



Diseño y prueba de una unidad didáctica para la identificación de las propiedades y características fundamentales del triángulo isósceles, a partir de la construcción de un agro-nivel en A, con estudiantes del grado sexto del Colegio Eduardo Santos

Jaime Vitonás Noscué

Universidad Católica de Manizales

Facultad de educación

Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física

Manizales

Año 2018

Diseño y prueba de una unidad didáctica para la identificación de las propiedades y características fundamentales del triángulo isósceles, a partir de la construcción de un agro-nivel en A, con estudiantes del grado sexto del Colegio Eduardo Santos

Jaime Vitonás Noscué

Trabajo para optar al título de
Licenciado en matemáticas y física

Asesor:

Wilmar Andrés Zapata Franco

Magister

Universidad Católica de Manizales - UCM

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Manizales

Año 2018

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre Rafael, a mis hermanos y hermanas, Rosa Helena, Eliecer, Arquímedes y Yanile. A quienes fueron fundamentales en mi vida pero que hoy no están presentes, mi madre y hermano, María e Isrrael. Y a todas aquellas personas que han aportado para que este logro sea posible.

Agradecimientos

Agradezco a los profesores que orientaron mi carrera, al director de este trabajo Wilmer Andrés Zapata Franco, a la Universidad Católica de Manizales, a Rubén Darío Escué, rector del Colegio Eduardo Santos y a mis amigos por sus palabras de aliento.

Resumen

El presente trabajo se enmarca desde el área de las matemáticas, concretamente desde la geometría, la finalidad es cambiar el escenario de clase habitual, donde los profesores dan las teorías y conceptos sin que haya intervención del estudiante o del medio en los procesos de aprendizaje. Propone, identificar las propiedades y características de un triángulo isósceles (lados, ángulos, altura, mediana, bisectriz) mediante la construcción de un Agronivel en A con estudiantes de grado sexto. Lo anterior, lo guiará una unidad didáctica construida bajo los lineamientos de Neus San Martí y evaluada con los dos primeros niveles de Van Hiele.

Palabras clave

Triángulo, didáctica, propiedades, características, Agronivel, entorno.

Abstrac

This work is framed from the area of mathematics, specifically from geometry, in the purpose is to change the usual classroom scenario, which is where teachers give the theories and concepts without intervention of the student or the environment the learning processes.

Propose, to identify the properties and characteristics of an isosceles triangle (sides, angle, height, median, bisector) by building an Agronivel in A with sixthth grade students. The above will be guided by a didactic unit built under the guidelines of Neus San Martí and evaluated with the first two levels of Van Hiele

Keywords

Triangle, didactic, properties, characteristics, Agronivel, environment.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
Capítulo I.....	2
1. Planteamiento del Problema.....	2
1.1 Problema de investigación	2
1.1.1 Pregunta de investigación.	4
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo general.	4
1.2.2 Objetivos específicos.	4
1.3 Justificación.....	5
Capítulo II	9
2. Marco Referencial.....	9
2.1 Marco legal.....	9
2.2 Antecedentes	10
2.2.1 Antecedentes Internacionales.....	10
2.2.2 Antecedente Nacional.	12
2.2.3 Antecedentes Locales.....	13
2.3 Marco teórico	14
2.3.1 Unidad didáctica.....	14
2.3.2 Triángulos.	16

2.3.2.1 Clasificación de Triángulos según sus lados.....	16
2.3.2.2 Clasificación de Triángulos según sus Ángulos.	18
2.3.2.3 Agronivel en A.....	25
2.3.2.4 Niveles de Van Hiele.	26
Capítulo III.....	30
3. Metodología	30
3.1 Tipo de investigación	31
3.2 Diseño de la investigación	31
3.3 Enfoque del trabajo: modelo de métodos aplicados.....	32
3.4 Población y muestra	32
3.5 Método de trabajo o fases de la investigación	32
3.6 Técnicas de análisis de datos.....	48
3.7 Instrumentos de recolección de datos	48
Capítulo IV	49
4. Análisis e Interpretación de Resultados	49
4.1 Análisis del diagnóstico inicial	49
4.2 Análisis de la unidad didáctica.....	53
Capítulo V	66
5. Conclusiones y recomendaciones	66
5.1 Conclusiones	66

5.2 Recomendaciones.....	69
6. Referencias Bibliográficas	70
7. Anexos	72
Anexo A. Fotos de diagnóstico.	72
Anexo B. Evidencia de las sesiones realizadas aplicando la unidad didáctica.	74
Anexo C. Fotos del trabajo grupal para el desarrollo de la unidad didáctica.....	78

