

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Proyecto de aula mediado por procesos tecnológicos para el fortalecimiento de situaciones problema en geometría

Lina María Vélez Escobar

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2017

Proyecto de aula mediado por procesos tecnológicos para el fortalecimiento de situaciones problema en geometría

Lina María Vélez Escobar

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

PhD. Alcides de Jesús Montoya Cañola

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

*No puedes enseñar a un hombre nada,
solo puedes ayudarlo a encontrarlo dentro
de sí mismo.*

-Galileo Galilei

Agradecimientos

Al ser supremo, por no soltar mi mano y mantenerme a su lado contra vientos y marea.

Al director del proyecto Alcides Montoya Cañola quien, cree firmemente que con la transformación de las prácticas educativas, se obtienen extraordinarios resultados en los estudiantes.

Al MSc Pablo A. Ochoa Botache por su asesoría y colaboración, aportando a que este proyecto se hiciera posible.

A mi familia por su apoyo incondicional, y animarme a seguir cuando creía que no era posible.

A los directivos, administrativos y en especial a los docentes de la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, por ser generadores de un programa de calidad.

Resumen

Con el propósito de fortalecer el área de matemáticas en la Institución Educativa Centenario de Bello, se diseñó un proyecto de aula mediado por procesos tecnológicos para la resolución de situaciones problemas específicamente en conceptos de triángulos y teorema de Pitágoras. En la actualidad la educación ha sido permeada por las TIC, hecho que favorece los procesos de enseñanza aprendizaje, permitiendo de una manera didáctica y llamativa mejorar y desarrollar las competencias específicas de cada área de estudio. La educación virtual u *online*, en el camino encuentra obstáculos al no contar con herramientas adecuadas como computadores o tabletas para todos los estudiantes o una conexión constante al internet. El presente trabajo ofrece una alternativa diferente, al poder aprovechar las bondades de la plataforma libre *Moodle*, que puede ser utilizada en diversidad de dispositivos como un celular y para dar solución a la falta de conectividad a la red global de la información se utilizan las nuevas alternativas que se ofrecen bajo la modalidad de trabajo *offline*, opción que facilita y permite disfrutar de las bondades de las TIC de forma adecuada fusionarlas con la enseñanza a través del constructivismo y el trabajo colaborativo para obtener un aprendizaje significativo, al convertir el aula de clase común en una aula virtual presencial, al diseñar una red de información que funciona con un servidor local.

Palabras claves: plataforma *Moodle*, resolución de situaciones problemas, servidor local, educación *offline*, proyecto de aula.

Abstract

With the purpose of strengthening the area of mathematics at the “Institución Educativa Centenario de Bello”, a classroom project was designed mediated by technological processes for solving problem situations specifically in concepts of triangles and the Pythagoras theorem. Currently, education has been permeated by ICT, a fact that favors the teaching-learning processes, allowing in a didactic and striking way to improve and develop the specific competences of each area of study. Online or online education finds obstacles in the way of not having adequate tools such as computers or tablets for all students or a constant connection to the internet. This work offers a different alternative, to be able to take advantage of the benefits of the free Moodle platform, which can be used in a variety of devices such as a cell phone and to provide a solution to the lack of connectivity to the global information network. Alternatives offered under the modality of offline work, option that facilitates and allows to enjoy the benefits of ICT in an appropriate way to merge them with teaching through constructivism and collaborative work to obtain meaningful learning, when converting the classroom common in a virtual classroom, when designing an information network that works with a local server.

Keywords: Moodle platform, solving problem situations, local sever, offline education, classroom project.

Contenido

Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Lista de figuras	X
Lista de tablas	XI
Introducción	12
1. Aspectos preliminares	14
1.1 Selección y delimitación del tema	14
1.2 Planteamiento del problema	14
1.2.1 Descripción del problema	14
1.3 Formulación de la pregunta	15
1.4 Justificación	15
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo general	17
1.5.2 Objetivos específicos	18
2. Marco referencial	19
2.1 Referente antecedentes	19
2.2 Referente teórico	22
2.3 Referente conceptual-disciplinar	25
2.4 Referente legal	28
2.5 Referente espacial	28
2.5.1 Contexto geográfico	28
2.5.2 Contexto institucional	29
2.6 Contexto cultural	31
3. Estado del Arte	32

3.1 Método de Polya para la resolución de problemas	32
3.2 Plataformas virtuales de aprendizajes (LMS).....	33
3.2.1 Chamilo.....	34
3.2.2 Moodle	35
3.3 Raspberry pi	37
3.4 Educación en línea	38
3.5 Educación virtual presencial	39
3.6 Educación online Vs Educación offline	39
3.7 Sistema operativo Gnu/Linux bajo distribución ubuntu.....	40
3.8 Moodle como servidor local	41
4. Intervención en el aula.....	44
4.1 Adecuación de los dispositivos	44
4.2 Desarrollo de actividades en el aula de clase modo offline	46
4.3 Nivelación de conceptos.....	47
4.4 Construcción de nuevos aprendizajes	47
4.5 Evaluación.....	48
5. Metodología: Investigación Aplicada	49
5.1 Instrumentos de recolección de información.....	50
5.2 Población y muestra	51
5.3 Delimitación y alcance	51
6. Análisis de Resultados cuantitativos	52
6.1 Perfil de los grupos.....	52
6.2 Análisis diagnóstico	54
6.2.1 Diagnóstico entornos virtuales	54
6.2.2 Análisis diagnóstico conceptos generales relacionados con la geometría.....	58
6.3 Análisis de resultados nivelación de conceptos y nuevos aprendizajes .62	
6.3.1 Análisis resultados actividades evaluativas nivelación de conceptos.	63
6.3.2 Análisis resultados nuevos aprendizajes.....	64
6.4 Análisis comparativo post test	66
7. Conclusiones y recomendaciones.....	75

7.1 Conclusiones.....	75
7.2 Recomendaciones.....	76
8. Referencias.....	77
Anexos.....	79
A. Anexo: prueba diagn3stica entornos virtuales.....	79
B. Anexo: Cuestionario conocimientos previos.....	80
C. Anexo: actividades de nuevos aprendizajes	89

Lista de figuras

Figura 2-1. Ubicación espacial I. E. Centenario de Bello	28
Figura 3-1. Algunas plataformas virtuales de aprendizaje.....	34
Figura 3-2. Espacio de comunicación de la Asociación Chamilo con su comunidad hispano-hablante.....	35
Figura 3-3. Página web principal de Moodle	36
Figura 3-4. Componentes placa Raspberry Pi	37
Figura 4-1. Página curso en Raspberry Pi	45
Figura 4-2. Conexión a Moodle e inicio página	45
Figura 4-3. Capacitación y motivación estudiantes	46
Figura 4-4. Vista principal curso creado en Moodle	47
Figura 6-1. Distribución de frecuencias para el grupo de control (8°1) según su sexo y edad.....	53
Figura 6-2. Distribución de frecuencias para el grupo de intervención (8°3) según su sexo y edad.	53
Figura 6-3. Comparativo evaluación diagnóstica entornos virtuales.....	54
Figura 6-4. Comparativo evaluación diagnóstica saberes previos.....	60
Figura 6-5. Rango de calificaciones obtenidas prueba diagnóstica grupo control 8°1	60
Figura 6-6. Rango de calificaciones obtenidas prueba diagnóstica grupo control 8°1	61
Figura 6-7. Actividades realizadas por estudiantes grupo intervenido.....	62
Figura 6-8. Comparativo evaluación nivelación conceptos.....	63
Figura 6-9. Comparativo aciertos evaluación nuevos saberes aprendidos.....	65
Figura 6-10. Notas obtenidas en evaluación saberes aprendidos grupo de control 8°1	65
Figura 6-11. Notas obtenidas en evaluación saberes aprendidos grupo intervención grado 8°3	66

Lista de tablas

Tabla 6-2	Porcentajes de aciertos del grupo de control 8°1 y el grupo intervenido 8°3	59
Tabla 6-3.	Resultados actividad evaluativa nivelación conceptos.....	63
Tabla 6-4.	Comparativo nuevos aprendizajes	64
Tabla 6-5.	Resultados post test 8°1	67
Tabla 6-6.	Resultados post test 8°3	68
Tabla 6-7.	Grupo intervenido 8°3	69

Introducción

A través del tiempo, la enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los puntos neurálgicos de la educación, son numerosas las investigaciones y propuestas que se han puesto en marcha, sin embargo, en la educación básica secundaria la forma de enseñar se ha quedado estática, de una manera vertical se transmite el conocimiento. El eje central de la clase de matemáticas ha sido resolver mecánicamente ejercicios aislados de la realidad y sin una estructura que relacione e integre los conocimientos de los estudiantes para poder alcanzar las competencias fundamentales y a la cual debe apuntar la enseñanza de la matemática, la resolución de problemas.

En los numerosos esfuerzos por cambiar este panorama, la enseñanza de las matemáticas, ha sido permeada por nuevas corrientes pedagógicas, metodología de enseñanza y los avances en las tecnologías, que han llevado a una nueva serie de propuestas con aciertos y desaciertos que han cambiado la forma de transmitir y sobre todo adquirir el conocimientos, es aquí donde la buena utilización de las Tecnologías de la información y comunicación TIC, se han dispuesto al servicio de la educación, pero, no debe ser el simple hecho de convertir estos recursos en una nueva forma presentar la misma clase magistral, es, utilizar el recurso de manera dinámica y creativa, para cambiar la metodología de enseñanza.

El cambio mencionado anteriormente es posible cuando la enseñanza está enriquecida, con metodologías que lleven al estudiante a ser protagonistas de su propio aprendizaje. Las teorías del constructivismo y el conectivismo, establecidas a través del trabajo colaborativo evidencian un aprendizaje significativo en los estudiantes; ahora, para poner en marcha estos cambios, se presentan ayudas tecnológicas que apuntan a la realización de clases en línea, de tener a la mano un número ilimitado de información, ejemplos tangenciales y reales que ayudan a que el estudiante aprenda a partir de sus intereses y contexto.

Es así, como la educación virtual ha tomado fuerza y ha logrado experiencias significativas en el ámbito de la enseñanza aprendizaje. La dificultad que se ha encontrado con la implementación de las TIC en la educación ha sido, el acceso al recurso tecnológico, las posibilidades de estar conectado constantemente a la red global de la información y la falta de orientación a los estudiantes al momento de emprender un camino de aprendizaje a través de la red.

La propuesta de trabajo, llamada educación virtual presencial o educación *offline*, mengua estos conflictos que se presentan al querer implementar en la adquisición del conocimiento a través de las TIC, con un adecuado procedimiento, el aula de clase se puede convertir en un espacio virtual, proceso que es posible, con un servidor local, dispositivos como computadores, tabletas o celulares y un curso diseñado previamente en plataformas virtuales de libre acceso como la *Moodle*, se logra este objetivo, que es lo que busca presentar este trabajo a través del desarrollo de un proyecto de aula para el fortalecimiento de la resolución de problemas relacionados con triángulos y el teorema de Pitágoras.

En la primera parte de este documento, se presentan aspectos preliminares como el planteamiento del problema, la justificación los objetivos propuestos. En un segundo lugar, se dan a conocer los estudios previos, los referentes teóricos, conceptuales y legales que sustentan el presente proyecto, así mismo se muestra el contexto geográfico, institucional y cultural de la Institución Educativa Centenario de Bello, que es donde se desarrollará. En el tercer capítulo se describe el método propuesto por George Polya para abordar la resolución de problemas, la plataforma *Chamilo*, la plataforma Moodle y su instalación, el sistema operativo linux y conceptos de educación *online* y *offline*. En los capítulos siguientes se describe la intervención en el aula, la metodología empleada para el desarrollo del trabajo, el análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones, para finalizar se muestran las referencias.

1. Aspectos preliminares

1.1 Selección y delimitación del tema

La enseñanza de la matemática en el grado octavo, de la Institución Educativa Centenario de Bello sede principal, del municipio de Bello, ha presentado dificultad al momento de abordar la resolución de problemas geométricos; hecho que me impulsa a construir un proyecto de aula mediado por herramientas tecnológicas, con el fin de potencializar de una forma dinámica y agradable en los estudiantes, las competencias propuestas para el grado en el tema específico de resolución de problemas geométricos.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Descripción del problema

Los estudiantes en el área de matemáticas, generalmente, presentan dificultades para resolver situaciones problemas aplicados a los temas vistos en clase, especialmente los relacionados con la geometría; dicha dificultad genera un impacto negativo en los procesos de enseñanza aprendizaje, que se refleja en los resultados obtenidos en procesos de evaluación interna y externa como las pruebas saber; en las cuales la institución en los dos últimos años ha obtenido un puntaje bajo, para las competencias de resolución de problemas y espacial geométrico.

Los estudiantes presentan dificultad para resolver problemas matemáticos por múltiples causas, que implican el cómo se enseña y el cómo aprenden, encontrando falencias en los conocimientos previos, la comprensión, las metodologías empleadas, el cálculo, el análisis, la aplicación y la cantidad de contenidos que se deben abordar.

Los anteriores son algunos de los factores que contribuyen a que ellos sientan desidia al momento de enfrentarse a la resolución de un problema, a que no comprendan lo que se pregunta, ni a qué resultado deben llegar, no encuentran como aplicar los conocimientos que aislada y mecánicamente han adquirido; situaciones que dan como resultado una pérdida constante de la materia, poca motivación, repitencia y deserción escolar.

Actualmente, la educación ha centrado su mayor esfuerzo en enseñar a resolver problemas, por medio de algoritmos y operaciones, a dar contenidos aislados sin encadenar o mostrar la relación estrecha que hay entre un tema y otro, no se enseña la matemática desde un enfoque sistémico y como resultado de las prácticas anteriormente descritas, se están formando estudiantes apáticos a la matemática, con los cuales no se puede desarrollar una enseñanza significativa, desde y para su entorno.

La educación actual, exige cambiar las estrategias de enseñanza, la práctica docente debe estar inmersa en las nuevas propuestas pedagógicas, que llaman la atención de los seres humanos nacidos en el siglo XXI. Para lograr esto, es necesario apropiarse de pedagogías como el constructivismo, el conectivismo y analizar e implementar didácticas mediadas por las TIC y plataformas libres y gratis como la *Moodle*.

1.3 Formulación de la pregunta

¿Cómo contribuye, la implementación de las clases mediadas por las TIC y la plataforma libre y gratis *Moodle*, al fortalecimiento y el desarrollo de competencias y habilidades para resolver situaciones problema en geometría a los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Centenario de Bello, ubicado en el municipio de Bello?

1.4 Justificación

El perfil de los hombres y mujeres que necesita la sociedad actual, hacen que la educación sea concebida, desde una perspectiva cambiante y con la necesidad

de educar personas competentes, capaces de aplicar sus conocimientos para resolver cualquier tipo de problema que le presente la sociedad, que crece desmedidamente, con un avance tecnológico y científico que pone a prueba la creatividad, la renovación constante y la respuesta inmediata a nuevas alternativas para dar solución y optimización de recursos humanos, ambientales y económicos. Los estudiantes actuales necesitan docentes que potencialicen sus capacidades y los orienten a proponer solución a los problemas ficticios y reales que le presenta su entorno específico.

Para la mayoría de los escolares, la matemática es una de las materias con mayor dificultad de aprendizaje, son muchos los estudiantes a los que les genera incertidumbre y frustración año tras año. También son bastante amplias las investigaciones y propuestas que se hacen constantemente con el fin de analizar y dar respuesta al por qué de la dificultad en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Nuestro entorno no es la excepción y la gran mayoría de docentes a diario convivimos con la apatía y el poco aprovechamiento de las clases de matemáticas. Desde hace varias décadas el país ha venido transformado la educación, por medio de nuevas leyes, dando pautas claras de qué enseñar y que aprender en la escuela.

En consecuencia, se proponen nuevos currículos, planes de estudio, evaluación y promoción de los estudiantes, no obstante, en la mayoría de las instituciones educativas se siguen impartiendo clases con métodos tradicionales, pretendiendo alcanzar los objetivos propuestos y esperando que los estudiantes respondan a nuevas formas de aprendizaje, cuando la pedagogía, la metodología y la didáctica sigue siendo la misma.

Este trabajo de profundización de tipo cualitativo descriptivo es una propuesta de enseñanza-aprendizaje que busca estrategias y alternativas puntuales, basadas en el uso de herramientas tecnológicas como es el caso del software de uso libre y otras alternativas metodológicas para dar solución a problemas geométricos en el grado octavo.

Se escoge la geometría como tema principal para la resolución de las situaciones problemas, porque es el desarrollo del pensamiento geométrico donde los estudiantes han demostrado tener mayor dificultad, hecho que se puede atribuir a la forma abstracta como se les presenta a los estudiantes, olvidando las numerosas herramientas o materiales concretos que existen para hacer la geometría más tangible e interesante a la percepción de los estudiantes.

El resultado esperado, es que los estudiantes del grado octavo comprendan la abstracción de los procedimientos operacionales, que los contenidos vistos en clase tengan sentido para ellos y no sea simplemente una ejercitación mecánica y memorística, sino, que desarrollen la capacidad de resolver situaciones problemas por medio de una comprensión lectora y aplicación de sus conocimientos, que les permita encontrar los resultados que le piden, la utilidad de los datos que le dan, decidir que operaciones debe utilizar y al obtener los resultados puedan decidir si el resultado es correcto o no.

También se espera que al implementar nuevas didácticas se cree un puente que articule las prácticas escolares, con el contexto y la vida cotidiana, que en realidad la escuela aporte un aprendizaje significativo a su proceso cognitivo, permitir al estudiante que sea el protagonista de su propio aprendizaje, que por medio del descubrimiento visualice, analice, clasifique, deduzca y pueda llegar a demostraciones, entendiendo el significado de los axiomas, las definiciones y los teoremas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar un proyecto de aula utilizando herramientas tecnológicas, que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de competencias y habilidades para la resolución de situaciones problemas en geometría a los estudiantes del grado octavo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Indagar que estrategias metodológicas se han aplicado para la resolución de situaciones problema en geometría.
- Diseñar un proyecto de aula mediado por la plataforma libre y gratis *Moodle offline* que involucren la resolución de situaciones problemas en geometría.
- Intervenir mediante el proyecto de aula la enseñanza de la resolución de problemas geométricos.
- Evaluar el impacto del proyecto, identificando sus debilidades y fortalezas con el fin de mejorar y diseñar estrategias metodológicas en el ejercicio de la enseñanza-aprendizaje.

2. Marco referencial

2.1 Referente antecedentes

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta, los siguientes antecedentes bibliográficos, que de una u otra forma se relacionan con el tema y el desarrollo del mismo.

Para comenzar, se cuenta con el libro escrito por Hilda Doris Zubiria Remy, desde la ciudad de México, llamado El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI. El cual no sólo se encuentra, un recorrido histórico por el constructivismo tanto genetista como social, sino, que articula los fundamentos y concepciones de dicha teoría para ser articulada y trabajada en la actualidad con el objetivo de lograr una enseñanza aprendizaje necesaria para una educación integra y pertinente con las necesidades de la sociedad del siglo XXI.

Así mismo, se tiene el libro del húngaro George Polya, llamado Cómo plantear y resolver problemas. En este libro Polya describe cuatro pasos o estrategias para la solución de problemas:

- Entender el problema
- Construir concebir un plan
- Ejecutar el plan
- Rectificar los procedimientos realizados y verificar si los resultados son los esperados.

Además, Polya, insiste que para entender un concepto o procedimiento, se debe conocer cómo se originó, resaltando la importancia de enseñar a los estudiantes por medio del descubrimiento, a diferenciar entre resolver un ejercicio y un problema, permitiendo este último una reflexión, apropiación de conceptos y

desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes, sin desmeritar la importancia de hacer ejercicios, porque estos ayudan a aprender conceptos, propiedades y procedimientos que son útiles en el momento de dar solución a un problema, pero la enseñanza no se debe conformar con la ejercitación que no potenciará en los aprendices la habilidad de aplicar lo aprendido en su contexto.

