porque es porque **AC** es _____ a **DF**.
- El punto **C** coincide con el punto **F**, entonces que otros dos puntos deben

Universidad de Antioquia |
Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática

- El lado **BC** debe coincidir con el lado **EF**, por tanto **BC** es _____ a **EF**

4. Por lo tanto $\triangle(ABC)$ es _____ a $\triangle(DEF)$

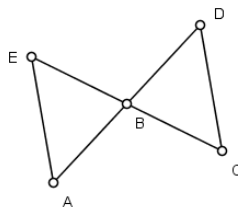
5. Mide los ángulos restantes del primer triángulo y compáralos con los ángulos restantes del segundo triángulo que puedes concluir?

6. De acuerdo a lo anterior y a los pasos que realizaste marca con una x la opción mediante la cual puedes resumir en tres palabras porque los dos triángulos son congruentes:

- a. Angulo – Lado – Angulo
- b. Lado – Angulo – Lado
- c. Lado – Lado – Lado

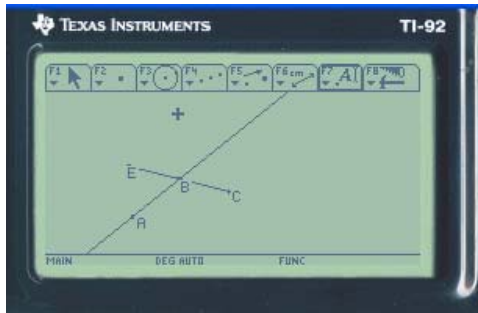
ACTIVIDAD 2

En la calculadora TI – 92 Plus realiza la siguiente construcción

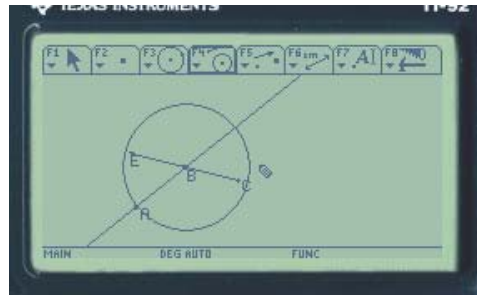


Construcción:

- Traza el segmento EC (F2- segmento)
- Traza el punto medio del anterior segmento (F4- punto medio)
- Por este punto medio traza un recta (F2- recta) en la cual marcaras los puntos A y B como lo muestra la figura



- Luego traslada el segmento AB, “recuerda que primero debes elegir la opción compás (F4 – compás) y señalar tanto el punto A como el B y hacer centro en B” así:



- Después marca el punto de intersección entre la recta y la circunferencia como el punto D
- Por último traza el segmento EA y el segmento DC, luego remarcar los triángulos como polígonos (F3 polígono) y oculta la circunferencia junto con la rectas.

Ahora en base a lo anterior responde:

1. ¿Cómo es el segmento EB con respecto al segmento BC? _____ ¿Por qué?



2. ¿Cómo es el segmento AB con respecto al segmento BC? _____ ¿Por qué?

Con base a las anteriores conclusiones demuestra que el triángulo EBC es congruente con el triángulo DBC

Nota: demostrar por el criterio Lado-Angulo-Lado, recuerda que los ángulos opuestos por el vértice son congruentes.

Justificación

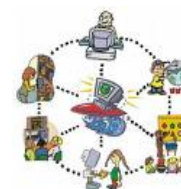
Razón

Anexo 32

GUIA EVALUATIVA
CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS



Semillero de investigación
“Las TIC como Mediadores en Procesos de Formalización Matemática
En estudiantes de Básica Secundaria”



Nombre: _____ Grado: _____

Tema: Evaluación de Congruencia de Triángulos

Objetivo: Observar la capacidad de análisis y el nivel de comprensión en los estudiantes para determinar si dos triángulos son congruentes de acuerdo a sus propiedades, por medio de procesos de formalización.

Material: Guía, lápiz, Regla y Compás, Calculadora Graficadora TI-92 y Software RYC.

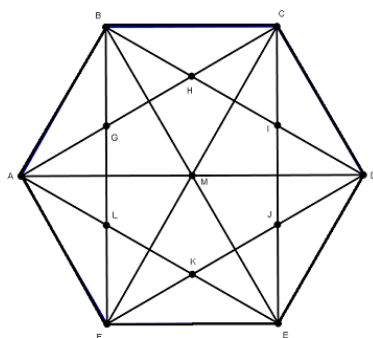
Logros:

- Aplica la congruencia triangular en la solución de ejercicios y en la demostración de otras propiedades.
- Identifica con claridad cada uno de los teoremas que describen los diferentes casos de la congruencia triangular



Estándares relacionados:

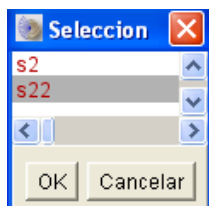
- Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas
- Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas







En R y C encontraras la siguiente figura que es un hexágono regular.