Tabla de ilustraciones

Figura 1. Triángulo isósceles. ($c = b$; $\beta = \theta$).	16
Figura 2. Triángulo equilátero. ($f = e = d$; $\alpha = \beta = \theta$).....	17
Figura 3. Triángulo escaleno. ($i \neq h \neq g$; $\alpha \neq \beta \neq \theta$).	17
Figura 4. Triángulo equiángulo. ($\alpha = \beta = \theta$).....	18
Figura 5. Triángulo acutángulo. ($\alpha \neq \beta \neq \theta$).	18
Figura 6. Triángulo acutángulo. ($\beta > 90^\circ$).....	18
Figura 7. Triángulo rectángulo. ($\beta = 90^\circ$).	19
Figura 8. Altura de un triángulo isósceles, que es a la vez mediana y bisectriz.	20
Figura 9. Alturas de un triángulo.	20
Figura 10. Medianas de un triángulo (f, g, h).....	21
Figura 11. Ángulo HGI y su bisectriz m	21
Figura 12. Bisectrices de un triángulo.....	22
Figura 13. Mediatrices de un triángulo.	22
Figura 14. ΔABC con alturas $h = i$	23
Figura 15. Triángulo isósceles (ΔABC) con bisectriz j y base. $\Delta AGB = \Delta GCB$	23
Figura 16. ΔABC isósceles con medianas $h = i$	24
Figura 17. Agronivel en A. ($AC = AB$) y ($DB = EC$).....	26
Figura 18. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el diagnóstico.	49
Figura 19. Análisis total del desempeño de los estudiantes en el diagnóstico.	50
Figura 20. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 1.	50
Figura 21. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 2.	51

Figura 22. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 3.	51
Figura 23. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 4.	52
Figura 24. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 5.	52
Figura 25. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 6.	53
Figura 26. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta 2.	56
Figura 27. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número tres.	56
Figura 28. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro.	57
Figura 29. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cinco.	57
Figura 30. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.	58
Figura 31. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.	59
Figura 32. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número tres.	59
Figura 33. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro.	60
Figura 34. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número seis.	60
Figura 35. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.	61
Figura 36. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.	62
Figura 37. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.	63
Figura 38. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.	63
Figura 39. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.	64
Figura 40. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número 3.	64
Figura 41. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro a.	65
Figura 42. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro b.	65

Introducción

Todos los días se está en constante contacto con el mundo geométrico, basta solo detenerse un poco y observar a los alrededores para darse cuenta que él hace parte de la cotidianidad, por todo lado hay ángulos, esferas, círculos, circunferencias, cilindros, líneas, rectángulos, triángulos y más. Hecho por el cual debe reflejarse en las aulas de clase, dentro del plan de estudios de las matemáticas, y aunque en efecto es así, la importancia que se le ha dado es muy poca y siempre se ha enseñado sin tener en cuenta el entorno, la visión, el tacto, la interacción con el objeto de aprendizaje, puesto que el tablero ha sido el escenario para representar las figuras geométricas dejando de lado nuevas posibilidades al no permitir que el estudiante sienta y viva la geometría.

Este trabajo, pretende llevar al estudiante a manipular el objeto de aprendizaje al construir un Agronivel en A, sobre su construcción se irá enterando que allí existe una figura geométrica como es el triángulo isósceles y que este a su vez tiene unas propiedades que lo caracterizan y por lo tanto es único. El estudiante será encargado de su propio conocimiento basado en las ideas previas y un debido acompañamiento por parte del profesor.

Capítulo I

1. Planteamiento del Problema

Históricamente, las características y propiedades de las formas geométricas se han reducido a la memorización, así lo menciona Gamboa y Ballester (2010): “La geometría se presenta a las estudiantes y los estudiantes como un conjunto de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejado de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto” (p. 125). Y lo que se requiere es alcanzar un aprendizaje significativo, que permita superar la teoría y que, mediante la aplicación en situaciones de la vida práctica, permanezca en el tiempo. Esto se logra cuando el estudiante se ocupa de los procesos de aprendizaje, partiendo de sus saberes previos, con el uso de los elementos, factores y condiciones que le ofrece el escenario institucional y el contexto, la transversalización de distintas asignaturas y la aplicación de los conocimientos a sus labores cotidianas, pues “no hay conexión entre la teoría y la práctica” (Lorenzo, 1996, p. 2)

1.1 Problema de investigación

Teniendo en cuenta el problema se plantea diseñar una unidad didáctica que busque que los estudiantes comprendan las propiedades de un triángulo a través de la interacción y manipulación del agrónivel en A y no de una simple clase magistral, pues la geometría está presente en los espacios cotidianos, por lo tanto, se ve el entorno como un potencial de aprendizaje.

Un triángulo isósceles se caracteriza generalmente por poseer dos lados iguales, esta propiedad implica a su vez que posea dos ángulos iguales o viceversa, pero este se aprende generalmente de la exposición que hace el profesor en la clase o consultando en un texto, es decir

de forma mecánica, lo que se quiere al plantear este problema, es que no sea memorístico si no que el aprendizaje de estas propiedades se haga por medio de un aprendizaje significativo, es decir que el estudiante mismo se ocupe de los procesos de aprendizaje a través de sus conocimientos y que mediante los elementos, factores y condiciones como son el aprovechar el escenario institucional, la transversalidad con distintas asignaturas y sus labores cotidianas, logre interiorizar las propiedades mencionadas, al igual que la mediana y bisectriz, sin que deba aprenderlas a través de una exposición directa del docente.