Desde España, Antoni Vila y María Luz Callejo en su libro *Matemáticas para aprender a pensar* el papel de las creencias en la resolución de problemas, hacen una reflexión y análisis de la práctica docente y el diario vivir en las aulas de clase de los estudiantes de educación secundaria. Hacen referencia a dos aspectos fundamentales al momento de tratar de dar solución a un problema matemático, como lo son:

- Los sistemas de creencias tejidos y que se tejen en el transcurso del proceso de enseñanza aprendizaje.
- La importancia de que los estudiantes sean enseñados a pensar, abandonar el proceso mecánico y memorístico que se imparte a la mayoría de escolares.

Claramente los autores enuncian: “En este libro consideramos que un problema no es simplemente una tarea matemática, sino una *herramienta para pensar matemáticamente*, en un medio para crear un *ambiente de aprendizaje* que forme sujetos autónomos, críticos y propositivos, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones, de tener su propio criterio estando a su vez abiertos a los de otra persona”.

Igualmente, desde España, Yasunari del V. Ramírez León en su tesis doctoral llamada *Adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*; la cual está dividida en tres partes:

En la primera parte, trata en general y de forma detallada, la fundamentación teórica relacionada con los Entornos Virtuales de Enseñanza-aprendizaje, destacando para el interés del presente trabajo el diseño de entornos virtuales, plataformas que soportan dicho diseño, los sistemas de gestión del conocimiento (LMS); diseños de contenidos para entornos virtuales teniendo presente la

didáctica y modelos didácticos, la metodología didáctica y la mediación pedagógica. También presenta contenidos acerca de modelos y estilos de aprendizaje y la adaptación de contenidos didácticos a estilos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.

En la segunda parte se da a conocer el desarrollo del marco empírico, haciendo hincapié en la descripción del diseño y metodología de las investigaciones utilizadas para el desarrollo de dicho trabajo, y en la tercera parte, el autor ofrece la discusión y conclusiones de la investigación.

Por otro lado, desde Cuba, Juan José Fonseca Pérez y Michel Enrique Gamboa Grau, en su artículo, La enseñanza de la geometría asistida por computadoras: una nueva realidad en la secundaria básica; permiten evidenciar los resultados positivos, que se obtienen al implementar el uso de programas de computación en las clases de geometría por computadora.

Según Fonseca y Gamboa (2010) desde el punto de vista didáctico, hay tres características importantes que se pueden obtener en la enseñanza de la geometría: en primer lugar, el estudiante puede dedicar mayor atención al sentido de los datos y al análisis de los resultados; segundo, el estudiante puede realizar simulaciones de experiencias aleatorias y construcciones de una forma rápida y precisa y como tercero se logra que los educandos sean propositivos, exploren e indaguen.

Por último, a un nivel más local, están los Lineamientos curriculares de matemáticas de la República de Colombia, desde el ministerio de educación nacional. Los cuales contienen orientaciones epistemológicas pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para acompañar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23.

Este documento guía hace hincapié, en que la finalidad del cálculo es la resolución de problemas, comprender el significado de las operaciones, desarrollar

el cálculo mental, la aproximación y la estimación son las actividades que en realidad deben ser el centro de la enseñanza aprendizaje, explica la importancia de resolver problemas del mundo real teniendo en cuenta la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario, los estudiantes deben ser conscientes de que existen varias estrategias para efectuar el cálculo y la capacidad de elegir la estrategia más adecuada para llegar a una respuesta o solución del problema.

2.2 Referente teórico

La resolución de problemas matemáticos relacionados con la geometría, están estrechamente ligados a la construcción del conocimiento y a un aprendizaje significativo que los estudiantes sólo van a lograr cuando se sienten identificados con la situación problemática que se les presenta. Es relevante que los y las educandos sean actores y protagonistas de su propio aprendizaje, el maestro debe estar preparado para ser un mediador y proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para construir sus propios conceptos y aplicaciones de los mismos, de acuerdo a sus conocimientos previos e intereses.

El momento histórico de la educación en la actualidad, exige un cambio de paradigmas y estrategias de enseñanza, el estudiante aprende en y para la sociedad, lo que fundamenta la importancia en enseñar significativamente, a partir del constructivismo que se ve reflejado, cuando se logra en los educandos un trabajo colaborativo, que facilita la comprensión de lo enseñando y transitivamente un aprendizaje en la mayoría de los escolares.

Enseñar, no es simplemente una transmisión de conocimiento, que posteriormente se evalúa indagando, sobre cuanto retuvo el estudiante de los contenidos impartidos y con la intención de que repita lo transmitido. Se debe buscar acompañar y haciendo seguimiento de lo que puede hacer el estudiante con lo que aprendió, con los conocimientos que adquirió.

En la era de la tecnología y la información, enseñar a los estudiantes a resolver problemas debe ser el eje central de la educación, es necesario, educar personas capaces de construir el conocimiento, crear a partir de la interpretación, procesamiento de la información, y el saber hacer, adaptar procesos ya establecidos de acuerdo a necesidades específicas y el contexto que le rodea. Por las razones anteriormente expuestas, el paradigma del constructivismo social permite dar respuesta a las necesidades educativas del momento.

Los antecedentes del paradigma constructivista se encuentran en los trabajos de Lev S. Vigotsky (1896-1934) y de Jean Piaget (1896-1980) y tiene un marcado énfasis en una búsqueda epistemológica sobre cómo se conoce la realidad, cómo se aprende, en otras palabras, la génesis y desarrollo del conocimiento y la cultura Ferreiro (2005).

Según González (2012) Piaget sostenía que el aprendizaje no es una transmisión y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo, que se construye constantemente, a través de la experiencia que la persona tiene con la información que recibe. Se puede interpretar que en el constructivismo se plantea el desarrollo personal haciendo énfasis en la actividad mental constructiva, actividad auto constructiva del sujeto para lo cual insiste en lograr un aprendizaje significativo mediante la necesaria creación por parte del maestro, de situaciones de aprendizaje que les permitan a los estudiantes una actividad mental y también social y afectiva que favorece su desarrollo.

Teniendo en cuenta las teorías de Piaget y Lev S. Vygotsky, se debe transformar la enseñanza en las instituciones educativas, no basta con cumplir con los contenidos exigidos por el ministerio de educación, hay que buscar alternativas y estrategias como: implementar diariamente el uso de nuevas tecnologías y materiales concretos que pueden ser los bloques lógicos, el geoplano, el tangram, incluso el manejo de materiales blandos que puedan moldear, como la arcilla y la plastilina, que permiten obtener miradas diferentes sobre la representación de los conceptos abstractos, propios de la geometría, permitiendo a los educandos encontrar sentido y utilidad a lo que se le enseña en la escuela.

El estudiante debe ser el que construya su conocimiento a través de las actividades y experiencias que guía el docente. Desde lo cotidiano, resolver problemas en matemáticas permite al estudiante construir su conocimiento, e interactuando con su contexto; saber relacionar y aplicar unos conocimientos previos o esquemas con nueva información que comparte y compara con individuos que le rodean. En la actualidad es necesario articular y ensamblar varias teorías y estrategias de aprendizaje, resulta apropiado fusionar teorías de enseñanza aprendizaje como la del constructivismo con la del conectivismo.

Esta última teoría definida por Siemens, como una teoría de aprendizaje para la era digital, explica que el conectivismo es la integración de principios explorados por el caos (entendiéndose caos como la ruptura de la previsibilidad), las redes y la complejidad. El conocimiento puede estar dentro o fuera del individuo: dentro de una organización o en una base de datos, el aprendizaje consiste en conectar conjuntos de información especializada y son más importantes las conexiones que permiten aprender que el estado actual del conocimiento. Siemens (2004)

Según Giesbrecht (citado en Gutiérrez 2012) se presenta el conectivismo, como una propuesta pedagógica que proporcionan a quienes aprenden la capacidad de conectarse unos a otros a través de las redes sociales o herramientas colaborativas. Proceso que favorecerá la capacidad de explorar, discernir, relacionar, predecir y decidir qué información es necesaria para crear nuevos conocimientos a través del conjunto de redes que forma de acuerdo a sus necesidades y preferencias.

Como el conectivismo existen una serie de estrategias y actividades que permiten desarrollar procesos de enseñanza que combinan la construcción del conocimiento o un auto aprendizaje con la influencia predominante de la era digital que cubre la educación del siglo XXI, donde los mediadores tecnológicos realizan las actividades o tareas cognitivas para las cuales se educaba al individuo anteriormente: almacenamiento y recuperación de información. Entre esas estrategias para la enseñanza se pueden apreciar metodologías como el aprendizaje mezclado o la clase al revés.

Las herramientas tecnológicas y el material concreto son mediadores que permiten a los aprendices ir construyendo sus nuevos aprendizajes y conceptos a partir de sus conocimientos previos y sistemas concretos, y por último formalizar sus aprendizajes por medio de los sistemas simbólicos formales; teniendo en cuenta que en cada uno de estos sistemas deben converger los elementos, las operaciones y las relaciones.

2.3 Referente conceptual-disciplinar

La matemática como área obligatoria y fundamental de enseñanza en Colombia a partir de los lineamientos curriculares está orientada a “la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de incertidumbre y el tratamiento de la cultura”. (Lineamientos curriculares matemáticas 1998 pág. 17)

Sin ser la única, el área de matemáticas cumple un papel protagónico en el proceso de formación del sujeto, las matemáticas no son sólo necesarias para realizar operaciones básicas, ni para el aprendiz que aspira a ser ingeniero, las matemáticas generan una estructura mental que benefician a cualquier tipo de perfil profesional, no sólo para ser exitoso en su vida laboral, sino, como un ciudadano que hace parte de una democracia y como una persona influyente en una sociedad.

La competencia de resolución de problemas en el área de matemáticas busca, que una vez conocida la información, los estudiantes estén en la capacidad de dar explicaciones, debatir, argumentar, resolver problemas, tomar decisiones a partir de lo pensado y analizado; descubrir lo desconocido y sentirse parte de la solución de sus propios problemas y de su realidad. De aquí la importancia de potencializar la enseñanza-aprendizaje de la geometría en las instituciones educativas.

El propósito de la educación en la actualidad, gira en torno a los intereses de los estudiantes, en una educación integral, donde, se tenga en cuenta un desarrollo de competencias específicas y para la vida, resumidas en términos del MEN: saber (conocer), hacer (proceder) y ser (actitudes); estas competencias permiten formar hombres y mujeres con una mirada global, con una actitud prestante que le permite ser líder de su propio proceso formativo y con miras a adoptar su contexto, entenderlo y transformarlo para beneficio propio y de sus semejantes más próximos.

Entonces, no se puede pretender lograr formar los estudiantes que exige el siglo XXI, de la misma forma: donde el estudiante repite la transmisión de conceptos muchas veces sin sentido que al profesor también le transmitieron. “El proyecto de aula posibilita las relaciones entre lo viejo y lo nuevo, lo conocido y lo desconocido, lo que fue y lo que será, entre el saber cotidiano y el saber científico. El sentido del proyecto de aula es curriculizar la experiencia cultural de la humanidad, de manera tal que adquiera un sentido formativo con orientación específica” González (2001 p.69)

El proyecto de aula es una estrategia didáctica que permite al estudiante formar parte activa en la construcción de su conocimiento, alcanzar las competencias necesarias para la resolución de problemas, no simplemente a trabajar en equipo, sino, desarrollar la capacidad de realizar un trabajo cooperativo o colaborativo, donde se busca que el estudiante aprenda con otros y de otros, lo que suscitará procesos de investigación, articular e integrar sus conocimientos con la intención de dar respuesta a un interés o problema particular de su entorno; prácticas que son necesarias para que el estudiante dé valor y sentido a la enseñanza de la matemática en su proceso de formación.

La enseñanza de la geometría o pensamiento geométrico es importante, porque por medio de ella se realizan actividades tan cotidianas como la ubicación reflexiva en el espacio, la estimación de distancias, el reconocimiento en la vida cotidiana de formas, el diseño y la distribución de los espacios, arquitectura, desarrollo de productos industriales, en los estudios de la naturaleza y del arte entre otras aplicaciones.

Lo paradójico, es que se ha enseñado a través de la historia de una manera abstracta y deductiva, obteniendo como resultado final, la repetición y memorización de conceptos, teoremas y formulas, y se ha pasado por alto el desarrollar desde tempranas edades el pensamiento geométrico por medio de materiales concretos que permiten enseñar la geometría de manera experimental e intuitiva, hasta llegar a la formalización y procesos deductivos.

Gracias a los avances tecnológicos que han mediado los cambios de paradigmas educativos y la inclusión de las TIC, en los procesos de enseñanza aprendizaje, el conocimiento geométrico puede ser construido de una forma más sencilla y tangible, donde se pueden utilizar diferentes software o programas de computación que han sido diseñados especialmente para la enseñanza de la geometría y de los cuales algunos se pueden obtener de forma libre y/o gratuita.

El éxito en la utilización de los ambientes virtuales para la enseñanza-aprendizaje reside en generar nuevas estrategia y didácticas de enseñanza en las cuales se involucren las TIC como mediadores del aprendizaje, no como el eje principal de la enseñanza, con la adaptación de las TIC a los procesos educativos surgen varios interrogantes de su efectividad, estas dudas pueden ser esclarecidas, cuando se tiene en cuenta al momento de diseñar o planear los momentos de enseñanza-aprendizajes, estrategias metodológicas y didácticas que tengan en cuenta los recursos tecnológicos con lo que se cuentan y los intereses de los educandos.

Las tecnologías de la información y comunicación han permeado las instituciones educativas de una manera muy diferente y difusa, en muchas de las instituciones educativas se cuenta con las herramientas tecnológicas, pero no con los docentes preparados para asumir estos nuevos retos educativos y en otras instituciones pasa todo lo contrario. La conectividad a una red o sistema de comunicación también es una de las falencias que se encuentran en la mayoría de las instituciones educativas.

En consecuencia, se han buscado diferentes opciones que atenúen la dificultad del trabajo en línea, entre ellas está el trabajo *off-line* y no *on-line*, donde, en sistemas operativos como *Linux* que es de software libre, un computador o portátil se adecua como un servidor local y se instalan la plataforma libres; de esta manera se pueden crear y tener acceso a aulas virtuales, gestionar cursos y capacitaciones sin necesidad de una conexión en el momento a internet.

2.4 Referente legal

Este proyecto fundamenta sus referentes legales en los lineamientos curriculares y estándares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional, quien es el ente gubernamental encargado de formular y regular el cumplimiento de las leyes relacionadas con la educación de los colombianos.

2.5 Referente espacial

2.5.1 Contexto geográfico

La Comunidad Educativa de la Institución Centenario de Bello sede principal, pertenece en su gran mayoría a los barrios de Zamora y Santa Rita, Comuna 10 del Municipio de Bello, perteneciente al departamento de Antioquia y al territorio colombiano (ver figura 2-1).

Figura 2-1. Ubicación espacial I. E. Centenario de Bello



2.5.2 Contexto institucional

Misión. La institución Educativa Centenario de Bello es un establecimiento de carácter público adscrito al municipio de Bello que presta un servicio público en educación, tienen como misión fundamental la orientación integral de los estudiantes, recreando la cultura el crecimiento como seres humanos, con capacidades de crear, innovar y aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología, garantizar el respeto por la dignidad humana a partir de las diferencias individuales, el derecho por la participación, la autodeterminación, la equiparación de oportunidades y la tolerancia y la sana convivencia, con un grupo de docentes de excelente formación pedagógica y un espíritu de compromiso por el hacer educativo.

Todo lo anterior se recoge en el lema “Siempre Educando para el futuro”

Visión. En el año 2020 La institución educativa será una institución reconocida por el alto desempeño de sus estudiantes y de sus procesos, consolidando su apertura a la diversidad, que avanza hacia la educación inclusiva, con calidad académica, técnica, axiológica; potenciando el desarrollo de competencias específicas, laborales y ciudadanas; que forma a sus estudiantes asertivamente, comprometidos con la transformación de la realidad y con gran sentido de pertenencia; promoviendo la participación, la autodeterminación, la autorrealización y la equiparación de oportunidades de todos los estudiantes fortaleciendo esencialmente en ellos el respeto por la dignidad humana. Un educando con capacidad para reflexionar, discernir, investigar y aportar al crecimiento de la ciencia y la tecnología, con proyección social, laboral, y comunitaria.

Propuesta de formación pedagógica. El currículo holístico se construye en consonancia con la propuesta cultural que tiene la institución con relación a los valores y que transversaliza toda la propuesta de formación; entendiendo el concepto de valor desde los siguientes propósitos:

- Una cualidad objetiva de todos los seres que le haces deseable y apetecible
- Todo lo que contribuye al desarrollo, realización y superación del hombre de la sociedad
- Aquello que da sentido a la vida del hombre y de los pueblos

- Los motivos profundos que orienten cualquier proyecto de vida personal y colectivo
- Aquello que permite al hombre la conquista de su identidad, de su verdadera naturaleza
- Una cualidad o perfección de la realidad relacionada con las funciones y capacidades humanas

De igual forma se hace énfasis en el aprendizaje significativo, cooperativo, experimental, donde se identifican enfoques teóricos y conceptuales así como los principios educativos que derivan de estos; modelos de intervención, estrategias de aprendizaje, procesos de evaluación, metodologías de enseñanza, desarrollo y comportamiento humano.

Caracterización de la población. La gran mayoría de los estudiantes de la comunidad educativa Centenario de Bello, pertenecen a un estrato socio económico uno; durante el año escolar se presenta un constante ingreso de estudiantes nuevos y a la vez retiro de otros, este fenómeno se debe a la entrega gradual de viviendas de interés social por parte del estado, destacando la reubicación de la población perteneciente al sector damnificado de la Gabriela y la ubicada a las orillas de la quebrada la García. Este constante ingreso de estudiantes en cualquier época del año lectivo, hace que a nivel de convivencia y académico la población estudiantil sea muy heterogénea, que no se pueda dar continuidad a los procesos escolares.

Por otro lado, la comunidad educativa presenta un rendimiento académico bajo, en los procesos de formación, los estudiantes tienen habilidades enmarcadas en lo deportivo, presentan muchas dificultades en el proceso lecto-escritor, lógico matemático y espacial, desmotivación y poco compromiso con su proceso de formación; además poco acompañamiento familiar que no proporciona un apoyo continuo en la formación personal y académica del estudiante.

2.6 Contexto cultural

La comunidad cuenta con un centro de integración cultural casa Bethania, donde la comunidad puede disfrutar de talleres de formación artística, sala de sistemas e internet (punto Vive Digital), jornadas de promoción cultural, exposiciones itinerantes durante el año, proyección de películas para niños, jóvenes y adultos, salón de juegos de vídeos educativos y otras actividades que promueven el buen uso del tiempo libre de los estudiantes de la comuna diez y once del municipio de Bello.

La institución Centenario aporta a mejorar el contexto cultural de la comunidad por medio de los semilleros de béisbol y baloncesto, donde ha obtenido resultados gratificantes ya que estos son los que en su gran mayoría conforman los equipos de la selección de Bello en estos deportes.

3. Estado del Arte

3.1 Método de Polya para la resolución de problemas

Independientemente del tiempo transcurrido, aún está vigente el método propuesto por Polya (1945) para la resolución de problemas, investigaciones más recientes, han tomado como punto de partida sus estrategias heurísticas, la cual conste de cuatro pasos o etapas que son descritas a continuación:

Entender el problema: quien quiere resolver un problema debe hacerse parte de él, imaginarse el lugar, la situación, los datos; para lograr esto se debe leer bien, construir el problema con sus propias palabras, identificar cuáles son las variables, que datos tienen y cuáles son los que debe encontrar. Los gráficos, esquemas y demás representaciones que planteen son muy útiles para la comprensión del problema, se hace imprescindible la comprensión lectora.