ACTIVIDAD 1

- Con la siguiente opción  de color predeterminado, dando clic ponemos el color que deseamos antes de trazar cualquier segmento o polígono.
- Traza los segmentos AM y MB con la opción  de color verde, en caso de que aparezca con otro color por no tener activo el botón inicial con el color predeterminado, con clic derecho aparece un recuadro seleccionas la opción



- segunda y clic en OK y cambias sus propiedades con otro recuadro que aparecerá.
- En el recuadro de propiedades debes dar clic en la opción  para que aparezca en la figura principal lo pedido.
- Con la opción polígono  traza el triangulo AMB de color verde debe estar siempre activo en las herramientas de R y C la opción  de color verde.
- Traza los segmentos BH, HC sobre esta figura ponles color café igual forma que el anterior.
Con la opción polígono  traza el triangulo BHC de color café de igual forma que el anterior.
- Con la opción polígono  traza el triangulo BHC de color azul de igual forma que el anterior.
- Con la opción polígono  traza el triangulo AFE de color azul claro.
- A los triángulos anteriores tomar sus medidas respectivas (lados y ángulos) que me permitan responder las siguientes preguntas.

NOTA: Recuerda para tomar la medida de los ángulos con la opción  das clic en cada extremo de la abertura que deseo medir, así: para el ángulo BHC, dar clic en el

vértice B, luego otro clic en H y por último en C, apareciendo así el ángulo en H, para el valor damos clic derecho sobre el ángulo y en las propiedades la opción , para tomar las medidas de los lados solo damos clic derecho sobre el segmento y debe estar esta anterior opción activada.

Responde las siguientes preguntas:

a) ¿Cuántos de los triángulos en la figura son congruentes con el triángulo BCH? Escribe 2 triángulos.

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encontraste

b) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo ABM? Escribe 2 de ellos.

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encontraste

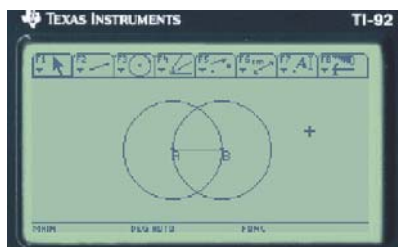
c) ¿Cuántos triángulos son congruentes con el triángulo AFE? Escribe 2 de ellos.

¿Porque los que escogiste son congruentes? Escribe las características que encuentre

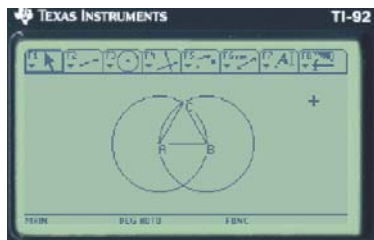
ACTIVIDAD 2

En la calculadora TI-92 plus vamos a construir un triangulo equilátero de la siguiente manera:

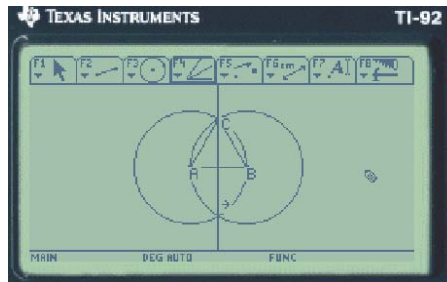
- Vamos a construir un segmento llamado AB (F2)
- Luego con la opción compás (F4) vamos a construir una circunferencia tal que su centro sea el punto A y su radio sea el segmento AB. Igualmente construiremos otra circunferencia tal que su centro sea el punto B y su radio sea el segmento BA así:



- Después marcamos el punto de intersección entre las dos circunferencias como el punto C para poder así trazar un triangulo con estos tres puntos (F3) así:



- Por último traza la bisectriz del ángulo ACB, y la intersección de la bisectriz y el segmento AB se denominará H



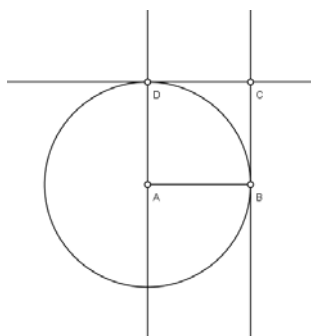
Analiza muy bien la construcción y responde:

¿El triángulo CAH es congruente con el triángulo CBH? ¿Porque?

Nota: demostrar por los tres criterios de congruencia (LLL, LAL, ALA)

ACTIVIDAD 3

Utilizando la regla y el compás vamos a elaborar la siguiente construcción:



- Con la regla vamos a construir un segmento cualquiera llamado AB.
- Con el compás y la regla vamos a trazar una perpendicular al segmento AB que pase por el punto A.
- Hacer una circunferencia con centro en A y radio AB, donde el punto de intersección en la parte superior de la perpendicular y la circunferencia se denominará D.
- Trazar una perpendicular al segmento AB que pase por el punto B.
- Trazar una perpendicular al segmento AD que pase por el punto D.

La intersección entre las dos perpendiculares anteriores se denominará C.

Por último, traza la diagonal DB del cuadrado que construiste ABCD y analiza los dos triángulos resultantes y responde:



a. ¿Será que el triángulo DAB es congruente con el triángulo DCB? _____

b. ¿Por qué?

Nota: demostrar por los tres criterios de congruencia (LLL, LAL, ALA)