Decir que el estudiante se apropie de su propio aprendizaje, no es ninguna novedad, debido a que hace más de 80 años, Lev Vygotski (s.f) “sostenía que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social y que el papel de los adultos era solo acompañar y direccionar los procesos de aprendizaje”. (Tudge y Rogoff, 1989)

En términos concretos y contemporáneos se está:

planteando la necesidad de capacitar docentes con una metodología menos algorítmica y heurística debido a que la rigurosidad y el formalismo con que en épocas anteriores se trató la geometría, hizo que se rechazara por parte de estudiantes docentes, causando casi que el abandono. Se los indujo a utilizar ambientes educativos más placenteros, que permitan al estudiante explorar y probar sus propios modelos de pensamiento, que le lleven a alcanzar un aprendizaje significativo. (Gallardo, H. y Vergel, M, 2004, p. 708)

El anterior trabajo, da cuenta de la importancia de enseñar geometría, pero dejando que el estudiante haga sus propias exploraciones y utilizando formas distintas de adquirir un conocimiento.

1.1.1 Pregunta de investigación.

¿Cómo diseñar y probar una unidad didáctica para la identificación de las propiedades y características fundamentales del triángulo isósceles, a partir de la construcción de un agro-nivel en A, con estudiantes del grado sexto del Colegio Eduardo Santos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

Diseñar y probar una unidad didáctica que permita identificar las propiedades y características fundamentales de un triángulo isósceles, a partir de la construcción de un Agro-nivel en A.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar los estudiantes del grado sexto del Colegio Eduardo Santos, frente a sus saberes sobre las propiedades y características de un triángulo isósceles.
- Diseñar una unidad didáctica que lleve a los estudiantes a identificar las propiedades y características de un triángulo isósceles.
- Valorar el efecto de la unidad didáctica implementada en el grado sexto.

1.3 Justificación

Howard Gardner (s.f.) citado por el Ministerio de Educación Nacional (1998) plantea que “el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas” (p.37), por tanto, es la geometría, fundamental en distintas áreas del conocimiento.

La geometría siempre ha sido una de las áreas de las matemáticas a la que se le ha dado muy poco espacio en los planes de estudio de los colegios; es común dedicarle todo el año a la aritmética en el caso de los grados sextos y muy poco a la geometría. Esa realidad está sujeta a muchos factores como idoneidad del docente, el gusto, acceso a materiales, entre otros.

No obstante que la presencia de la Geometría en el entorno inmediato podría ser una razón suficiente para justificar su enseñanza y su aprendizaje, cabe aclarar que no es la única. La Geometría ofrece, a quien la aprende, una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento. (López y García, 2008, p. 30)

El entorno es un mundo geométrico, por lo que no se puede dejar la geometría por fuera de la enseñanza, más cuando hace aportes tan importantes a los procesos matemáticos superiores.

En los diagnósticos de matemáticas que realiza cada año el colegio Eduardo Santos a los estudiantes del grado sexto, se han identificado altas deficiencias en la visualización e identificación de figuras geométricas como los triángulos, circunferencias, rectángulos, entre otros; entonces, se pretende aprovechar que los estudiantes del colegio Eduardo Santos, en especial los del grado sexto, tienen sus prácticas agrícolas de preparación de terreno y siembra para introducir la idea de triángulos y en especial del triángulo isósceles, puesto que en las anteriores actividades construyen y usan el agro-nivel. Sin embargo, la construcción y uso, sólo se limita a la señalización del terreno, lo que deja por fuera una posibilidad de encadenar las

áreas como las matemáticas y la línea agrícola. Dentro de las matemáticas se integra la línea de geometría, que es la que no se está aprovechando con la construcción y uso del agro-nivel.

Según López y García (2008):

La enseñanza de la Geometría es una de las áreas de las Matemáticas en las que hay más puntos de desencuentro entre matemáticos y educadores, no sólo en relación con sus propósitos y contenidos sino también con la manera de enseñarla. (p. 17)

Precisamente, lo que pretende este trabajo es ir más allá de decir que un triángulo es isósceles, si tiene dos lados iguales, busca que, de forma paulatina, los estudiantes vayan siendo más rigurosos. De ahí que, es necesario cambiar la clase tradicional de geometría y en especial, cuando se les presenta a los estudiantes el tema de clases de triángulos, es común exponerles que hay tres clases de triángulos según sus lados a decir, equilátero, escaleno e isósceles.

Posteriormente se les define de la siguiente manera:

Triángulo isósceles es aquel que tiene dos lados iguales y se les coloca una marca similar, indicando la igualdad de los dos lados marcados. Esa práctica anterior, no da cuenta de otras características que posee este tipo de triángulo, como que tiene dos ángulos iguales y su altura es a la vez mediana y bisectriz.