Diseñar un plan: luego de comprender la situación problema, se deben plantear estrategias, que permitan llegar a una la solución, el éxito en el planteamiento de las estrategias depende en gran medida, de los conocimientos que se posean, se hace necesario recordar definiciones, teoremas, comparar con problemas resueltos previamente, buscando similitud.

Ejecutar el plan: consiste en aplicar la o las estrategias seleccionadas en la etapa anterior, cuidando de seguir paso a paso y su veracidad.

Examinar la solución: es una etapa, que la mayoría de veces se pasa por alto, consiste en verificar que la respuesta o solución obtenida es lógica, satisface las condiciones dadas. Si se puede solucionar o plantear de otra forma a la resolución del problema inicial.

3.2 Plataformas virtuales de aprendizajes (LMS)

Las plataformas LMS son espacios virtuales de aprendizaje orientados a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para instituciones educativas como empresas. LMS es el acrónimo en inglés de *Learning Management System*, que podría traducirse como sistemas para la gestión de aprendizaje.

Este sistema permite la creación de «aulas virtuales» donde se produce el intercambio de información entre docentes y estudiantes. También se pueden hacer evaluaciones, intercambiar archivos y participar en foros y chats, además de otras muchas herramientas adicionales. Cada Usuario cuenta con un acceso por medio de una cuenta y su respectiva clave, gracias a esto se obtiene un seguimiento de los procesos de los estudiantes o usuarios por parte del administrador, docente y directivos.

Por otra parte, el trabajo desarrollado en estas plataformas LMS permite que desde cualquier punto con acceso a internet se pueda acceder a ella para realizar seguimiento y proseguir con las actividades programadas, las cuales se encuentran almacenadas en esta. Así, la limitación de la distancia entre el plantel educativo, docente y estudiante es abolida como lo expresa Gutiérrez (2012) por las posibilidades que brinda la conectividad y las nuevas prácticas que conllevan al desarrollo de las capacidades que demanda la red mundial conocida como Internet, contribuyendo a la educación a distancia.

La plataforma puede ser adaptada tanto a los planes de estudio de la institución, como a los contenidos y estilo pedagógico. También permite organizar cursos con gran facilidad y rapidez y la persona se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje a través del autoservicio y los servicios auto guiados. Permite utilizar cursos realizados por terceros, personalizando el contenido y reutilizando el conocimiento en la figura 3-1 se muestran algunas de estas plataformas.

Figura 3-1. Algunas plataformas virtuales de aprendizaje.



3.2.1 Chamilo

Una de las plataformas que se está utilizando en el campo de la información y la educación online es *Chamilo LMS*, es un software caracterizado por ser de código abierto con distribución bajo licencia GNU/GPL v3; lo que indica que es una licencia publica que garantiza que este programa se mantenga libre en su distribución y modificación de cualquier versión.

Chamilo fue fundado en el 2010 en Bélgica por la asociación *Chamilo*, una entidad sin ánimo de lucro; que tiene tres objetivos puntuales, entre los cuales esta como primero mejorar la educación a nivel mundial debido a su diseño sencillo y accesible a nivel profesional. Como segundo, una garantía de ser 100% libre y el tercero, respetar el trabajo desarrollado por sus usuarios en pro del crecimiento del proyecto (ver figura 3-2).

Figura 3-2. *Espacio de comunicación de la Asociación Chamilo con su comunidad hispano-hablante.*



Para instalar *Chamilo*, se recomienda que el servidor para un óptimo uso sea Linux, aunque si no se cuenta con este, es posible realizarlo en Windows, Mac OS X o UNIX, adicional a esto se debe contar con el entorno de web correspondiente al servidor. Así, para Windows se debe contar con WAMP, para Linux se necesita LAMP y MAMP para Mac OS X. Después que se elija el servidor, se descarga la versión de *Chamilo* a utilizar y se siguen los pasos del manual que se encuentran en la página de Chamilo ubicada en la sección titulada descargar, o si no lo requiere en su computador puede acceder al campus de *Chamilo* y desde allí desarrollar sus cursos.

3.2.2 Moodle

Moodle (*Modular Object-OrientedDynamicLearningEnvironment, Entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos*) es considerado para muchos como el número uno en software, el cual cuenta con licencia GNU GPL que garantiza y autoriza su distribución, copia y modificación sin ningún costo. Tal como *Chamilo*, Moodle posee las características para crear un curso de alta calidad; el cual puede usarse para una educación a distancia o presencial debido a la potencialidad que tiene en sus recursos multimedia.

El trabajo en *Moodle* se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes (Casales et al, 2008 p.2). Tiene su origen en el año 2002, como una creación del informático australiano Martin Dougiamas quien trabajo por tres años en este proyecto desarrollándolo con software libre, el cual se caracteriza por ser modular donde se puede quitar o poner cosas, recursos multimedia y demás (ver figura 3-3).

Figura 3-3. Página web principal de Moodle



Evidentemente, *Moodle* fortalece la educación presencial, a causa de que dicha plataforma “se sustenta en los principios del constructivismo social, el cual se basa en la idea de que el conocimiento se va construyendo en el estudiantes a partir de su participación activa en el proceso de su aprendizaje en vez de ser transmitido de manera estática por el profesor” (Casales et al, 2008 p.2)

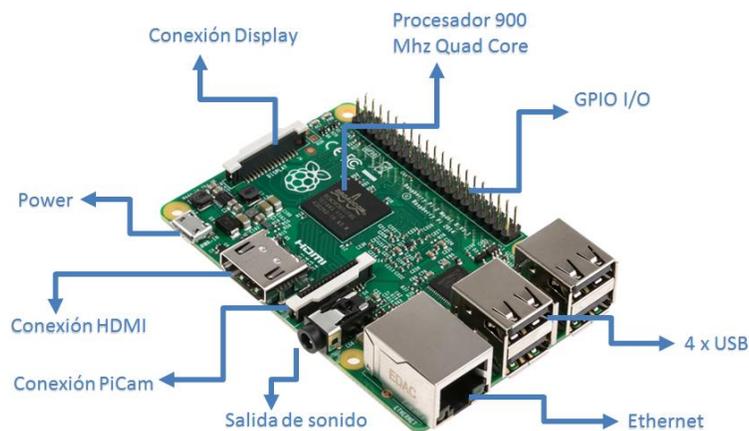
La plataforma *Moodle*, proporciona ventajas tanto para los docentes como para los estudiantes. Los profesores pueden diseñar sus cursos a partir los objetivos y utilizando una variedad de recursos tales como: vídeos, actividades interactivas, proponer tareas, talleres, cuestionarios, encuestas, evaluaciones entre otros recursos que le permite visualizar de una manera muy fácil las fortalezas y debilidades de los estudiantes en temas específicos.

Para los estudiante la plataforma *Moodle*, no es simplemente atractiva por su entorno gráfico y el hecho de poder utilizar en clase o fuera de esta, un dispositivo como computador, tableta o celular, va más allá, tiene la oportunidad de acceder a variedad y calidad de material, que complementa la clases presenciales, la interacción con el docente y compañeros sin necesidad de estar clase por medio de los foros, chats, grupos, fortaleciendo el trabajo colaborativo y la construcción de conocimiento.

3.3 Raspberry pi

La Raspberry Pi es un microcomputador de bajo costo con un entorno similar a la de otros ordenadores utilizados comúnmente; el tamaño es una de sus ventajas más marcadas ya que al ser una placa del tamaño similar al de una tarjeta de crédito es fácil de llevar a todas partes, pero con las cualidades y capacidades básicas de un ordenador, ya que crea documentos, imágenes, reproduce música y videos (ver figura 3-4).

Figura 3-4. Componentes placa Raspberry Pi



La placa está compuesta por un chip integrado Broadcom BCM2835, con un procesador ARM11, un procesador gráfico de Video Core IV y una memoria RAM de 512MB hasta 1 GB. Estos son componentes necesarios para la reproducción óptima de un video. Además, encontramos un conector HDMI como salida de video y audio, entradas USB y un lector de memorias SD que es utilizada como opción de almacenamiento de sistemas operativos e información, una tarjeta de red que permite la conexión a internet y una fuente de energía, alimentación provista por un

conector micro USB estándar de 5 voltios y pines de entrada y salida para múltiples propósitos.

La universidad de Cambridge en Reino Unido para el año 2012 pone a la venta esta pequeña placa diseñada por la fundación Raspberry Pi, con el propósito de motivar la enseñanza de la informática y la tecnología, dicha placa es un microcomputador conformado con los componentes necesarios para un funcionamiento básico, por lo que su cubierta no es necesaria debido a que la intencionalidad de la placa es integrar otros elementos en proyectos tales como robótica y programación.¹

Los microcomputadores como la Raspberry Pi permiten que las diferentes poblaciones se acerquen e interactúen con la tecnología, desarrollando nuevas competencias que contribuyen a la educación integral, donde la tecnología aporta a la solución de muchas problemáticas, sociales, culturales e intelectuales tal como lo expresa González Ramos (2016) una herramienta innovadora contribuyendo a grandes potencialidades.

3.4 Educación en línea

En la actualidad se le conoce con varios nombres como: Educación *online*, educación virtual y hace parte de la nuevas tendencias de la educación como *E-learning*, término inglés utilizado para describir cursos que están respaldados en el uso y manejo de las *TIC* (Tecnologías de la información y la comunicación).

La educación en línea, según Roquet (2008, p 50) significa enseñar y aprender a través de computadoras conectadas en red. Un concepto sinónimo de red de aprendizaje o ambiente virtual de aprendizaje". Esta enseñanza aprendizaje tiene ventajas importantes como el acomodarse al tiempo y necesidad de cada estudiante, además que el educando puede interactuar a distancia con el tutor o profesor y compañeros, su dificultad reside en que se debe contar siempre con

¹<https://www.raspberrypi.org/> página principal de Raspberry Pi

conexión a internet, situación que no siempre es posible y con mayor razón en las Instituciones Educativas Públicas en Colombia.

Para realizar educación o cursos virtuales, los usuarios, en este caso los estudiantes deben contar, no sólo con unos dispositivos técnicos adecuados y conexión a la red global (internet), también, es necesario que adquieran unas características especiales, como la suficiente disciplina y responsabilidad para el auto aprendizaje, no todo se puede aprender por internet y en la actualidad existe una carencia de docentes calificados para la educación virtual.

3.5 Educación virtual presencial

La educación virtual también es conocida como la educación *offline*, Roquet (2008, p 53) en su glosario de educación a distancia, enuncia que la educación virtual presencial “consiste en actos educativos realizados a través de computadoras donde profesor y estudiantes se encuentran físicamente en un mismo lugar y en un mismo momento. De esta manera ambos interactúan en un laboratorio de cómputo en red (intranet o internet)”.

La educación *offline*, se convierte en una alternativa llamativa y eficiente que logra cumplir con las expectativas de estudiantes y docentes entorno a la educación actual. Los estudiantes encuentran nuevas formas, y más eficientes, de realizar su proceso de aprendizaje y los profesores encuentran un modo diferente de realizar su labor docente de una manera más interactiva, atractiva y con la posibilidad de actualizar el material proporcionado a sus estudiantes constantemente e ir a la vanguardia del mundo globalizado.

3.6 Educación online Vs Educación offline

Son muchos los puntos en común que tienen la educación en línea y la educación virtual presencial, pero también son muy marcadas las diferencias. La primera se deduce que es a través del ciberespacio y la segunda hace referencia a una enseñanza presencial, lo que implica un contacto más directo y físico entre

estudiante y profesor. Sus ventajas y desventajas son relativas, dependen de las condiciones geográficas, técnicas, temporales y económicas que se tengan, al igual, que al público a la que se dirija dicha educación.

Moodle es una plataforma LMS que permite tanto el trabajo *online*, como el trabajo *offline*, para este último basta con sincronizar con un servidor local y trabajar con los estudiantes fuera de línea, brindando acceso a materiales y actividades de un curso que previamente se ha construido y por medio de una red inalámbrica compartir el acceso a la red local pudiendo conectarse a ella los dispositivos cercanos como celulares, computadores y tabletas.

Esto permite tener acceso a los usuarios, a los materiales y actividades del curso ensamblado en el servidor. Sin necesidad de estar conectado a la red Global (internet), aunque, un inconveniente que se presenta es que el estudiante para poder acceder requiere estar cerca a la red generada, por lo que no tiene acceso desde su hogar, el docente debe descargar el material necesario para la creación del curso virtual y montarlo en la plataforma pues como no se tiene acceso a internet los links a los enlaces en ella no funcionarían.

En específico, para el desarrollo de este proyecto la educación virtual presencial es la que más se acomoda al entorno, porque se cuenta con dispositivos para acceder a la información pero la conectividad a la red global presenta dificultades, entonces, la mejor alternativa para mejorar las prácticas docentes es la educación virtual presencial.

3.7 Sistema operativo Gnu/Linux bajo distribución ubuntu

Linux, según Masartre (2011) es un sistema operativo diferenciado de los demás sistemas operativos del mercado, por ser un *software* libre, por el cual no se tiene que pagar y se puede modificar, además de incluir el código fuente y un gran número de librerías que hacen posible su utilización. Linux se ofrece en distribuciones, es decir, muchas personas realizan su propia versión de linux

modificando alguna existente o tomando bases fundamentales para hacer una nueva. Estas distribuciones tienen dos componentes principales un kernellinux y un grupo de aplicaciones. El kernel el núcleo del sistema operativo; y las aplicaciones cambian de distribución en distribución.

Ubuntu es una distribución de Linux que ofrece un sistema operativo orientado a ordenadores de escritorio proporcionando también soporte para los servidores. Basada en DebianGnu/Linux, Ubuntu se centra en la facilidad de uso, cada seis meses se publica una nueva versión de Ubuntu. Ubuntu es patrocinado por Canonical Ltd., una empresa privada fundada y financiada por el empresario sudafricano Mark Shuttleworth. Es de resaltar que Canonical Ltd., ofrece multitud de aplicaciones para descargar. El nombre de la distribución proviene del concepto *zulú* y *xhosa* de Ubuntu, que significa “humanidad hacia otros” o “yo soy porque nosotros somos”.

Todas estas características hacen de Ubuntu una distribución acorde con los requerimientos para trabajar en plataformas educativas como *Moodle*. Actualmente corre la versión Ubuntu 17.10, lo que indica, que es la versión emitida en el año 2017 en el mes de octubre.

3.8 Moodle como servidor local

Moodle es un sistema de gestión de cursos en línea. El servidor local donde se desea instalar tiene como sistema operativo Ubuntu 14.06. Para instalarlo en un servidor remoto que corre Ubuntu, se debe contar con los siguientes programas preinstalados, los cuales hacen posible el correcto funcionamiento de la plataforma:

- MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation.
- PHP: es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

- servidor HTTP Apache: es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP.

Comandos a ejecutar para instalar *Moodle*

El primer paso a seguir es, abrir desde Ubuntu una consola de comandos con la siguiente combinación de teclas “Ctrl+Alt+T” para ingresar los siguientes comandos:

Entrar como Super Usuario

- `sudo su`

Escribir la contraseña del usuario

Instalar LAMP (Apache, MySQL, PHP)

- `sudo apt-get install apache2mysql-client mysql-server php7.0 libapache2-mod-php7.0`
- `sudo apt-get install graphvizaspell php7.0-pspell php7.0-curl php7.0-gd php7.0-intl php7.0-mysql php7.0-xmllrpc php7.0-ldap php7.0-zip php7.0-xml php7.0-mbstring php7.0-soap`

Reiniciar servidor Apache2 y MySQL

- `sudo service apache2 restart`
- `sudo servicemysqrestart`

Descargar *Moodle*

Para descargar *Moodle* entrar en la página oficial en: <https://download.moodle.org/> En este link se encuentra la última versión de *Moodle*, la cual se debe descargar en formato .tgz, que es un formato de compresión de archivos de Linux, se descarga en una carpeta conocida, ya que posteriormente hay que referirse a esa ruta.

Copiar el repositorio local a `/var/www/html/`

Desde la consola se escribe el comando “nautilus” que nos permitirá tener acceso a las carpetas como superusuario. Debemos buscar el archivo comprimido Moodle en `/var/www/html`. Crear la carpeta moodledata en `/var`. Cambiar permisos.

Crear base de datos y usuario de base de datos

Se abre, otra terminal con la combinación de teclas “Ctrl+Alt+T” para acceder como superusuario escribiendo “sudo su” y seguidamente se escriben los siguientes comandos en su respectivo orden:

```
mysql -u root -p
mysql>
CREATE DATABASE Moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE
utf8_unicode_ci;
mysql>
create user 'adminmoodle'@'localhost' IDENTIFIED BY '123';
mysql>
GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE
TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO
adminmoodle@localhost IDENTIFIED BY '123';
mysql>
quit;
```

Asignar permisos

```
sudo chmod -R 777 /var/www/html/moodle
sudo chmod -R 777 /var/www
sudo chmod -R 777 /var
```

4. Intervención en el aula

Para dar cumplimiento al desarrollo del proyecto y su respectivo cronograma, las actividades para la intervención y ejecución del presente proyecto se dividieron en cuatro fases:

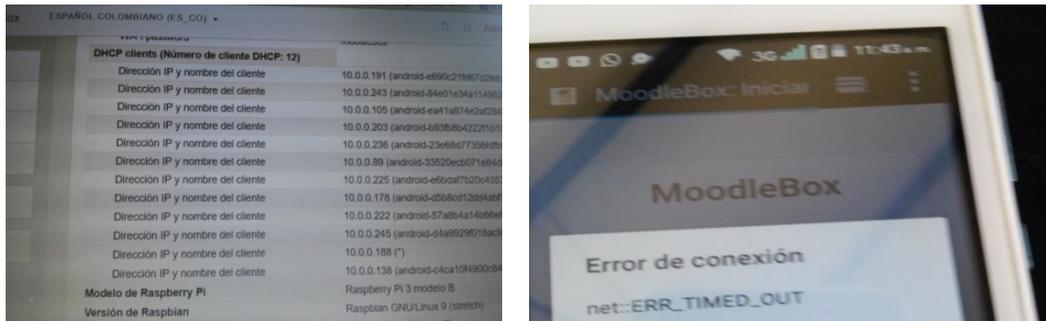
4.1 Adecuación de los dispositivos

En principio se implementó el dispositivo *RaspberryPi*, descrito en el capítulo anterior, con el cual, se tuvo dificultades al momento de utilizarlo debido a que, carecía de un entorno gráfico, y de dispositivos periféricos como el teclado y el mouse.

La plataforma libre *LMS Chamilo*, fue la que se implementó inicialmente con la *Raspberry Pi*, también presentó problemas, esta plataforma se puede describir como una plataforma liviana. Las fallencias se presentaron al momento de diseñar y desarrollar el curso, porque las opciones de incluir material de interés para el desarrollo del proyecto, como vídeos, juegos, imágenes entre otras actividades eran reducidas, debido a que muchos de estos recursos didácticos utilizan *applets* creados bajo lenguajes de programación *java*, los vídeos incluidos en el curso no debían sobrepasar dos mega bits y no era posible incluir imágenes con alta resolución.

