Construcción de objetos virtuales para la demostración de los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto como mediadores del aprendizaje y conocimiento

Ángela María Cardona Orozco

Yeny Juliana Giraldo Reinosa

Paula Andrea Valencia Arias

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Educación

Manizales, junio de 2018

Construcción de objetos virtuales para la demostración de los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto como mediadores del aprendizaje y conocimiento

Presentado por:

Ángela María Cardona Orozco

Yeny Juliana Giraldo Reinosa

Paula Andrea Valencia Arias

Trabajo para optar por el título de

Licenciada en Matemáticas y Física

Asesor:

Mg.s Paula Andrea Osorio Gutiérrez

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Educación

Manizales, junio de 2018

Resumen

El presente trabajo investigativo, busca generar una estrategia didáctica de aprendizaje a través de la tecnología computacional, para el aprendizaje de teoremas geométricos a estudiantes de grado 6°. En los planes curriculares y los estándares del área de matemáticas que menciona el Ministerio de Educación Nacional MEN, está contemplada la enseñanza de la geometría desde los pensamientos geométrico – métrico, pero lastimosamente en las aulas de nuestras instituciones no se le da la importancia que debe tener para dar solución a situaciones del contexto.

La estrategia didáctica que se plantea en la investigación, pretende mostrar a los estudiantes la demostración de temas relevantes de la geometría como lo es el teorema de Pitágoras y teorema de Thales, los cuales generan una base sólida para entender situaciones de la trigonometría, el cálculo y fenómenos aplicados a la física.

La construcción de los objetos virtuales se obtienen mediante el software libre GeoGebra, es este el espacio para hacer buen uso de la tecnología en el aula, siendo la mediación entre el docente y estudiante, con el fin de generar un conocimiento y aprendizaje significativo, además, apuntando al desarrollo de las competencias matemáticas que los estudiantes del grado 6° deben adquirir para dar forma al andamiaje de los procesos que se originan desde la geometría.

Tabla contenido

Resumen 3
Lista de tablas 6
1. DEFINICION DEL PROBLEMA 8
1.1 Introducción: 8
1.2 Antecedentes 10
1.2.1 Internacionales 10
1.2.2 Nacionales 23
1.2.3 Locales 35
1.3 Justificación 38
1.4 Objetivos 41
1.4.1 Objetivo General: 41
1.4.2 Objetivos Específicos: 41
1.5 Formulación del Problema: 42
1.5.1. Contextualización 42
1.5.3 Preguntas Problematizadoras 45
2. REFERENTES TEORICOS 46
2.1. Marco Legal 46
2.2. Marco Teórico 46
2.2.1 Pensamiento 46
2.2.1.1 Pensamiento Lógico inductivo y deductivo 47
2.2.1.2 Pensamiento geométrico 48
2.2.2 Didáctica 50
2.2.2.1 Geometría 51
2.2.3 Tecnología 57
2.2.4 Representación Semiótica 57
3. DISEÑO METODOLOGICO 59
3.1 Introducción 59
3.2 Descripción general del estudio 60
3.2.1 Enfoque Mixto 60

3.2.2 Tipo de estudio 61
3.3 Identificación de los sujetos de investigación 61
3.4 Estructura del diseño metodológico 62
3.5 Fases de estudio 62
3.5.1 Fase de revisión Bibliográfica: 62
3.5.2 Fase de implementación: 63
3.5.3. Fase de validación 64
3.5.4 Fase de análisis 64
4. ANALISIS DE RESULTADOS 64
4.1 Introducción 64
4.2 Análisis de Applets 69
4.3 Análisis de Post Test 72
5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS 78
5.1 Conclusiones generales del trabajo 78
5.2 Sugerencias generales del trabajo 79
BIBLIOGRAFIA 80
APÉNDICES 83

Lista de tablas

Tabla 1. Pre test I.E. Encimadas – muestra 15 estudiantes 66

Tabla 2. Pre test I.E. San Antonio de Arma - muestra aleatoria 15 estudiantes.....68

Tabla 3. Postest I.E. encimadas – muestra 15 estudiantes 72

Tabla 4. Post test I.E. san antonio de arma - muestra 15 estudiantes.....74

Lista de figuras

Figura 1. Categorías y desempeños evaluados 65

Figura 2. Comparación test y postest categoría 1. Triángulos 70

Figura 3. Comparación test y postest categoría 2. Teorema de Pitágoras 71

Figura 4. Comparación test y postest categoría 3. Teorema de Thales 71

Figura 5. Gráficas comparativas de las tres categorías 76

Figura 6. Resultados metodología de Hake 78

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1 Introducción:

Desde hace algunos años la tecnología se ha venido apoderando de nuestra sociedad, una realidad que no se puede evitar y que se hace más evidente cada día, puesto que cada proceso se desarrolla por medio de herramientas tecnológicas que permiten el acceso a información poderosa para las personas, con medios visuales, gráficos y creativos que atraen la mente de quien las utiliza.

El maestro debe estar a la vanguardia de los avances tecnológicos y de las herramientas que estos entregan para realizar un proceso más interactivo de enseñanza, en el cual, tanto estudiante como docente, se encuentren maravillados y entiendan la necesidad de cambiar e innovar para comprender con mayor elocuencia los términos y conocimientos a enseñar, refiriéndose más profundamente al pensamiento geométrico espacial, a la cual se le acoplan herramientas tecnológicas que hacen que el alumno explore y descubra por sí mismo el porqué y el para qué de teoremas y conceptos geométricos.

Este proyecto consiste en evidenciar cuales fortalezas puede traer al proceso de enseñanza de objetos geométricos para demostrar teoremas, la implementación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento como estrategia didáctica para lograr la motivación adecuada y oportuna por parte del maestro hacia sus estudiantes y poder asi obtener aprendizajes significativos y evoluciones cognitivas, procedimentales y actitudinales que enriquecen tanto el quehacer del maestro como la vida en sociedad del estudiante.

> Las computadoras proveen un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas. La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, favorece el aprendizaje de los alumnos. (Alemán de Sánchez, 1998/1999 y Rivera Porto, 1997).

Con lo afirmado anteriormente se puede decir que la conversión de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en TAC (Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento) le permite al estudiante obtener representaciones acerca de los conceptos que se van a enseñar interactuando, investigando y comprendiendo con más facilidad teorías y conceptos geométricos que se pueden hacer tediosos para ellos.

Por consiguiente, esta investigación estará guiada por el tipo de estudio Descriptivo-Explicativo ya que al realizar un tipo de estudio descriptivo, se incluye la observación del ambiente donde se recolecta la información necesaria en la investigación, además implica conocer las características y puntualizar las situaciones presentes, en este caso el detallar como se da la influencia de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en los procesos de enseñanza de objetos geométricos para demostrar teoremas.

La población unidad de trabajo para llevar a cabo esta investigación está compuesta por un grupo de estudiantes de las Instituciones Educativas Encimadas y San Antonio de Arma. Para la implementación de la propuesta se ha escogido como muestra los estudiantes del grado sexto de dichas instituciones, teniendo en cuenta que las instituciones cuentan con dos grupos de grado sexto, se utilizara uno como grupo control y el otro como grupo para aplicar el instrumento.

Por lo tanto, la forma como se realizara el análisis en este proyecto de investigación está conformada por los siguientes pasos: Entrevista a docentes y estudiantes para analizar la importancia de la tecnología en la educación, Test a los estudiantes sobre la forma como les gusta aprender contenidos geométricos, observación, análisis de documentos, encuestas. Mediante este análisis se pretende evidenciar el grado de motivación que se puede lograr por parte de los estudiantes del grado sexto mediante la implementación de las TAC como mediador pedagógico en el proceso de enseñanza de objetos geométricos para demostrar teoremas.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Internacionales

- USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

RONNY GAMBOA ARAYA.

2007

Las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática han destacado la importancia del uso de la tecnología como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones y realizar observación que en otros ambientes, por ejemplo “lápiz y papel”, sería difíciles de obtener.

El propósito de este artículo es mostrar cómo el uso de la tecnología ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, siempre que este proceso sea bien dirigido por el profesor.

El uso de la tecnología en la resolución de problemas, permite a los estudiantes desarrollar conductas como: búsqueda de relaciones entre los elementos de las representaciones, con el propósito de identificar la solución de los problemas; elaboración de conjeturas a partir de los datos observados en las distintas representaciones realizadas en cada una de las herramientas tecnológicas; generalización de los resultados a casos generales, a partir de las soluciones obtenidas al trabajar con las herramientas tecnológicas; elaboración de conexiones entre los resultados obtenidos y otros contenidos matemáticos; y comprobación de los resultados obtenidos en un proceso de resolución, mediante la elaboración de otro diferente.

De igual forma, el proceso de resolución de problemas con el uso de la tecnología se ve enriquecido pues permite a los estudiantes: i) realizar el análisis de casos particulares de los problemas a trabajar. Basados en estos casos particulares, los alumnos pueden conjeturar sobre la solución para el caso general; ii) facilitar la observación de los fenómenos presentes en cada uno de Gamboa R. 38 los problemas., lo que requiere de todo un análisis donde el uso de la tecnología juega un importante papel; iii) generar una serie de valores y representaciones, en los cuales se basa el análisis para hallar la solución del problema.

La posibilidad de variar una representación dinámica, generar una serie de valores en Excel y de cambiar los parámetros de una expresión algebraica, para que de manera rápida se obtengan resultados en la calculadora, permite no sólo resolver un problema, sino explorar otras posibles extensiones de éste que faciliten el estudio de otros contenidos matemáticos.

En relación con la investigación sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, queda aún mucho por realizar. Por ejemplo, sería interesante indagar cómo es la interacción de los estudiantes entre sí cuando resuelven problemas en forma grupal y con ayuda de

la tecnología, cómo se comunican y el proceso de discusión que surge al utilizar distintas representaciones. Sin dejar de lado a los docentes, sería importante estudiar de qué forma impacta, en la labor del docente, conocer el uso de algunas herramientas tecnológicas; cómo las emplea en el salón de clases; cuáles estrategias utiliza y cómo desarrolla los temas del currículo apoyado en la tecnología. (Araya, 2007)

- PRINCIPIOS PARA LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES – EL PRINCIPIO DE LA TECNOLOGÍA.

CONSEJO ESTADOUNIDENSE DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS (NCTM)

2003

La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Las tecnologías electrónicas, tales como calculadoras y computadores, son herramientas esenciales para enseñar, aprender y "hacer" matemáticas. Ofrecen imágenes visuales de ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de los datos y hacen cálculos en forma eficiente y exacta.

Ellas pueden apoyar las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de las matemáticas, incluyendo números, medidas, geometría, estadística y álgebra. Cuando los estudiantes disponen de herramientas tecnológicas, se pueden concentrar en tomar de decisiones, razonar y resolver problemas.

Los estudiantes pueden aprender más matemáticas y en mayor profundidad con el uso apropiado de la tecnología (Dunham y Dick 1994; Sheets 1993; Boears.van Oosterum 1990; Rojano 1996; Groves 1994). La tecnología no se debe utilizar como un reemplazo de la comprensión básica y de las intuiciones; más bien, puede y debe utilizarse para fomentar esas comprensiones e intuiciones.

En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología se debe utilizar frecuente y responsablemente, con el objeto de enriquecer el aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos.

La existencia, versatilidad y poder de la tecnología hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los estudiantes, así como también la mejor forma de aprenderlas.

En las aulas de matemáticas contempladas en los Principios y Estándares, cada estudiante tiene acceso a la tecnología con el fin de facilitar su aprendizaje matemático, guiado por un docente experimentado.

La tecnología puede ayudar a los docentes a conectar el desarrollo de habilidades y procedimientos con un desarrollo más general de la comprensión matemática. En la medida en que algunas habilidades anteriormente consideradas esenciales se vuelven menos necesarias debido a las herramientas tecnológicas, se puede pedir a los estudiantes que trabajen en niveles más altos de generalización o abstracción.

El trabajo con manipulables virtuales (simulaciones en computador de manipulables físicos) o con Logo, puede permitir a niños pequeños ampliar su experiencia física y desarrollar una comprensión inicial de ideas sofisticadas, tales como el uso de algoritmos. El software dinámico de geometría puede permitir la experimentación con familias de objetos geométricos, con un

enfoque explícito en transformaciones geométricas. En forma similar las herramientas gráficas facilitan la exploración de características de las clases de funciones.

Debido a la tecnología, muchos tópicos en matemáticas discretas asumen una nueva importancia en el aula de matemáticas contemporánea; las fronteras del mundo matemático se están transformando. (NCTM, 2003)

- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS - EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS: DIFERENCIAS DE GÉNERO DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DOCENTES

SONIA URSINI, GABRIEL SÁNCHEZ, MÓNICA ORENDAIN, CRISTIANNE BUTTO

2004

En la última década ha habido una fuerte tendencia a incorporar la tecnología en el aula de matemáticas con la intención de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina. Para lograr este propósito, además de equipar las aulas con la tecnología adecuada y diseñar las actividades apropiadas, es necesario conocer de qué manera la presencia de la tecnología incide en distintos aspectos que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Entre éstos, consideramos significativos algunos aspectos conductuales de los estudiantes, con los que suelen asociarse diferencias de género. Resulta, por lo tanto, importante investigar si, al introducir la tecnología en la clase de matemáticas, las diferencias de género se acentúan o se propicia una mayor equidad.

Algunas cuestiones que quisiéramos responder son las siguientes: ¿Usar la tecnología en la clase de matemáticas repercute en el comportamiento de los alumnos y las alumnas dentro de la clase? Si la conducta cambia, ¿los cambios son iguales para los hombres y para las mujeres? ¿Los eventuales cambios en el comportamiento contribuyen a que las diferencias de género se acentúen o a que haya una mayor equidad de género?

Para contestar estas preguntas se decidió recurrir, en primera instancia, a algunos profesores que llevaban entre uno y tres años usando el soporte tecnológico para enseñar matemáticas, en el marco de un proyecto piloto institucional promovido por la Secretaría de Educación Pública de México.

La información así obtenida revelaría cómo perciben los docentes los cambios de comportamiento entre sus alumnos y cómo en esta percepción se reflejan sus concepciones de género. Este tipo de información resulta relevante al considerar que el concepto de género es una construcción sociocultural elaborada a partir de las diferencias sexuales.

Partiendo de las diferencias biológicas, naturales, se han ido delimitando histórica y socialmente los distintos roles que hombres y mujeres tienen en las sociedades y, asociados a éstos, toda una serie de valores a los que se suelen atribuir distintas jerarquías.

Como todo constructo sociocultural, también las diferencias de género se reproducen mediante la educación que tiene, entre otros, el propósito de mantener y transmitir los valores culturales que dominan en cierta sociedad.

Una de las instituciones encargadas de transmitir la cultura y los valores en nuestra sociedad es la escuela y uno de sus vehículos más importantes es el profesor. La escuela, con sus normas y contenidos curriculares, junto con los profesores que se ocupan de que estas normas y contenidos

se implementen, suelen ser también reproductores de las diferencias de género. Al introducir la computadora en el aula de matemáticas se modifica la cultura del salón de clase.

En consecuencia, tal modificación cultural puede cambiar también el comportamiento de los estudiantes. Es importante, en consecuencia, investigar cómo perciben los profesores los cambios en el comportamiento de sus alumnos, cuando usan la tecnología en la clase de matemáticas, y cómo se reflejan en sus comentarios sus propias concepciones de género.

El propósito de este estudio era investigar si cambia y cómo cambia el comportamiento de los alumnos y las alumnas en la clase de matemáticas cuando se usa la tecnología como apoyo didáctico. En particular, nuestro objetivo era indagar si cuando se usa la tecnología procurando crear un ambiente que invita a la discusión, al trabajo en equipo y al intercambio de ideas, se propicia una mayor equidad o se refuerzan las diferencias de género.

Un primer paso para empezar a dar respuesta a nuestras preguntas consistió en recurrir a algunos profesores que usaban la tecnología como soporte para enseñar matemáticas e indagar cómo ellos percibían los cambios de conducta de sus alumnos y de sus alumnas en el aula.

Un primer análisis de los datos obtenidos mostró que la introducción de la tecnología en la clase de matemáticas, junto con la propuesta pedagógica que promueve el proyecto EMAT, implica una modificación de la cultura en el salón de clases que lleva a cambios significativos en el comportamiento de los y las estudiantes.

Según los profesores, después de tres años en el proyecto, la gran mayoría de los estudiantes, sin distinción de sexo, tenían una buena capacidad para analizar los problemas que se les planteaban y para interpretar las hojas de trabajo, mostraban tener más iniciativa que sus compañeros con

menos tiempo en el proyecto, eran más dedicados al trabajo, defendían mejor sus ideas y tenían una actitud más creativa al enfrentarse a los problemas que se les planteaban.

De acuerdo con los profesores hubo también aspectos para los cuales los cambios observados fueron muy distintos para los alumnos y las alumnas. Por ejemplo, los varones con tres años en el proyecto mostraban tener más preferencia por el trabajo en equipo que sus compañeros con uno o dos años en el proyecto, si bien un porcentaje bastante elevado seguía prefiriendo el trabajo individual.

Por el contrario, no reportaron cambios significativos en este aspecto entre las alumnas, que preferían, en su gran mayoría, el trabajo en equipo. Tampoco reportaron cambios significativos entre los varones en participación y solicitud de ayuda, mientras sí los señalaron para las mujeres. Según los profesores, las mujeres con tres años en el proyecto participaban más y solicitaban más ayuda que sus compañeras que habían usado la tecnología menos tiempo.

Estos resultados muestran que cierto uso de la tecnología en la clase de matemáticas propicia cambios de conducta importantes entre los estudiantes en general y que aquéllos no son iguales en los hombres y las mujeres.

Un segundo análisis de los datos, en el que se compararon las calificaciones obtenidas por estudiantes de sexo distinto con uno, dos o tres años en el proyecto, muestra que las diferencias entre los comportamientos que manifiestan en la clase de matemáticas los alumnos y las alumnas con tres años en el proyecto, tienden a ser mucho menores que las detectadas entre aquéllos con uno o dos años.

Este resultado sugiere que usar la tecnología en un ambiente en el que se propicia el trabajo en equipo, las discusiones de grupo y en el que se guía el trabajo de los alumnos a través de hojas de

trabajo puede ayudar a que se vayan modificando ciertos patrones culturales de conducta que contribuyen a reforzar las diferencias de género y, de este modo, se puede ayudar a lograr una mayor equidad.

Algunos de los aspectos conductuales observados en el estudio, como, por ejemplo, solicitud de ayuda en el salón de clase, al parecer están muy influidos por patrones culturales externos al aula. En un estudio futuro sería importante considerar referentes culturales, en población mexicana, externos al salón de clase, para conocer cómo se reflejan dentro del aula.

Con el fin de complementar los resultados obtenidos en este estudio, actualmente se está desarrollando una investigación acerca de las actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con el apoyo de la tecnología que tienen los estudiantes que están participando en el proyecto EMAT. En el presente estudio se pudo observar también que los profesores calificaron las conductas de sus estudiantes como positivas o negativas, de acuerdo con sus propios estereotipos de género, y atribuyeron estas conductas a características de personalidad, como si éstas fueran inherentes a uno u otro sexo.

Esto podría influir en su forma de interactuar con los chicos y las chicas en la clase de matemáticas, estereotipando previamente a los estudiantes e interactuando con ellos, en relación con sus propias concepciones de género.

Consideramos conveniente realizar, en un futuro próximo, un estudio longitudinal con el propósito de investigar si los estereotipos de género que manifiestan los profesores sufren alguna modificación a consecuencia de los cambios que presentan los estudiantes cuando trabajan en un ambiente con tecnología, abierto, del tipo que promueve el proyecto EMAT.

Queremos señalar también que se encontraron diferencias entre los profesores y las profesoras en su manera de calificar a sus estudiantes. En general, las profesoras otorgaban calificaciones más bajas. No se profundizó en este aspecto, pero sería importante desarrollar investigaciones en esta dirección.

Finalmente, queremos recordar que este estudio se realizó con estudiantes de un nivel socioeconómico medio bajo. Para investigaciones futuras sería interesante dirigirse a estudiantes de diferentes estratos socioeconómicos y analizar cómo influyen éstos en los cambios de conducta que se observaron en el presente estudio. Vílchez, E., & Gonzáles, E. (2014).

- LA EDUCACION MATEMÁTICA EN COSTA RICA: BALANCE Y PERSPECTIVAS PARA EL NUEVO SIGLO - LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

RICARDO POVEDA MARIO MURILLO

2004

Todos hemos sido testigos de cambios de una forma más o menos constante, en muchas áreas, con mayor o menor incidencia en la sociedad. Sin la menor duda, uno de estos cambios se refiere a la tecnología. Algo que toda generación vive, es en alguna parte, la evolución tecnológica que arrancó hace ya bastante tiempo.

Otro hecho importante a destacar es la penetración paulatina de casi toda nueva tecnología en prácticamente todas las esferas de la sociedad. En particular, en el campo de la educación.

Tan rápido avanza y crece la tecnología con potencialidades educativas, que se hace difícil evaluar tan siquiera tecnologías que ya empiezan a ser superadas. Un ejemplo de la penetración tecnológica lo constituye el nacimiento de la televisión: ésta produjo en sus inicios visiones de cambios radicales: ya no iba a ser necesario ir a la escuela o colegio pues la televisión se convertiría en "el maestro en casa".