Por ello, se propone la identificación de más propiedades del triángulo isósceles, mediante un método distinto al clásico, como es el participativo, el de manipular el objeto de estudio, que es el triángulo isósceles y el de la adquisición de conclusiones por parte de los estudiantes.

La finalidad es que los estudiantes no tengan inconvenientes en identificar triángulos isósceles, aun cuando no les digan que dos lados son iguales y por el contrario les den dos ángulos iguales o en un caso más complejo que les digan que un triángulo contiene una bisectriz, que a la vez es una mediana o que tiene un solo eje de simetría.

A la pregunta planteada, se le pretende dar respuesta en una institución de carácter público y rural, con estudiantes del grado sexto tres, donde la mayoría son indígenas, al igual, que el municipio donde está ubicada. La modalidad de la institución es técnica agropecuaria, razón por la cual, los estudiantes del grado sexto, inician sus clases que tienen que ver con la modalidad, desarrollando temáticas que tengan que ver con suelos y siembras. Dentro de las temáticas sobre suelos, les plantean los distintos tipos y sus requerimientos para la siembra. Dentro de estos requerimientos está el manejo y cuidado. Y es allí, donde entra a jugar un papel clave el agro-nivel en A.

El agro-nivel en A, es un instrumento que los mismos estudiantes lo fabrican, con la tutoría del profesor. “Es un aparato sencillo que se utiliza para trazar curvas a nivel en la pendiente. Es fácil de construir con los materiales y herramientas de la misma finca” (Hogares Juveniles Campesinos, 2002, p. 49).

El agro-nivel, es un instrumento que posee un triángulo isósceles, es por esto que el presente trabajo se ubica dentro del área de matemáticas y en especial dentro de la línea de la geometría euclidiana.

El contexto para desarrollar la pregunta, se eligió por el campus que tiene la institución para sus diversas prácticas, porque el agro-nivel es un instrumento usado en la agricultura y el colegio es agrícola, porque las comunidades vecinas son agricultoras y porque en los diagnósticos hechos a los grados sextos en matemáticas, concretamente en geometría, ellos no pueden identificar un triángulo isósceles, menos sus propiedades.

Y finalmente, porque la institución hace parte de una más grande (CECIDIC) cuya misión es la educación y por ende la investigación; ello implica que hay apoyo humano y logístico.

En sí, se ve la necesidad de bajar un poco la rigurosidad para integrar los conocimientos matemáticos de forma transversal con las agropecuarias puesto que los docentes dejan la geometría en último plano para darle prioridad a lo aritmético, luego, si los temas aritméticos son alcanzados, habrá espacio para la geometría.

Capítulo II

2. Marco Referencial

2.1 Marco legal

La ley 115 de 1994 posiciona la educación como un derecho esencial para los colombianos, dicha ley reglamenta todo lo concerniente a personal docente, áreas de conocimiento, proyectos educativos institucionales (PEI) y define los tipos de educación que existen. Dentro de las áreas obligatorias se encuentran las matemáticas que son objeto de mucha atención en las instituciones por su “complejidad”.

El artículo 22, menciona los objetivos específicos de la educación en los distintos niveles (preescolar, básica, media) y para los primeros cuatro grados del bachillerato en matemáticas es:

El desarrollo de la capacidad para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de problemas de la ciencia, de la tecnología y de los de la vida cotidiana.

En la misma ley, el artículo 55 define la educación para grupos étnicos, como “la que se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos” (Ley N° 115, 1994, página 24)

2.2 Antecedentes

En los diagnósticos realizados a los niños del grado sexto del Colegio Eduardo Santos, se pudo identificar que los estudiantes llegan sin nociones geométricas fundamentales, tales como la identificación de figuras geométricas.

De otro lado, se ha identificado en los grados décimos, de la misma institución, que el problema persiste, pero a mayor escala, pues se supondría que ellos deberían llevar un proceso que los guíe a identificar no solo figuras geométricas, si no, también sus características y propiedades en el caso de los triángulos, pero esto no sucede.

Al anterior problema se le suma que los docentes no ven esta área de la matemática (geometría) como fundamental, lo que hace que la geometría sea poco tenida en cuenta en los primeros años del colegio puesto que tampoco hace parte del currículo.

Se hace necesario establecer diversas estrategias que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje y la geometría; por ello se hace un estudio de los principales antecedentes de trabajos investigativos los cuales tienen relación con el tema central.

2.2.1 Antecedentes Internacionales.

Este referente es de la Universidad de Extremadura, España, elaborado por Pedro Corcho Sánchez en el año 2015 y se titula “Enseñanza de los elementos notables del triángulo utilizando objetos de aprendizaje y LMS”.