Posteriormente se adecuó el dispositivo *RaspberryPi*, para trabajar utilizando la plataforma *LMS Moodle*, y los resultados no fueron los esperados; ya que en el momento de trabajar en el aula con dispositivos, como tabletas o celulares sólo podían tener acceso a lo máximo doce dispositivos a la vez, y acceder al curso demoraba un tiempo considerable, después de esta cantidad de tabletas o celulares, no era posible cargarla página del curso (ver figura 4-1)

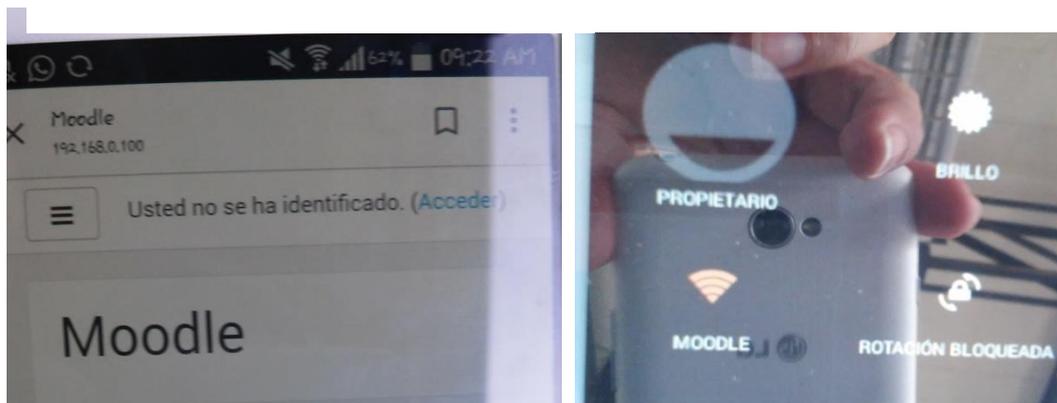
Figura 4-1. Página curso en Raspberry Pi



Para dar solución a las dificultades descritas anteriormente, se opta por ensayar la implementación del trabajo virtual *offline*, por medio de una red informática, creada con un *router*, y un computador portátil como servidor local, estas instalaciones se hacen con la ayuda de la dependencia de servicios virtuales de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

El ensayo con esta red informática, dio como resultado una conectividad en el aula de clase con 34 dispositivos entre tabletas y celulares que podían ingresar simultáneamente a la plataforma *Moodle* para desarrollar las actividades propuestas, con el fin, de llevar a cabo el cumplimiento de los demás objetivos del proyecto (ver figura 4-2).

Figura 4-2. Conexión a Moodle e inicio página



4.2 Desarrollo de actividades en el aula de clase modo offline

Se da a conocer a los estudiantes el concepto de cursos virtuales, plataformas libres, trabajo *online* y trabajo *offline*, haciendo hincapié en este último concepto, ya que es el que permite utilizar en muchas instituciones educativas los recursos físicos que tienen a su disposición como son los computadores y las tabletas, donadas por computadores para educar, y que se han visto subutilizadas por dificultades o ausencia del internet. En el caso de no contar con estos recursos se pueden utilizar los celulares de cada estudiante. Para dar inicio al desarrollo de este proyecto de aula se realizaron las siguientes actividades:

- **Motivación y sensibilización:** se ofrece a los estudiantes las nuevas alternativas y ventajas del estudio a través de las plataformas de libre acceso y las alternativas de autoaprendizaje y aprovechamiento de los recursos tecnológicos.
- **Acercamiento a los entornos virtuales:** se capacita a los estudiantes, para iniciar la utilización de la plataforma *Moodle*, se asigna el usuario y contraseña, que permite el ingreso al curso con el propósito que los estudiantes realicen las actividades que allí se diseñaron (ver figura 4-2-1).

Figura 4-3. Capacitación y motivación estudiantes

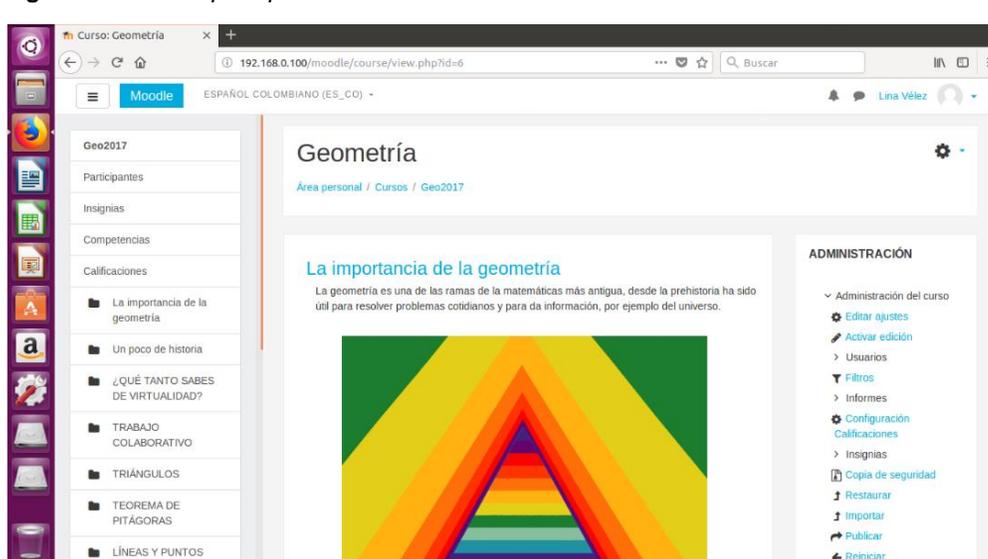


Inicialmente, el grupo de control 8°1 y el grupo experimental 8°3 realizan dos actividades diagnósticas dispuestas en la plataforma, una encuesta con la cual se evaluará el conocimiento que tienen los estudiantes en relación con las TIC y un cuestionario donde se evalúan conceptos básicos en geometría, (ver anexo A y B)

4.3 Nivelación de conceptos

Se desarrollaron las actividades de nivelación de acuerdo a los resultados obtenidos en la segunda fase y se dieron pautas para desarrollar las actividades propuestas en la plataforma, las cuales incluyen observación de vídeos, construcción de mapas conceptuales y cuestionarios. También se realiza trabajo colaborativo en el aula de clases (ver figura 4-4).

Figura 4-4. Vista principal curso creado en Moodle



4.4 Construcción de nuevos aprendizajes

Después de nivelar los conceptos previos de los estudiantes, se proponen actividades, empleando la plataforma *Moodle* para algunas actividades y otras actividades fueron realizadas utilizando material concreto, con fin de lograr a través de un trabajo colaborativo guiado, la construcción de nuevos conocimientos en

relación a la resolución de problemas geométricos específicos para el manejo del teorema de Pitágoras.

4.5 Evaluación

La evaluación del proyecto se realizó de manera permanente y continua a lo largo del desarrollo del proyecto, y para la culminación de este, los estudiantes hicieron la autoevaluación y seguidamente se hicieron conclusiones y recomendaciones para trabajos futuros.

5. Metodología: Investigación Aplicada

La propuesta de profundización se enfocará en la realización de un proyecto de aula, que relacionará la enseñanza de la geometría con la resolución de problemas, y la aplicación de la matemática en contexto, buscando la aplicabilidad de los temas vistos en geometría y algebra a casos particulares, por medio de ejercicios experimentales y herramientas tecnológicas que permitan una enseñanza significativa para los educandos y alcanzar las competencias de acuerdo a su escolaridad.

La investigación acción es una reflexión de la práctica docente, que permite planear, evaluar y mejorar continuamente el que hacer docente, siendo el punto de apoyo e insumos para la investigación docente, el proceso de enseñanza y aprendizaje que experimenta a diario en su labor educativa. Bausela (2004).

Un proyecto de aula, se adapta de forma adecuada a la profundización acción, porque, como lo enuncia Elliot (citado en Bausela 2004) la investigación acción consiste en profundizar la comprensión del profesor de su problema, y como se ha mencionado a lo largo del trabajo, uno de los problemas de la educación actual es la forma y lo que se enseña, es relevante tener clara la relación que debe existir entre la teoría y la práctica, en un contexto, que determinará las condiciones, metodologías y acciones a compartir en el acto de enseñanza-aprendizaje.

Este proyecto tiene un enfoque crítico social, a causa de que constantemente se debe reflexionar, sobre la utilidad del conocimiento en la vida práctica. Los docentes, tienen un deber social con los estudiantes que cotidianamente se encuentran en las aulas, en este lugar y en cualquier otro lugar sea físico o virtual, se debe propiciar un espacio que contribuya a adquirir conocimientos a partir de la

comprensión de su realidad; y que más que adquirir esos conocimientos, cada estudiante sea capaz de construir un proyecto de vida, que le permita ser un hombre o mujer que pueda desenvolverse en sociedad, llevando a cabo sus ideales y metas.

En este proceso de profundización-acción educativa se iniciará por revisar los procesos de enseñanza e indagar la percepción de los estudiantes, especialmente los relacionados con la resolución de problemas geométricos, a partir, de esta revisión se podrán identificar y analizar las causas que dificultan el proceso enseñanza-aprendizaje con el propósito de buscar alternativas y estrategias que permitan menguar los obstáculos encontrados desde los docentes.

En una etapa posterior se implementará las estrategias metodológicas y didácticas elegidas a partir de los recursos y necesidades de la comunidad educativa, para ser puestas en marcha y finalmente evaluar los impactos positivos y negativos de la implementación del proyecto de aula mencionado anteriormente.

5.1 Instrumentos de recolección de información

Para dar inicio a este proceso de profundización acción de carácter cualitativo, se hará un diagnóstico como fuente primaria de la información a los estudiantes del grado 8°, identificando por medio de la escala de Likert, el concepto y gusto que tienen por la matemática y en segundo lugar se formulará un cuestionario sobre saberes previos que deben poseer los estudiantes al momento de resolver una situación problema, con estos resultados se podrá analizar en concreto las necesidades educativas e impacto del proyecto de aula.

Durante el desarrollo del proyecto se recopilará la información necesaria para emitir una evaluación del procesos de las actividades realizadas por los estudiantes como lo son talleres, las actividades realizadas con material concreto y por diferentes medios tecnológicos como los son la plataforma *Moodle*.

Finalizando el proyecto nuevamente se hará una encuesta para evaluar el cambio de percepción frente a la matemáticas y un cuestionario para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Como fuentes secundarias de información, se tendrá el rastreo bibliográfico, las diferentes actividades o propuestas didácticas que permitan mejorar la enseñanza, y los resultados de pruebas obtenidos en la institución.

5.2 Población y muestra

La propuesta se desarrollará en la Institución Educativa Centenario de Bello en el Municipio de Bello, los grupos con los cuales se hará la intervención son el grado 8°1 como grupo de control y el grado 8°3 como grupo experimental.

5.3 Delimitación y alcance

Esta profundización pretende analizar el porqué, las prácticas pedagógicas y didácticas que se emplean actualmente en la enseñanza de la matemática y en especial en la resolución de problemas, no favorece el aprendizaje significativo en los estudiantes, se espera implementar estrategias mediadas por herramientas tecnológicas y otras actividades que permitan que el estudiante construya su conocimiento a partir de sus saberes previos y de forma activa donde, él sea el principal protagonista de su aprendizaje y desarrolle las competencias adecuadas para enfrentarse a la resolución de problemas ficticios y reales.

Es un proyecto, que busca implementar un aprendizaje mezclado como una nueva tendencia educativa que permite captar la atención de los estudiantes y generar gusto y satisfacción por el aprendizaje. Los medios tecnológicos y la virtualidad son los mediadores para obtener una construcción y apropiación del conocimiento, que conlleva a desarrollar en los estudiantes su autoaprendizaje y desarrollo de competencias como las requeridas por el MEN y los nuevos paradigmas a los que se enfrenta la sociedad actual.

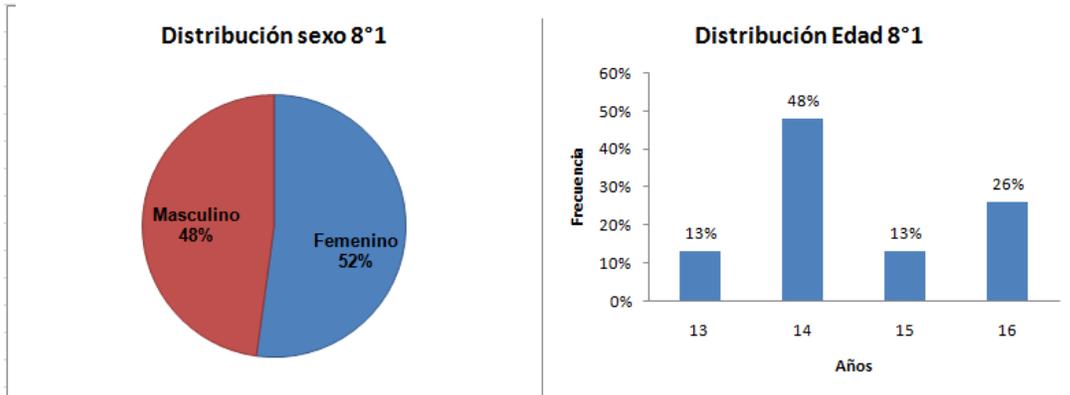
Con la implementación de *software offline*, se dará solución a las dificultades que se tienen en las instituciones educativas por la falta de acceso a la conectividad y el trabajo on line de una manera constante.

6. Análisis de resultados cuantitativos

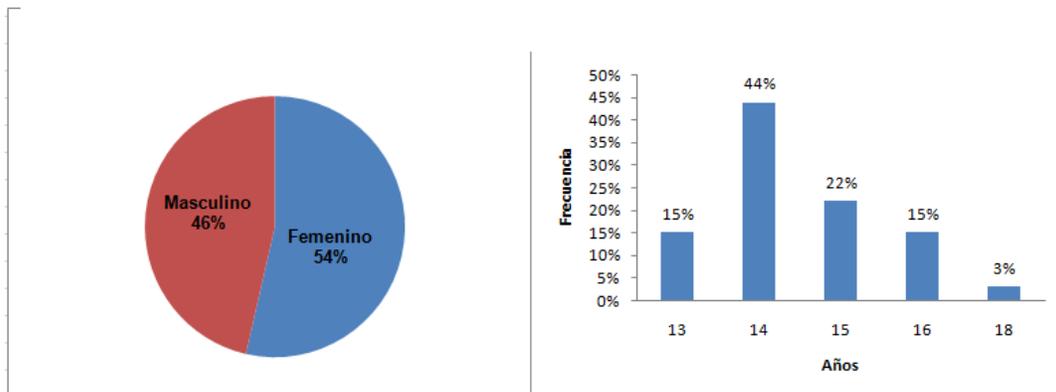
6.1 Perfil de los grupos

Se tomó para el desarrollo de este trabajo dos grupos del grado octavo: 8°3, como grupo a intervenir y 8°1 como grupo de control. Inicialmente los dos grupos respondieron dos encuestas: una por medio de la plataforma *Moodle* offline, con el fin de revisar que conceptos tienen en relación al trabajo virtual, en plataformas educativas y conceptos generales relacionados con la geometría; y la otra en forma física, donde se les pregunta sobre la percepción que tienen en relación a las matemáticas y al trabajo colaborativo. Para ambas encuestas se utilizó la escala de *Likert* como modo de calificación.

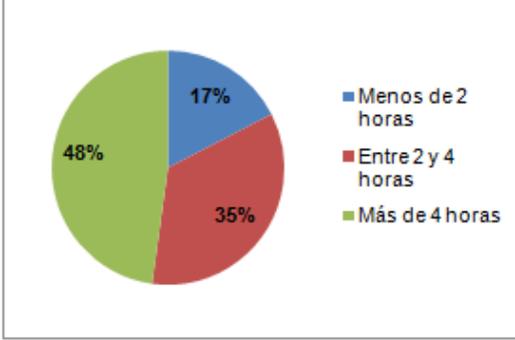
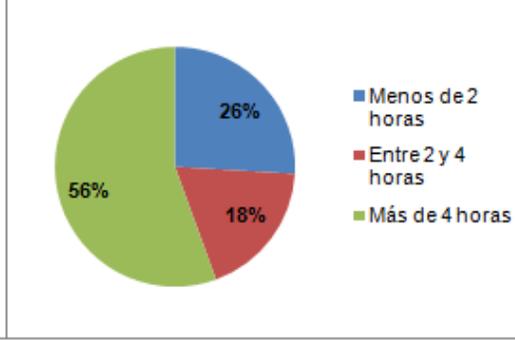
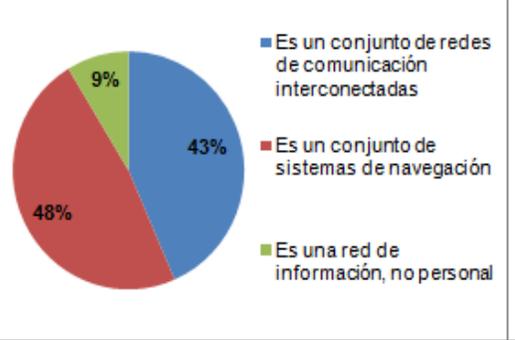
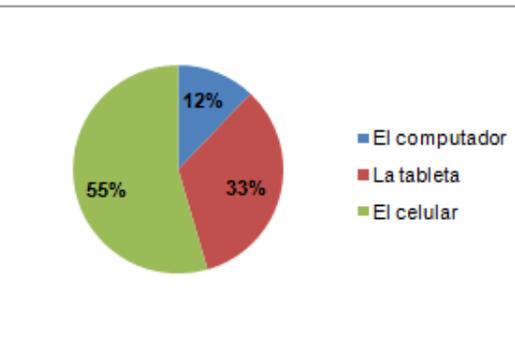
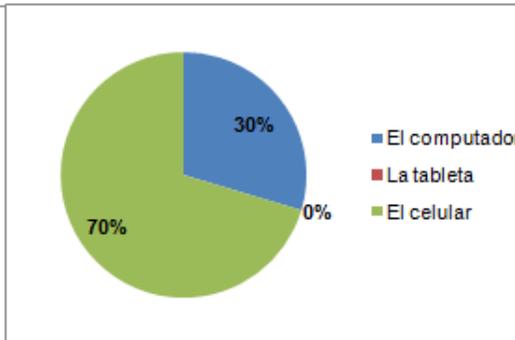
Se elige un grupo de control con el fin de tener datos para comparar el desarrollo de las actividades, con estudiantes que emplearán la plataforma virtual *Moodle*. El grupo de control cuenta con 28, estudiantes entre 13 y 16 años de edad, de los cuales 23 estudiantes respondieron la encuesta. En el grupo el 52% corresponde al sexo femenino y el 48% corresponde al sexo masculino, un 48% de la población del grupo tiene 14 años de edad, el 26% tiene 16 años de edad y el 26% restante está distribuido homogéneamente por estudiantes de 13 y 15 años (ver figura 6-1).

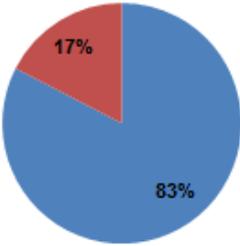
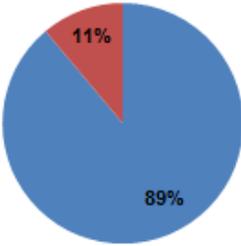
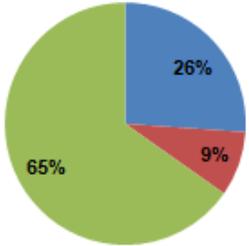
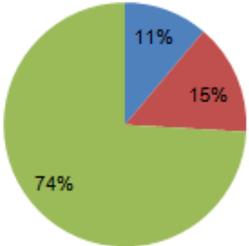
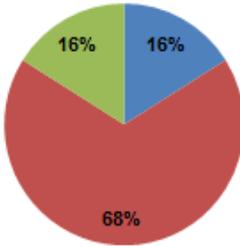
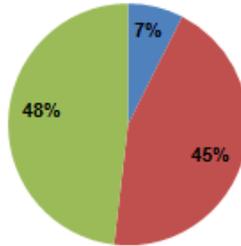
Figura 6-1. Distribución de frecuencias para el grupo de control (8°1) según su sexo y edad.