Los giros que se dieron posteriormente fueron inimaginables: la televisión se convirtió en un nuevo centro de entretenimiento y distracción a tal grado que más bien afectó negativamente los esfuerzos educativos: se convirtió no solo en "la chupeta electrónica", sino también se consideró como introductora de contravalores sociales.

Hoy día los canales culturales (de corte educativo) están en evidente desventaja en relación con la televisión puramente comercial.

Ciertas tecnologías, de cierta aplicación general, de nuevo aparecen en el horizonte de la educación. Calculadoras y computadoras parecen más "controlables" que la televisión. Quizá luzcan de una forma más promisoria, pero siempre deben considerarse con la apremiante necesidad de experimentar para encontrar el punto óptimo de su uso.

No solo esto, sino también es necesario escudriñar cuáles tecnologías podrían ser más apropiadas a nuestro medio. Hay varias, pues hay que mencionar también proyectores de transparencias, proyectores de video, televisores con pantalla de más de 1 metro, televisores con pantalla plana de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés), proyectores de video, la misma computadora en modalidad portátil, y otras.

Aunque se han estado reduciendo sus precios, no son todavía de muy fácil adquisición por parte de las instituciones. No tiene mucho sentido adquirirlas todas, sino que debe (¿o más bien puede?)

escogerse de forma muy sesuda la que se adapte económica y culturalmente a una condición específica.

Tampoco tiene sentido desestimar el uso de tecnologías en ambientes educativos: bien visto, las tecnologías ayudan en un sinnúmero de situaciones, desde la simple exposición de un tema, hasta el uso de las mismas por parte de los estudiantes en un ambiente adecuadamente programado por el profesor.

En particular, la enseñanza de las matemáticas se ha visto como un campo natural de aplicación de estas tecnologías. El costo de y la accesibilidad a las calculadoras, computadoras, software y acceso a Internet por una gran masa de personas, hacen que la cultura y la educación matemáticas vayan siendo objeto de cambio.

La sociedad actual ha presentado cambios en todos los sectores a raíz de la incorporación de las recientes tecnologías en las tareas cotidianas. Debido a esto, surgen nuevas demandas para que las nuevas generaciones sean más creativas, innovadoras y eficaces.

Nuestro sistema educativo no puede ser el mismo. Nuestros jóvenes necesitan herramientas diferentes para desenvolverse de la mejor manera en un medio globalizado. Todos los sectores del medio educativo (estudiantes, padres de familia, profesores, instituciones y el Ministerio de Educación Pública) deben de tomar conciencia del cambio.

Existen diferentes opciones para utilizar las nuevas tecnologías en la clase de matemática, de manera tal que una misma herramienta se pueda aprovechar dependiendo de la disposición y actividad a realizar.

Por otro lado, en primera instancia, el Ministerio de Educación Pública debe de formular cambios en el sistema educativo: reformar el currículo, establecer estrategias de capacitación y actualización para el docente y lógicamente inversión en nuevas tecnologías. Quizá por desconocer cómo usar adecuadamente la tecnología, es que el profesor no toma ventaja, ni siquiera mínima, de ella.

Además el profesor debe de buscar las mejores estrategias y actualizarse para incorporar las nuevas tecnologías a la clase de matemática cuando sea necesario, junto a un planeamiento serio y responsable.

Quizá represente alguna dificultad acerca de la tecnología a incorporar. Como se indicó arriba, no se pueden incorporar todas las tecnologías. Al nivel más "común", más accesibles, quedarían como opciones entre las calculadoras y computadoras. Hay que considerar ventajas y desventajas de unas y otras. Las calculadoras ofrecen un costo menor. Para efectos del trabajo en clase, se debe considerar algún grado de uniformidad en el modelo a usar. Si muchos estudiantes no pueden comprar una propia, la institución podría considerar la compra de juegos de calculadora para satisfacer las necesidades correspondientes.

Probablemente muchas instituciones objeten la compra de un equipo solo "para la clase de mate". De hecho, no tratándose de calculadoras graficadoras, es de esperar que el costo de una calculadora científica no sea oneroso para una buena parte de la población estudiantil.

Si se buscara las ventajas del despliegue gráfico, bien pueden considerarse los laboratorios de cómputo que ya existen en muchas instituciones, más la existencia de programas gratuitos. Otros programas con licencia, como la hoja electrónica de algunos paquetes integrados, ya vienen formando parte del equipo, por lo que se podría obtener ventaja de ello. Solamente hay que diseñar

estrategias de uso, desarrollar la didáctica tomando en cuenta las herramientas tecnológicas disponibles, y otras accione que pongan en juego la creatividad del docente. Por lo pronto, pareciera un desperdicio de recursos el uso de laboratorio de cómputo solo para aprender a usar la computadora y algunos programas de uso común.

Quizá el mayor reto para el mismo uso de la tecnología en el aula corresponda al profesor y su voluntad para conseguirla, y con ello experimentar y encontrar el lugar de la misma.

1.2.2 Nacionales

- USO DE LAS TIC'S EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

OLGA LUCIA CASTIBLANCO

DIEGO FABIÁN VIZCAÍNO

2008

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) son un elemento que cada vez cobra mayor importancia en el desarrollo del mundo productivo actuando sobre la organización, gestión y toma de decisiones, al intervenir en el estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante el uso de hardware y software adecuado (UN ESCO, 2004).

La escuela no ha sido ajena a este cambio fundamental que se está dando, pues hoy la educación tiene la exigencia de formar estudiantes que sean competentes dentro de una sociedad que gira en torno a la información y se nutre de las herramientas que facilita procesos de comunicación más efectivos y con menos barreras.

Es un hecho que nuestros estudiantes usen muchas de las herramientas informáticas basadas en Internet, sin que ello tenga que ver directamente con la escuela. Es común la comunicación con sus amigos vía correo electrónico así se vean todos los días, o el Chat con personas de otras partes del mundo y de cerca, lo cual los involucra en un grupo social virtual.

Hoy pocos resisten la tentación de estar en un Facebook, o participar en discusiones propuestas en foros temáticos o blogs (los más hábiles con este medio ya tienen su propio blog); también es común la búsqueda de videos de sus artistas favoritos o colgar en la red sus propios videos a través de www.youtube.com. o lo consulta de cualquier tipo de información en un buscador o una enciclopedia virtual como www.wikipedia.org, hechos que demuestran que el docente yo no es el dueño de lo información, pues los estudiantes pueden acceder o ello fácilmente, y por tonto hoy más que nunca se requiere que el docente seo el formador de pensamiento de los estudiantes, aquel que le ayudará a enfrentar de mejor manera el mundo de la información y le inducirá a sacar provecho de ello para su crecimiento personal y profesional.

Analizando el uso y desarrollo de las TICs (CARNOY, 2004) se puede evidenciar que la enseñanza asistida por ordenador mejoro, por ejemplo, los resultados de las pruebas de matemáticas tradicionales. Muchas instituciones educativas se han lanzado a utilizar recursos informáticos ya implementarlos dentro de su currículo.

Entre los recursos más usados en las instituciones interesadas en el tema se encuentran sensores, interfaces, computadores para los laboratorios, software especializado, bibliotecas virtuales, etc., pero este afán de implementar nuevas tecnologías en el aula puede llevarnos a cometer errares como el de querer innovar a partir de forzar el uso de aparatos informáticos sin la debida preparación e integración de estos nuevas tecnologías con el currículo.

Por ejemplo colocar computadores en la clase sin capacitar a los profesores en el uso y la integración curricular de las TICs, llevar a los alumnos al laboratorio sin un problema a resolver, sustituir tiempo de lectura por tiempo de trabajo con el computador en temas de lectura, proveer software de aplicación como enciclopedias electrónicas, hoja de cálculo, base de datos, etc., usar programas que cubren áreas de interés muy particular o que requieran uno experticia técnica excepcional, pero que no ensamblan con un área temática del currículo, son algunos de los aspectos que equivocadamente pretenden convertirse en integración curricular con las TICs.

Para que la integración curricular se dé, es preciso desarrollar elementos desde una perspectiva pedagógica y didáctica, pero sobre todo es imprescindible que el sistema educativo, y el docente en particular tengan una verdadera intención de formación en algún sentido.

En el campo de la enseñanza de la Física, por ejemplo, se requiere garantizar la formación del pensamiento científico y reflexivo, tonto como el desarrollo de habilidades para la asimilación de la información, la construcción de conocimiento y la formación de personas críticas. Se requiere por tonto que docentes y estudiantes fortalezcamos habilidades para el trabajo colaborativo, lo capacidad de filtrar información, lo tomo de decisiones en relación conocimiento que se quiere construir, el uso de lenguaje especializado, lo destreza paro asimilar nuevos procesos de comunicación en donde se garantice el aprendizaje con economía de tiempo, entre otros.

El uso de las TICs en la enseñanza de la Física es una ayuda para desarrollar la inteligencia científica, entendida como las habilidades de pensamiento Académico que se deben formar en el estudiante para la producción científica (capacidad de abstracción, lectura y escritura científica, reflexión y análisis de información), y de igual manera contribuyen al desarrollo de la inteligencia tecnológica, entendida como la habilidad para implementar el uso delas nuevas tecnologías en pro

de su propio crecimiento, tanto como la habilidad de crear o dar nuevos usos a diversos recursos tecnológicos.

El uso de los recursos tecnológicos de la comunicación ofrece posibilidades de mejora en los procesos de enseñanza solo si se toman como oportunidades para encontrar nuevas ideas, para aprovechar de manera más eficiente los talentos natos de la persona, para integrarse al mundo , en general, cuando hay propósitos de crecimiento con ella, para lo cual es imprescindible que el docente actual asuma las TICs como una herramienta de trabajo para su propio enriquecimiento, al igual que para el diseño didáctico con sus estudiantes, y no como un anexo del mundo actual frente al cual hay que restringir su uso, o ignorarlo. (Olga Lucia Castiblanco, Diego Fabian Vizcaíno, 2008)

- ESTRATEGIAS MEDIADAS POR LA TECNOLOGÍA QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO Y SOCIALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN MATEMÁTICAS

SALOMÓN DE JESÚS BARCENAS, JUAN MANUEL FERNÁNDEZ CÁRDENAS

BARRANQUILLA

2012

El uso de la tecnología en los ambientes de aprendizaje puede contribuir a la mejora de los aprendizajes si se cuenta con la capacitación que permita aplicarlas con eficiencia. Se presentan los resultados del estudio acerca de las estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología y empleadas por los docentes de educación básica, que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento en matemáticas.

Dado el limitado uso que se les da a las TIC en el aula de clase, es importante la formación de los docentes para integrarlas pedagógicamente, realizando control sobre los avances y dificultades que se presenten (Karsenti & Lira, 2011).

La expansión del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), a través de la promoción de su utilización y apropiación entre los ciudadanos, como medio para contribuir al desarrollo social, económico y político del país, impulsado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ha generado cambios en la educación.

Este trabajo conduce a la reflexión acerca de la influencia de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), en problemas que se enfrentan como el bajo desempeño de los estudiantes en el conocimiento desarrollado en las diferentes áreas, factores que pueden ser generados por falta de motivación hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje. Resulta entonces de gran importancia la implementación de estrategias que involucren la utilización de las nuevas tecnologías como herramientas que contribuyan a la construcción y reconstrucción de conocimiento de manera activa y dinámica, para de esta manera ayudar a la mejora del rendimiento escolar.

La capacitación docente es considerada una estrategia de suma importancia para una mayor apropiación del uso de las herramientas tecnológicas en la práctica educativa

La mediación tecnológica, como un elemento que contribuye al mejoramiento del proceso cognitivo de las personas, lo hace mediante la creación de diferentes recursos como los mapas conceptuales electrónicos, las hjas de cálculo, las presentaciones electrónicas, las páginas web, los materiales y recursos que permiten la incorporación de mayor cantidad de elementos audiovisuales

y la realización de diferentes actividades de tipo colaborativo, al igual que el mejoramiento del proceso de comunicación individual y social (Fernández, 2009b).

Se especifican los artefactos mediadores que aunque son limitados, son indispensables para la socialización del conocimiento disciplinar. Entre ellos está precisamente la computadora, que es a la vez una herramienta cultural difundida y que tiene sus propias características, junto con toda la tecnología de la comunicación e información que representa. Igualmente, con las reglas de participación, donde se reconoce la importancia de los recursos tecnológicos para lograr la participación de los estudiantes y convertir las matemáticas en algo muy agradable.

Se puede evidenciar que existe por parte de los docentes un creciente interés por la aplicación de los recursos tecnológicos, pero la institución no cuenta con las herramientas que faciliten su aplicación. Se requiere una verdadera renovación de los planes de mejoramiento institucional y operativo que les den importancia a las nuevas tecnologías educativas.

Es necesaria la utilización más activa de los recursos tecnológicos, para pasar de ser un usuario de los recursos a convertirse en un creador de entornos de aprendizaje mejorados, que integren y den un mejor aprovechamiento a las tecnologías (Almerich, Suárez, Jornet & Orellana, 2011). El uso adecuado de estas herramientas mejoraría la enseñanza y, por ende, la institución presentaría mejores resultados en las pruebas de evaluación nacional.

Para la Institución de referencia, es de gran importancia que los docentes apliquen estrategias pedagógicas que involucren la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de su práctica educativa con el propósito de lograr aprendizajes más significativos.

Capacitación docente en el manejo y uso de las herramientas tecnológicas, que conlleven la generación de aprendizajes más significativos y faciliten el acceso a la información, la comunicación y la construcción de conocimiento (Chirinos, Figueredo, Goyo, Méndez, Rivero & Rojas, 2009; Salmerón, Rodríguez & Gutiérrez, 2010), a partir de la motivación, la apropiación personal y la apropiación profesional que lleven a la transformación de la práctica pedagógica.

Utilización de los blog como una forma de vincular más a los estudiantes al manejo de las nuevas tecnologías, para ofrecer información y diferentes recursos que contribuyan a complementar el trabajo en matemáticas, haciendo la labor más dinámica, significativa, lúdica y llamativa, para que los estudiantes se sientan en un ambiente más acorde a su época, a su entorno y a su medio.

Es una prioridad en la institución realizar modificaciones a la práctica educativa, dada la complejidad que representa para algunos maestros el desarrollo de clases más dinámicas y llamativas utilizando las nuevas herramientas tecnológicas. Es de gran importancia aprender a organizarse como comunidades de práctica en las cuales los aprendices contribuyan a la reconstrucción de conocimiento a través de un aprendizaje activo y colaborativo (Fernández et al., 2009; Wenger, 1998)

- DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

OMAR PARRA ROZO, VIANNEY DÍAZ PÉREZ

2014

Se pretende resaltar y fundamentar los procesos de incidencia de las TIC sobre la resolución de problemas en el marco de la didáctica de las matemáticas.

En el ámbito educativo la matemática determina la formalidad de un proceso pedagógico y los medios por los cuales se da la interacción de enseñanza-aprendizaje, en condiciones de entenderla, más allá de los elementos que en un principio dieron su origen disciplinario.

Actualmente se está evidenciando una era tocológica que tiene réplica en todos los ámbitos del ser humano y de su entorno. En la educación y específicamente en las matemáticas el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] ha revolucionado la forma de enseñar y orientar el conocimiento e interacción formativa que se presenta en todos los niveles de la educación en matemáticas (Santos, 2003).

Filloy (2003) describen en tanto, las virtudes de un sistema computarizado para la representación de funciones y la recta tangente, como una estrategia pertinente para el entendimiento desde el plano visual y cenestésico, de conceptos relacionados con el pre-cálculo y el cálculo diferencial: "El que nuevas técnicas como Lotus notes y la World Wide Web estén ahora al alcance de todos ha sido un catalizador esencial para el movimiento de la gestión del conocimiento"

La cosmovisión de una didáctica de las matemáticas apoyada en las TIC, no es adversa ni distante en la actualidad, por el contrario se ha incentivado a este desarrollo sin perder el rumbo de que es un proceso y ante ese avance, se deben ampliar los esfuerzos por una constante marcha para el alcance y establecimiento dentro del contexto educativo. Ninguna didáctica puede prescindir de los adelantos científicos ni del contexto en el que estos se dan.

En un comienzo cuando se empezaron a introducir las tecnologías a la educación fue la matemática quien potencializó su uso, a través de las calculadoras científicas y gráficas, software como el excell para realizar el tratamiento y análisis de datos (Beteta, s.f., p. 166).

Díaz (2010) confiere suma importancia al hecho de identificar las TIC como un complemento en términos didácticos, para solventar esas divagaciones y dilemas que se circunscriben de forma equivoca acerca de la educación matemática, con referencia al despotismo y la autocracia de la disciplina, siendo por el contrario, un marco científico que alberga un sin fin de divergencias, llevando a contemplar y descubrir, fenómenos y leyes; magnitudes, proporciones, variaciones y muchos más procesos contribuyen a describir la realidad, sin desconocer que la complejidad misma, desde los griegos hasta nuestros días enfrenta al hombre en un liminal de supervivencia ante su misma perplejidad por aquello a lo que denota como conocimiento

Si el mito de la ciencia se ha adentrado en nuestros rincones más privados y hace parte de nuestro pensar, sentir y actuar, es necesario que haya una apropiación de éste, la cual debe empezar en los primeros años y se debe incrustar en los currículos y en los diversos planes de estudio de las instituciones educativas, no sólo como parte de la formación y de la vida, sino también con el propósito de su difusión, su divulgación y socialización (Parra, 2008, p. 4).

Se toma al uso de las TIC como apoyo más no como proveedor de soluciones instantáneas a los problemas de desarraigo producidos hoy en día hacia la matemática.

El contexto va más allá del ambiente, relacionando sujetos, interacciones y elementos socio-culturales, permite que la didáctica matemática sea sustentada no solo por un proceder epistémico y cognitivo, adicionando el factor histórico al relacionarse con la maya conceptual y teórica, aporta

al desarrollo contextual en el proceso pedagógico para orientar al educando en el aprendizaje de la matemática.

Una cultura matemática reside en dejar prejuicios y comprender desde el punto de vista educativo que el docente, estudiantes y demás personas involucradas en este ámbito, deberán orientar planes formativos y procesos didácticos conscientes al contexto que se presenta hoy en día, el cual esta sopesado por la

Se justifica la innovación, creatividad y versatilidad de comprender y enseñar las matemáticas en diferentes ámbitos, uno de ellos ha cobrado mayor importancia a lo largo del presente siglo: son los micro mundos computarizados, software y ambientes virtuales de aprendizaje quienes reconfiguran la forma de aprehender la matemática, en tanto la orientación del docente adquiere importancia, en primera instancia hacia una reflexión del quehacer pedagógico y didáctico encauzado a la continua formación para la apropiación y uso de estas herramientas.

El buen docente tendrá una perspectiva pedagógica, una didáctica y un componente humanístico-formativo, que ensanchado al uso de las tecnologías de la información, le permitirá adecuar un contexto e involucrar situaciones problemáticas donde los estudiantes se vean caracterizados, por ende, hacer de su aprendizaje un evento significativo y enriquecedor en su haber cognitivo.

Tomado de: Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación, Universidad militar, Nueva Granada; Bogotá

- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR MEDIO DE MATEMÁTICA EXPERIMENTAL: USO DE SOFTWARE DE GEOMETRÍA DINÁMICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN LUGAR GEOMÉTRICO DESCONOCIDO

MARTÍN E. ACOSTA∗, CAROLINA MEJÍA, CARLOS W. RODRÍGUEZ ESCUELA DE MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, BUCARAMANGA, COLOMBIA.

2011

Las concepciones contemporáneas sobre las matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas adoptan un enfoque epistemológico no formalista, en el que la intuición y la experimentación tienen un papel importante. En Colombia, por ejemplo, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas afirman la necesidad de superar el formalismo como postura filosófica para la fundamentación matemática y de aceptar las matemáticas como ciencia cuasiempírica (ver [6]). Por otra parte, el currículo francés recomienda una mayor participación de la experimentación en los procesos de enseñanza de las matemáticas

Sin embargo, la adaptación de esas posturas epistemológicas a las prácticas de enseñanza no es fácil luego de más de un siglo de reino del rigor y del formalismo. Esta situación es especialmente difícil en el caso de la geometría, en la que el método axiomático ha predominado desde sus orígenes como directriz de los procesos de enseñanza. Además, las investigaciones contemporáneas en geometría están muy alejadas de los conocimientos básicos que se enseñan a nivel escolar. Como consecuencia, los profesores de matemáticas son portadores de una historia de aprendizaje alejada de la experimentación, y no cuentan con una práctica de referencia en la cual encontrar ejemplos de dicha experimentación como práctica científica legítima.