“De todos es conocido la imagen que tienen las matemáticas entre los estudiantes y en general en la sociedad, de materia aburrida, difícil y desconectada del mundo real” (Corcho, 2015, p. 13). La anterior frase, resume la intención del autor de dar elementos a los que enseñan matemáticas, para que modifiquen las clases magistrales y que los estudiantes sean sus propios

constructores a través un aprendizaje significativo, esta vez enfocado en las TIC. Se propone diseñar una metodología de aprendizaje autónomo, de trabajo en equipo e iniciativa personal.

Su objetivo general es:

Analizar las diferencias cognitivas que se producen en nuestros alumnos en relación con la adquisición de determinadas competencias matemáticas, concretamente en el aprendizaje de los elementos notables del triángulo, y con el desarrollo de la competencia comunicativa mediante el desarrollo de trabajos colaborativos cuando se utiliza el entorno interactivo de aprendizaje basado en Moodle y Elluminati, frente a la enseñanza habitual de la materia. (Corcho, 2015, página)

La metodología se basa en variables cualitativas y cuantitativas, trabajando con dos grupos de estudiantes, a los que se les aplica un pre y pos-test, el cual uno de ellos es el de control. El autor pretende experimentar con las nuevas tecnologías orientadas en los elementos notables del triángulo como mediana, mediatriz, bisectriz, altura, triángulo isósceles, entre otros. Utiliza el proceso cíclico de Sea Dáncona que contrasta las hipótesis con los resultados. Al final mediante un cuestionario los estudiantes valoran el uso del campus virtual en la enseñanza.

Las conclusiones, fueron basadas en los 7 objetivos específicos que no se mencionan por lo extenso de los mismos. En general, se encontró que las TIC no presentan complicaciones para su uso, resulto muy efectivo la utilización de la plataforma EVEA para un buen entorno de enseñanza, utilizar las plataformas mejora las competencias matemáticas, las TIC son relevantes para el aprendizaje de la geometría y la hace más interesante frente a una enseñanza tradicional. Finalmente, frente a una de las preguntas planteadas: ¿permite los programas de geometría dinámica, una mejor comprensión de los elementos notables del triángulo? Se concluye que los

estudiantes que trabajaron los con las TIC son aventajados en estos temas frente al grupo que tuvo una enseñanza tradicional.

2.2.2 Antecedente Nacional.

Este referente es de la Universidad Nacional de Colombia, elaborado por Rosalba Lancheros Ibáñez en el año 2016 y titulado “Secuencia didáctica para la enseñanza de propiedades y elementos del triángulo utilizando el programa Carmetal” para optar al título de magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales.

Para la autora, la secuencia didáctica debe ser un diseño de creatividad donde los estudiantes den significado y se apropien de los contenidos geométricos que aprenden, por ello se plantea como objetivo general, “diseñar una secuencia didáctica que permita al estudiante de octavo grado reconocer, caracterizar y aplicar, en la solución de problemas geométricos, las propiedades y elementos del triángulo con el apoyo del programa CarMetal” (p. 18). De manera específica se propone 4 objetivos: el primero es, determinar conceptos previos de los estudiantes de octavo grado relativos al reconocimiento, descripción y clasificación de elementos y figuras geométricas, el segundo es, seleccionar aspectos disciplinares, curriculares y didácticos que fundamentan la secuencia didáctica, el tercero es, estructurar actividades de construcción, análisis y problemas que constituyen la secuencia didáctica y como último objetivo específico se propone, implementar y valorar la secuencia didáctica con los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa CASD “Simón Bolívar” de la ciudad de Valledupar.

La metodología propuesta en este trabajo de investigación es experimental, “(...) pues se pretende implementar en un grupo una secuencia didáctica (variable independiente) para observar los cambios en los niveles de aprendizaje (variable dependiente) de los individuos del grupo” (Lancheros, 2016, p. 48). La población fueron los grados octavos de la I.E CASD Simón

Bolívar de la ciudad de Valledupar, la muestra la conformó un solo grupo. Para desarrollar los 4 objetivos específicos, la autora planteó como primera actividad una evaluación para indagar sobre los conceptos previos de los estudiantes en cuanto a elementos y propiedades de los triángulos, teniendo en cuenta un grupo control y otro experimental. Para el segundo objetivo y después de analizar la evaluación, se tomaron aspectos disciplinares como rectas, triángulos y sus propiedades. Para el tercer objetivo, diseñó 5 talleres orientados a realizar construcciones geométricas, reconocer regularidades, formular conjeturas, generalizar, hacer preguntas, comprobar y validar. Para el cuarto objetivo, creó la secuencia didáctica.

El resultado de la evaluación diagnóstica dio como promedio de 3.44 para el grupo experimental y de 3.63 para el grupo control. La evaluación final, es decir después de haber aplicado la secuencia didáctica, dio como promedio para el grupo experimental de 6.75 y para el grupo control de 5.57, lo cual refleja unos resultados positivos, si se tienen en cuenta que las evaluaciones se calificaban de 1 a 10, siendo 10 la nota más alta (Lancheros, 2016).