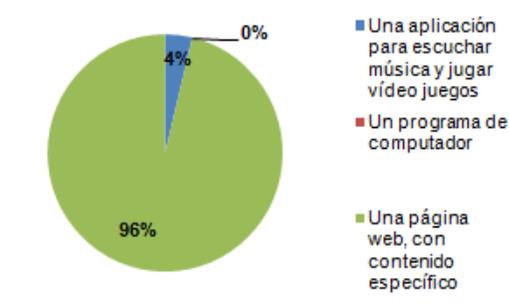
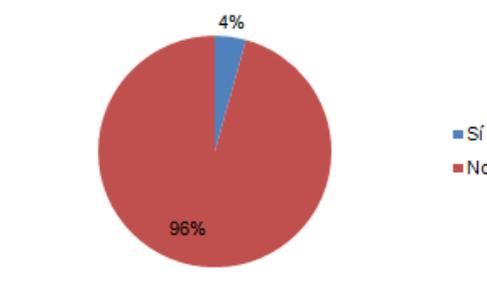
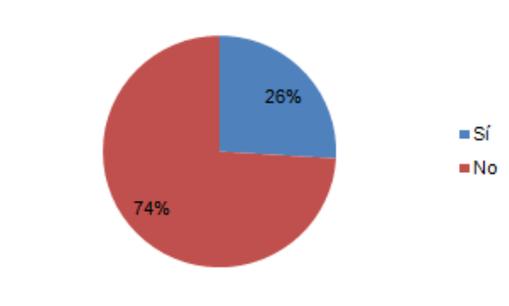
Similarmente el grado 8°3, que es el grupo experimental, está conformado por 27 estudiantes, donde el 54% corresponde al sexo femenino y el 46% es para el sexo masculino; en relación con la edad, el rango del grupo está entre los 13 y 16 años, con un solo estudiante de 18 años, como se muestra en la figura 6-2

Figura 6-2. Distribución de frecuencias para el grupo de intervención (8°3) según su sexo y edad.

Se concluye que la distribución del sexo en el grupo de control y en el grupo intervenido es homogénea, siendo ligeramente mayor la cantidad de mujeres, para el grupo de control 52% y para el grupo intervenido 54%; la edad predominante en ambos grupos es de catorce años.

Grupo de control 8°1	Grupo intervenido 8°3																
<p>¿Cuántas horas dedicas a utilizar el computador, tableta o celular al día?</p>																	
<p>23 respuestas</p>	<p>27 respuestas</p>																
 <table border="1"> <caption>¿Cuántas horas dedicas a utilizar el computador, tableta o celular al día? - Grupo de control 8°1</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 2 horas</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Entre 2 y 4 horas</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas</td> <td>48%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Menos de 2 horas	17%	Entre 2 y 4 horas	35%	Más de 4 horas	48%	 <table border="1"> <caption>¿Cuántas horas dedicas a utilizar el computador, tableta o celular al día? - Grupo intervenido 8°3</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 2 horas</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Entre 2 y 4 horas</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas</td> <td>56%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Menos de 2 horas	26%	Entre 2 y 4 horas	18%	Más de 4 horas	56%
Categoría	Porcentaje																
Menos de 2 horas	17%																
Entre 2 y 4 horas	35%																
Más de 4 horas	48%																
Categoría	Porcentaje																
Menos de 2 horas	26%																
Entre 2 y 4 horas	18%																
Más de 4 horas	56%																
<p>¿Qué entiendes por internet?</p>																	
<p>23 respuestas</p>	<p>27 respuestas</p>																
 <table border="1"> <caption>¿Qué entiendes por internet? - Grupo de control 8°1</caption> <thead> <tr> <th>Definición</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>Es un conjunto de sistemas de navegación</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>Es una red de información, no personal</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Definición	Porcentaje	Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas	43%	Es un conjunto de sistemas de navegación	48%	Es una red de información, no personal	9%	 <table border="1"> <caption>¿Qué entiendes por internet? - Grupo intervenido 8°3</caption> <thead> <tr> <th>Definición</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Es un conjunto de sistemas de navegación</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>Es una red de información, no personal</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Definición	Porcentaje	Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas	33%	Es un conjunto de sistemas de navegación	63%	Es una red de información, no personal	4%
Definición	Porcentaje																
Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas	43%																
Es un conjunto de sistemas de navegación	48%																
Es una red de información, no personal	9%																
Definición	Porcentaje																
Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas	33%																
Es un conjunto de sistemas de navegación	63%																
Es una red de información, no personal	4%																
<p>Accedes a internet desde</p>																	
<p>23 respuestas</p>	<p>27 respuestas</p>																
 <table border="1"> <caption>Accedes a internet desde - Grupo de control 8°1</caption> <thead> <tr> <th>Dispositivo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El computador</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>La tableta</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>El celular</td> <td>55%</td> </tr> </tbody> </table>	Dispositivo	Porcentaje	El computador	12%	La tableta	33%	El celular	55%	 <table border="1"> <caption>Accedes a internet desde - Grupo intervenido 8°3</caption> <thead> <tr> <th>Dispositivo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El computador</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>La tableta</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>El celular</td> <td>70%</td> </tr> </tbody> </table>	Dispositivo	Porcentaje	El computador	30%	La tableta	0%	El celular	70%
Dispositivo	Porcentaje																
El computador	12%																
La tableta	33%																
El celular	55%																
Dispositivo	Porcentaje																
El computador	30%																
La tableta	0%																
El celular	70%																

Grupo de control 8°1	Grupo intervenido 8°3
¿Desde tu hogar tienes acceso a internet?	
23 respuestas	27 respuestas
 <p>■ Sí ■ No</p>	 <p>■ Sí ■ No</p>
¿Cuánto hace que utilizas internet?	
23 respuestas	27 respuestas
 <p>■ Entre 0 y 1 año ■ Entre 1 y 2 años ■ Más de 2 años</p>	 <p>■ Entre 0 y 1 año ■ Entre 1 y 2 años ■ Más de 2 años</p>
¿Qué nivel de dominio consideras que tienes del computador?	
23 respuestas	27 respuestas
 <p>■ Nivel bajo ■ Nivel medio ■ Nivel alto</p>	 <p>■ Nivel bajo ■ Nivel medio ■ Nivel alto</p>

Grupo de control 8°1	Grupo intervenido 8°3
<p>¿Qué es un blog? 23 respuestas</p>	
 <p>■ Una aplicación para escuchar música y jugar video juegos ■ Un programa de computador ■ Una página web, con contenido específico</p>	 <p>■ Una aplicación para escuchar música y jugar video juegos ■ Un programa de computador ■ Una página web, con contenido específico</p>
<p>¿Has realizado cursos de manera virtual? 23 respuestas</p>	
 <p>■ Sí ■ No</p>	 <p>■ Sí ■ No</p>
<p>¿Qué es trabajo colaborativo? 23 respuestas</p>	
 <p>■ La explicación que se le da a los estudiantes o compañeros, para lograr entender un concepto. ■ Realizar un trabajo o actividades con otras personas, para lograr un bien común.</p>	 <p>■ La explicación que se le da a los estudiantes o compañeros, para lograr entender un concepto. ■ Realizar un trabajo o actividades con otras personas, para lograr un bien común.</p>

A partir de la graficas anteriores, pertenecientes al diagnóstico se puede concluir que el grupo de control y el grupo intervenido, presentan similitud en su

conocimiento y concepción, en lo referente al manejo y utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, mayor al igual presentan que tienen claro en su gran mayoría el concepto de trabajo colaborativo.

En el grupo de control a todos los estudiantes, les gustaría que la clase de matemáticas se utilizaría como medio didáctico dispositivos electrónico; el 45% de la población utiliza estos dispositivos para visitar redes sociales e invierten más de cuatro horas al día frente a las pantallas, y el principal dispositivo acceder es el celular. En este grupo el 83% tienen acceso a internet desde sus hogares y el 65% lo utiliza desde hace más de dos años.

A sí mismo, se puede concluir que en el grupo de control un 68% de los estudiantes consideran que tienen un nivel medio en el dominio de la informática. La gran mayoría de la población tiene claro que es un blog, que es una plataforma virtual, pero sólo el 43% tiene claro que es internet y el 4% ha realizado cursos virtuales.

En paralelo, en el grupo intervenido el 11% de los estudiantes no les gustaría las clases por medio de dispositivos electrónicos, el 42% utiliza estos medios para frecuentar redes sociales, el 56% dedica más de cuatro horas al día a la utilización del computador, tableta o celular, siendo este último el dispositivo más utilizado con un 70% de la población intervenida, desde su casa el 89% puede acceder a internet y el 74% lo utiliza, hace más de tres años.

Por otra parte, en el grupo intervenido el 48% considera que tiene un nivel alto de dominio del computador, pero, un 96% tiene claro que es un blog, y un 70% conoce que es una plataforma virtual, pero el 22% de la población ha hecho cursos virtuales.

6.2.2 Análisis diagnóstico conceptos generales relacionados con la geometría.

Con el fin de valorar los conocimientos previos de los estudiantes en los conceptos básicos de geometría, se aplicó una evaluación diagnóstica individual

(pre-test) antes de comenzar la intervención, tanto al grupo de control (8°1) como al grupo experimental (8°3), para determinar de ésta manera el estado inicial del conocimiento. Dicha prueba se realizó para ambos grupos en la plataforma *Moodle*.

La evaluación diagnóstica tenía también como propósitos, que los estudiantes reflexionaran con respecto al grado de apropiación del conocimiento en los temas evaluados, determinar los principales vacíos conceptuales que ellos presentan y tomar los datos obtenidos como punto de partida de la presente investigación.

De acuerdo con los propósitos enunciados anteriormente, la prueba diagnóstica fue diseñada, para revisar en los estudiantes el conocimiento de las definiciones y propiedades de los triángulos (13 preguntas) y la aplicación de esta misma a la resolución de problemas básicos (12 preguntas).

La evaluación diagnóstica se adjunta en el anexo B

Tabla 6-1 *Porcentajes de aciertos del grupo de control 8°1 y el grupo intervenido 8°3*

Pregunta N°	Porcentajes de aciertos 8°1	Porcentajes de aciertos 8°3
1	58	35
2	21	61
3	46	35
4	25	22
5	62	78
6	25	26
7	87	70
8	50	52
9	4	17
10	4	3
11	96	100
12	75	83
13	71	74
14	58	48
15	71	78
16	42	17
17	46	52
18	46	17
19	38	17
20	0	0
21	0	0
22	33	4
23	62	57
24	0	0
25	29	4

Figura 6-4. Comparativo evaluación diagnóstica saberes previos

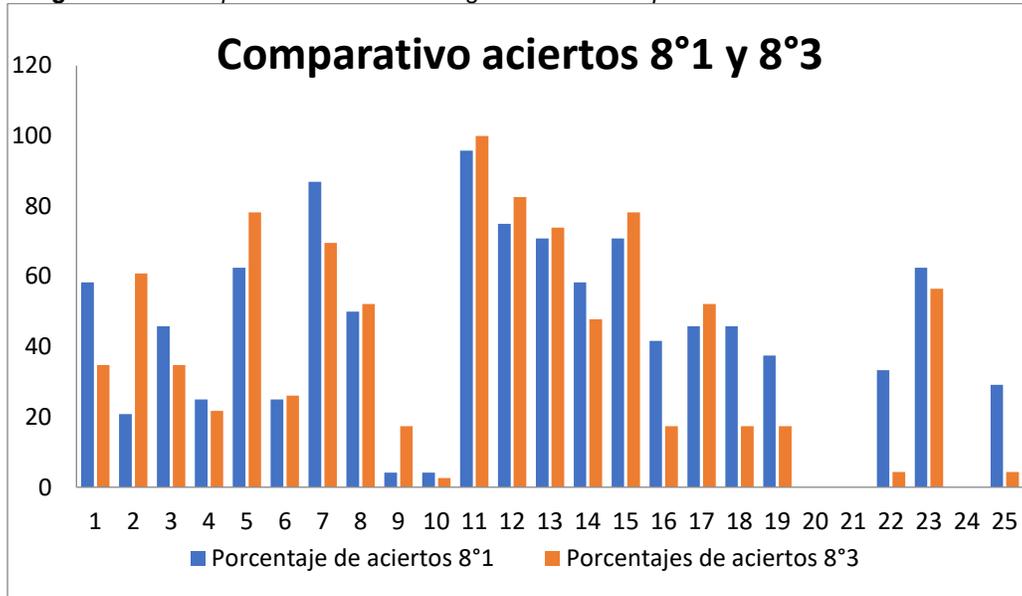


Figura 6-5. Rango de calificaciones obtenidas prueba diagnóstica grupo control 8°1

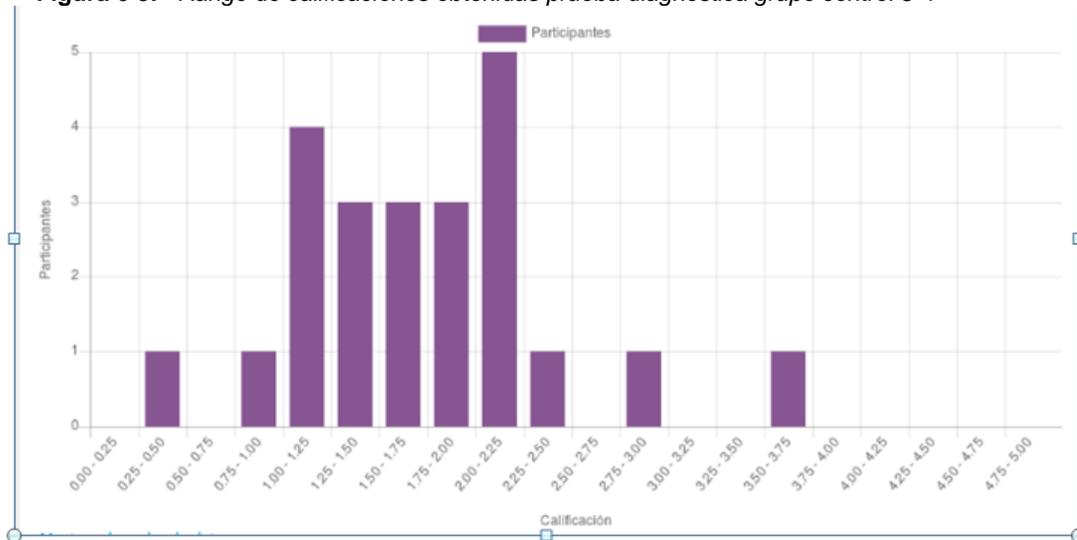
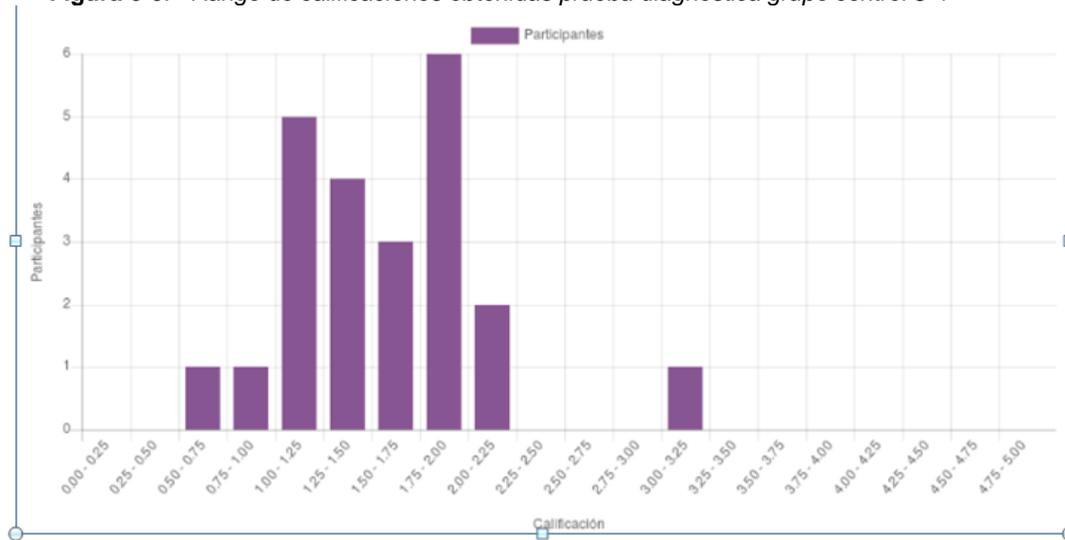


Figura 6-6. Rango de calificaciones obtenidas prueba diagnóstica grupo control 8°1

Análisis de resultados de la evaluación diagnóstica en conocimientos previos

De la tabla 6.1 y la figura 6-4, donde se comparan los resultados obtenidos por los dos grupos, se observa que en ambos grupos hay ausencia de conceptos, por lo tanto prestan dificultad en la aplicación de los mismo o resolución de problemas, lo que se refleja en los resultados obtenidos en las preguntas 9, 20, 21 y 24, que corresponde a la aplicación del concepto.

En las figuras 6-5 y 6-6, se observan las calificaciones obtenidas por los grupos intervenidos, 8°1 y 8°3, se puede apreciar que el promedio de las notas obtenidas por el grupo de 8°3 son más bajas, motivo por el cual se escoge como grupo a intervenir o grupo experimental.

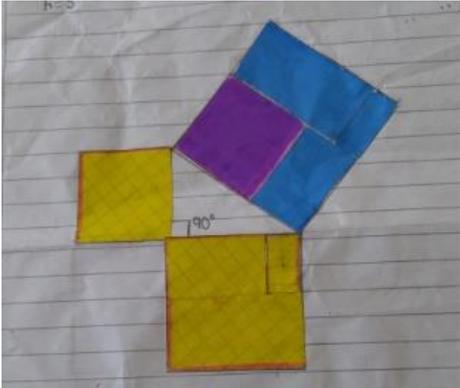
Por otro lado, las notas promedios de ambos grupos evidencian las falencias que presenta la institución educativa en la enseñanza de la geometría, en una calificación de 1,00 a 5,00, se puede generalizar que los estudiantes presentan un nivel bajo. En consecuencia, se hace necesario diseñar para la propuesta diversas actividades que favorezcan el fortalecimiento dicho proceso en la institución, con estrategias de aplicación pertinentes y específicas para cada grado.

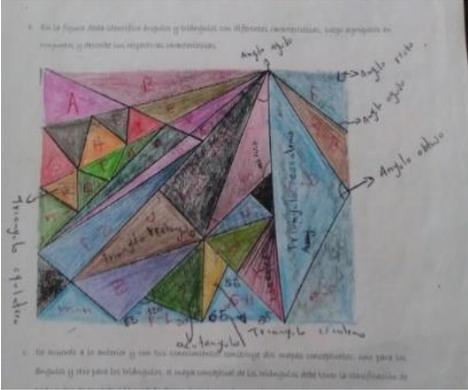
6.3 Análisis de resultados nivelación de conceptos y nuevos aprendizajes

Para el diseño del proyecto de aula aplicado al grupo intervenido, se tuvo en cuenta el análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, y se elaboró la guía para el desarrollo del proyecto con el propósito de obtener los conceptos básicos relacionados con los triángulos y la aplicación a la resolución de problemas con el tema específico del teorema de Pitágoras. Ver anexo C

Estas actividades se trabajaron en aula, mezclando actividades con las tabletas de forma individual, en modo offline, y actividades colaborativas con material concreto (ver figura 6-7).

Figura 6-7. Actividades realizadas por estudiantes grupo intervenido

Insignias	
Competencias	
Calificaciones	
<ul style="list-style-type: none"> La importancia de la geometría 	
<ul style="list-style-type: none"> Un poco de historia 	
<ul style="list-style-type: none"> ¿QUÉ TANTO SABES DE VIRTUALIDAD? 	
<ul style="list-style-type: none"> TRABAJO COLABORATIVO TRIÁNGULOS 	

	<ul style="list-style-type: none"> TEOREMA DE PITÁGORAS LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES EN UN TRIÁNGULO CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA QUE APRENDISTE
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3.1 Análisis resultados actividades evaluativas nivelación de conceptos.