Por otra parte, los profesores de matemáticas han abandonado la enseñanza de la demostración en el nivel de la secundaria, y en muchos casos se limitan a la constatación o enunciación de teoremas para aplicarlos en la solución de problemas de cálculo de magnitudes. La comunidad de educadores matemáticos ha manifestado su preocupación ante esta situación, y se han producido documentos y estudios que enfatizan en las posibilidades y la necesidad de enseñar la demostración como componente fundamental de la formación matemática

A través de un ejemplo de geometría euclidiana y utilizando el programa de geometría dinámica Cabri Géomètre, mostraremos cómo seguir un proceso para la solución de problemas mediante la matemática experimental que comprende dos momentos: la experimentación y la formalización. El problema que resolvemos es el siguiente: Dado un triángulo cualquiera, encontrar el lugar geométrico de todos los puntos en el plano tales que el triángulo simétrico lateral del triángulo dado sea rectángulo

La geometría experimental busca entonces utilizar las ventajas de la representación informática de las figuras, para encontrar propiedades geométricas que permitan por una parte formular conjeturas, y por otra formular argumentos teóricos que sustenten dichas conjeturas. Pero el trabajo matemático no debe detenerse en la formulación de conjeturas razonablemente informadas, sino que debe buscar la formalización de los argumentos hasta lograr un razonamiento deductivo a partir de proposiciones aceptadas como verdaderas; es decir, una demostración

De esta manera esperamos contribuir a la transformación de los procesos de enseñanza y de las concepciones mismas sobre el quehacer matemático, superando la oposición a la experimentación y el abandono de los esfuerzos de formalización

El proceso de experimentación usando las herramientas del software Cabri Géomètre nos permitió formular una conjetura plausible sobre la forma del lugar geométrico solución del problema. Algunas de las propiedades identificadas gracias a ese proceso experimental pudieron traducirse en argumentos deductivos para la demostración (construcción del punto F sobre $\overleftrightarrow{AC}$ que pertenece al lugar), pero otras no (el lugar es una circunferencia). (Martín E. Acosta, Carolina Mejía, Carlos W. Rodriguez, 2011)

1.2.3 Locales

- ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL MADROÑO DE BELALCÁZAR CALDAS.

DORA FANNY MARÍN GRAJALES

2013

Durante el transcurso de la jornada académica se observa dificultad en la mayoría de los estudiantes para mantener la atención durante las horas de clase, ya que su atención se desvía a causa de estímulos internos o externos de poca relevancia o debido a algunos trastornos en el aprendizaje o comportamientos, los cuales finalmente actúan como distractores de la atención focal, trayendo consigo un bajo rendimiento escolar; generando un problema complejo ya que cada niño es un caso particular con sus propios ritmos de aprendizaje, con fortalezas y debilidades.

A partir de esta situación se plantea la creación de estrategias didácticas para el aprendizaje de la geometría en estudiantes de grado sexto de la institución educativa el Madroño del municipio de Belalcázar Caldas, estrategias que tienen por objetivo el ofrecer acciones pedagógicas pertinentes

que conduzcan a la formación de conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes en los jóvenes del área de geometría.

Esta propuesta surge ante la necesidad que tiene la población al igual que los docentes de una alternativa de solución para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, en la que se pretende que las matemáticas sean accesibles a los estudiantes y que el proceso de enseñanza aprendizaje de las mismas se torne agradable y atractivo. Además el uso del material didáctico, no es de uso exclusivo de grado sexto también sirve para fortalecer el pensamiento geométrico desde una temprana edad, donde los niños experimentan formas geométricas en, objetos, juguetes o utensilios de uso cotidiano, los niños toman posesión del espacio, forman un despliegue de su propia creatividad, contemplando la intuición geométrica.

Las estrategias didácticas como: el Geoplano, Tangram, el cubo, cuerpos sólidos, polígonos, triángulos, ángulos de diferentes grados, con transportadores, compás, reglas, escuadras, implementadas en diferentes talleres tuvieron un impacto positivo entre los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa el Madroño del Municipio de Belalcázar Caldas, ya que con la utilización de este, se reactivó la atención y la participación para la correcta creación de conocimiento en el área de geometría.

- La atención de los estudiantes mejoro absolutamente ya que se realizó un trabajo personalizado, por medio de actividades realizando talleres individuales y grupales.

- La participación de conocimiento con herramientas didácticas y análisis de ejercicios con elementos de uso cotidiano, activo en forma positiva la aplicación de la geometría en diferentes profesiones como la agricultura, las matemáticas, la arquitectura entre otras.

- Con el trabajo de los estudiantes se determinó que están en condiciones de medir una área, un perímetro y saber con exactitud que tienen sus padres en terreno, además se buscó la forma que aprendieran a trazar una huerta casera y sembrar con medidas precisas, los espacios que se necesitan para cada planta, ya que el colegio es agropecuario, se trabajó la transversalidad, le sirvió como apoyo para la materia.

- Las actividades expuestas a través de las herramientas didácticas generaron la formación esperada en el área de geometría, reflejada en el entorno, ya que a nuestro alrededor se observa la geometría desde lo cotidiano, lo más elemental como son los juguetes de los niños, un cascabel, un cubo su forma es geométrica, un circulo, la cuna para acostarlo es rectangular si al niño se le enseña desde pequeño al observar, tocar y decirle esto es geometría sería fácil 126 de entender cuando llegan a la escuela, sería más fácil para el docente que el niño se encuentre familiarizado con la geometría debido a que los niños desde la casa, expresan la matemática es difícil, pero si la trabajan desde la transversalidad.

1.3 Justificación

La tecnología es una herramienta fuerte y eficiente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que permite la experimentación e interacción directa con el saber, construyendo aprendizajes significativos y logrando un trabajo en conjunto donde tanto el docente como el estudiante son participes activos del proceso.

La visión de educar de forma significativa, asume la responsabilidad de estar a la par con los avances de la educación, de que el docente amplíe la capacidad de comprender, de desarrollar habilidades en los estudiantes y se establezca un trabajo cooperativo que permita la construcción del aprendizaje significativo y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza utilizando la demostración de teoremas a través de medios visuales, interactivos y prácticos que faciliten la comprensión y asimilación de dichos conceptos.

Este proceso investigativo se justifica en la medida que se ha visto en los estudiantes del grado sexto de las Instituciones Educativas Encimadas, y San Antonio de Arma." la necesidad de implementar nuevos mediadores pedagógicos que beneficien el proceso de enseñanza y aprendizaje de teoremas a través de objetos geométricos, se pretende buscar un medio para motivar a los estudiantes y lograr un aprendizaje más integral de esta disciplina, evidenciando que las TAC permiten la demostración interactiva que fortalece dicho aprendizaje.

La significación potencial de la investigación que se va a desarrollar tiene varias representaciones:

a. Se verán beneficiados tanto docentes como investigadores, los cuales podrán basarse en esta indagación para formular nuevos proyectos basados en la necesidad curricular de afianzar estructuras de pensamiento lógico matemático y geométrico, además, implementar

las estrategias e instrumentos aplicados en este proceso para suplir necesidades y fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría en otros contextos.

b. Los estudiantes con dificultad en procesos de pensamiento inductivo y deductivo que experimentan problemas de interpretación y argumentación de definiciones geométricas, prevaleciendo la mejora en estructuras de pensamiento más abstractas.

c. La investigación establecerá el impacto que tiene el uso de la tecnología como mediador del aprendizaje y conocimiento para demostrar teoremas a partir de la construcción de objetos geométricos. Las actividades que aquí se desarrollen servirá para futuras investigaciones con el fin de comprender otros conceptos y propiedades matemáticas.

Los resultados tendrán varios públicos potenciales:

a. Los estudiantes, porque se les permite tener otra forma de aprendizaje sobre propiedades matemáticas.

b. Los docentes de matemáticas, debido a que pueden implementar la estrategia en su práctica docente, encontrando en el aula de clase poblaciones vulnerables.

c. Investigadores en didáctica, currículo y evaluación, al finalizar el estudio, se tendrán recomendaciones que permitan continuar con procesos similares en la definición de propiedades y teoremas matemáticos

Por lo anterior se evidencia la necesidad de fomentar aprendizajes más específicos en los estudiantes, rescatando la geometría como medio grafico para demostrar teoremas y solución de fórmulas útiles en el contexto escolar, claramente sin olvidar la realización de ejercicios a lápiz y papel que desarrolla el pensamiento, sino articulando además la tecnología como medio de construcción de aprendizaje, de desarrollo de pensamiento, de lógica, de apoyo en los procesos geométricos, ya que esta incentiva los deseos de aprender y hacen de cada clase la más amena e interesante.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

- Diseñar una propuesta didáctica para que los estudiantes demuestren los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto a partir de guías didácticas interactivas mediante el uso de tecnología computacional como mediador del aprendizaje y conocimiento.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Identificar mediante valoración diagnóstica, el conocimiento que tienen los estudiantes de grado sexto sobre conceptos geométricos básicos de las Instituciones Educativas Encimadas y San Antonio de Arma.
- Registrar la incidencia que tiene el uso de la tecnología en el aprendizaje de demostraciones geométricas para los estudiantes de grado sexto de las Instituciones Educativas Encimadas y San Antonio de Arma.
- Evaluar la aceptación que tiene la aplicación de las guías interactivas por medio del Software Educativo Geogebra en la construcción de objetos geométricos para demostrar los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto.

1.5 Formulación del Problema:

1.5.1. Contextualización

Es importante situarse en determinado contexto y emprender investigaciones que permitan el alcance de un objetivo propuesto, en el que se pueda mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas, ya que, desde siempre ha sido un punto discutible y una de las problemáticas más sentida en el ámbito educativo, y la tarea de los docentes es hacer cambios en sus procesos de enseñanza, para lograr un aprendizaje más significativo, ya que un docente debe ser un investigador de su práctica, contextualizarse y accionar, para brindarle un aporte productivo a su comunidad e implementar estrategias eficaces en el manejo de las matemáticas, rescatando conceptos geométricos que han sido olvidados a través del tiempo.

De acuerdo a los análisis realizados en los momentos de investigación ya trabajados con anterioridad es de suma importancia lograr esclarecer el problema tan evidente que se encuentra en el aula de clase al momento de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de diferentes teoremas, buscando exponer, cómo mediante el uso de las TAC's puede ser posible desarrollar la motivación en los estudiantes hacia el aprendizaje de estos conceptos y cómo los docentes se pueden ayudar en estas herramientas para llevar a cabo un llamativo proceso de enseñanza que permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento geométrico espacial mediante demostraciones interactivas.

Es elemental que el docente este actualizado en cuanto a la influencia que tiene la tecnología en la educación y el cómo usarla para lograr mejorar la calidad educativa en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, teniendo en cuenta que el uso de las TAC contribuye a mejorar el proceso enseñanza, motivando tanto al docente como al estudiante a participar activamente en la construcción y aplicación de saberes, conociendo que la utilización de estas, además de formar un

proceso cognitivo, implica valores como la responsabilidad, la autonomía y el trabajo cooperativo que son esenciales para coordinar el paso a paso y los objetivos de la disciplina, de tal forma que se pueda preparar a los estudiantes para la vida futura y profesional.

Por lo anterior se da el interés de aplicar una estrategia formativa que conlleve a aprendizajes más significativos; esta es: Construcción de objetos virtuales para la demostración de los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto como mediadores del aprendizaje y conocimiento, para el grado sexto de las instituciones educativas Encimadas y San Antonio de Arma, la idea surge a partir de las dificultades evidenciadas en este grado como la falta de atención e interés por parte de los estudiantes hacia esta disciplina, y la ausencia de estrategias y metodologías capaces de despertar en los estudiantes el interés por esta área del conocimiento, por esto, se hace importante darle un giro a la enseñanza de Teoremas mediante el software interactivo Geogebra con el fin de demostrar nuevos conocimientos e innovar en planes de clase, actividades y estrategias que le permita al docente establecer nuevas metodologías y satisfacer así necesidades y expectativas evidenciadas; es así como el docente puede reflexionar sobre su práctica diaria y buscar metodologías y recursos que ayuden a fortalecer el proceso de enseñanza, analizando y conociendo las necesidades e intereses de los estudiantes para brindarles nuevos conocimientos.

Teniendo en cuenta la forma como se da la clase de matemática en el grado sexto, se puede mencionar que estas clases son muy magistrales y los estudiantes, continuamente se desconcentran y no muestran interés por aprender, demostrando apatía por esta área, es de tal manera que surge la problemática donde se evidencia que el desinterés no es causa de la complejidad del contenido, sino de los métodos que utiliza el docente, de la falta de capacitación y actualización en cuanto a los avances tecnológicos y software educativos que son de gran importancia en los jóvenes de hoy.

En el aula de clase el maestro debe implementar la tecnología y todos las herramientas que trae consigo para lograr que el estudiante pueda crear diferentes representaciones que le permitan comprender más a fondo y de manera lúdica todos los aprendizajes matemáticos que está aprendiendo, dándole la oportunidad al estudiante de interactuar con los medios tecnológicos que de forma intencional los divierten y los forman en conceptos; además el docente al utilizar esta estrategia propone un cambio de actividad y de rutina en los estudiantes, presentándoles el propósito que se quiere alcanzar y planteándoles las normas a seguir durante la clase con el uso de la tecnología para no crear distracciones que obstaculicen el proceso de enseñanza.

Se pretende con esta estrategia que los estudiantes dejen de usar la tecnología como medio de distracción y la lleven al aula de clase para divertirse y facilitar el aprendizaje, es importante que el docente sea una guía y facilitador de este puesto que la tecnología debe usarse siempre con la intencionalidad de aprender y preparar al estudiante para que de buen uso de esta en la vida diaria.

La intencionalidad de esta propuesta no es sustituir la labor del docente, es complementarla, apoyándola con el uso de la tecnología en el salón de clase, tomándola como instrumento promotor de aprendizaje, teniendo en cuenta que la clave está en trabajar las situaciones cotidianas y los problemas presentes en los libros de texto desde un nuevo enfoque, apoyadas en las herramientas tecnológicas disponibles, proponiendo así tareas que despierten el interés del estudiante, por ello se quiere elaborar una guía didáctica que tiene como tema central la enseñanza de objetos geométricos para demostrar teoremas, tema que da pie para exponer a los estudiantes sus formas, complementos y aplicaciones mediante el Software educativo Geogebra, utilizando herramientas que permiten al joven entender mediante la visualización y de forma más práctica la razón de ser de estos aprendizajes y de esta manera puedan los estudiantes sentirse atraídos y motivados por las

nuevas estrategias tecnológicas implementadas para llegar asi al aprendizaje significativo de la matemática.

1.5.2 Pregunta de Investigación

Teniendo en cuenta las necesidades, expectativas e intereses de tanto docentes como estudiantes, por mejorar los procesos de enseñanza de las matemáticas; se plantea una pregunta problematizadora enfocada en el propósito que es llevar la tecnología al salón de clases de tal forma:

- ¿Cómo diseñar una propuesta didáctica para que los estudiantes demuestren los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto a partir de guías didácticas interactivas mediante el uso de tecnología computacional como mediador del aprendizaje y conocimiento?

1.5.3 Preguntas Problematizadoras

- ¿Por qué analizar la influencia que tiene la tecnología en los estudiantes de grado sexto de las Instituciones Educativas Encimadas y San Antonio de Arma?
- ¿Cómo aplicar el Software Educativo Geogebra en la enseñanza de objetos geométricos para demostrar los Teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto en el grupo definido para dicha aplicación?
- ¿Cuál es la necesidad de evaluar la incidencia y aceptación que tiene la aplicación del Software Educativo Geogebra en el proceso de enseñanza de objetos geométricos para demostrar teoremas?

2. REFERENTES TEORICOS

2.1. Marco Legal

MEN (1998), quien plantea: “El estudio de la geometría se había abandonado como una consecuencia de la adopción de la “matemática moderna”; desde un punto de vista didáctico, científico e histórico, actualmente se considera una necesidad ineludible volver a recuperarla” (p.56).

2.2. Marco Teórico

2.2.1 Pensamiento

Con la investigación que se lleva acabo se quiere lograr el desarrollo pleno de competencias y habilidades que les permitan a los educandos entender y comprender conceptos geométricos por medio de la implementación de estrategias nuevas e innovadoras como el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pretendiendo entonces alcanzar a través de una guía didáctica basada en actividades realizadas en el programa Geogebra que a los estudiantes se les facilite conocer teorías y aplicarlas en prácticas tecnológicas, reconociendo así diferentes formas de aprender la geometría.

Cabe entonces mencionar las definiciones de competencia que propone Diego Villada, donde expresa: *“Competencia se puede definir como saber hacer en contexto, como la capacidad en acción demostrada con suficiencia y como el poder hacer mejor uso del conocimiento”* (2000). Analizando este aporte se puede afirmar que la intención final de la aplicación de las Tic mediante el programa Geogebra en la enseñanza de la geometría le permitirá al estudiantes alcanzar niveles

de comprensión los cuales les permita saber aplicar sus conocimientos en el ámbito social, realizar acciones que demuestren suficiencia y una correcta apropiación de los conocimientos enseñados.

Es así, donde mediante la guía didáctica a implementar tanto los maestros como los estudiantes desarrollaran el sentido de la innovación logrando mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos geométricos alcanzando el desarrollo pleno de competencias y habilidades de pensamiento que les permita dimensionar más allá del tablero, papel y lápiz.

Basados en las modalidades propuestas por Diego Villada (2000), se quiere hacer énfasis en las Competencias Estratégicas donde Villada define lo siguiente: las anteriores pueden ser: interpretativas, argumentativas, propositivas, resolutivas y demostrativas.

Todo lo anterior abarca lo que se quiere lograr mediante la aplicación de la guía didáctica basada en actividades y demostraciones en el programa Geogebra, pretendiendo que los estudiantes interpreten con facilidad los conceptos, argumenten y propongan ideas y soluciones válidas para problemas geométricos, resuelvan correctamente las fórmulas de los teoremas y las demuestren de manera precisa.

2.2.1.1 Pensamiento Lógico inductivo y deductivo

John S. Mill (1843), propuso cinco métodos en el razonamiento inductivo.

Los primeros cuatro cánones, apuntan a concluir qué circunstancia hallada en los casos es causa del fenómeno estudiado. En el último, las causas se buscan en otros fenómenos.

I. Método de la concordancia.

II. Método de la diferencia.

III. Método de la concordancia y diferencia.

IV. Método de los residuos.

V. Método de las variaciones concomitantes.

Es a través del desarrollo del pensamiento inductivo y deductivo que se les permite a los estudiantes establecer las posibles causas de un fenómeno o problema planteado, estudiándolo a fondo para esclarecer ideas y aspectos importantes y desechar circunstancias que no llevan a concluir las situaciones correctas por las cuales se presentó.

Por consiguiente, en el desarrollo de la guía didáctica se busca que los estudiantes puedan inducir soluciones que ellos creen posibles para un problema geométrico de acuerdo a sus saberes previos, y después se desarrollada la guía se pretende que ellos logren deducir correctamente y por sus propios medios respuestas y explicaciones oportunas que brinden aportes significativos a la apropiación del conocimiento dado.

2.2.1.2 Pensamiento geométrico

El pensamiento inductivo y deductivo, busca desarrollarse a lo largo de la aplicación de esta propuesta de investigación, además, se requiere hacer énfasis en el desarrollo pleno del pensamiento geométrico, mediante la realización de demostraciones interactivas y no rigurosas, y la apuesta por propuestas innovadoras con referencia a teoremas geométricos, que le permiten al estudiante validar sus competencias y habilidades en la solución de problemas y aplicación de conceptos; para lograr una mayor concentración y capacidad de asombro frente a los ejercicios realizadas mediante el programa Geogebra, el cual, no solo se usara para las explicaciones sino

también para la aplicación de actividades prácticas y estrategias de evaluación. Lo anteriormente dicho, proporciona salir del contexto tradicional y darle un giro a la educación contemporánea.

Cabe entonces citar a Proenza Garrido & Leyva Leyva (2008), conceptualizan: el pensamiento geométrico debe constituir hoy un centro de atención en la escuela primaria, siendo una forma de pensamiento matemático, el cual tiene una fuerte base sensoperceptual que se inicia desde las primeras relaciones del niño con el medio y que se sistematiza y se generaliza a lo largo del estudio de los contenidos en la escuela.

De acuerdo con lo anterior se puede decir que las instituciones educativas han dejado a un lado el desarrollo íntegro del pensamiento geométrico, siendo los maestros quienes no se cualifican en nuevas estrategias y programas tecnológicos que les permite realizar demostraciones innovadoras e interactivas en las que los estudiantes conozcan distintos conceptos geométricos y soluciones a teoremas y fórmulas que les posibilita de manera práctica ubicarse en el contexto y conocer las causas de fenómenos de la realidad.

Por esto se hace necesario que los docentes estén inmersos en procesos de cualificación que les brinde conocimiento en nuevas estrategias didácticas y en el uso de las Tic para la enseñanza de la matemática y la geometría, donde al momento de aplicar todos estos conocimientos didácticos le permitan al estudiante desde sus primeros años tener nociones geométricas relacionadas con su propio contexto y así en edades más avanzadas puedan reconocer, argumentar, solucionar y proponer conceptos ideas y formulas geométricas, desarrollando así el pensamiento geométrico.

Es por todo lo anterior, que como maestros en formación en Matemática y Física se quiere buscar formas innovadoras que despierten en los estudiantes el interés y la capacidad de asombro ante conceptos y demostraciones geométricas implementando entonces una guía didáctica basada

en actividades planteadas en el programa Geogebra que busca el desarrollo pleno del pensamiento geométrico mediante la demostración de teoremas con ayuda de las Tic, y así saber qué tan efectivo es el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de nuevos conceptos geométricos.