2.2.3 Antecedentes Locales.

Este referente es un libro publicado por Marco Albeiro Gutiérrez Penagos, titulado “Caminando la Educación Propia, elementos de reflexión para liberar la herencia de nuestros ancestros” (2007), el libro fue un resultado de la tesis de grado para optar como licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad del Valle.

Los objetivos son indagar los diferentes pesos y medidas que tenía la comunidad indígena de Tierra dentro Cauca, adaptar ejercicios paradigmáticos en geometría (encontrar alturas de árboles dado un ángulo y una distancia, encontrar el ancho de un río) al contexto e incentivar una educación dándole valor a la cultura.

La recopilación de datos se realizó a través de entrevistas, observación y participación a trabajos. Como resultado encontró que muchas maneras de medir y pesar, ya han desaparecido, sin embargo, hay algunas que se mantienen. Del lado de geometría, utilizó ángulos, triángulos rectángulos y triángulos oblicuángulos para mostrar el teorema de Tales, lo que llevó a adaptar un problema (medir el ancho de un río) usando proporciones.

2.3 Marco teórico

El presente trabajo pretende que los estudiantes reconozcan las propiedades del triángulo isósceles mediante la construcción de un agro - nivel en A, usando como instrumento guía, una unidad didáctica. Por ello, es necesario plantear categorías que den cuenta de los principales elementos involucrados en el proceso investigativo.

2.3.1 Unidad didáctica.

Una Unidad Didáctica es considerada como una unidad de trabajo construida por el profesor, donde se desarrollan ciertos temas de acuerdo a unos tiempos y teniendo en cuenta el contexto, su objetivo es el aprendizaje de los estudiantes.

La importancia de una unidad didáctica radica en que es el profesor quien la construye y la organiza de acuerdo con los temas a tratar, a sus concepciones sobre la enseñanza - aprendizaje y a las necesidades de los estudiantes, pues los libros guías, en la mayoría no involucran el contexto y no dan flexibilidad suficiente para que el profesor pueda tomar decisiones.

Teniendo en cuenta a Neus Sanmartí (s.f.), la unidad didáctica tiene en cuenta los criterios que se plantean en su diseño. “En todo diseño didáctico se presentan unas ideas-matriz acerca de las finalidades de la enseñanza científica, sobre qué se considera importante enseñar,

sobre cómo aprenden mejor los alumnos y sobre cómo es mejor enseñar” (p.3). Los pasos o criterios planteados por Neus para el diseño de una unidad son:

Criterios para la selección de objetivos

Se debe tener en cuenta tres situaciones: qué se considera importante enseñar, cómo aprenden mejor los alumnos y cómo es mejor enseñar, estas son complementadas con las concepciones del docente sobre la enseñanza científica.

Criterios para la selección de contenidos

Esta selección debe hacerse de forma que los contenidos sean muy significativos, para esta selección, se debe reflexionar por lo menos en ¿Qué tipos de contenidos?, relaciones entre la “ciencia de los científicos” y la “ciencia escolar” y significatividad social de los contenidos a seleccionar.

Criterios para organizar y secuenciar contenidos

Las temáticas van en función de la organización de contenidos y la secuencia tiene que ver con el tiempo otorgado a cada uno de ellos.

Criterios para la selección y secuenciación de actividades

Las actividades serán más que los objetivos y los contenidos a tratar en la unidad, la actividad sola no es la que va a reflejar el aprendizaje, es la unión y concreción de varias actividades con su debida organización y secuencia. Las actividades dan la finalidad de la enseñanza, corroboran la hipótesis sobre lo que el profesor plantea como mejor estrategia de enseñanza para un determinado tema.

Criterios para la elección y secuenciación de actividades de evaluación

En el diseño de una unidad didáctica es fundamental la toma de decisiones acerca de qué actividades de evaluación introducir, en qué momento y qué aspectos son los importantes evaluar. Como se está cambiando el modelo sobre cómo aprenden los estudiantes, también es necesario cambiar el modelo evaluativo.

Criterios para la organización y gestión de aula

La gestión de aula es fundamental, pues lleva a un buen ambiente de labor, al trabajo en equipo, a unos valores y propuestas consensuadas. Se debe tener en cuenta ¿Cómo favorecer la comunicación en el aula? Y ¿Cómo atender a la diversidad del alumnado?

2.3.2 Triángulos.

Dentro del trabajo, que está enmarcado en la geometría, hace parte de los contenidos los polígonos y en particular, los triángulos. Estos a su vez se clasifican según sus lados y según sus ángulos.

2.3.2.1 Clasificación de Triángulos según sus lados.

Triángulo Isósceles

“Es el que tiene dos lados congruentes” (Guerrero, 2006, p.31). Por tanto, los ángulos opuestos a estos lados también son congruentes. No es el caso de este trabajo referirse al significado de congruencia, solo se hará mención para decir que en muchos libros de matemáticas no se habla de congruencia, si no de lados con la misma medida para referirse a un triángulo isósceles. (Figura 1).