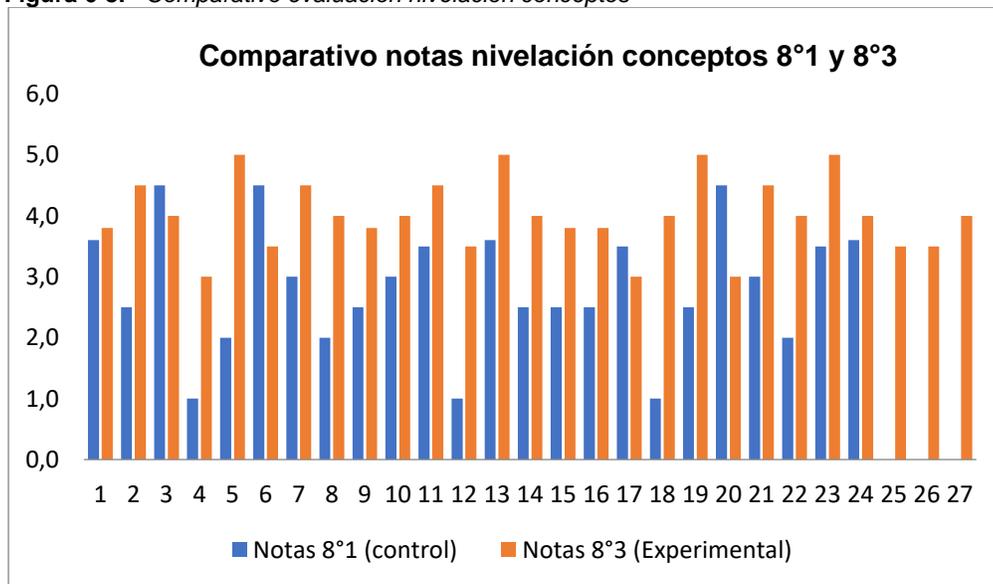
Los grupos 8°1 grupo de control y el grupo 8°3 grupo de intervención realizaron actividades que permitieran desarrollar las competencias propuestas, pero con metodologías diferentes, con el grupo de control se realizaron clases magistrales y actividades correspondientes a estas, sin la utilización de la plataforma y a lo máximo en grupos de tres personas, mientras que el grupo experimental, realizo actividades con la plataforma y con trabajo colaborativo, se obtuvo los siguientes resultados en el proceso evaluativo de ambos grupos (ver tabla 6-2 y figura 6-8)

Tabla 6-2. Resultados actividad evaluativa nivelación conceptos

Nota grupo de control (8°1)	3,6	2,5	4,5	1,0	2,0	4,5	3,0	2,0	2,5	3,0	3,5	1,0	3,6	2,5
Nota grupo experimental (8°3)	3,8	4,5	4,0	3,0	5,0	3,5	4,5	4,0	3,8	4,0	4,5	3,5	5,0	4,0

Nota grupo de control (8°1)	2,5	2,5	3,5	1,0	2,5	4,5	3,0	2,0	3,5	3,6			
Nota grupo experimental (8°3)	3,8	3,8	3,0	4,0	5,0	3,0	4,5	4,0	5,0	4,0	3,5	3,5	4,0

Figura 6-8. Comparativo evaluación nivelación conceptos



De la tabla y grafica anterior, se puede concluir que el grupo intervenido obtuvo mejores notas en la evaluación de nivelación, también a partir de los datos se puede deducir que muestran más interés por realizar la actividad. Los datos muestran que en el grupo de control 12 estudiantes presentaron desempeño bajo y de estos, cuatro estudiantes no realizaron la actividad evaluativa.

6.3.2 Análisis resultados nuevos aprendizajes

Teniendo en cuenta la dinámica de intervención en el grupo de 8°3 y como referencia al grupo de 8°1, se continúa con las fase del proyecto de aprendizaje de nuevos saberes, a continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos (ver tabla 6-3 y figura 6-9)

Tabla 6-3. *Comparativo nuevos aprendizajes*

Pregunta N°	Porcentajes de aciertos 8°1	Porcentajes de aciertos 8°3
1	21	26
2	34	41
3	70	76
4	70	80
5	66	57
6	55	86
7	96	96
8	21	69
9	65	72
10	65	62
11	17	93
12	0	55
13	0	62
14	24	69
15	3	86
16	21	28
17	45	55
18	14	62
19	38	31
20	17	28
21	55	59
22	38	41
23	69	59
24	69	96

Figura 6-9. Comparativo aciertos evaluación nuevos saberes aprendidos

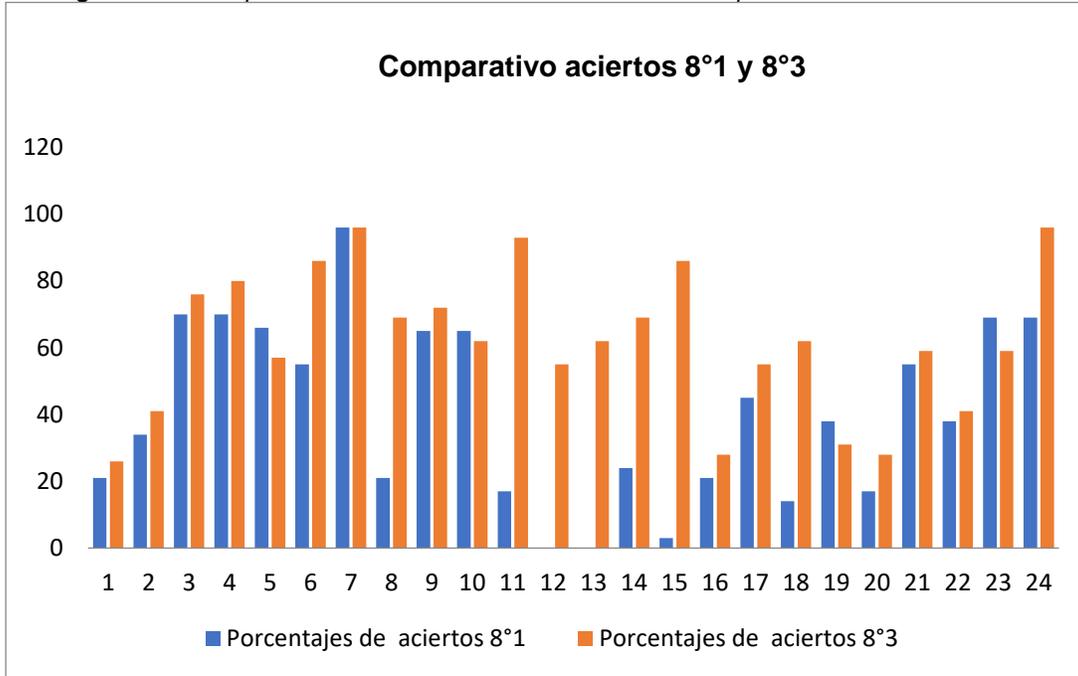


Figura 6-10. Notas obtenidas en evaluación saberes aprendidos grupo de control 8°1

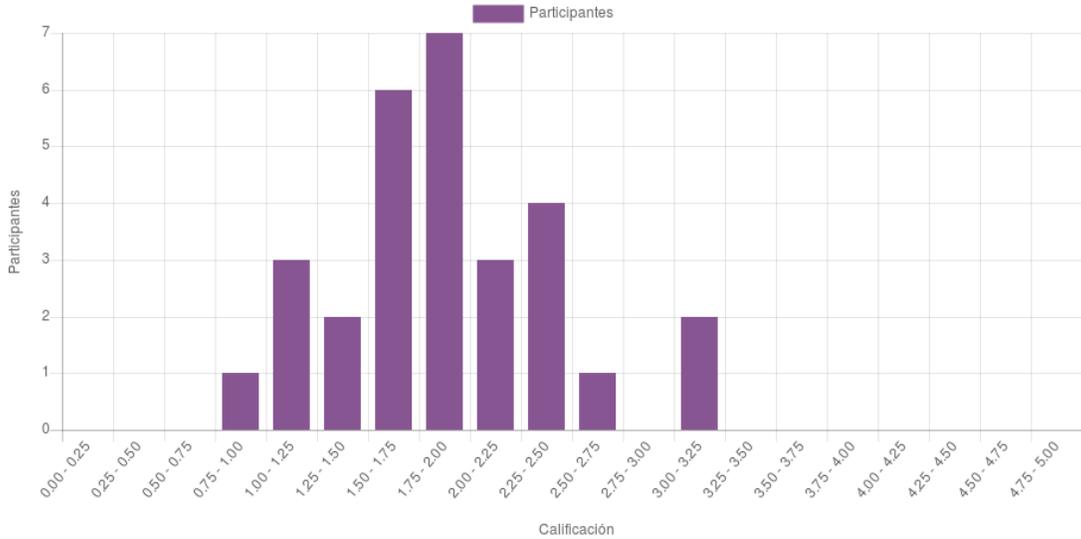
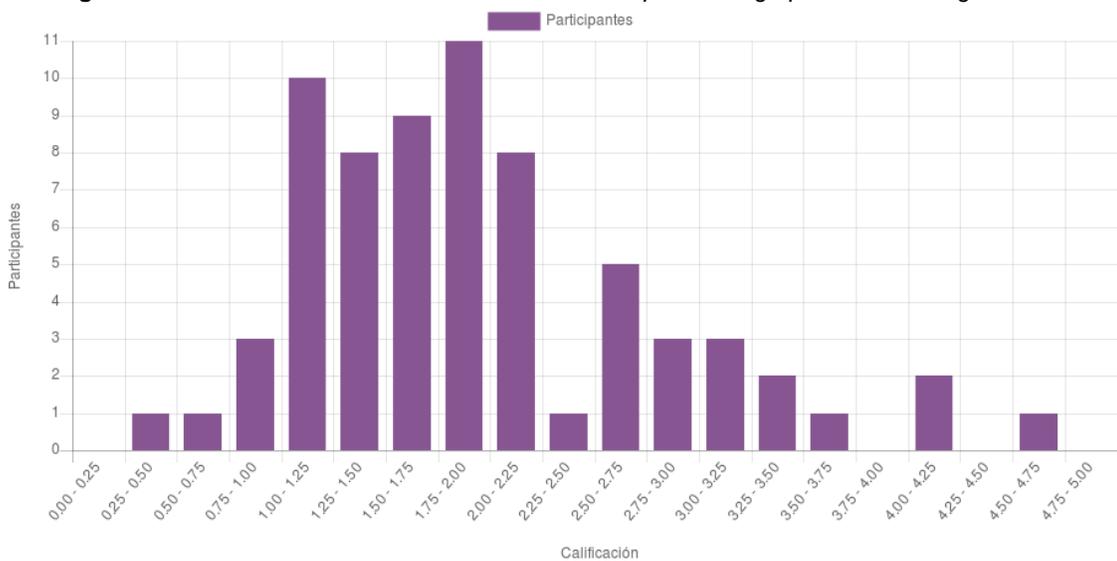


Figura 6-11. Notas obtenidas en evaluación saberes aprendidos grupo intervención grado 8°3

En la evaluación de nuevos aprendizajes, que se observa en las gráficas anteriores, se evidencia un mejor desempeño, en el grupo intervenido 8°3, aunque las calificaciones de ambos grupos muestran desempeños bajos, se puede concluir que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño. Este desempeño bajo que muestran los estudiantes, se puede atribuir al proceso de enseñanza de la institución, la cual no ha fortalecido la enseñanza de la geometría y la resolución de problemas. Dichos resultados son pertinentes con los resultados de las pruebas saber.

6.4 Análisis comparativo post test

Para finalizar el proyecto se realiza un test tanto al grupo de control 8°1 como al grupo experimental, relacionado con la actitud que tienen frente a las matemáticas. El test consto de 44 preguntas, valoradas de acuerdo a la escala de *likert*.

Abreviaturas:

TA: Totalmente de acuerdo

NN: Ni en acuerdo ni en desacuerdo

TD: Totalmente en desacuerdo

DA: De acuerdo

D: En desacuerdo

Tabla 6-4. Resultados post test 8°1

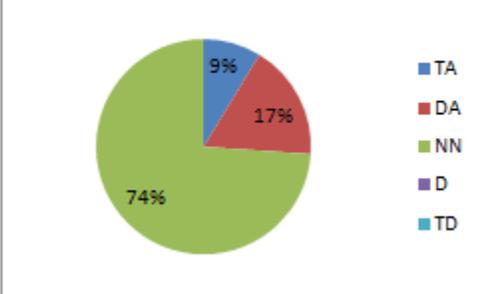
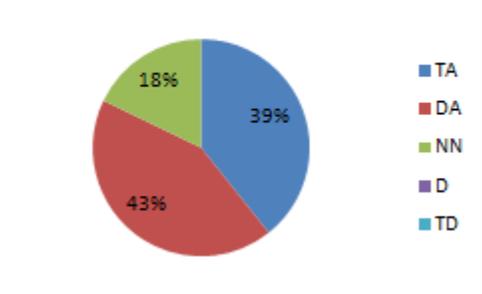
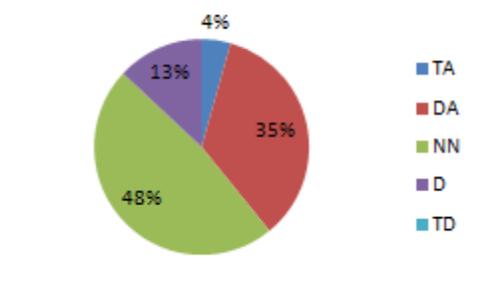
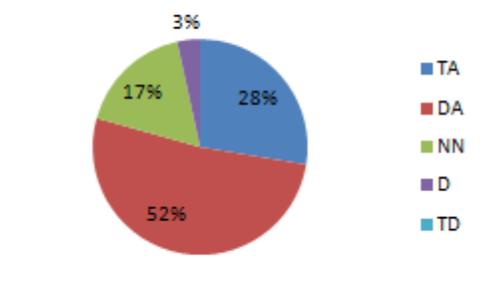
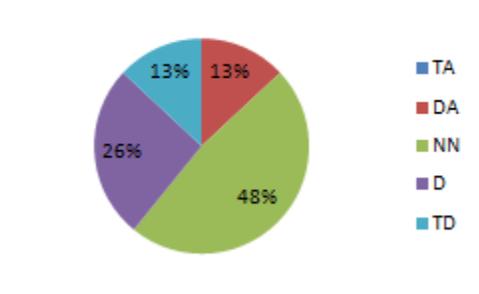
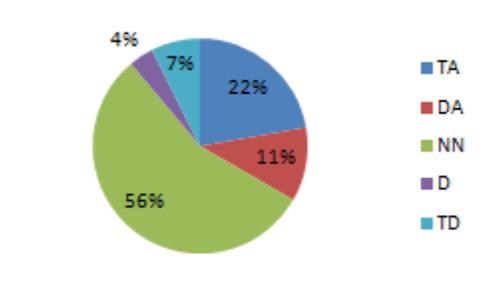
N°	Item	%TA	%DA	%NN	%D	%TD
1	Me gustan las clases de matemáticas	9	17	74	0	0
2	Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de matemáticas	4	35	48	13	0
3	Me distraigo en clase rayando o dibujando, hablando con mis compañeros	0	13	48	26	13
4	Con frecuencia participo en clase, preguntando lo que no comprendo	13	9	48	26	4
5	En clase, me aburro o quedo dormido	4	26	17	39	13
6	Cuando leo las actividades propuestas, comprendo lo que me están preguntando	9	13	56	13	9
7	Aprendo con rapidez cuando pongo atención a las explicaciones	22	26	44	9	0
8	En clase de matemáticas hacemos actividades interesantes	4	22	48	13	13
9	Algunas veces explico a mis compañeros temas de la clase	4	22	13	44	17
10	Siento curiosidad por los temas de matemáticas y consulto por mi propia cuenta	0	4	48	22	26
11	Tengo expectativas altas por lo que el docente utilizará para la clase	4	9	61	17	9
12	Me gusta la forma en que explica mi profesor de matemáticas	9	44	35	0	13
13	Considero que los recursos utilizados por el profesor ayudan a entender mejor el tema tratado	13	13	30	35	9
14	Las matemáticas son importantes para la vida	44	44	13	0	0
15	Me gusta trabajar en equipo durante la clase	35	13	30	22	0
16	Muestro interés por colaborar en la solución de actividades asignadas al equipo	4	35	39	22	0
17	Contribuyo a que el trabajo de mi equipo esté bien realizado	4	30	48	17	0
18	Sigo las normas establecidas para el trabajo en clase	9	39	30	13	9
19	Busco diferentes alternativas, y persisto hasta terminar y encontrar una solución al trabajo asignado	4	39	44	13	0

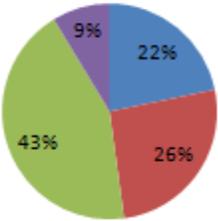
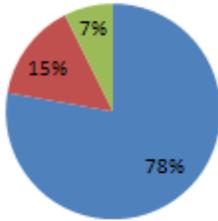
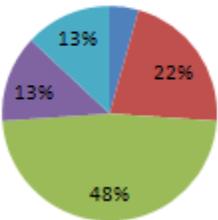
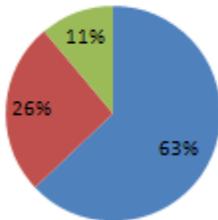
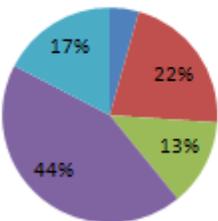
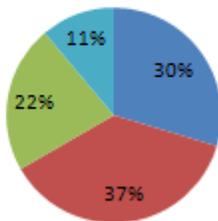
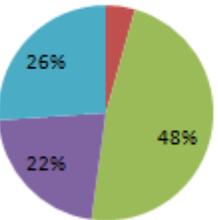
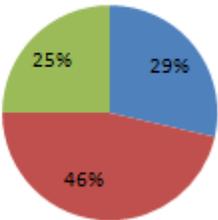
De la tabla anterior, se evidencia, indiferencia de los estudiantes del grado 8°1 tienen por el área de matemáticas, situaciones como la poca variedad en la presentación de los temas, hábitos de estudio y los pocos conocimientos adquiridos en años anteriores contribuyen a que los estudiantes tengan poco interés en los procesos de formación académica. También se puede concluir que no han adquirido metodología y empatía por el trabajo colaborativo en el aula de clase.