2.2.2 Didáctica

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, se abordan categorías relacionadas con la pedagogía, los métodos y las proyecciones didácticas para una formación integral, que satisfaga los requerimientos de los educandos, acorde con sus necesidades e intereses; citando a Bruno D'Amore (2004) con su documento Epistemología, Didáctica de la matemática y Prácticas de enseñanza , la didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar la aprehensión de un conocimiento matemático por parte del individuo.

Si bien el término didáctica hace referencia a la forma de enseñar un área del conocimiento, desde el enfoque cognitivo se ha definido como el proceso de construir los contenidos y los procedimientos a aprender de una manera significativa, lo que adquiere amplia relevancia, si se tiene en cuenta que el horizonte final de la educación debe ser el de proporcionarles herramientas didácticas y estrategias lúdico pedagógicas a los educandos para que alcancen un mayor grado de autonomía, hasta el punto de que el docente sea un orientador de procesos y el estudiante un promotor de su propia formación.

Desde esta perspectiva, se encuentra que los estudios cognitivos desarrollados por Piaget, Vigotsky, Ausubel… posibilitan la comprensión de lo que la didáctica representa para la enseñanza de las matemáticas y de las demás áreas del conocimiento, puesto que permite entender que más allá de una simple metodología, para enfocarla en lo que Bruner, Kirby, entre otros, señalaron como

estrategias y estilos cognitivos, que generaron cambios y transformaciones en la didáctica y su configuración.

De ello resulta entonces, que la didáctica, sufre un paso fundamental de un paradigma conductivista, a uno de orientación cognitiva, que considera el proceso de enseñanza aprendizaje centrado en los procesos del educando que aprende, por lo que el punto de partida ya no será la conducta adquirida en el estudiante, sino las habilidades y estrategias que domina y los modelos conductuales que posee.

De esta manera, se comprende la didáctica como un componente de la enseñanza que no solamente incluye el sentido de lo cognitivo, sino que abarca lo afectivo y procedimental, de tal forma que responda efectivamente a las necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes y por consiguiente, que les ayude a resolver sus problemas, como parte de la formación integral que debe brindar un proceso educativo.

2.2.2.1 Geometría

La educación cada vez es más exigente y busca satisfacer intereses de los jóvenes de hoy, teniendo en cuenta su formación académica e integral, conociendo las necesidades y expectativas de cada uno; en cuanto a la enseñanza de la matemática se hace evidente en diferentes clases que los docentes no se percatan de profundizar en la demostración de las actividades; sin embargo la mayor dificultad de las matemáticas es su enseñanza tradicional, memorística, donde los estudiantes no logran con centrarse y se dedican a escribir sin analizar situaciones , existen dos teoremas importantes dentro de la geometría como el de Pitágoras y el de Tales de Mileto, que se necesitan para entender diferentes conceptos matemáticos y que si se aprenden de forma visual la experiencia será más significativa.

Es importante mencionar que la geometría es aplicable en muchos lugares y posibilita desarrollar de manera didáctica los procesos, como dice Sampier de Caicedo Carmen (2003): los contextos geométricos donde hay más posibilidades de vinculación del conocimiento intuitivo e informal con los desarrollos formales de la matemática, dado que algunos dominios de la geometría tienen un nexo cercano con el mundo físico; por esta razón se constituye en fuente inagotable de experiencias de exploración y sistematización que propician el razonamiento.

La geometría se encarga naturalmente de analizar las formas de las cosas, el entorno está lleno de estas representaciones geométricas; intuitivamente se dan conocimientos básicos para orientarse adecuadamente en el espacio, apreciando las formas y las distancias, por lo tanto el aprendizaje de esta es de suma importancia ya que lleva al estudiante a razonar sobre su contexto, a conocer nuevos usos de los objetos; siendo esta una oportunidad para que se motive a explorar e indagar sobre las diferentes formas y características de la materia.

Como menciona Carmen Samper de Caicedo acompañada de dos autores Leonor Camarco – Cecilia Leguizamón (2003); hablan de la perspectiva de la geometría desde distintos aspectos: la caracterización de diferentes objetos físicos, una componente constitutiva de la visión y visualización humana, un modelo prototipo de sistema axiomático deductivo y una herramienta de apoyo en las diferentes áreas de la matemática… Por lo demás, para los estudiantes el conocer las propiedades de los objetos que lo rodean y que dependen de la geometría es muy importante para desarrollar pensamientos de lógica en la geometría espacial; el hecho de relacionar todos estas representaciones geométricas con la realidad posibilita un proceso de reflexión y análisis donde se hace notable la relación del contexto con lo que se aprende, y se justifica la importancia de saber sobre estos conceptos.

Sin embargo; la demostración de teoremas geométricos se convierte en un reto para los docentes en cuanto a sus estrategias en el salón de clase y un gran desafío en los estudiantes de educación media ya que pone a prueba su capacidad intuitiva y de relación con otros saberes, conjeturando de manera lógica diferentes argumentos que den paso a la demostración de nuevas proposiciones; de este modo el aprendizaje significativo es el propósito de la educación, por lo que la forma de facilitar la comprensión de los conceptos puede ser visual donde el estudiante por medio grafico reconozca y deduzca diferentes procesos matemáticos, manipulando al mismo tiempo medios tecnológicos , como el programa geogebra que proporciona un aprendizaje interactivo; como lo menciona Euclides " El método deductivo es el utilizado en la ciencia y principalmente en la geometría. Este método consiste en conectar un conjunto de conocimientos que se aceptan como verdaderos, para obtener nuevas proposiciones que son consecuencia lógica de las anteriores. El método deductivo también es llamado método axiomático", este método es importante en cuando a la construcción de los objetos geométricos virtuales y su argumentación.

En los diferentes contextos educativos se hace evidente el abandono que se ha tenido con la geometría , los procesos matemáticos son más importantes y esta asignatura se ve muy implícita en el curso, por lo que no se le dedica el tiempo necesario para abordar diferentes conceptos y se olvida la demostración geométrica de los diferentes procedimientos enseñando muchas veces los procesos aritméticos sin darles a conocer a los estudiantes el porqué de estos y su representación; Según Carmen Sampier (2003); la geometría es un campo de la matemática, cuya contribución al desarrollo social y cultural de la humanidad es muy importante, por lo cual su posición en el currículo de matemáticas escolar debe ser privilegiada. Probablemente no hay mejor lugar que la geometría para dilucidar y discutir el concepto y el papel de la demostración y la ejecución de pruebas en matemáticas; por lo tanto se deben fortalecer los procesos geométricos dentro del aula

de clase, donde el estudiante pueda tener un contacto directo con el conocimiento y hacer parte de la construcción de su propio aprendizaje.

Del mismo modo, conocer la visión que tiene el estudiante sobre lo que le rodea, la capacidad analítica para descubrir y representar la matemática con las situaciones reales, es un punto clave para que el docente fortalezca el proceso de enseñanza y aprendizaje y lo lleve a indagar e imaginar posibles conjeturas que demuestren un concepto que ya se viene trabajando, fortaleciendo el método inductivo; sin embargo al estudiante se le puede presentar también el sistema modelado a partir del cual se deduce información del cómo se produjo y que procedimiento se utilizó para llegar a ese punto; por lo tanto la geometría no es solo un curso aislado de los demás, o simplemente incluido básicamente dentro de otras materias, es una asignatura que requiere de muchos proceso demostrativos, de permitir al estudiante que aplique sus pre saberes, desarrolle nuevos pensamientos y se convierta en una fuerte herramienta para que el docente oriente sus clases y cautive al estudiante.

Es necesario mencionar que el estudiante es el centro de la educación y que el docente es un pilar fundamental en la compañía del proceso de enseñanza y aprendizaje por lo que se apoyada a Carmen Sampier (2003); cuando dice con respecto a la geometría todo aprendiz posee un panorama extenso de experiencias y conocimientos geométricos, correctos o no que son de naturaleza matemática o aun no han sido expresados ni representados en un lenguaje o marco teórico matemático; por tanto el aprendizaje de un nuevo concepto, propiedad o relación geométrica estará inevitablemente confrontado con su intuición geométrica, conocimiento y saberes previos.

De esta forma, el mejor método para hacer que una persona adquiera aprendizajes significativos es utilizando sus conocimientos ya previos, saber que han aprendido y que conocen en su experiencia,

en que procesos hay confusión y aclarar esos erros conceptuales que a veces se adquieren en la vida por diferentes situaciones, puesto que para empezar una nueva temática donde el estudiante adquirirá un nuevo conocimiento ; este partirá de la percepción que tiene de estos conceptos en relación con lo que ya ha aprendido con anterioridad, por ello la tarea del docente es crear un ambiente donde se ponga en evidencia el pensamiento geométrico, los objetos geométricos que conoce cada estudiante y utilizarlo para el mejoramiento de la planeación de sus clases.

En cuanto a la demostración de teoremas Citando a Carmen Sampier; (2013); La intrestancia de la que se informa en el antecedente y la proporción en lugar de la igualdad de productos en el consecuente se incluyen, por lo regular, en el enunciado del teorema que se encuentra en los libros de texto, además, la intrestancia, aunque es condición prescindible, se incluye en el enunciado porque facilita la construcción de su justificación, La demostración de este teorema no es evidente utilizando solo elementos relacionados con la proyección paralela, la misma se deja como ejercicio proveyendo, claro está los pasos claves para realizarla. Por lo anterior en la geometría ,mediante los triángulos semejantes se busca demostrar el teorema de tales de Mileto; el estudiante atraviesa un proceso de observación y razonamiento comenzando a distinguir las rectas que son paralelas y las que no lo son; sin embargo podrían haber diferentes hipótesis sobre esto, pero es el docente quien propone un enunciado condicional como antecedente para guiar al estudiante a encontrar la justificación de propiedades de las semejanza triangular; proponiendo una nueva conjetura que demuestre el teorema y sus colorarios.

Del mismo modo y en relación con el concepto de Carmen Sampier; (2013) Es usual que las demostraciones del teorema de Pitágoras se enmarquen en la teoría de áreas de los polígonos. De hecho, Euclides, a quien se le atribuye la primera demostración formal de este teorema la desarrolla aludiendo a propiedades de áreas de paralelogramos y triángulos; se hace alusión explicita al

teorema de Pitágoras. Así los estudiantes no tienen una respuesta inmediata al problema, sino que se enfrentan a una situación que exige la exploración con la geometría dinámica para resolverlo

Los estudiantes presentan una serie de ideas previas que son básicas en su aprendizaje geométrico; por lo que es importante conocerlas y reforzarlas con el propósito de que tengan claridad acerca de las áreas de los polígonos que serán utilizados para la demostración del teorema de Pitágoras, además de que para presentarles la relación de un cuadro AC con la suma de los cuadrados de AB Y BC; es mucho más atrayente si se hace de un modo gráfico, asimismo de que es más entendible mediante el programa geogebra presentar este tipo de demostraciones donde el estudiante no solo conoce un proceso algebraico, sino que explora, induce y deduce conceptos; también porque los jóvenes de hoy que son más visuales ,mediante el uso de tecnología visual y grafico podrán conocer de dónde, cómo y porque salen las explicaciones de procesos aritméticos.

De igual forma, las actividades donde los estudiantes construyen objetos geométricos teniendo en cuenta los pasos y analizando el proceso, descubren un sentido a esta construcción que más que un ejercicio es un apoyo para la justificación de otros procesos; ya que la esencia de la enseñanza de la geometría es partir de lo básico a lo complejo mostrando diferentes pasos que dejen ver con claridad el procedimiento que se llevó a cabo, Haciendo referencia a Euclides ; La demostración euclídea del Teorema de Pitágoras es de naturaleza estrictamente geométrica. En ella juega un papel fundamental una figura que procede de una secuencia de construcciones que, mediante ciertas congruencias de triángulos, va transformando los cuadrados sobre los catetos en dos rectángulos que al encajarse componen el cuadrado sobre la hipotenusa. La figura euclídea se ha hecho famosa por las curiosas calificaciones que se le han dado; un teorema tan importante como lo es el de Pitágoras y el de tales de Mileto que tienen tantas aplicaciones en el contexto y que representan la relación de diferentes objetos con la realidad, fortalecen el razonamiento y con su representación

virtual se convierte en un apoyo para el docente y una motivación para el estudiante, quien se siente interesado por la tecnología y necesita impulsar su capacidad de asombro.

2.2.3 Tecnología

Lozano, Roser (2011); Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante, como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor; Se trata de incidir especialmente en la metodología, en la aplicación de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de instrumentos informáticos, teniendo en cuenta que el aprendizaje no se da solamente con el conocimiento de las herramientas sino también con el uso adecuado de estas, manipulándolas tanto por parte del docente como del estudiante con un interés intelectual en el que se produce y construye saberes.

2.2.4 Representación Semiótica

Duval (1999 - 2004), hace mención: para que una representación pueda funcionar como tal y se pueda reconocer dos representaciones del mismo objeto, se necesita disponer de por lo menos dos sistemas semióticos que representen el objeto que se quiere representar y que se puede pasar espontáneamente de un sistema semiótico a otro sin siquiera notarlo. Además hace énfasis en que no hay otro medio de acceso a los objetos matemáticos que las representaciones semióticas; para el desarrollo de actividades como estas se hace uso del programa geogebra en donde el estudiante puede concebir diferentes representaciones de objetos geométricos, construirlos y desarrollarlos de forma inductiva y deductiva, analizando y construyendo su propio conocimiento, a través de la relación, visualización y experimentación.

Una de las ciencias que más ha acudido a las representaciones como medios de enseñanza aprendizaje, ha sido precisamente las matemáticas, que han buscado en este método, una manera ideal para lograr la comprensión de los conceptos y la apropiación del conocimiento, pues una forma gráfica, posibilita un entendimiento más sintetizado de una teoría o de un postulado.

De ello se desprende la afirmación que sólo por medio de representaciones semióticas, es posible una actividad sobre los objetos matemáticos, dejando entonces el hecho de que si bien conceptualmente se puede enseñar el término matemático, es con una representación donde se le da sentido y significado, pues los dos representes son complementarios el uno del otro. Se requiere tener claro el concepto matemático, para poder llevarlo a una representación.

En esto radica precisamente la importancia de las representaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la medida en que como bien lo plantea Kant, se necesitan formas innatas de sensibilidad, como espacio, tiempo, causalidad, permanencia del objeto y uso de experiencias precedentes, para poder comprender la realidad del conocimiento, puesto que de lo contrario, se caería en una categorización de conceptos, sin una forma innata que muestre la relación directa entre el conocimiento y el objeto, para lograr la interacción entre el sujeto que aprende y el objeto que es aprendido.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante poner en referencia la afirmación planteada por Moreno Armella, (1999), para quien toda acción cognitiva, es una acción mediada por instrumentos materiales o simbólicos, lo que traducido al proceso

educativo, significa, que las representaciones son necesarias para apropiar el conocimiento y los conceptos son fundamentales para representar los saberes.

Puede entonces entenderse las representaciones como mediadores simbólicos del proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que utiliza el símbolo como el vehículo que permite construir conocimiento y saberes significativos para el educando y sobre todo, se convierten en herramientas de gran utilidad para expresar los conceptos matemáticos, que como se sabe, están sujetos a fórmulas simbólicas, algoritmos y representaciones gráficas, con el fin de condensar los postulados en simples caracteres matemáticos.

Para que las representaciones jueguen un papel esencial en la formación del estudiante, es necesario que exista una clara y estrecha relación entre el sujeto y el objeto, con el fin de lograr que la representación semiótica constituya un significante diferente, de acuerdo con el significado que guarda la representación y el que le dé el sujeto que aprende.

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 Introducción

El diseño metodológico busca fundamentar las teorías que hablan de la importancia de que el educando induzca y deduzca conceptos geométricos, sustentando este proyecto investigativo el cual quiere lograr la enseñanza mediante las demostraciones de los teoremas de Thales y Pitágoras con el fin de reconocer el impacto que tiene en los estudiantes el explorar de forma gráfica el origen

de los teoremas y el desarrollo de ejercicios prácticos donde apliquen tanto la demostración como la aritmética

3.2 Descripción general del estudio

3.2.1 Enfoque Mixto

El enfoque que se le da a la presente investigación, está basada en un estudio mixto (complementar) porque es de tipo cualitativo (descriptivo) y cuantitativo. La investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura por lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular; por lo tanto relacionamos esta investigación con este enfoque ya que la pregunta problematiza dora indica el conocer cómo influyen las TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de teoremas geométricos (Pitágoras y Thales) por lo tanto para dar respuesta a esto, se deben conocer características, cualidades de dicha influencia y además analizar la dinámica de cómo ocurre el proceso investigativo .

"La meta de la investigación mixta no es remplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales". Roberto Hernández Sampieri

Es importante hablar de este modo, de ambos enfoques, cuando se trata de investigación cuantitativa se busca utilizar la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas, en este caso uno de estos seria dar respuesta al objetivo que nombra el evaluar el impacto y aceptación que tiene la aplicación de los programas tecnológicos en el proceso de enseñanza en el área de la geometría, confiando en la estadística

para establecer con exactitud patrones de aceptación en la población, y por otra parte, el enfoque cualitativo, al utilizarse primero en descubrir y clarificar preguntas de investigación y al basarse en recolectar datos mediante descripciones y observaciones , por su flexibilidad se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.

3.2.2 Tipo de estudio

El diseño metodológico en el que se basa esta propuesta es la investigación experimental con comparaciones descriptivas, ya que en este proyecto se busca trabajar con un grupo determinado como grado Sexto de la Institución Educativa San Antonio de Arma y de la Institución Educativa Encimadas, en el cual se aplica la propuesta investigativa, por lo tanto, este grupo está expuesto a determinadas condiciones, procesos en los cuales se estimula el aprendizaje para determinar las causas y efectos que se producen.

3.3 Identificación de los sujetos de investigación

Esta propuesta investigativa se aplica en la población de las instituciones educativas “San Antonio de Arma” y la Institución educativa Encimadas, ubicadas en el municipio de Aguadas-norte de Caldas; es una población que se sustenta por medio del campo, donde los padres trabajan y los estudiantes ayudan en las tardes, muchos de ellos necesitan transporte para desplazarse a las instituciones; la muestra con la que se trabaja son los grados sextos de estas instituciones, varían entre los 11 y 13 años de edad, 22 mujeres y 21 hombres para un total de 43 estudiantes.

Las instituciones mencionadas cuentan con una buena dotación de equipos de cómputo y tabletas gracias al programa de secretaria educación computadores para educar, sin embargo los establecimientos no cuentan con acceso a internet, también se tiene en cuenta que los docentes del

área de matemáticas no hacen uso de las herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza, por lo tanto los estudiantes no conocen los beneficios que estos brindan para el aprendizaje y no dominan el programa de geogebra ,mediador pedagógico en esta investigación.

3.4 Estructura del diseño metodológico

Con el objetivo de crear una investigación más directa y consiente se trabaja con el diseño experimental con carácter comparativo, donde el proceso es más observable y el docente consigue una posición más influyente y activa en la aplicación de la propuesta buscando estudiar un impacto ya sea positivo o negativo en cuanto al proceso pedagógico de la geometría; para la demostración del teorema de Pitágoras y Thales se desarrolla una estrategia donde se utilizan tres Applets en el programa Geogebra basados en guías Didácticas, en los cuales se construyen objetos geométricos para la demostración de estos teoremas, donde el docente quien es el investigador puede estar observando paso a paso el trabajo de los estudiantes, describiendo el modo y las causas por las que se producen determinadas situaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.5 Fases de estudio

3.5.1 Fase de revisión Bibliográfica:

Con el fin de conocer los aportes previos sobre investigaciones relacionadas con demostración del teorema de Pitágoras y Thales de Mileto, se realizó una revisión bibliográfica de forma rigurosa de fuentes locales, Nacionales e internacionales, con el propósito de indagar sobre los procesos que se han establecido a través del tiempo, sobre la importancia y aplicación que se le ha dado a la geometría en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.5.2 Fase de implementación:

Se diseñaron tres guías interactivas desarrolladas mediante Apletts: Saberes previos, Teorema de Pitágoras (demostración), Teorema de Thales (demostración); donde no solo se representaron los teoremas sino también se habló de conceptos ejercicios prácticos y construcción por parte de los estudiantes de dichas representaciones. A través de estos se llevan a cabo las dos primeras fases de las que se mencionan a continuación

PRE TEST: Mediante una actividad de saberes previos evidenciar fortalezas y debilidades de clases tradicionales de geometría en el aula de clase.

TEST: Desarrollo de una guía didáctica utilizando como mediador pedagógico las TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la cual se busca que los estudiantes construyan objetos geométricos para demostrar los teoremas de Pitágoras y Thales de Mileto, en el grupo de intervención pedagógica.

POST TEST: Evaluación de la aplicación del Instrumento (TEST) en el grupo de intervención pedagógica.

Teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Calidad en Matemática se selecciona como tema para la aplicación de la Propuesta Investigativa teoremas como los de Pitágoras y Thales, en la realización de una guía Didáctica donde se utiliza como mediador pedagógico el Programa Geogebra como intermediario de enseñanza de dicho contenido, mediante este Software educativo se pretende entonces realizar una demostración a través de la pantalla de la razón de ser de dichos teoremas, demostración que los estudiantes han visto a través de la historia mediante un tablero, y que en la actualidad se logra evidenciar de manera interactiva y divertida gracias a un Software

como Geogebra, dicha herramienta se consolida entonces como mediador pedagógico en la elaboración y ejecución de la Guía Didáctica.