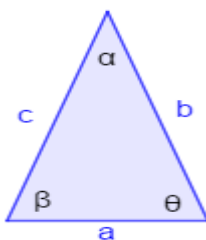


Figura 1. Triángulo isósceles. ($c = b$; $\beta = \theta$)

Triángulo Equilátero

Es el que tiene sus tres lados iguales y sus ángulos también son iguales. (Figura 2). Sí sus tres ángulos son iguales, quiere decir que cada uno debe sumar 60° para cumplir, que la suma de los tres ángulos internos de un triángulo debe sumar 180° .

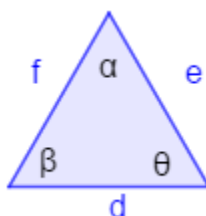


Figura 2. Triángulo equilátero. ($f = e = d$; $\alpha = \beta = \theta$).

Triángulo Escaleno

Es aquel que tiene sus tres lados desiguales, al igual que sus ángulos. (Figura 3). Definido de otra manera, “un triángulo escaleno es el que no tiene lados congruentes” (Montano, 2013, p.37).

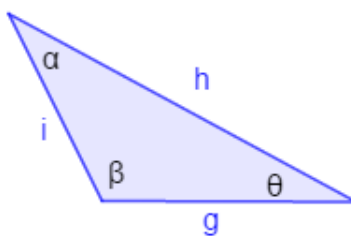


Figura 3. Triángulo escaleno. ($i \neq h \neq g$; $\alpha \neq \beta \neq \theta$).

2.3.2.2 Clasificación de Triángulos según sus Ángulos.

Triángulo equiángulo

Es aquel triángulo que tiene sus tres ángulos interiores de igual medida. (Figura 4).

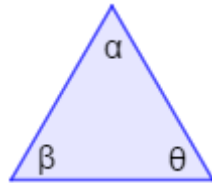


Figura 4. Triángulo equiángulo. ($\alpha = \beta = \theta$).

Triángulo Acutángulo

Es aquel que tiene los tres ángulos interiores agudos (menor que 90 grados), pero sus medidas son distintas. (Figura 5).

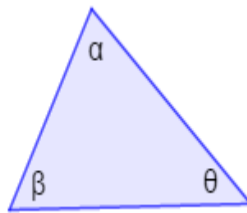


Figura 5. Triángulo acutángulo. ($\alpha \neq \beta \neq \theta$).

Triángulo Obtusángulo

Tiene un ángulo obtuso (mayor de 90 grados y menor que 180 grados) y dos ángulos agudos. (Figura 6).

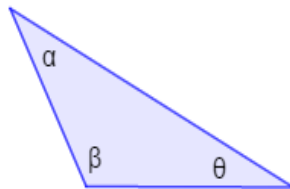


Figura 6. Triángulo acutángulo. ($\beta > 90^\circ$).

Triángulo Rectángulo

El triángulo rectángulo tiene un ángulo recto y dos ángulos agudos. (Figura 7).
 Similarmente, “un triángulo rectángulo es aquel que tiene un ángulo recto. Los lados que determinan el ángulo recto se llaman catetos y el lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa” (Montano, 2013, p.38).

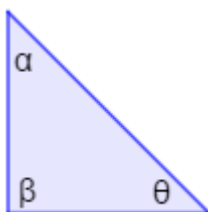


Figura 7. Triángulo rectángulo. ($\beta = 90^\circ$).

Continuando con los contenidos y como teorema, Guerrero (2006), expone que “en un triángulo isósceles los ángulos opuestos a los lados congruentes son congruentes” (p.50). En otras palabras, los ángulos opuestos a los lados iguales, son iguales, si se retoma lo expuesto por Cubillos en cuanto a medida de los lados.

El anterior teorema, hace parte de las propiedades y características que se van a fundamentar con los estudiantes, mediante la secuencia didáctica y la construcción del agro nivel en A, pues debido a sus dos lados iguales que tiene el triángulo isósceles, se puede hacer una comparación con este instrumento y, por lo tanto, trabajar sobre él, la altura, mediana y bisectriz, puesto que:

Delgado (2008) le asigna las siguientes propiedades a un triángulo isósceles:

Dos lados iguales, los ángulos en las bases, iguales, la altura que cae sobre la base es al mismo tiempo mediana y bisectriz del ángulo opuesto a la base, la altura correspondiente a la base divide al triángulo en dos triángulos rectángulos iguales. (p.233)

Para corroborar lo expuesto por Delgado, Guerrero (2006), mediante un teorema expone que “(...) en un triángulo isósceles la altura sobre la base es a la vez mediana del triángulo y bisectriz del ángulo opuesto” (p.108). (Figura 8).