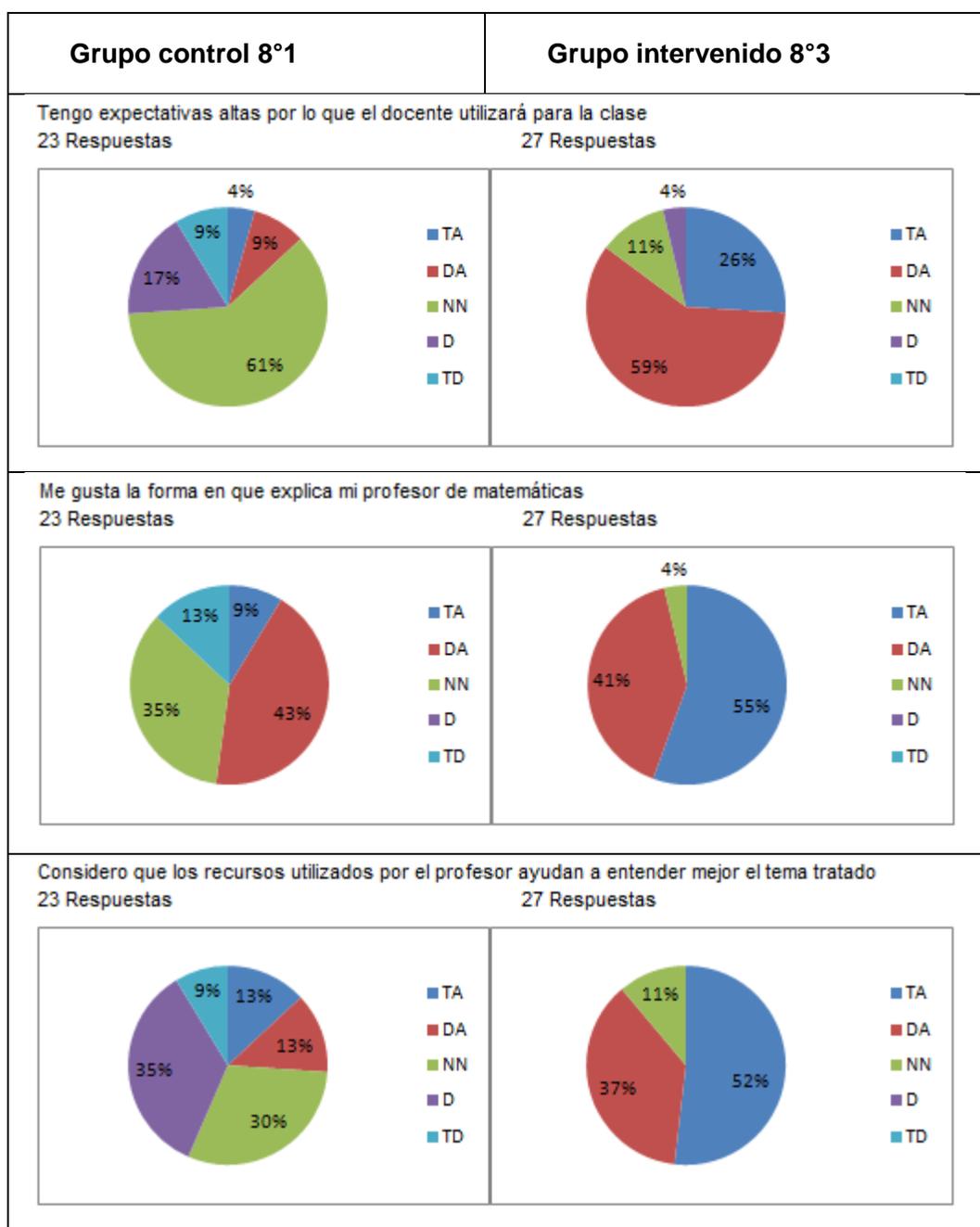
Tabla 6-5. *Resultados post test 8°3*

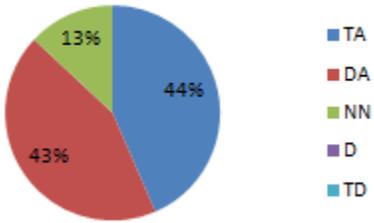
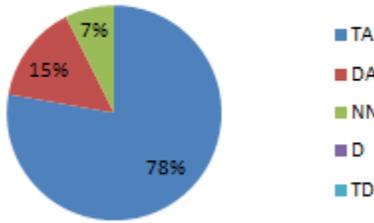
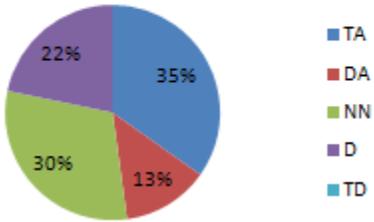
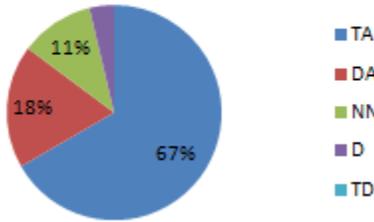
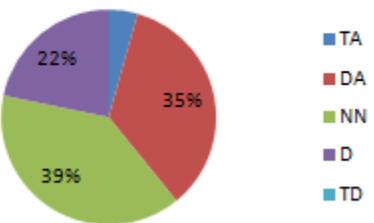
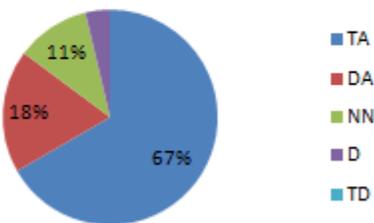
N°	Ítem	%TA	%DA	%NN	%D	%TD
1	Me gustan las clases de matemáticas	41	44	18	0,	0
2	Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de matemáticas	30	56	18	4	0
3	Me distraigo en clase rayando o dibujando, hablando con mis compañeros	7	4	56	11	22
4	Con frecuencia participo en clase, preguntando lo que no comprendo	44	15	30	11	0
5	En clase, me aburro o quedo dormido	0	0	26	37	37
6	Cuando leo las actividades propuestas, comprendo lo que me están preguntando	18	56	18	7	0
7	Aprendo con rapidez cuando pongo atención a las explicaciones	78	15	7	0	0
8	En clase de matemáticas hacemos actividades interesantes	63	26	11	0	0
9	Algunas veces explico a mis compañeros temas de la clase	30	37	22	0	11
10	Siento curiosidad por los temas de matemáticas y consulto por mi propia cuenta	30	48	26	0	0
11	Tengo expectativas altas por lo que el docente utilizará para la clase	26	60	11	4	0
12	Me gusta la forma en que explica mi profesor de matemáticas	56	41	4	0	0
13	Considero que los recursos utilizados por el profesor ayudan a entender mejor el tema tratado	52	37	11	0	0
14	Las matemáticas son importantes para la vida	78	15	7	0	0
15	Me gusta trabajar en equipo durante la clase	67	18	11	4	0
16	Muestro interés por colaborar en la solución de actividades asignadas al equipo	41	52	7	0	0
17	Contribuyo a que el trabajo de mi equipo esté bien realizado	63	30	7	0	0
18	Sigo la normas establecidas para el trabajo en clase	52	44	4	0	0
19	Busco diferentes alternativas, y persisto hasta terminar y encontrar una solución al trabajo asignado	44	56	0	0	0

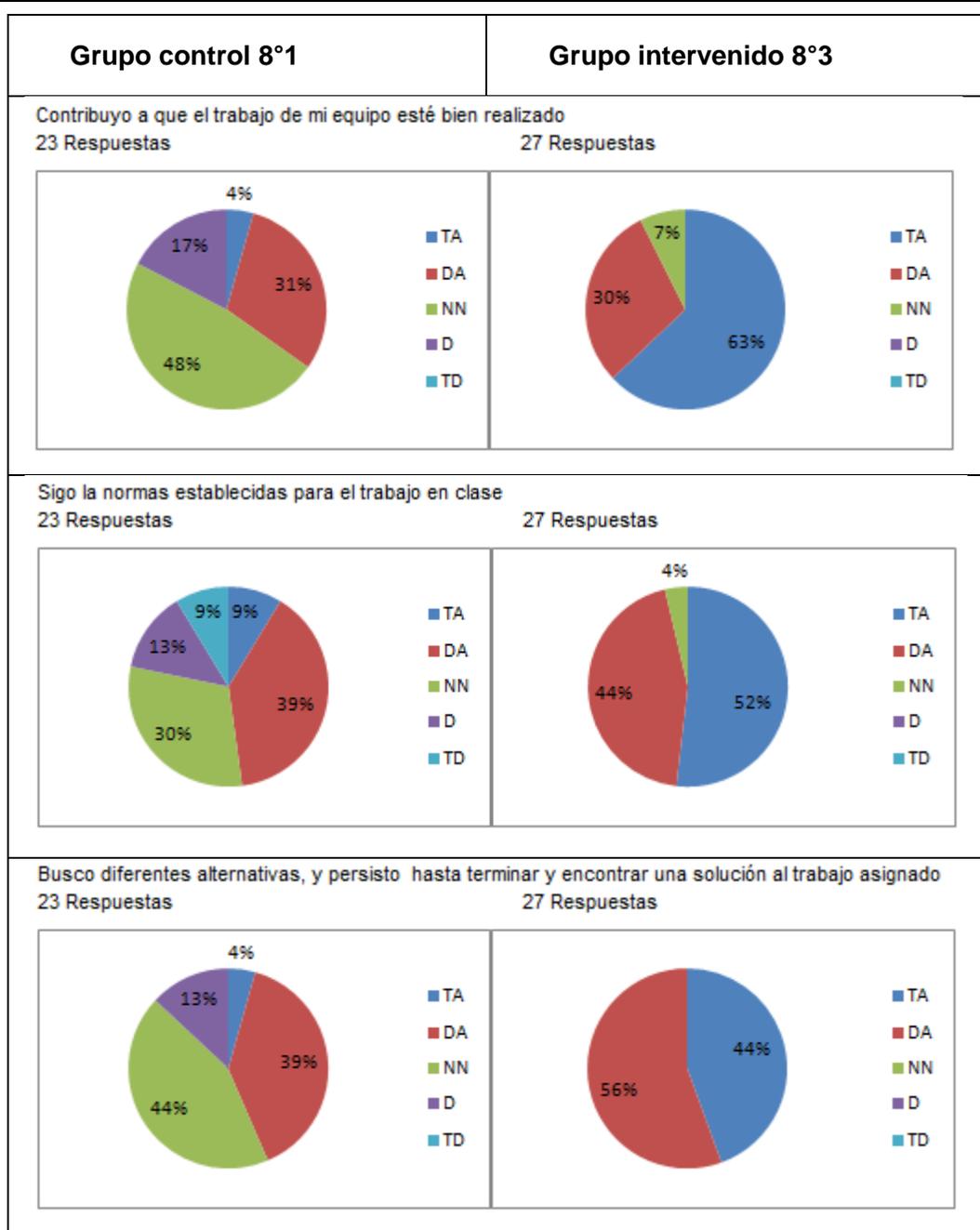
Tabla 6-6. Grupo intervenido 8°3

Grupo control 8°1	Grupo intervenido 8°3
<p>Me gustan las clases de matemáticas 23 Respuestas</p> 	<p>27 Respuestas</p> 
<p>Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de matemáticas 23 Respuestas</p> 	<p>27 Respuestas</p> 
<p>Me distraigo en clase rayando o dibujando, hablando con mis compañeros o pasándome notas 23 Respuestas</p> 	<p>27 Respuestas</p> 

Grupo control 8°1	Grupo intervenido 8°3																				
<p data-bbox="313 285 938 310">Aprendo con rapidez cuando pongo atención a las explicaciones</p> <p data-bbox="313 312 461 338">23 Respuestas</p> <p data-bbox="834 312 982 338">27 Respuestas</p> <div data-bbox="318 359 802 657">  <table border="1" data-bbox="727 415 781 596"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div> <div data-bbox="805 359 1289 657">  <table border="1" data-bbox="1218 415 1271 596"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div>		■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD	■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
<p data-bbox="313 695 886 720">En clase de matemáticas hacemos actividades interesantes</p> <p data-bbox="313 722 461 747">23 Respuestas</p> <p data-bbox="834 722 982 747">27 Respuestas</p> <div data-bbox="318 768 802 1066">  <table border="1" data-bbox="727 825 781 1005"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div> <div data-bbox="805 768 1289 1066">  <table border="1" data-bbox="1218 825 1271 1005"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div>		■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD	■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
<p data-bbox="313 1104 891 1129">Algunas veces explico a mis compañeros temas de la clase</p> <p data-bbox="313 1131 461 1157">23 Respuestas</p> <p data-bbox="834 1131 982 1157">27 Respuestas</p> <div data-bbox="318 1178 802 1476">  <table border="1" data-bbox="727 1234 781 1415"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div> <div data-bbox="805 1178 1289 1476">  <table border="1" data-bbox="1218 1234 1271 1415"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div>		■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD	■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
<p data-bbox="313 1514 1076 1539">Siento curiosidad por los temas de matemáticas y consulto por mi propia cuenta</p> <p data-bbox="313 1541 461 1566">23 Respuestas</p> <p data-bbox="834 1541 982 1566">27 Respuestas</p> <div data-bbox="318 1587 802 1885">  <table border="1" data-bbox="727 1644 781 1824"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div> <div data-bbox="805 1587 1289 1885">  <table border="1" data-bbox="1218 1644 1271 1824"> <tr><td>■</td><td>TA</td></tr> <tr><td>■</td><td>DA</td></tr> <tr><td>■</td><td>NN</td></tr> <tr><td>■</td><td>D</td></tr> <tr><td>■</td><td>TD</td></tr> </table> </div>		■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD	■	TA	■	DA	■	NN	■	D	■	TD
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				
■	TA																				
■	DA																				
■	NN																				
■	D																				
■	TD																				



Grupo control 8°1	Grupo intervenido 8°3																								
<p>Las matemáticas son importantes para la vida 23 Respuestas 27 Respuestas</p>																									
 <table border="1"> <caption>Data for 'Las matemáticas son importantes para la vida' - Control Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	44%	DA	43%	NN	13%	D	0%	TD	0%	 <table border="1"> <caption>Data for 'Las matemáticas son importantes para la vida' - Intervention Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>78%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	78%	DA	15%	NN	7%	D	0%	TD	0%
Categoría	Porcentaje																								
TA	44%																								
DA	43%																								
NN	13%																								
D	0%																								
TD	0%																								
Categoría	Porcentaje																								
TA	78%																								
DA	15%																								
NN	7%																								
D	0%																								
TD	0%																								
<p>Me gusta trabajar en equipo durante la clase 23 Respuestas 27 Respuestas</p>																									
 <table border="1"> <caption>Data for 'Me gusta trabajar en equipo durante la clase' - Control Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	35%	DA	13%	NN	30%	D	22%	TD	4%	 <table border="1"> <caption>Data for 'Me gusta trabajar en equipo durante la clase' - Intervention Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	67%	DA	18%	NN	11%	D	4%	TD	0%
Categoría	Porcentaje																								
TA	35%																								
DA	13%																								
NN	30%																								
D	22%																								
TD	4%																								
Categoría	Porcentaje																								
TA	67%																								
DA	18%																								
NN	11%																								
D	4%																								
TD	0%																								
<p>Muestro interés por colaborar en la solución de actividades asignadas al equipo 23 Respuestas 27 Respuestas</p>																									
 <table border="1"> <caption>Data for 'Muestro interés por colaborar en la solución de actividades asignadas al equipo' - Control Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	4%	DA	35%	NN	39%	D	22%	TD	0%	 <table border="1"> <caption>Data for 'Muestro interés por colaborar en la solución de actividades asignadas al equipo' - Intervention Group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>NN</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>TD</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	TA	67%	DA	18%	NN	11%	D	4%	TD	0%
Categoría	Porcentaje																								
TA	4%																								
DA	35%																								
NN	39%																								
D	22%																								
TD	0%																								
Categoría	Porcentaje																								
TA	67%																								
DA	18%																								
NN	11%																								
D	4%																								
TD	0%																								



7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

El empleo de las TIC en la educación favorece el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, brindando una variedad de recursos y metodologías que permiten un aprendizaje significativo, donde el estudiante guiado por el profesor y junto con sus pares desarrolla habilidades y competencias en pro de la construcción de nuevos aprendizajes.

Asumir prácticas escolares en un entorno *offline*, rompe con la concepción de que el empleo de las TIC sólo es posible con conexión a la red global. En la actualidad existen variados recursos accesibles, permitiendo innovar y reestructurar el proceso de enseñanza aprendizaje sin la dependencia a una conexión en el instante al internet.

Es importante aclarar que el trabajo virtual, no es la solución definitiva a problemas de enseñanza; para obtener buenos resultados desde la práctica docente es necesario, una planeación que apunte al desarrollo de competencias y necesidades específicas de los estudiantes ubicados en contexto.

Los proyectos de aula, se benefician con la implementación de las herramientas informáticas, generando nuevas dinámicas para acercar al conocimiento, esto, unido a las nuevas corrientes y propuestas pedagógicas como el conectivismo.

Cuando se favorecen ambientes diferentes en la presentación de los temas propios de las matemáticas, se manifiesta un cambio actitudinal por parte del que

aprende, haciendo más significativo el conocimiento adquirido valorado desde el agrado con que fue impartido.

Al ser continua la aplicación de las estrategias metodológicas, como los son el trabajo en red, sea *online* u *offline*, el trabajo colaborativo y un diseño apropiado de actividades, es posible lograr las competencias requeridas que apuntan a la resolución de problemas geométricos.

Es posible la resolución de problemas geométricos, cuando se guía al estudiante en el paso a paso que proponen diferentes autores, pero, se hace necesario tener una comprensión lectora y conocimientos previos acordes a su nivel escolar.

7.2 Recomendaciones

Para que en la I.E Centenario de Bello se cree la cultura del trabajo colaborativo a nivel institucional, es importante sensibilizar al equipo docente en general sobre las potencialidades que se pueden desarrollar en los estudiantes mediante su implementación.

Transformar las prácticas pedagógicas es una labor dispendiosa que debe partir del currículo a nivel de aula, para hacerlo extensivo a nivel institucional, ya que el docente debe estar en un proceso continuo de actualización y aprendizaje para diseñar y desarrollar diversas estrategias metodológicas para actuar como facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes.

Es importante crear ambientes de aprendizaje apropiados, que despierten en los estudiantes la curiosidad y el interés hacia su proceso de aprendizaje fortaleciendo en ellos la capacidad de construir nuevos conceptos para la apropiación de sus conocimientos.

8. Referencias

Bausela, E. (2004) La docencia a través de la investigación-acción. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado abril de 2017 en: <http://rieoei.org/deloslectores/682Bausela.pdf>.

Callejo, A. (2004). Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid: Narcea, s.a. de ediciones.

Ferreiro R. (2008). Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: el Constructivismo social. Recuperado abril de 2017 en: <http://www.redtalento.com/articulos/>

Giesbrech, N. 2007. Connectivism: Teaching and learning. Retrieved March 26, 2008. Recuperado en abril de 2017 en: http://design.test.olt.ubc.ca/Connectivism:_Teaching_and_Learning

González E. (2001). El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación. Colombia Ágoras. Anuario de la asociación de profesores de la Universidad de Antioquia. ISSN: 0123-3386 ed: Universidad de Antioquia. Medellín, 69-74.

GonzálezÁlvarez Claudia María. (2012). Aplicación del constructivismo social en el aula. Recuperado en abril de 2017 en:www.oei.es/historico/formaciondocente/

Gutiérrez Campos Luis. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. Revista Educación y Tecnología N°1, 111-122. Recuperado en abril de 2017 en:<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>

Siemens, George. 2004. A learning theory for the digital age. Recuperado en abril de 2017 en:
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

República de Colombia Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares Matemáticas.Santa Fe de Bogotá D.C: Cooperativa editorial magisterio.

Anexos

A. Anexo: prueba diagn3stica entornos virtuales

Encuesta Virtualidad

[Vista general](#)
[Editar preguntas](#)
[Plantillas](#)
[Análisis](#)
[Mostrar respuestas](#)
[Mostrar no respondientes](#)

Añadir pregunta

- ¿Qué Edad tienes? (10 - 18) [Editar](#)
- Eres [Editar](#)
 - (0) Mujer
 - (0) Hombre
- ¿Te gustaría que en las clases de matemáticas se utilizarán tabletas, celulares o el computador? [Editar](#)
 - Si
 - No
- Utilizas principalmente el computador, tableta o celular para (elige dos opciones) [Editar](#)
 - Hacer actividades escolares
 - Jugar
 - Leer
 - Hacer consultas escolares
 - Visitar redes sociales (facebook, instagram, youtube, linkedin, twitter,whatsapp, otras)
- ¿Cuántas horas dedicas a utilizar el computador, tableta o celular al día? [Editar](#)
 - Menos de 2 horas
 - Entre 2 y 4 horas
 - Más de 4 horas
- ¿Qué entiendes por Internet? [Editar](#)
 - Es un conjunto de redes de comunicación interconectadas.
 - Es un conjunto de sistemas de navegación.
 - En una red de información, no presencial.
- Accedes a Internet desde? [Editar](#)
 - El computador
 - La tableta
 - El celular
- ¿Desde tu hogar tienes acceso a Internet? [Editar](#)
 - Si
 - No
- ¿Cuánto hace que utilizas Internet? [Editar](#)
 - Entre 0 y 1 año
 - Entre 1 y 2 años
 - Más de 2 años

IBIANO (ES_CO) [Editar](#) Lina Vélez

- computador? [Editar](#)
 - Nivel Medio
 - Nivel Alto
- ¿Qué es un blog? [Editar](#)
 - Una aplicación especial para escucha música y jugar vídeo juegos.
 - Un programa de computador.
 - Una página web, con contenido específico.
- ¿Qué es una plataforma virtual? [Editar](#)
 - Un programa de computador, para hacer consultas y actividades escolares por medio de Internet.
 - Un conjunto de aplicaciones que permite la interacción de varias personas y realizar varias actividades desde diferentes sitios por medio de Internet.
 - No había escuchado el término.
- ¿Haz realizado cursos de manera virtual? [Editar](#)
 - Si.
 - No
- ¿Qué es trabajo colaborativo? [Editar](#)
 - La explicación que se le da a los estudiantes o compañeros, para lograr entender un concepto.
 - Realizar trabajos o actividades con otras personas para logra un bien común.