3.5.3. Fase de validación

La información que surge de la implementación del Pre Test, Test y Post Test se valida mediante la metodología de Hake la cual permite analizar el factor de ganancia de aprendizaje con los porcentajes de la suma de los desempeños Básico, Alto y Superior arrojados por la aplicación del Pre Test y el Post Test, teniendo en cuenta la escala valorativa de: < 0,3 Bajo, > 0,3 < 0,7 Medio, > 0,71 Alto.

$$g: \frac{\%\ Post\ Test - \%\ Pre\ Test}{100\% - \%Pre - Test}$$

3.5.4 Fase de análisis

La recolección de datos se realiza mediante tablas de contenido y gráficas lineales que permiten establecer comparaciones y conjeturas entre categorías y Pre Test y Post Test, estos datos están de forma porcentual y se analiza la cantidad de estudiantes de la muestra que estuvieron en los desempeños Bajo, Básico, Alto y Superior al momento de realizar las Guías Didácticas. En las gráficas lineales se logra comprender la diferencia de porcentajes entre el Pre Test y el Post Test en las categorías 1, 2, y 3, estableciendo la ganancia de aprendizaje obtenida gracias a la aplicación de los aplets como mediadores pedagógicos.

4. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 Introducción

Los resultados de la investigación realizada se analizan teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

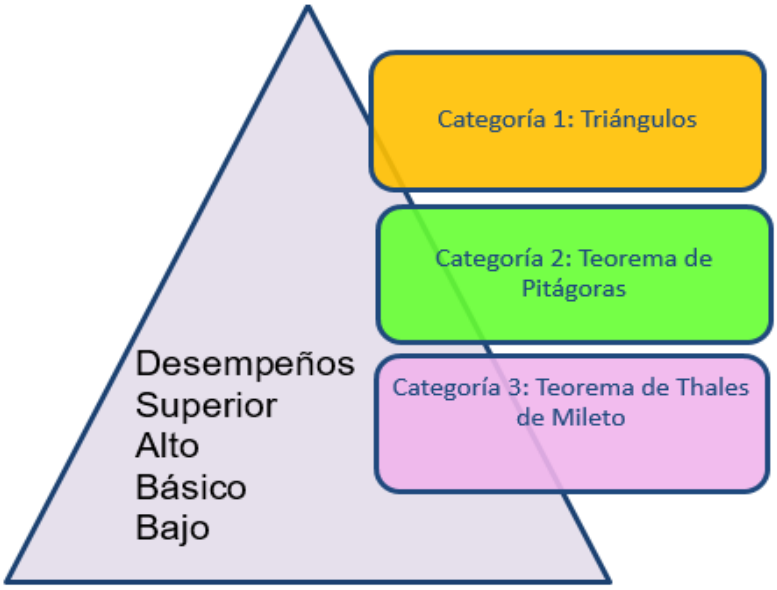
-Los resultados se clasifican en tres categorías: Triángulos, Teorema de Pitágoras y Thales de Mileto

-La muestra se ubica en los 4 desempeños: Superior, Alto, Básico y Bajo (Escala valorativa de las Instituciones Educativas Encimadas y San Antonio de Arma), como se puede observar en la figura 1. Donde cada desempeño será valorado para cada categoría que se ha denominado categoría 1: triángulos, categoría 2: Teorema de Pitágoras y categoría 3: Teorema de Thales.

-Se extrae un porcentaje por desempeño en cada categoría

-Se aplica el Factor Ganancia de Hake

Figura 1. Categorías y desempeños evaluados



-

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

Se tiene en cuenta la suma de porcentajes entre los desempeños Básico, Alto y Superior para el factor ganancia.

Análisis de prueba diagnóstica

Durante la aplicación y valoración del pre test se evidencio algunas falencias para la resolución de los ejercicios, notando que los estudiantes en su mayoría se ubicaron entre los desempeños Bajo y Básico, la tabla 1 indica el análisis realizado a cada una de las categorías, donde se obtienen los siguientes porcentajes:

Porcentaje total entre los desempeños básico, alto y superior por categorías:

Categoría 1: 46,66%

Categoría 2: 33,33%

Categoría 3: 26,66%

Tabla 1. Pre test I.E. Encimadas – muestra 15 estudiantes

DESEMPEÑOS	CATEGORIA 1 TRIANGULOS	PORCENTAJE	CATEGORIA 2 TEOREMA DE PITAGORAS	PORCENTAJE	CATEGORIA 3 TEOREMA THALES DE MILETO	PORCENTAJE
	N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES	
BAJO	8	53,33 %	10	66,66%	11	73,33 %
BASICO	4	26,66 %	5	33,33%	4	26,66%
ALTO	3	20 %	0	0%	0	0%
SUPERIOR	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	15	100%	15	100%

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

PRE-TEST CATEGORIA 1

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en la categoría 1 Triángulos; al haber aplicado una prueba diagnóstica donde se analiza una muestra de 15 estudiantes en las cuales el 46,66% de ellos se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior indicando esto que menos de la mitad de los estudiantes tienen buenas bases conceptuales y presentan vacíos relacionados con los

triángulos ; que son necesarios para desarrollar otros saberes, siendo más notorios por el docente, ya que está más relacionado con el área específica de matemática; resaltando además la importancia de conocer las bases con que cuentan los educandos para construir nuevo conocimiento y que han adquirido como instrumentos y habilidades en diferentes contextos escolares y sociales.

PRE-TEST CATEGORIA 2

Con respecto a los datos obtenidos al hacer un análisis en las tablas y graficas en cuanto al teorema de Pitágoras; teniendo en cuenta que es un tema nuevo para ellos ya que este teorema es enseñado normalmente a partir de octavo grado en esta institución; se hace evidente en una muestra de 15 estudiantes el 33,33% de ellos se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior; por lo tanto se comprueba además que a los estudiantes les falta interpretación y análisis de problemas geométricos.

Por lo anterior y al obtener un porcentaje tan bajo entre estos desempeños se refleja la necesidad de demostrarles a los estudiantes de forma más gráfica y no sólo algebraica este teorema para llevarlos a construir su conocimiento y a desarrollar pensamientos más inductivos y deductivos.

PRE-TEST CATEGORIA 3

En el desarrollo de las preguntas de esta categoría del teorema de Thales de Mileto se hace notorio la falta de conceptualización por parte de los estudiantes, ya que este tema es enseñado desde octavo grado y los estudiantes solo tienen conceptos básicos; se hace evidente en una muestra de 15 estudiantes el 26,66 % de ellos se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior; por lo anterior se evidencia que los estudiantes no tienen buena apropiación de este tema y se les hace tedioso leer y analizar teorías.

En la I.E. San Antonio de Arma también se aplicó los instrumentos propuestos en la investigación, encontrando la información en la tabla 2, la cual tiene unos porcentajes acordes a la rúbrica desarrollada durante la investigación, como se muestra a continuación:

Porcentaje total entre los desempeños básico, alto y superior por categorías:

Categoría 1: 59,99%

Categoría 2: 39,99%

Categoría 3: 20%

Tabla 2. Pre test I.E. San Antonio de Arma - muestra aleatoria 15 estudiantes

DESEMPEÑOS	CATEGORIA 1 TRIANGULOS	PORCENTAJE	CATEGORIA 2 TEOREMA DE PITAGORAS	PORCENTAJE	CATEGORIA 3 TEOREMA THALES DE MILETO	PORCENTAJE
	N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES	
BAJO	6	40 %	9	60 %	12	80 %
BASICO	7	46,66 %	5	33,33 %	3	20 %
ALTO	2	13,33 %	1	6,66 %	0	0%
SUPERIOR	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	15	100%	15	100%

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

PRE-TEST CATEGORIA 1

Al observar las tablas y graficas que representan la información, La categoría de Triángulos desarrollada en una muestra de 15 estudiantes en las cuales el 59,99 % de ellos se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior; demuestra que un poco más de la mitad poseen buenos

preconceptos sobre este tema, ya que son conceptos que han sido estudiados desde la primaria y son necesarios para la comprensión de nuevos temas geométricos en el bachillerato; por lo anterior se resalta la importancia de saber que conocen los estudiantes, para retroalimentar los saberes y obtener aprendizajes más significativos.

PRE-TEST CATEGORIA 2

De acuerdo al análisis realizado a los resultados en la categoría del teorema de Pitágoras aplicado a 15 estudiantes de los cuales el 39,99%; se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior, por lo que se deduce que pocos estudiantes hacen relación conceptual o procedimental con este tema, además que este teorema es enseñado a partir de grado octavo por lo que los estudiantes solo manejan conceptos básicos en este grado y no demuestran buena interpretación para la solución de este.

PRE-TEST CATEGORIA 3

Teniendo en cuenta la información obtenida en la categoría del Thales de Mileto, se evidencia que de la muestra tomada solo el 20% de los estudiantes se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior; por lo que es claro que los estudiantes demuestran poca apropiación sobre este tema, demostrando la necesidad de una nueva estrategia para comprender conceptos básicos sobre este tema, donde se refleje de forma más grafica el teorema y no solo el procedimiento teórico.

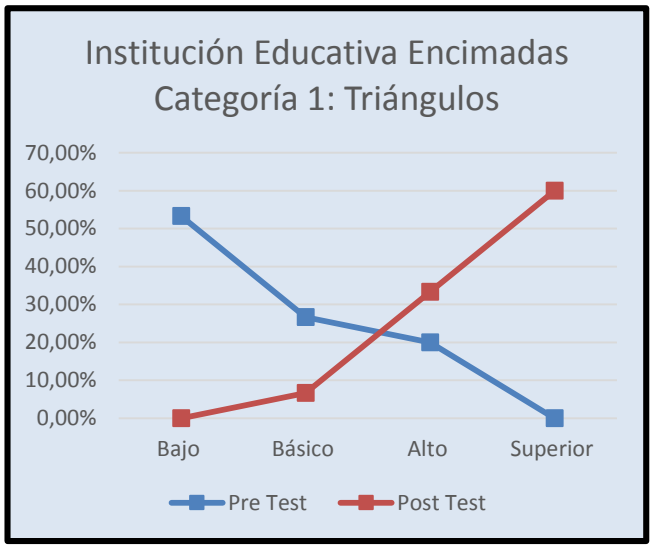
4.2 Análisis de Applets

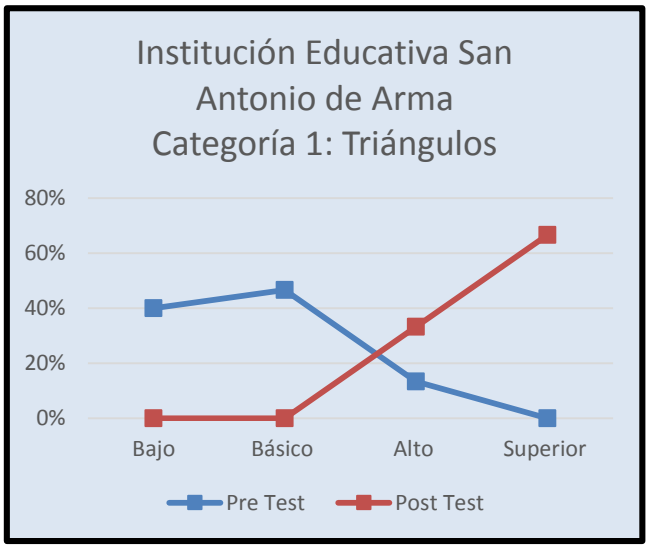
Los aplicativos son la mediación para el aprendizaje de las demostraciones de los teoremas de la geometría.

4.2.1 Applet Conceptos Básicos de Geometría, Triángulos

En la figura 2, se puede observar la comparación del test y postest en la categoría 1, encontrando un resultado óptimo para la mediación que se presentó durante la investigación.

Figura 2. Comparación test y postest categoría 1. Triángulos



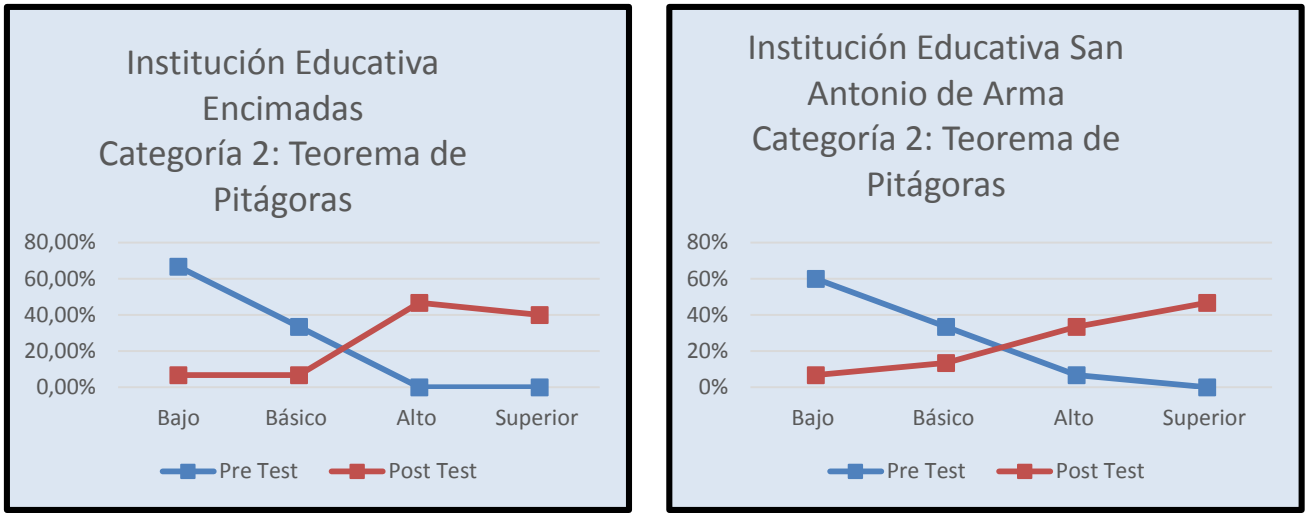


Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

4.2.2 Applet Teorema de Pitágoras

En la figura 3, se visualiza el comportamiento que logran los estudiantes, mejorando el desempeño entre alto y superior, notando un aprendizaje significativo en el tema de la demostración del teorema de Pitágoras.

Figura 3. Comparación test y postest categoría 2. Teorema de Pitágoras

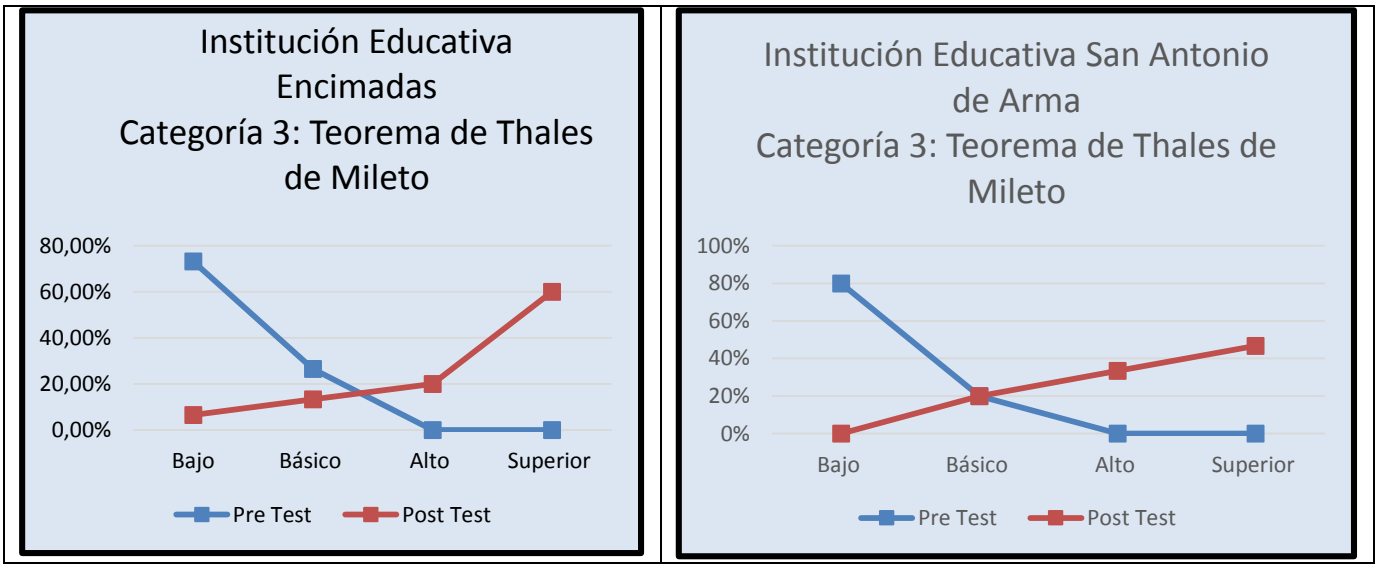


Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

4.2.3 Applet Teorema de Thales de Mileto

En la figura 4, se percibe un comportamiento similar, sin embargo, puede destacarse que los Applets aplicados en la investigación fueron adecuados, ya que se tiene una mejor comprensión por parte de los estudiantes de acuerdo al tema expuesto.

Figura 4. Comparación test y postest categoría 3. Teorema de Thales



Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

Mediante la aplicación de los Applets se logró evidenciar que la capacidad de asombro en los estudiantes del grado sexto de las instituciones educativas Encimadas y San Antonio de Arma al enfrentarse a herramientas tecnológicas llamativas y factibles para la comprensión de teoremas y conceptos geométricos claves para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Las gráficas anteriores demuestran que gracias a la aplicación del test mediante Apletts correspondientes a las tres categorías trabajadas se pudo evidenciar un gran avance en cuanto el cambio de porcentaje en los desempeños básico alto y superior en el pos test en comparación a pre test, formando entonces que usando la tecnología como mediador pedagógico se pueden alcanzar grandes niveles de aprendizajes significativos en la enseñanza de la geometría.

4.3 Análisis de Post Test

En la tabla 3, se tiene la evidencia sobre el desempeño obtenido por los estudiantes en el postest, teniendo unos porcentajes mejores calificados en comparación con el pretest, encontrando los siguientes porcentajes de desempeño en cada categoría.

Porcentaje total entre los desempeños básico, alto y superior por categorías:

Categoría 1: 100 %

Categoría 2: 93,32%

Categoría 3: 93,32%

Tabla 3. Postest I.E. encimadas – muestra 15 estudiantes

	CATEGORIA 1		CATEGORIA 2 TEOREMA		CATEGORIA 3	

DESEMPEÑOS	TRIANGULOS	PORCENTAJE	DE PITAGORAS	PORCENTAJE	TEOREMA THALES DE MILETO	PORCENTAJE
	N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES	
BAJO	0	0 %	1	6,66 %	1	6,66 %
BASICO	1	6,66 %	1	6,66 %	2	13,33%
ALTO	5	33,33 %	7	46,66 %	3	20 %
SUPERIOR	9	60 %	6	40 %	9	60 %
TOTAL	15	100%	15	100%	15	100%

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

POST- TEST CATEGORIA 1

A partir de la aplicación del applet de triángulos ubicado en la categoría 1; se evidencia en la prueba final que el 100 % de los estudiantes se encuentran en los desempeños básico, alto y superior; demostrando la influencia positiva de esta estrategia en los estudiantes, ya que la mayoría de ellos responden de forma más adecuada este test; también se resalta que los educandos comprenden estos conceptos de manera más clara mediante la interacción con la tecnología, las representaciones gráficas , de la forma que retroalimentan sus conocimientos de forma diferente y divertida, obteniendo nuevas bases significativas para la comprensión de otros conceptos.

POST-TEST CATEGORIA 2

Como resultado de esta prueba en cuanto a la categoría 2 de Teorema de Pitágoras, el 93,32% de los estudiantes desarrollaron con mejor apropiación las preguntas de la prueba realizada, por lo que se resalta la incidencia positiva que tuvo el applet en la demostración de este; además de la forma gráfica e interactiva como se realizó la actividad que cautivo y desarrollo la reflexión inductiva y deductiva en los estudiantes, obteniéndose muy buenos resultados que indican la eficacia de esta estrategia para desarrollar el pensamiento geométrico en los jóvenes.

POST-TEST CATEGORIA 3

De acuerdo al estudio realizado con relación a la categoría 3 del teorema de Thales de Mileto, se menciona que el 93,32% de los estudiantes después de esta prueba final se encuentran entre los desempeño básico, alto y superior, lo que expone que la aplicación del applet para la demostración de este, es una estrategia productiva ya que motiva a los estudiantes y los lleva a deducir conceptos, a construir nuevos saberes y a comprender gráficamente la intención del teorema estudiado.