B. Anexo: Cuestionario conocimientos previos

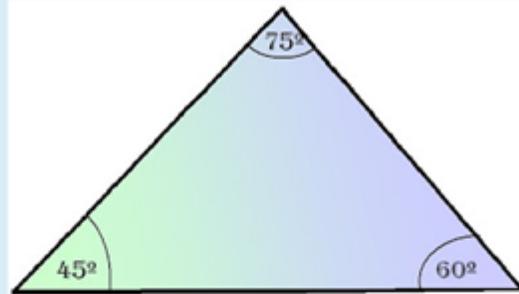
Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta



El triángulo, mostrado en la figura es un triángulo:

Respuesta:

Pregunta 2

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Calcular el área de un rectángulo que tiene un largo 10 y un ancho 1

Respuesta:

Pregunta 3
 Sin responder aún
 Puntúa como 1.00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

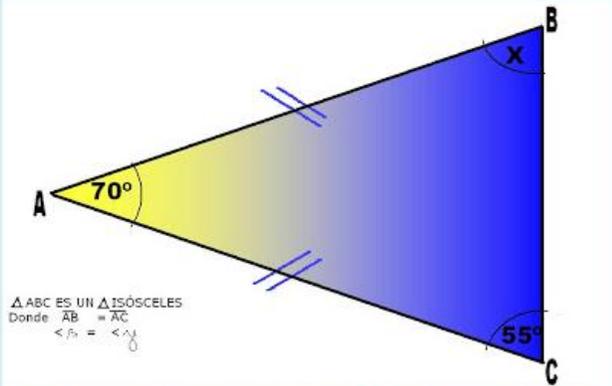
Se puede afirmar que: en dos triángulos ABC y DEF, si sus lados correspondientes tienen igual medida, entonces, son triángulos congruentes.

Seleccione una:

Verdadero

Falso

Pregunta 4
 Sin responder aún
 Puntúa como 1.00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta



El valor del ángulo x se obtiene: de restarle a 180°, la suma de 55°+70°

Seleccione una:

Verdadero

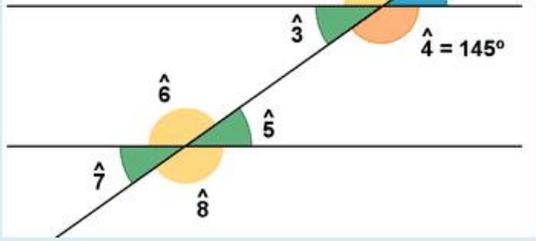
Falso

Pregunta 5
 Sin responder aún

El valor del ángulo 6, que se muestra en la figura es:

MBIANO (ES_CO) ▾

Marcar pregunta
 Editar pregunta



Respuesta:

Pregunta 6

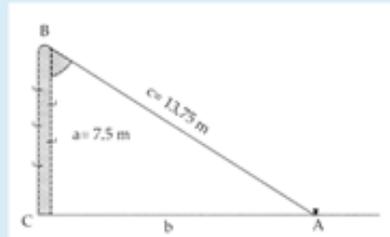
Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Aplica el teorema de Pitágoras para hallar el valor del cateto b , con base en la figura



Respuesta:

Pregunta 7

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Cuando dos rectas no se cruzan o intersecan, en ningún punto, se denominan rectas

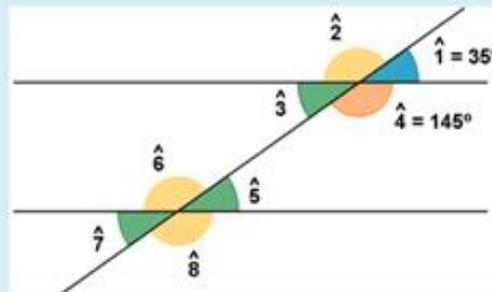
Respuesta:

Pregunta 8

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta


Del ángulo 3 y 5 se puede decir que son alternos externos

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 9

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

En un triángulo equilátero, sus lados miden 3cm cada uno. ¿Cuál es su perímetro?

Respuesta:

MBIANO (ES_CO) ▾

 Editar pregunta

Pregunta 10

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta Editar pregunta

La suma de los ángulos internos en todo triángulo suma:

Seleccione una:

- a. 180°
- b. 360°
- c. 45°
- d. 0°
- e. 90°

Pregunta 11

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta Editar pregunta

Cuando dos rectas perpendiculares se intersecan forman un ángulo de (escribir en letras)

Respuesta:

Pregunta 12

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Pitágoras, fue un , de la edad antigua que demostró, que en todo triángulo se cumple: "la al cuadrado, es a la de los al cuadrado.

Pregunta 13

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Relaciona las parejas adecuadas

Triángulo con dos lados iguales

Triángulo con tres lados iguales

Triángulo acutángulo

Triángulo rectángulo

Triángulo con tres lados desiguales

Pregunta 14

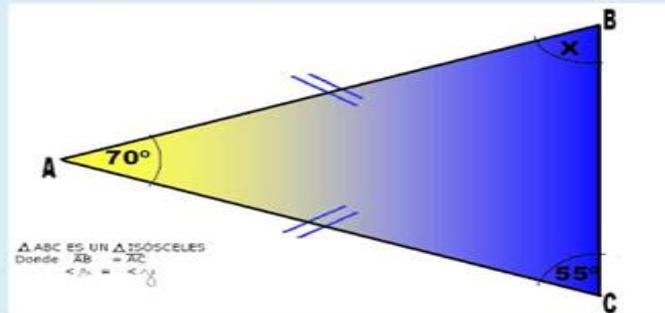
Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Del triángulo de la siguiente figura se puede decir que,



Seleccione una o más de una:

- a. Es un triángulo acutángulo
- b. Tiene dos ángulos iguales
- c. Tiene dos lados iguales
- d.

Es un triángulo rectángulo

- e. Es un triángulo equilátero

IBIANO (ES_CO) ▾

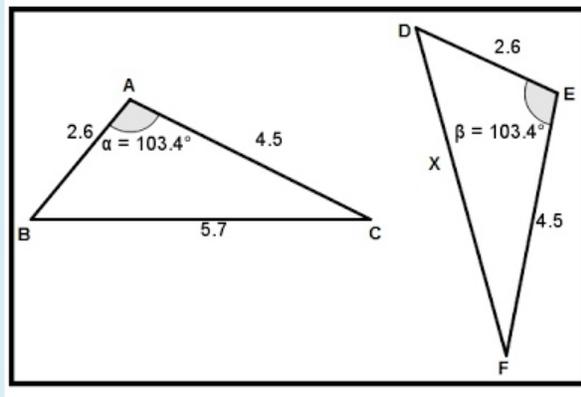
Sin responder aún

Puntúa como 1.00

🚩 Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Según la figura, el valor del ángulo x es,



Respuesta:

Pregunta 16

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

🚩 Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Un ángulo que mide 180° , es llamado ángulo

Respuesta:

Pregunta 17

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

🚩 Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta



La Calle Junin y la calle Ucayali son secantes

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 18

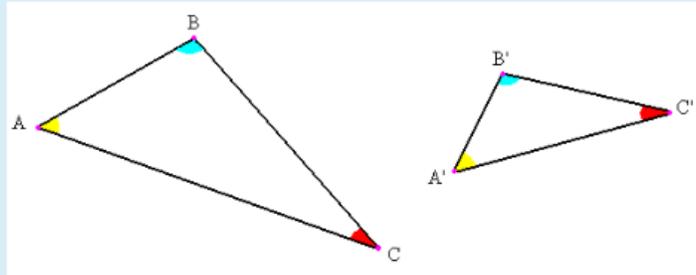
Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

La imagen muestra dos triángulos semejantes, la propiedad aplicada para tal afirmación es:



Seleccione una:

- a. A-A-A: ángulos congruentes
- b. L-A-L: lados proporcionales y ángulo entre los lados igual
- c. Lados proporcionales

Pregunta 19

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

En un triángulo rectángulo sus catetos miden 3 y 9, calcular su área

Respuesta:

Pregunta 20

IBIANO (ES_CO) ▾

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Cuando dos rectas perpendiculares se intersecan forman un ángulo de (escribir en letras)

Elegir...

Cuando dos rectas no se cruzan o intersecan, en ningún punto, se denominan rectas

Elegir...

Ac

El triángulo, mostrado en la figura es un triángulo:

Elegir...

Cuando dos rectas, se intersecan en un punto, son denominadas rectas

Elegir...

Pregunta **21**

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta Editar pregunta

Cuando dos rectas, se intersecan en un punto, son denominadas rectas

Respuesta:

Pregunta **22**

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta Editar pregunta

Elige la pareja correcta.

Ángulo recto

Ángulo obtuso

Ángulo agudo

Pregunta **23**

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta Editar pregunta

La definición "es una figura plana cerrada formada por tres lados, tres ángulos y tres vértices" corresponde a la de un

Respuesta:

Pregunta 24

Sin responder aún

Puntúa como 1.00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

Responde de acuerdo a la figura, las calles paralelas son:



Seleccione una o más de una:

- a. Calle Ayacucho y Calle Cajamarca
- b. Calle Puno y Calle Ancash
- c. Calle Arequipa y Calle Ayacucho
- d. Calle Ayacucho y Calle Apurímac
- e. Calle Puno y Calle Junín

Pregunta 25

Sin responder aún

Puntúa como

Teniendo en cuenta la figura, se puede decir del ángulo α y el ángulo β

MBIANO (ES_CO) ▾

pregunta

 Editar pregunta


Seleccione una:

- a. Son correspondientes
- b. Son alternos internos
- c. Son opuestos por el vértice
- d. Son Complementarios
- e. Son suplementarios

C. Anexo: actividades de nuevos aprendizajes

TEMA: Teorema de Pitágoras

GRADO: Octavo

1. RED CONCEPTUAL

- Ángulos y sus medidas
- Triángulos y sus respectivas clasificaciones
- Características del triángulo rectángulo
- Concepto de áreas y perímetros
- Pitágoras y su aporte a la matemática
- Concepto de teorema
- Teorema de Pitágoras
- Unidades de medidas
- Potenciación
- Radicación
- Plano cartesiano

2. ESCOGER UN MOTIVO

Construir el teorema de Pitágoras

3. ESTADOS DE COMPLEJIDAD

Se proponen preguntas y actividades que permitan que los estudiantes comiencen a recordar sus saberes previos, reorganizarlos según los nuevos conceptos hasta proponer situaciones y preguntas en las cuales, los estudiantes tengan la oportunidad y necesidad de relacionar lo que sabe para dar respuesta a la situación desconocida o que desea conocer.

4. ESTRATEGIA

- De forma individual, los estudiantes potencializaran capacidades de autoaprendizaje y toma de decisiones al buscar información por medio de las TIC y al decidir que le puede ser útil, según su rol dentro del grupo de trabajo.
- De igual manera los estudiantes, tendrán la oportunidad de conocer previamente que es lo que se trabajará en aula, favoreciendo un aprovechamiento del tiempo y mejor aprendizaje, ya que el docente no será el trasmisor de conocimiento sino, el apoyo y guía para contribuir aclarar las dudas que no logro resolver con sus búsqueda inicial, y en consecuencia podrá lograr un nivel se aprendizaje mayor, como por ejemplo el de modelación, proposición y resolución de problemas.
- Los estudiantes serán organizados, por grupos, de tal manera que se realice un trabajo cooperativo, donde ellos puedan interactuar y reconocer sus capacidades y fortalezas para realizar actividades específicas dentro un grupo, contribuyendo a obtener un beneficio que favorece los intereses de un grupo.

5. EJERCITACIÓN

A continuación, se listarán las actividades que permitirán que los estudiantes logren resolver el problema planteado inicialmente.

ACTIVIDAD 1

Trabajo cooperativo: por medio de un vídeo y una lectura se dará a conocer la importancia del trabajo cooperativo y sus beneficios, se indicarán las instrucciones de trabajo durante el periodo y se asignarán los grupos y roles a cada estudiante.

ACTIVIDAD 2

Repaso de conceptos del triángulo rectángulo y sus elementos

- a. Consulta la definición y clasificación ángulos y triángulos. (se pueden dar páginas específicas para dicha búsqueda).
- b. En la figura dada identifica ángulos y triángulos con diferentes características, luego agrúpalos en conjuntos y describe sus respectivas características.



- c. De acuerdo a lo anterior y con tus conocimientos construye dos mapas conceptuales: uno para los ángulos y otro para los triángulos, el mapa conceptual de los triángulos debe tener la clasificación de triángulos de acuerdo a la medida de sus ángulos, y de acuerdo a la medida de sus lados.
- d. Con la ayuda del geoplano (que los estudiantes construyen con anticipación en sus casas) construye, tres triángulos rectángulos en diferentes posiciones y con el mismo tamaño, escribe las características de un triángulo rectángulo. Toma fotos.
- e. Con ayuda de las fotos tomadas, dibuja en hojas con cuadrícula de 1.0 cm x 1.0 cm (cuaderno regletas), los triángulos realizados en el geoplano, traza

un plano cartesiano para cada triángulo. Ubica las coordenadas cartesianas de los vértices de los triángulos.

- f. Calcula el perímetro y área de los triángulos, contando los cuadros que ocupa en la hoja, se concluye la diferencia entre perímetro y área.
- g. ¿De qué otra manera puedes calcular el perímetro y área de estos triángulos?, busca una fórmula que represente lo realizado en el literal f.

ACTIVIDAD 3

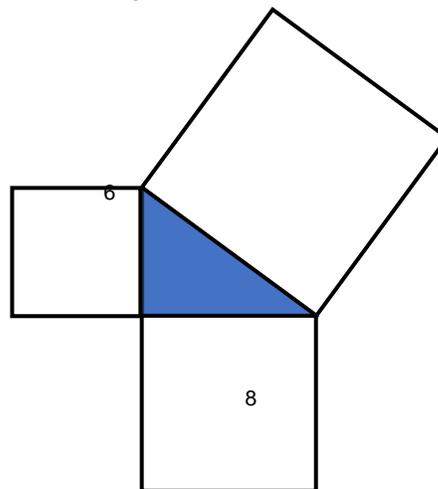
Concepto de teorema y breve reseña de Pitágoras y su importancia

Consulta la bibliografía de Pitágoras, la definición de teorema y el teorema de Pitágoras, socializa las respuestas con tu equipo de estudio y construir una definición unánime para lo consultado, y con esto realizar un separador de la lectura.

ACTIVIDAD 4

Demostración del teorema de Pitágoras con material concreto y el geoplano

- a. Realiza en cartulina plana (1/4), de diferente color, un triángulo cuyos catetos midan 8cm y 6 cm, y levantar cuadrados sobre cada uno de los lados de los triángulos, como se muestra en la figura.



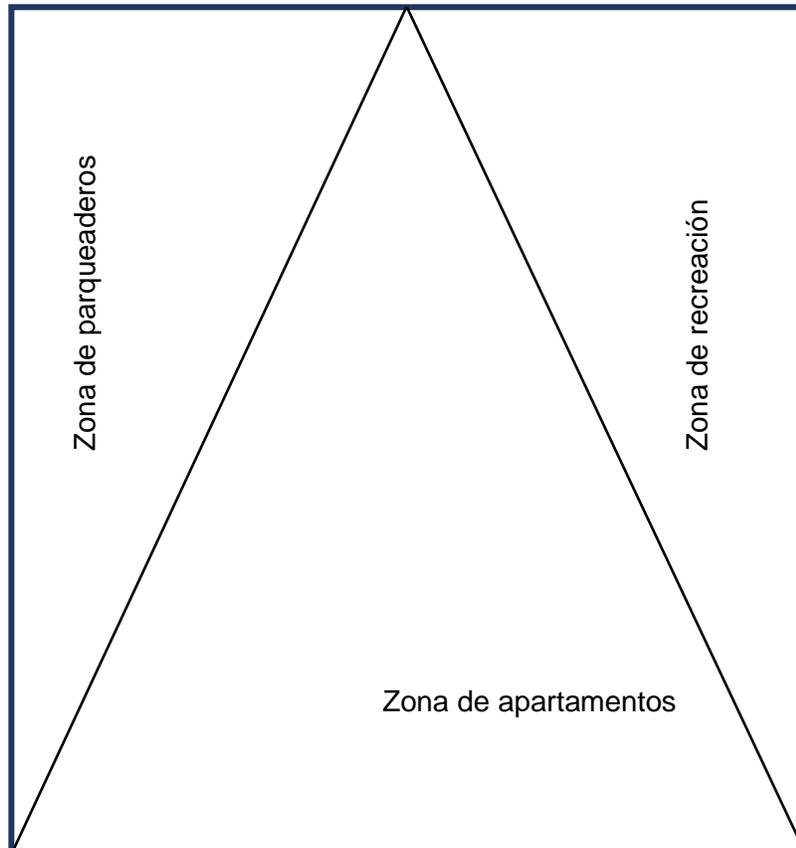
- b. Traza en otra cartulina (preferiblemente color diferente) los cuadrados de 6,0 cm y 8,0 cm respectivamente, y comprueba las dos áreas son igual al área del

- cuadrado que se levantó sobre la hipotenusa. **sugerencia**, divide en cuadrados más pequeños, los dos cuadrados y si es necesario recortar hazlo.
- Haz el procedimiento anterior, para demostrar que el área del cuadrado levantado sobre la hipotenusa, corresponde a la suma de las áreas de los dos cuadrados levantados sobre los respectivos catetos.
 - Halla el valor del lado de la hipotenusa de un triángulo cuyos catetos miden 12 cm y 16 cm utilizando la fórmula del teorema de Pitágoras, luego en una hoja de regletas o papel milimetrado construye el triángulo con las medidas dadas para los catetos y con la ayuda de una regla mide la hipotenusa, compara este valor con el obtenido por la fórmula. ¿Qué puedes concluir?, explica cuando es útil utilizar las formulas, en vez de medir los objetos.

ACTIVIDAD 5

Resolución de problemas en contexto aplicando el teorema de Pitágoras y el geoplano.

- Juan decide demoler su casa que tiene forma cuadrada con un perímetro de 400m, para construir una urbanización. El arquitecto le muestra un diseño para la zona de parqueadero, apartamentos y recreación como se muestra en la figura.



Ayuda a Juan a resolver:

- a. ¿Cuál es el área del terreno?
- b. ¿Qué área y perímetro del terreno se destinará a la zona de apartamentos?
- c. Sí la zona de apartamentos y la zona de recreación están delimitadas por una malla, que longitud de malla necesitan comprar.
- d. ¿Qué puedes concluir de la zona de parqueadero, comparando con las dos otras zonas?
- e. Clasifica los triángulos que se forman

6. AMPLIACIÓN, CUALIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS TRATADOS.

ACTIVIDAD 6

Explica que pasaría si el terreno de Juan fuera rectangular.

- a. Realiza un esquema, y responde nuevamente las preguntas de la actividad 5
- b. Propón otras formas de dividir el terreno de Juan en las tres zonas de apartamentos, parqueadero y zona recreativa.
- c. De las formas de dividir el terreno, como puedo saber cuál es la que mejor aprovechamiento del área tendría.

7. ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Se evaluará el proceso de cada una de las actividades.