En la tabla 4, se encuentra la información del postest por parte de los estudiantes de la I.E. de Arma, encontrando los siguientes porcentajes:

Porcentaje total entre los desempeños básico, alto y superior por categorías:

Categoría 1: 100%

Categoría 2: 93,32%

Categoría 3: 100%

Tabla 4. Post test I.E. san antonio de arma - muestra 15 estudiantes

DESEMPEÑOS	CATEGORIA 1 TRIANGULOS	PORCENTAJE	CATEGORIA 2 TEOREMA DE PITAGORAS	PORCENTAJE	CATEGORIA 3 TEOREMA THALES DE MILETO	PORCENTAJE
	N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES		N° DE ESTUDIANTES	
BAJO	0	0 %	1	6,66%	0	0%
BASICO	0	0%	2	13,33%	3	20%
ALTO	5	33,33%	5	33,33%	5	33,33%
SUPERIOR	10	66,66%	7	46,66%	7	46,66%
TOTAL	15	100%	15	100%	15	100%

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

POST- TEST CATEGORIA 1

Considerando la información de las tablas en cuanto a la categoría 1 de los triángulos, se evidencia que después de la adopción de la estrategia el 100% de los estudiantes se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior, lo cual significa que el desarrollo del applet fue fructífero, además de la mejor apropiación de conceptos básicos necesarios para la comprensión de nuevos significaciones que orientan hacia la visión y deducción de la geometría.

POST- TEST CATEGORIA 2

Teniendo en cuenta los resultados de esta prueba en cuanto a la categoría 2 del teorema de Pitágoras, se afirma que el 93,32% de los estudiantes se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior, lo que indica un muy buen efecto después de la aplicación de la guía interactiva en la que el estudiante no solo entiende formulas, sino que también conocen la forma como surgen estas, una representación más grafica lo que conlleva a despertar su imaginación y a deducir e inducir conceptos geométricos logrando así una mejor comprensión de la demostración.

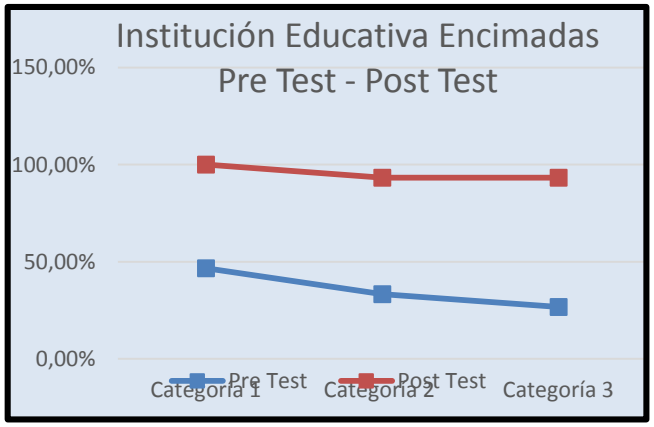
POST- TEST CATEGORIA 3

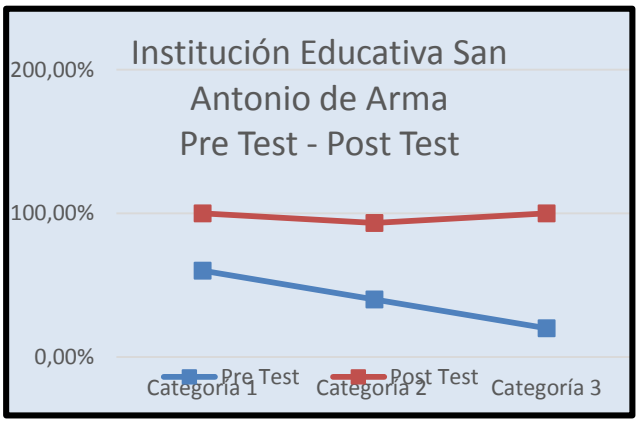
De acuerdo al análisis realizado a los datos obtenidos después del test final en la categoría 3 teorema de Thales de Mileto, se toma que el 100% de los estudiantes se encuentran entre los desempeños básico, alto y superior ; por lo que se puede decir que la estrategia mediante la construcción de objetos para la demostración de dicho enunciado dio buenos resultados ya que los jóvenes lograron tener conceptos más claros, además se resalta que la actividad que se realizó sobre este tema es muy básica; teniendo en cuenta el grado en el que se encuentran los estudiantes a lo que se concluye la forma positiva como recibieron el conocimiento y lo pusieron en práctica.

GRAFICAS LINEALES

En la figura 5, se puede observar la evolución que obtuvieron los estudiantes desde las tres categorías, entendiendo que se produjo un aprendizaje significativo, ya que los temas vistos en la investigación cumplieron con el objetivo que era el de demostrar teoremas geométricos.

Figura 5. Gráficas comparativas de las tres categorías





Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

METODOLOGÍA HAKE

Llevando a cabo la metodología de Hake en esta investigación se logró evidenciar y certificar que la aplicación del Test mostro excelentes resultados en los estudiantes del grado sexto de las dos Instituciones Educativas, mostrando un nivel de ganancia alto en las tres categorías trabajadas durante el proyecto, notando entonces el verdadero aprendizaje significativo que se obtuvo mediante la aplicación de los Aplett como mediador pedagógico interactivo, satisfaciendo las necesidades de los estudiantes y cumpliendo con el fin último de la educación, formar seres integrales. En la figura 6, se puede apreciar los resultados de cada categoría, encontrando un alto índice en la puntuación, por lo que se puede concluir que la mediación del aprendizaje, si arrojo resultados favorables, evidenciando que los Applets es el andamiaje para comprender los conceptos que se trabajaron en la investigación.

Figura 6. Resultados metodología de Hake

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ENCIMADAS	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE ARMA
CATEGORIA 1 $g = \frac{100\% - 46{,}66\%}{100\% - 46{,}66\%} = 1\ Alto$	CATEGORIA 1 $g = \frac{100\% - 59{,}99\%}{100\% - 59{,}99\%} = 1\ Alto$
CATEGORIA 2 $g = \frac{93{,}32\% - 33{,}33\%}{100\% - 33{,}33\%} = 0{,}9\ Alto$	CATEGORIA 2 $g = \frac{93{,}32\% - 39.99\%}{100\% - 39{,}99\%} = 0{,}9\ Alto$
CATEGORIA 3 $g = \frac{93{,}32\% - 26{,}66\%}{100\% - 26{,}66\%} = 0{,}9\ Alto$	CATEGORIA 3 $g = \frac{100\% - 20\%}{100\% - 20\%} = 1\ Alto$

Fuente: Construcción propia Cardona, A. Giraldo, J. Valencia, P. (2018)

5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1 Conclusiones generales del trabajo

- En los procesos de enseñanza es importante que el docente tenga en cuenta los saberes previos de los estudiantes en cuanto al contenido a desarrollar, ya que este confronta lo que sabe con el nuevo conocimiento y reconstruye nuevos conceptos que son más significativos.

- Es de gran importancia que el docente replantee sus prácticas pedagógicas en la implementación de las TAC, como mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que el uso de guías interactivas permite motivar a los estudiantes para que realicen con mayor disposición e interés las actividades propuestas por el docente, adquiriendo así un aprendizaje más significativo.

- Para llevar a cabo un buen proceso de enseñanza de la geometría es esencial permitirle al estudiante que desarrolle su pensamiento inductivo y deductivo con la observación y

experimentación de objetos geométricos, además de conocer la demostración de teoremas tan mencionados como lo son Pitágoras y Thales de Mileto, los cuales conllevan al desarrollo de fórmulas que serán más fácil de comprender si se han reconocido y explorado.

- El docente debe romper paradigmas tradicionales en cuanto a la enseñanza de la geometría, ya que no es necesario hacer permanente uso del lápiz y papel para la comprensión de algunos conceptos y teniendo en cuenta que los jóvenes de hoy están constantemente arraigados a la tecnología, por lo tanto esta es una estrategia innovadora que permite tener la atención del estudiante y le permite explorar construyendo su propio conocimiento.

- Se evidenciaron resultados similares en los dos contextos de aplicación, por ello, cabe resaltar que sin importar las diferencias entre las muestras se hace necesario la aplicación de guías interactivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

5.2 Sugerencias generales del trabajo

- Las clases de geometría deben ser espacios de reconocimiento y construcción de objetos, donde el estudiante tenga claridad de donde surgen las fórmulas matemáticas.

- Para el desarrollo de las guías interactivas el estudiante debe conocer con anterioridad el manejo del software utilizado para la ejecución de las actividades.

- Constatar que los equipos tecnológicos utilizados por los estudiantes cuenten con la misma versión del software a utilizar, para una mejor ejecución de los apletts.

BIBLIOGRAFIA

Araya, R. G. (2007). *http://cimm.ucr.ac.cr.* (U. Nacional, Ed.) Obtenido de http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf

Ardila Parra W, Izquierdo Cárdenas RA; (2013) Euclides, método deductivo; Repositorio.pedagogica.edu.co; Estudio de la métrica de Manhattan: segmentos, rectas, rayos, circunferencias y algunos lugares geométricos en la geometría del taxista

D'Amore B. (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivisticas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. Tomado de: http://welles.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/479%20Conceptualisacion.pdf

González Urbaneja PM, Euclides. El Teorema de Pitágoras en Los Elementos de Euclides.

http://www.revistacultura.com.pe/revistas/RCU_18_1_la-didactica-el-constructivismo-y-su-aplicacion-en-el-aula.pdf

Limas Santiváñez V; (1998) La didáctica y el constructivismo y su aplicación en el aula. Pensamiento espacial y sistemas geométricos, tomado de los lineamientos curriculares de matemática MEN

Martín E. Acosta, Carolina Mejía, Carlos W. Rodriguez. (2011). *http://www.scielo.org.co.*

NCTM. (01 de 11 de 2003). *http://eduteka.icesi.edu.co*. Obtenido de http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PrincipiosMath

Olga Lucia Castiblanco, Diego Fabian Vizcaíno. (12 de 08 de 2008). *http://www.unilibre.edu.co/revistaingeniolibre/revista7.* Obtenido de http://www.unilibre.edu.co/revistaingeniolibre/revista7/articulos/El-uso-de-las-TICs.pdf

Proenza Garrido Y, Leyva Leyva LM. Aprendizaje desarrollador en la matemática: estimulación del pensamiento geométrico en escolares primarios

Samper C, Molina Ó. (2013) Geometría plana: Un espacio de aprendizaje.1ª.ed.-Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 272p.

Samper C, Uribe Camargo L, Leguizamón C. (2003) Cómo promover el razonamiento en el aula por medio de la geometría. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Vílchez, E., & Gonzáles, E. (2014). Percepción estudiantil sobre una metodología asistida por computadora en las áreas cognitivas del álgebra lineal y la matemática discreta. Revista Digital Matemática, 14(1), 1-16.

Villada Osorio D. (2001) Introducción a las Competencias. Primera edición. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales Colombia 159 p. Tomado de: https://metodoevaluacion.wordpress.com/diego-villada/

APÉNDICES

INSTRUMENTOS

PRE TEST

GUIA DIDACTICA

PUNTOS, LINEAS, ANGULOS, CLASIFICACION DE TRIANGULOS

LOGROS:

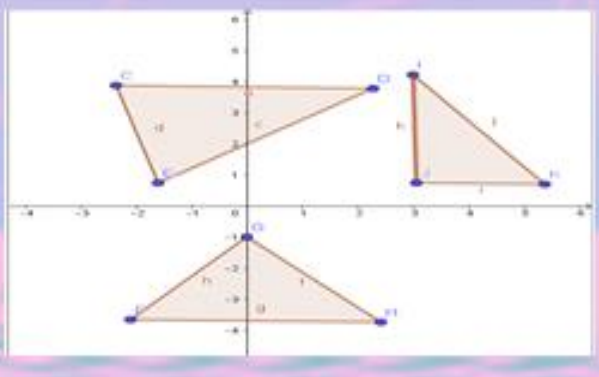
- Reconozco los conceptos básicos de punto, lineas, ángulos y clasificación de triángulos

DEMUESTRO MIS SABERES:

1. Realizo un paisaje donde se evidencien:

Punto, recta, semi recta, segmento, lineas paralelas, lineas perpendiculares, las clases de triángulos según sus ángulos y según sus lados, circunferencias, cuadriláteros.

2. Observo los siguientes triángulos



Respondo las siguientes preguntas:

1. ¿Qué poligonos observo?
2. ¿Cuántos lados tiene cada uno?
3. ¿Cómo se clasifican los triángulos según sus lados y sus ángulos?

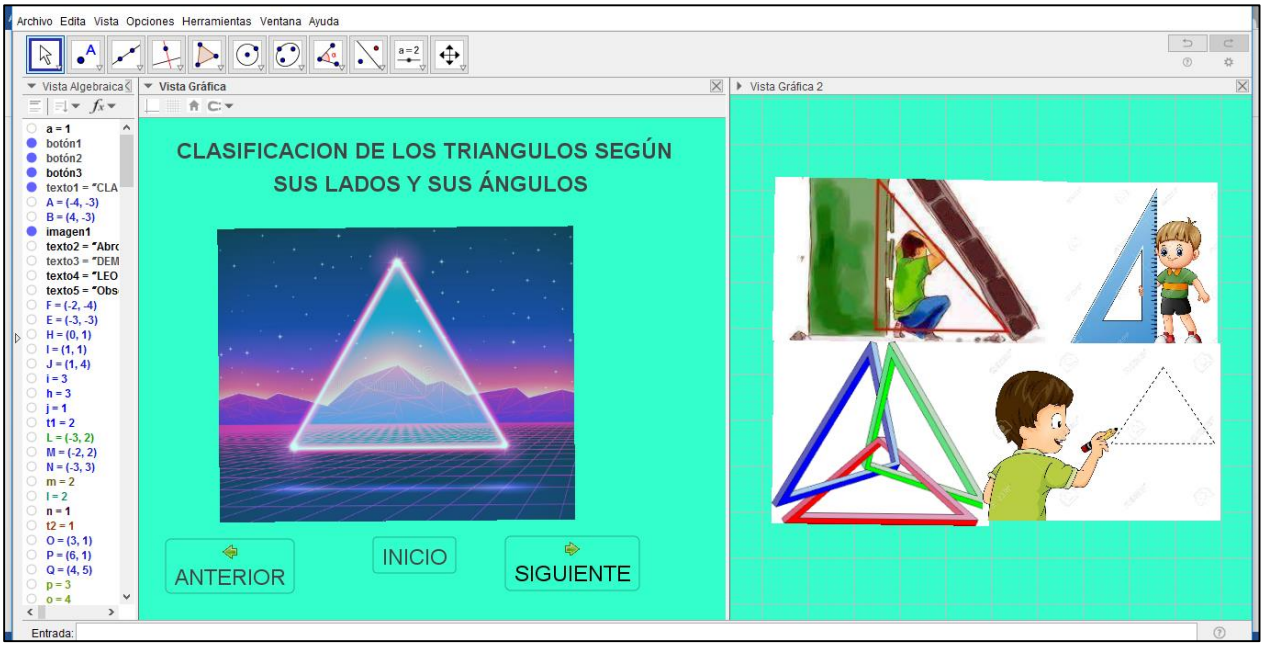
3. Teniendo en cuenta las instrucciones dadas en el juego de barajas resuelve:

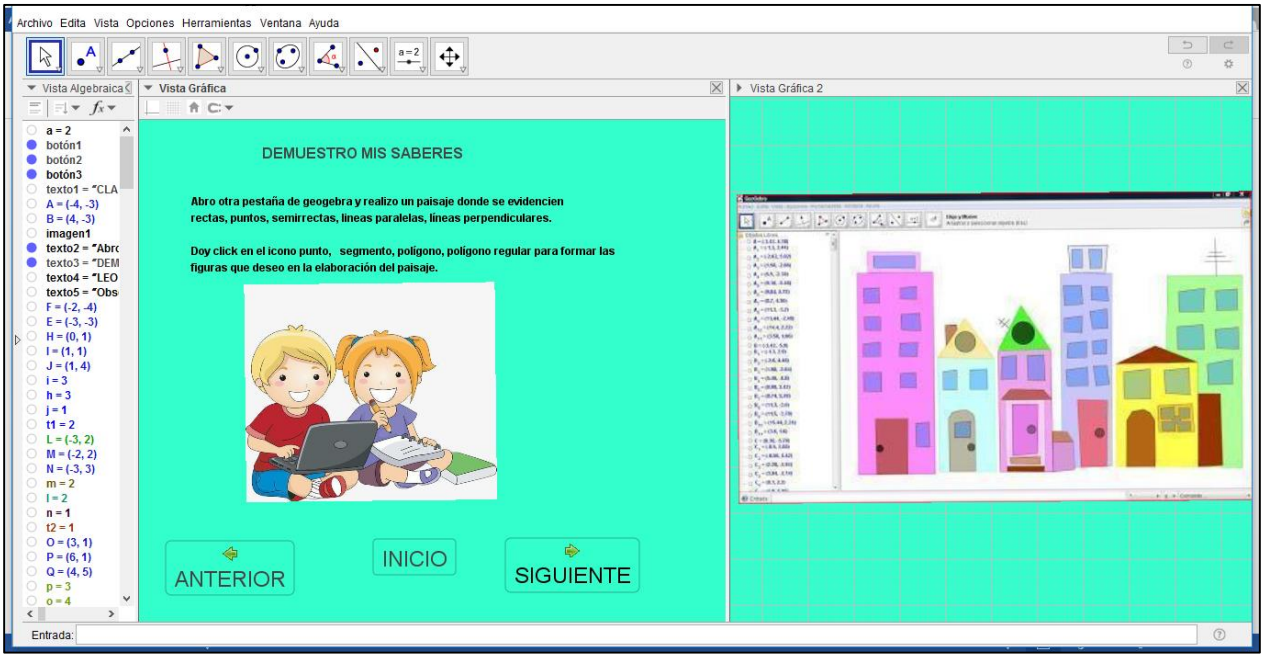
4. Respondo falso o verdadero:

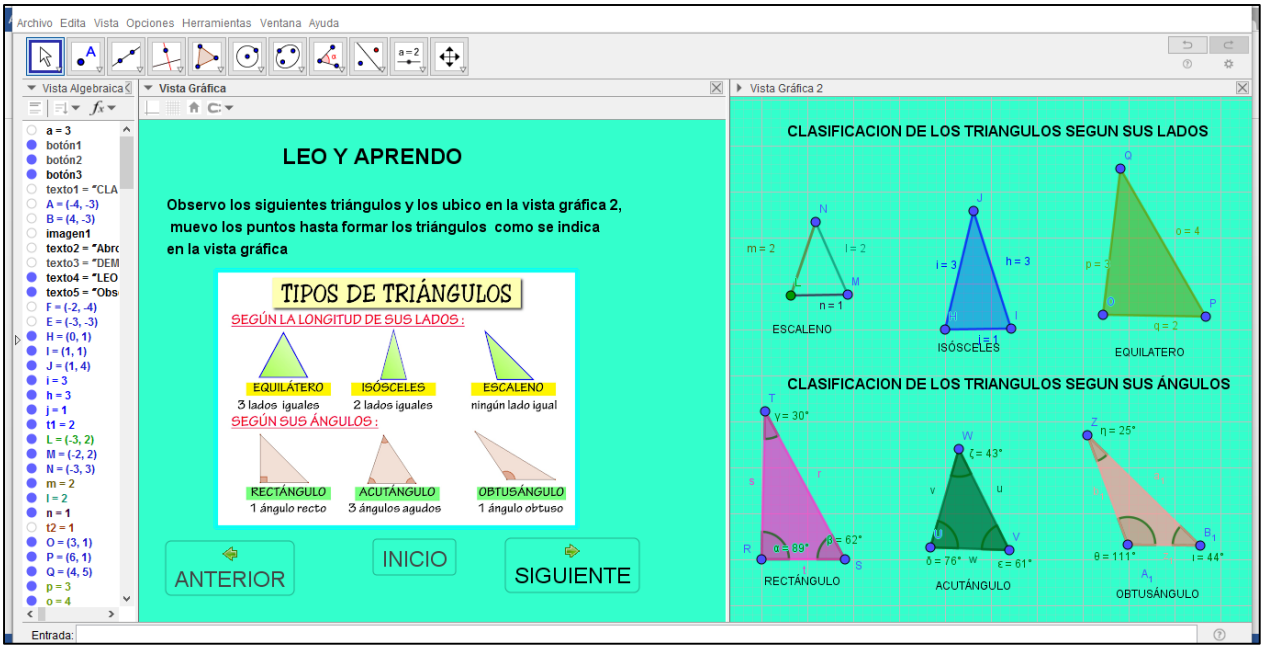
1. En un triángulo equilátero cada ángulo mide 59°, 38° y 56° (F)
2. En un triángulo isósceles, dos de los ángulos mide 30° y el otro mide 120° (v)
3. Los triángulos se clasifican según sus lados en isósceles, equilátero y escaleno
4. Los triángulos se clasifican según sus ángulos en obtusángulo, acutángulo y rectángulo. (v)
5. Los ángulos interiores de un triángulo suman 150° (F)

TEST

APLET: TRIANGULOS

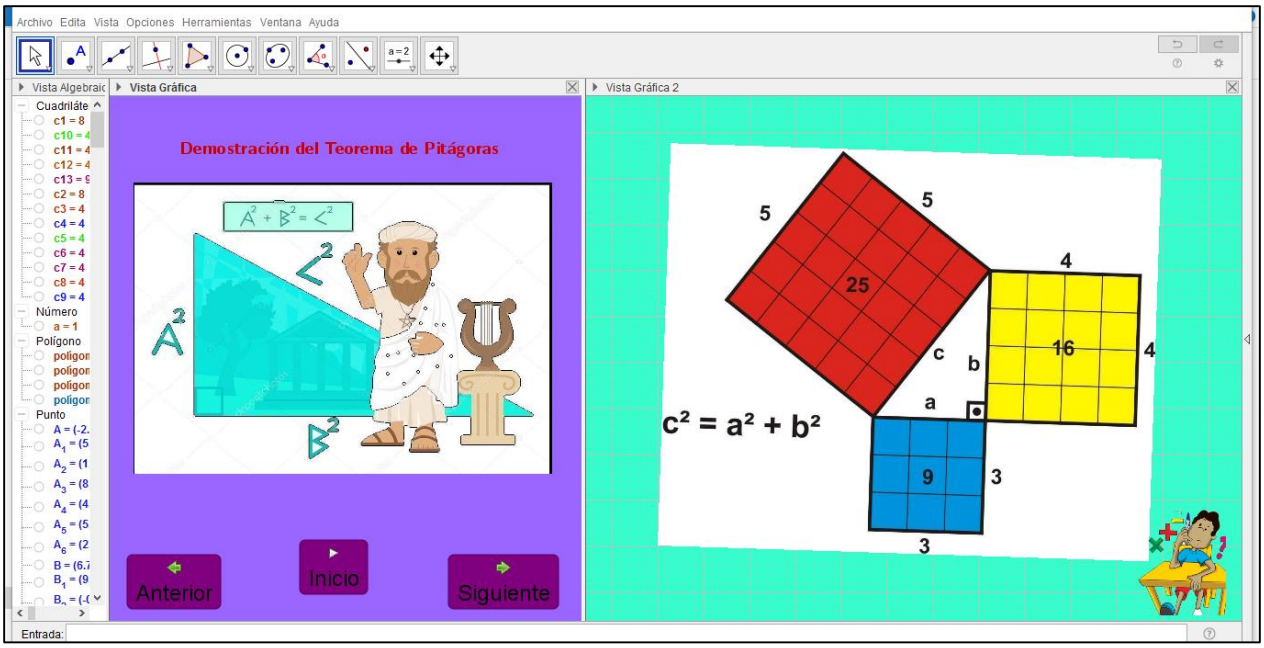


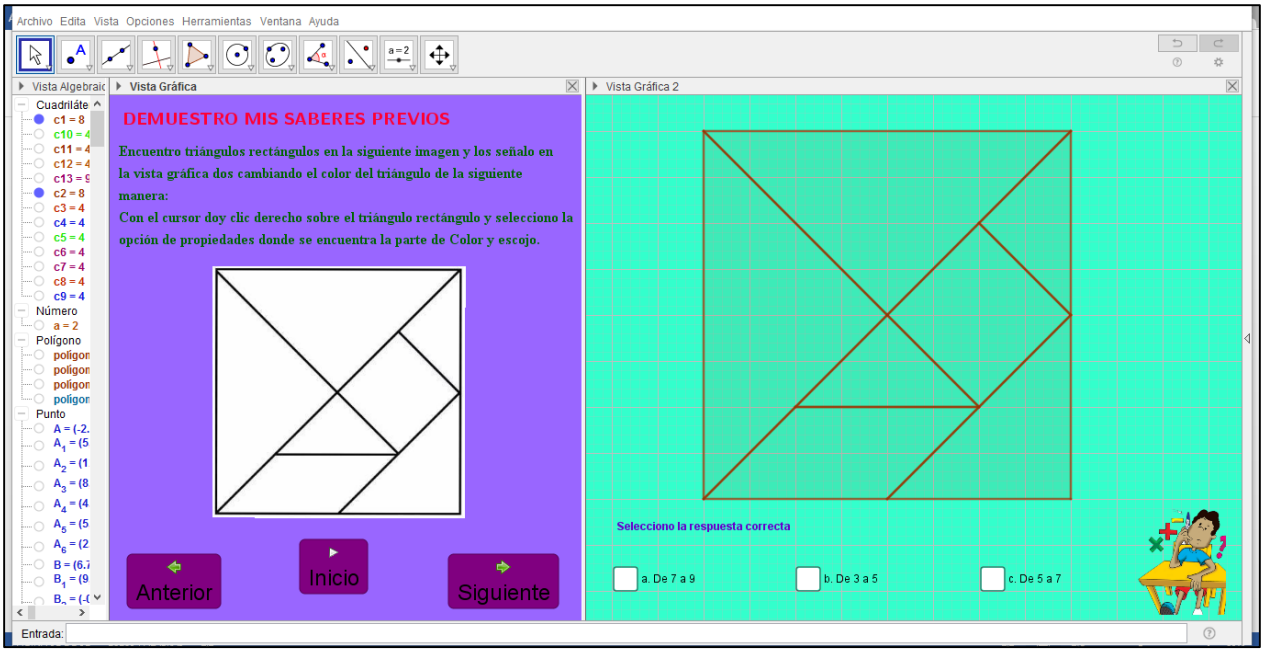


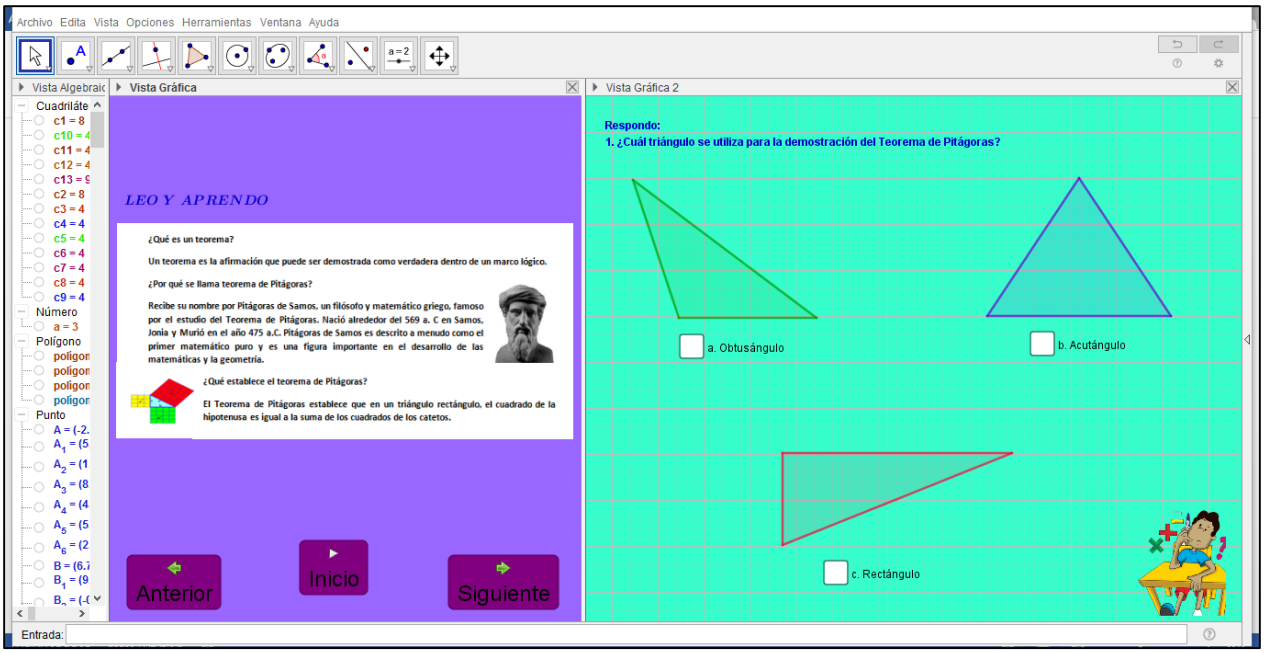

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraica
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
LEO Y APRENDO
Observo los siguientes triángulos y los ubico en la vista gráfica 2, muevo los puntos hasta formar los triángulos como se indica en la vista gráfica
TIPOS DE TRIÁNGULOS
SEGÚN LA LONGITUD DE SUS LADOS :
EQUILÁTERO
3 lados iguales
ISÓSCELES
2 lados iguales
ESCALENO
ningún lado igual
SEGÚN SUS ÁNGULOS :
RECTÁNGULO
1 ángulo recto
ACUTÁNGULO
3 ángulos agudos
OBTUSÁNGULO
1 ángulo obtuso
ANTERIOR
INICIO
SIGUIENTE
CLASIFICACION DE LOS TRIANGULOS SEGUN SUS LADOS
ESCALENO
ISÓSCELES
EQUILATERO
CLASIFICACION DE LOS TRIANGULOS SEGUN SUS ÁNGULOS
RECTÁNGULO
ACUTÁNGULO
OBTUSÁNGULO
Entrada:

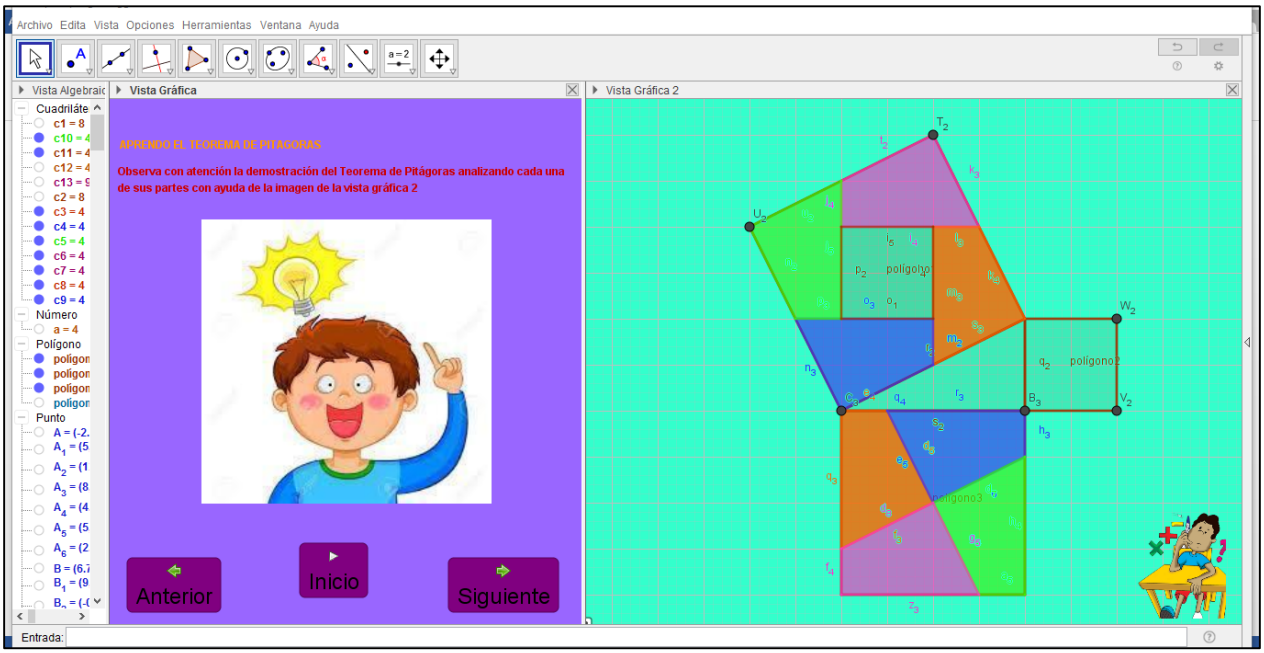
Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraica
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
COMPRUEBO LO APRENDIDO
Me ubico en la vista gráfica 2, selecciono uno de los puntos de la imagen dada y lo desplazo hasta la posición que desee para formar los siguientes triángulos:
Equilatero
Escaleno
Isósceles
Rectángulo
Obtusángulo
Acutángulo
ANTERIOR
INICIO
SIGUIENTE
EQUILATERO
ESCALENO
ISÓSCELES
OBTUSÁNGULO
RECTÁNGULO
ACUTÁNGULO
Entrada:

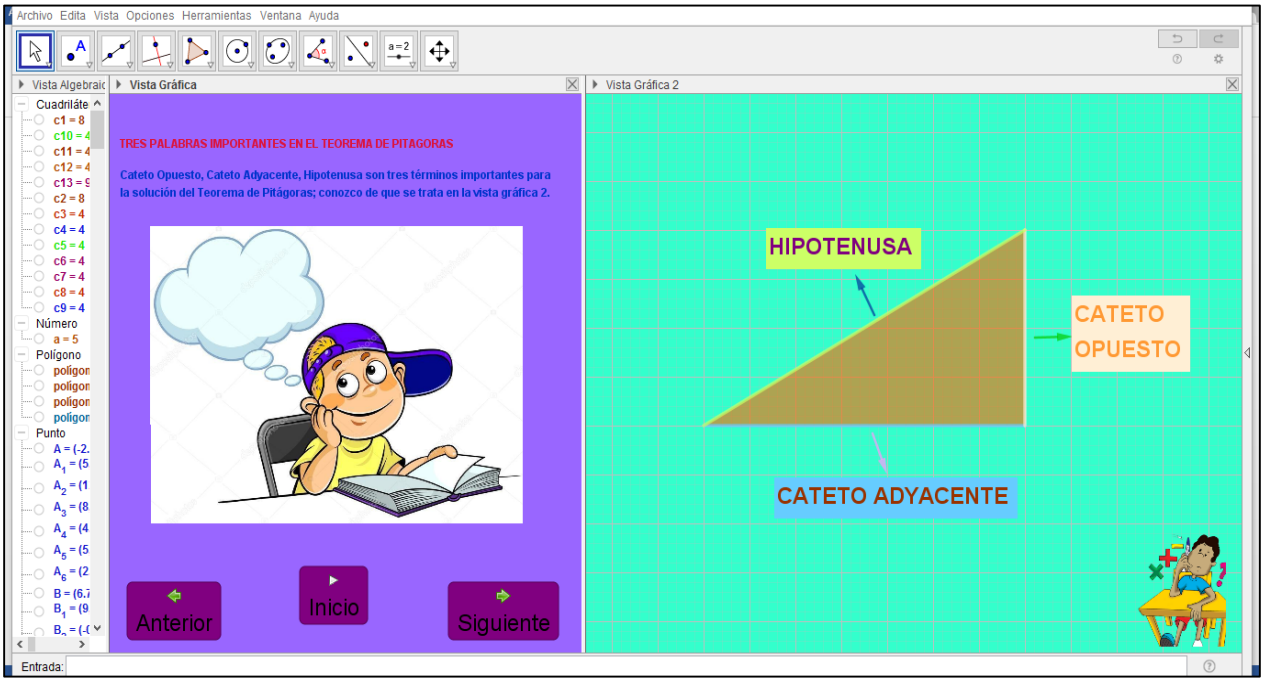
APLET: TEOREMA DE PITÁGORAS

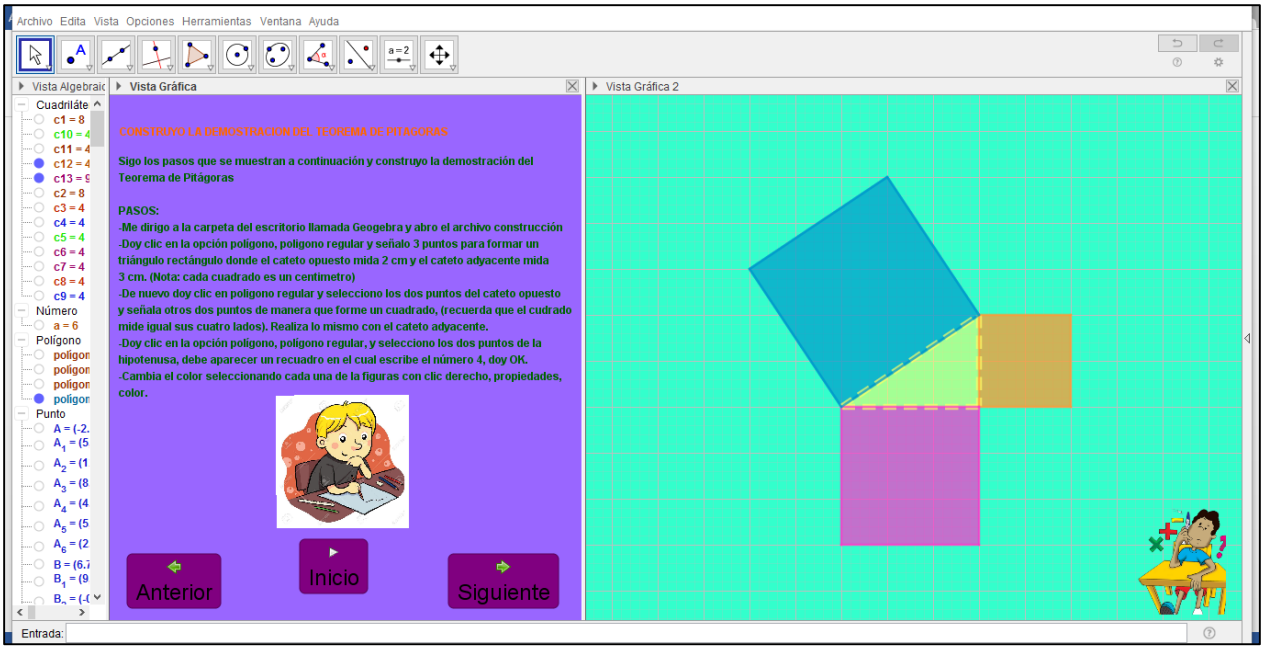


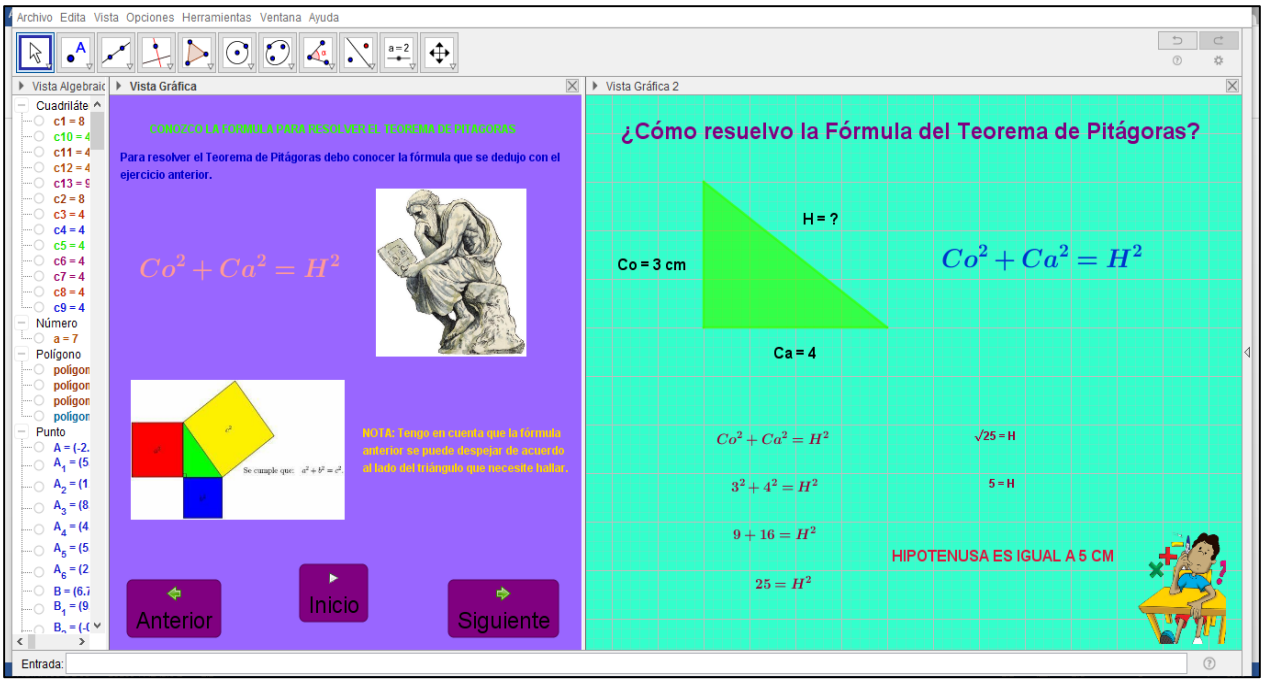

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
DEMUESTRO MIS SABERES PREVIOS
Encuentro triángulos rectángulos en la siguiente imagen y los señalo en la vista gráfica dos cambiando el color del triángulo de la siguiente manera:
Con el cursor doy clic derecho sobre el triángulo rectángulo y selecciono la opción de propiedades donde se encuentra la parte de Color y escojo.
Anterior
Inicio
Siguiente
Selecciono la respuesta correcta
a. De 7 a 9
b. De 3 a 5
c. De 5 a 7
Entrada:

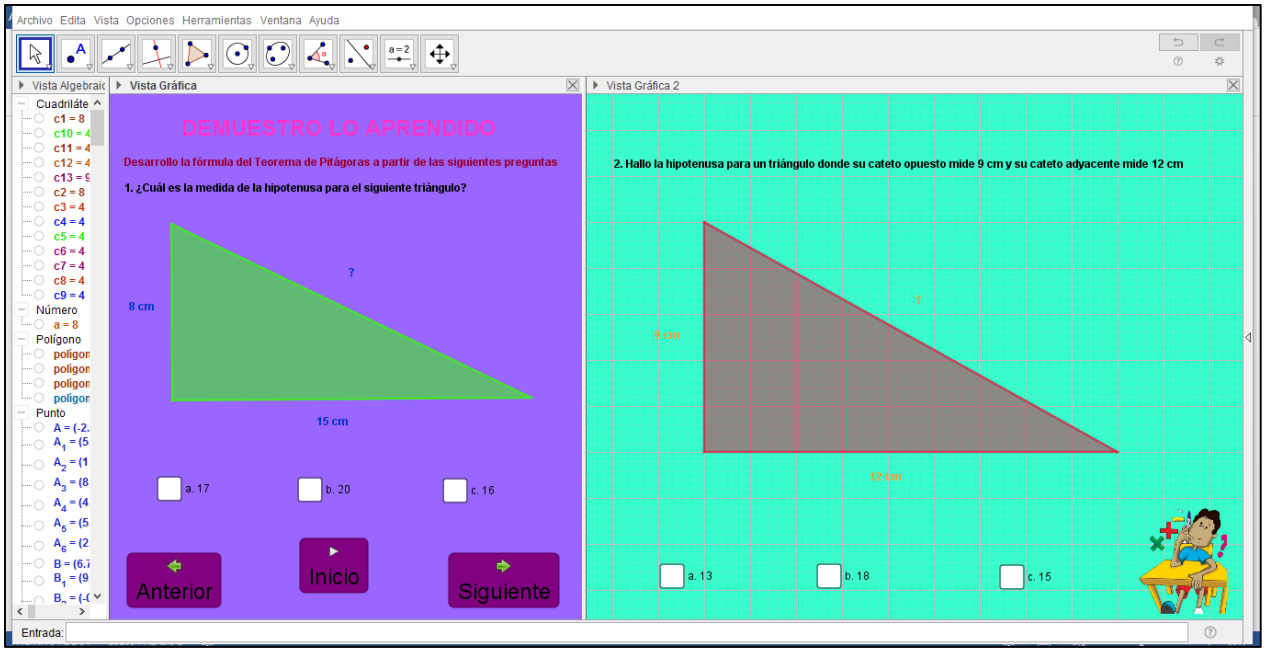

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
LEO Y APRENDO
¿Qué es un teorema?
Un teorema es la afirmación que puede ser demostrada como verdadera dentro de un marco lógico.
¿Por qué se llama teorema de Pitágoras?
Recibe su nombre por Pitágoras de Samos, un filósofo y matemático griego, famoso por el estudio del Teorema de Pitágoras. Nació alrededor del 569 a. C en Samos, Jonia y Murió en el año 475 a.C. Pitágoras de Samos es descrito a menudo como el primer matemático puro y es una figura importante en el desarrollo de las matemáticas y la geometría.
¿Qué establece el teorema de Pitágoras?
El Teorema de Pitágoras establece que en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.
Anterior
Inicio
Siguiente
Respondo:
1. ¿Cuál triángulo se utiliza para la demostración del Teorema de Pitágoras?
a. Obtusángulo
b. Acutángulo
c. Rectángulo
Entrada:


Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
APRENDO EL TEOREMA DE PITAGORAS
Observa con atención la demostración del Teorema de Pitágoras analizando cada una de sus partes con ayuda de la imagen de la vista gráfica 2
Anterior
Inicio
Siguiente
Entrada:


Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
TRES PALABRAS IMPORTANTES EN EL TEOREMA DE PITAGORAS
Cateto Opuesto, Cateto Adyacente, Hipotenusa son tres términos importantes para la solución del Teorema de Pitágoras; conozco de que se trata en la vista gráfica 2.
Anterior
Inicio
Siguiente
HIPOTENUSA
CATETO OPUESTO
CATETO ADYACENTE
Entrada:

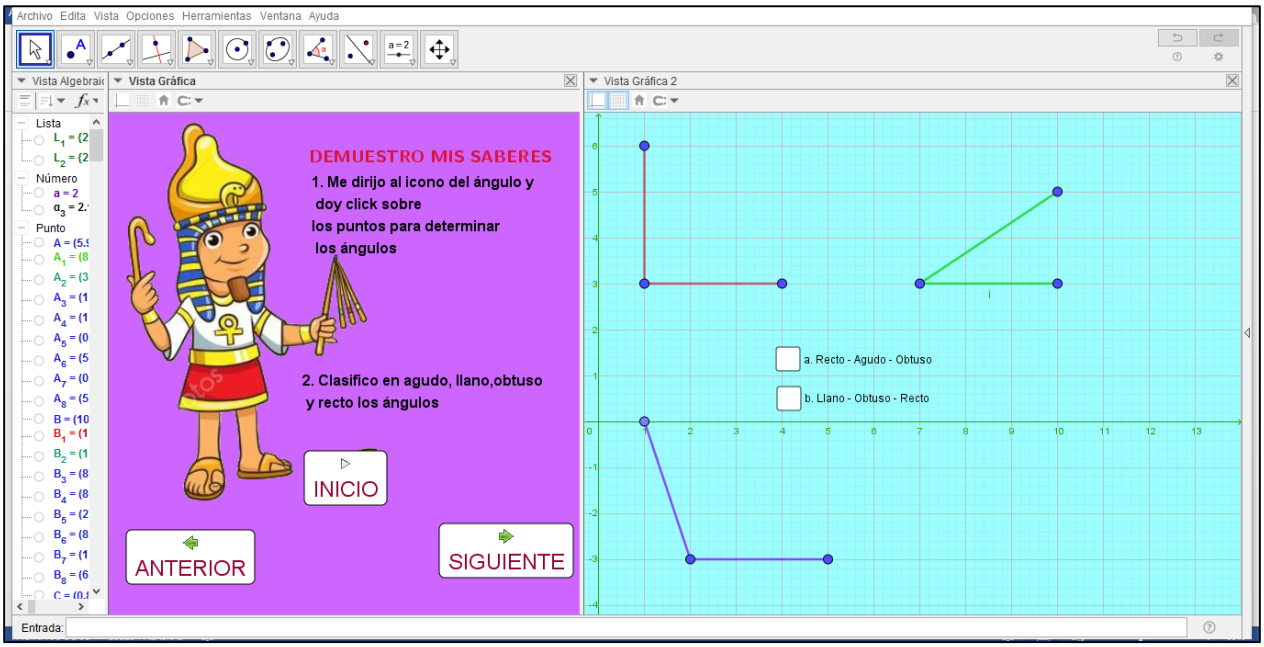

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
CONSTRUYO LA DEMOSTRACION DEL TEOREMA DE PITAGORAS
Sigo los pasos que se muestran a continuación y construyo la demostración del Teorema de Pitágoras
PASOS:
-Me dirigo a la carpeta del escritorio llamada Geogebra y abro el archivo construcción
-Doy clic en la opción polígono, polígono regular y señalo 3 puntos para formar un triángulo rectángulo donde el cateto opuesto mida 2 cm y el cateto adyacente mida 3 cm. (Nota: cada cuadrado es un centimetro)
-De nuevo doy clic en polígono regular y selecciono los dos puntos del cateto opuesto y señala otros dos puntos de manera que forme un cuadrado, (recuerda que el cudrado mide igual sus cuatro lados). Realiza lo mismo con el cateto adyacente.
-Doy clic en la opción polígono, polígono regular, y selecciono los dos puntos de la hipotenusa, debe aparecer un recuadro en el cual escribe el número 4, doy OK.
-Cambia el color seleccionando cada una de la figuras con clic derecho, propiedades, color.
Anterior
Inicio
Siguiente
Entrada:

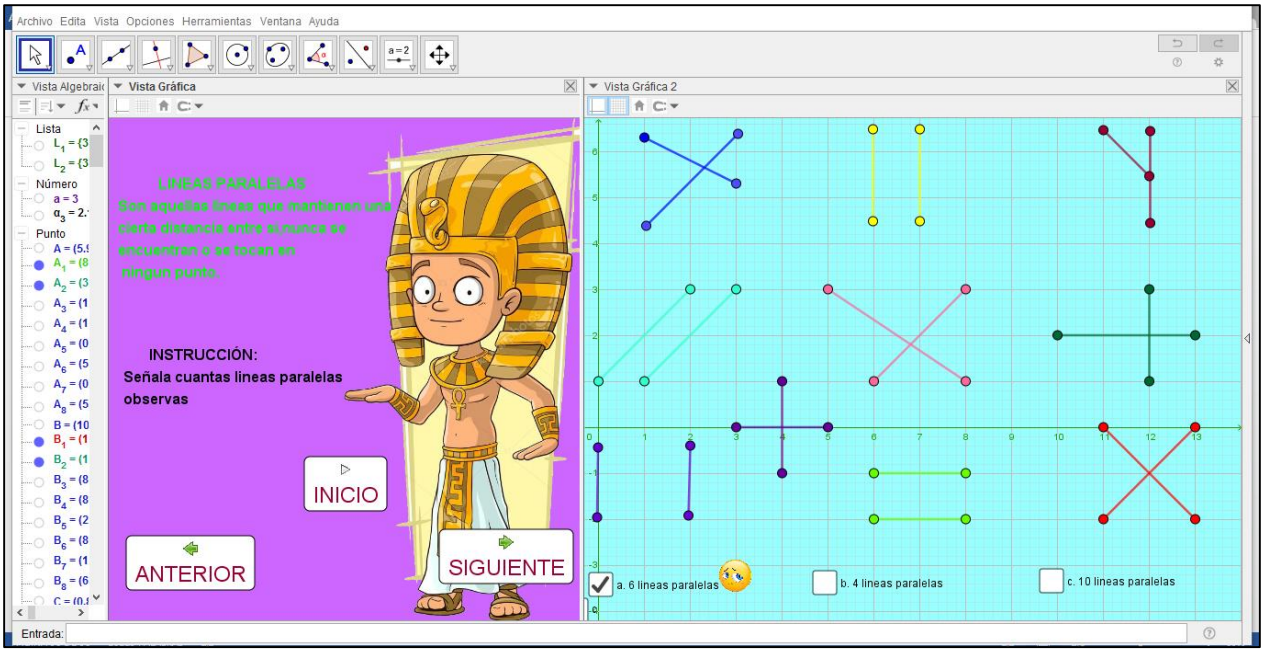

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
CONOZCO LA FORMULA PARA RESOLVER EL TEOREMA DE PITAGORAS
Para resolver el Teorema de Pitágoras debo conocer la fórmula que se dedujo con el ejercicio anterior.
$Co^2 + Ca^2 = H^2$
NOTA: Tengo en cuenta que la fórmula anterior se puede despejar de acuerdo al lado del triángulo que necesite hallar.
Anterior
Inicio
Siguiente
¿Cómo resuelvo la Fórmula del Teorema de Pitágoras?
H = ?
Co = 3 cm
Ca = 4
$Co^2 + Ca^2 = H^2$
$Co^2 + Ca^2 = H^2$
$3^2 + 4^2 = H^2$
$9 + 16 = H^2$
$25 = H^2$
√25 = H
5 = H
HIPOTENUSA ES IGUAL A 5 CM
Entrada:

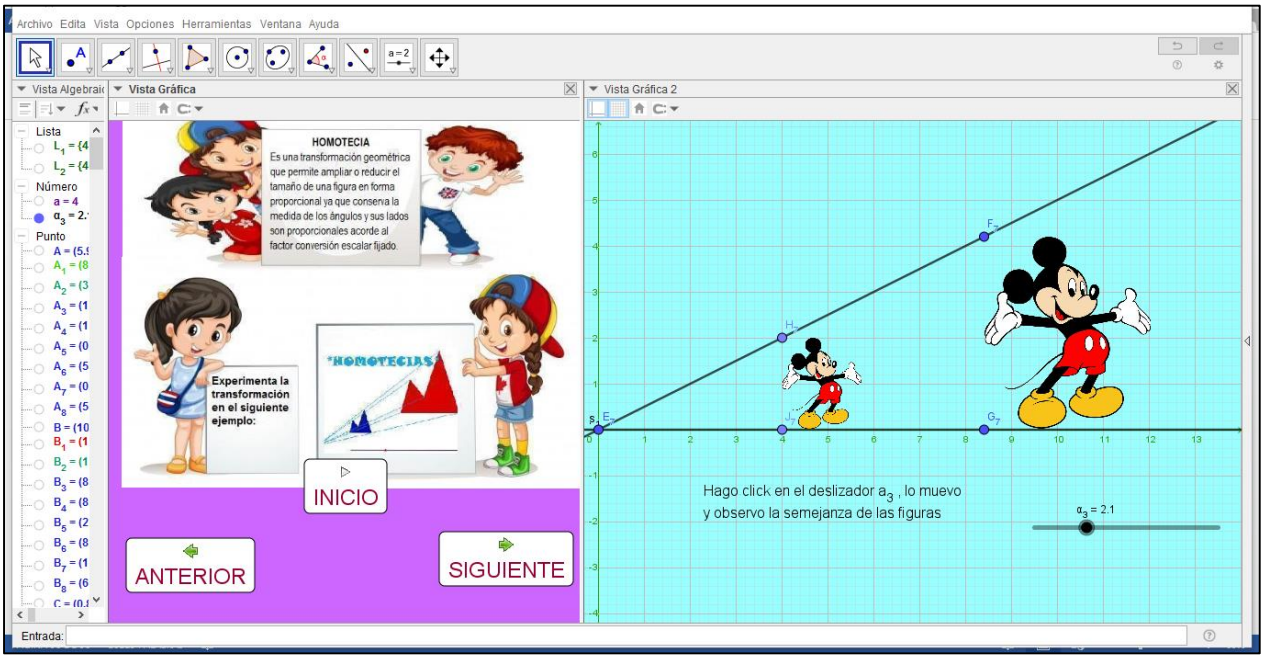

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
DEMUESTRO LO APRENDIDO
Desarrollo la fórmula del Teorema de Pitágoras a partir de las siguientes preguntas
1. ¿Cuál es la medida de la hipotenusa para el siguiente triángulo?
8 cm
?
15 cm
a. 17
b. 20
c. 16
Anterior
Inicio
Siguiente
2. Hallo la hipotenusa para un triángulo donde su cateto opuesto mide 9 cm y su cateto adyacente mide 12 cm
9 cm
?
12 cm
a. 13
b. 18
c. 15
Entrada:

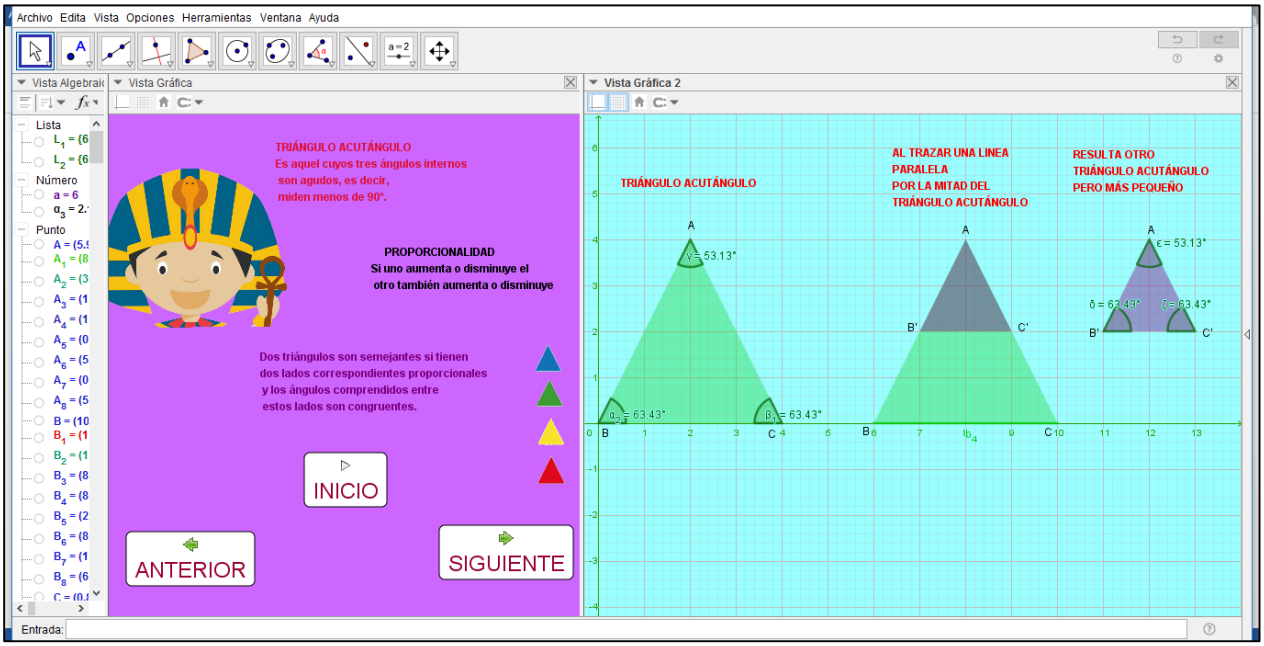
Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
PRACTICO LO APRENDIDO ACERCA DEL
TEOREMA DE PITAGORAS
Anterior
Inicio
Siguiente
OBSERVO Y ANALIZO
Un caracol sale todos los días de su escondite y va a comer los brotes tiernos de un árbol. Para ello se desplaza por el suelo durante 8 minutos y luego, sin variar su velocidad, trepa durante 6 minutos por el tronco.
Pero un buen día se encuentra con que alguien ha colocado un tablón justo desde su guarida hasta la base de la copa del árbol.
¿Cuánto crees que tardará si decide subir por el tablón? Eso sí, él avanza, siempre, imperturbable, a la misma velocidad.
6 min
8 min
a. 9 min
b. 10 min
Entrada:

APLET: THALES DE MILETO




Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
LINEAS PARALELAS
Son aquellas líneas que mantienen una cierta distancia entre si,nunca se encuentran o se tocan en ningun punto.
INSTRUCCIÓN:
Señala cuantas lineas paralelas observas
INICIO
ANTERIOR
SIGUIENTE
a. 6 lineas paralelas
b. 4 lineas paralelas
c. 10 lineas paralelas
Entrada:


Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
HOMOTECIA
Es una transformación geométrica que permite ampliar o reducir el tamaño de una figura en forma proporcional ya que conserva la medida de los ángulos y sus lados son proporcionales acorde al factor conversión escalar fijado.
Experimenta la transformación en el siguiente ejemplo:
*HOMOTECIAS
INICIO
ANTERIOR
SIGUIENTE
Hago click en el deslizador a3 , lo muevo y observo la semejanza de las figuras
α3 = 2.1
Entrada:


Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda
Vista Algebraic
Vista Gráfica
Vista Gráfica 2
TRIÁNGULO ACUTÁNGULO
Es aquel cuyos tres ángulos internos
son agudos, es decir,
miden menos de 90°.
PROPORCIONALIDAD
Si uno aumenta o disminuye el
otro también aumenta o disminuye
Dos triángulos son semejantes si tienen
dos lados correspondientes proporcionales
y los ángulos comprendidos entre
estos lados son congruentes.
INICIO
ANTERIOR
SIGUIENTE
TRIÁNGULO ACUTÁNGULO
AL TRAZAR UNA LINEA
PARALELA
POR LA MITAD DEL
TRIÁNGULO ACUTÁNGULO
RESULTA OTRO
TRIÁNGULO ACUTÁNGULO
PERO MÁS PEQUEÑO
γ = 53.13°
α3 = 63.43°
β1 = 63.43°
ε = 53.13°
δ = 63.43°
ζ = 63.43°
Entrada:

POS TEST

Universidad Católica de Manizales

TRIANGULOS – TEOREMA DE PITAGORAS – TEOREMA DE THALES DE MILETO

LOGROS:

- Reconozco los conceptos básicos de punto, líneas, ángulos y clasificación de triángulos.
- Identifico conceptos básicos y demostraciones de los teoremas Pitágoras y Thales de Mileto

DEMUESTRO MIS SABERES

1. Respondo falso o verdadero:

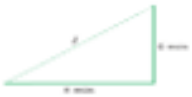
a. En un triángulo equilátero cada ángulo mide 59°, 38° y 56° ( )
b. En un triángulo isósceles, dos de los ángulos mide 30° y el otro mide 120° ( )
c. Los triángulos se clasifican según sus lados en isósceles, equilátero y escaleno ( )
d. Los triángulos se clasifican según sus ángulos en obtusángulo, acutángulo y rectángulo. ( )
e. Los ángulos interiores de un triángulo suman 150° ( )

2. Analizo el siguiente problema y lo resuelvo a partir de lo aprendido acerca Teorema de Pitágoras

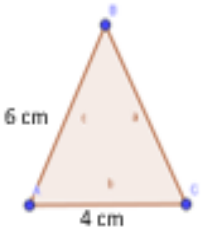
Un caracol sale todos los días de su escondite y va a comer los brotes tiernos de un árbol. Para ello se desplaza por el suelo durante 8 minutos y luego, sin variar su velocidad, trepa durante 6 minutos por el tronco.

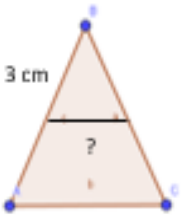
Pero un buen día se encuentra con que alguien ha colocado un tablón justo desde su guarida hasta la base de la copa del árbol.

¿Cuánto creen que tardará si decide subir por el tablón? Eso sí, él avanza, siempre, imperturbable, a la misma velocidad.



3. De acuerdo al Teorema de Thales de Mileto, respondo:





Respondo: Así como 6 cm es a 3 cm, 4 cm es a: ____

EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

PROYECTOS
COLABORATIVOS
COMUNITARIOS
VIRTUALES