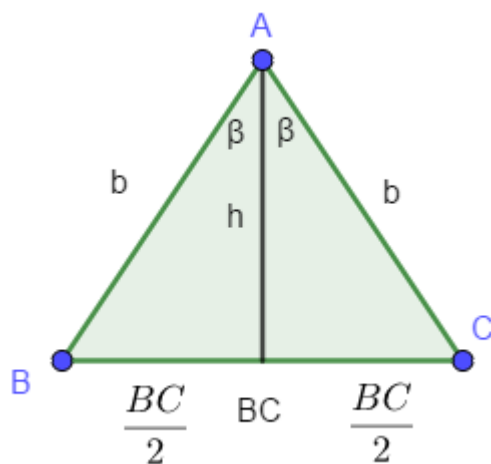


Figura 8. Altura de un triángulo isósceles, que es a la vez mediana y bisectriz.

Alturas de un triángulo

“Una altura de un triángulo es el segmento perpendicular que une un vértice de un triángulo con la recta que contiene el lado opuesto de dicho vértice” (Montano, 2013, p.39).

(Figura 9).

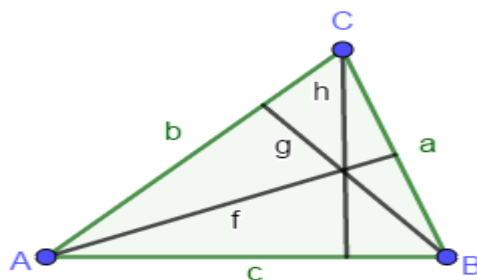


Figura 9. Alturas de un triángulo.

Mediana de un triángulo

“Una mediana de un triángulo es un segmento que va de un vértice del triángulo al punto medio del lado opuesto” (Montano, 2013, p.40). (Figura 10).

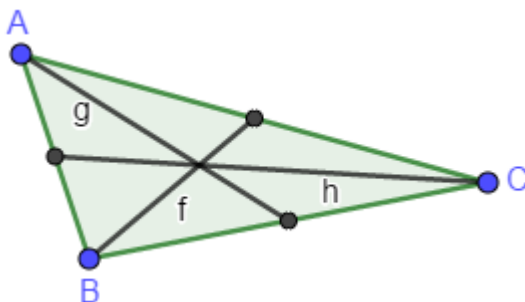


Figura 10. Medianas de un triángulo (f, g, h).

Bisectriz de un Ángulo.

Montano (2013) define bisectriz de la siguiente manera: “Sí m está en el interior del $\angle HGI$ y $\angle HGm = \angle mGI$, entonces Gm biseca al ángulo al $\angle HGI$, Gm se llama bisectriz de $\angle HGI$ ” (p.23). (Figura 11).

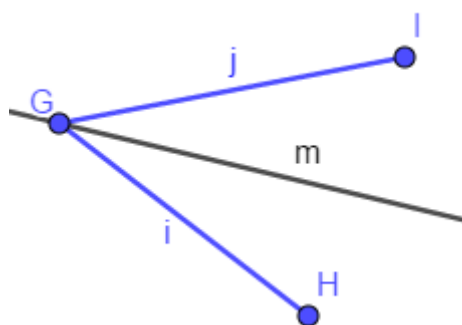


Figura 11. Ángulo HGI y su bisectriz m .

Bisectriz de un Triángulo

“(…) una bisectriz de un ángulo en un triángulo es una recta o segmento que biseca un ángulo y se extiende al lado opuesto” (Montano, 2013, p.40). (Figura 12).

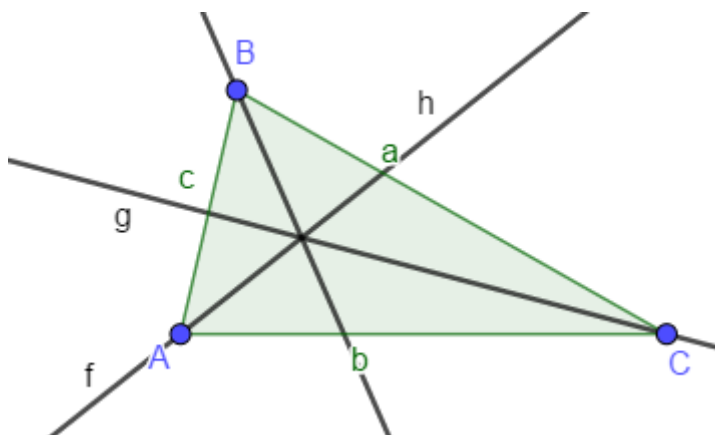


Figura 12. Bisectrices de un triángulo.

Mediatrices

Montano (2013) define las mediatrices de un triángulo como “(…) rectas que pasan por los puntos medios de los lados del triángulo y son perpendiculares a los lados del triángulo (p.109). (Figura 13). Montano (2013) define una “mediatriz de un lado de un triángulo como una recta que biseca y es perpendicular a tal lado” (p. 40).

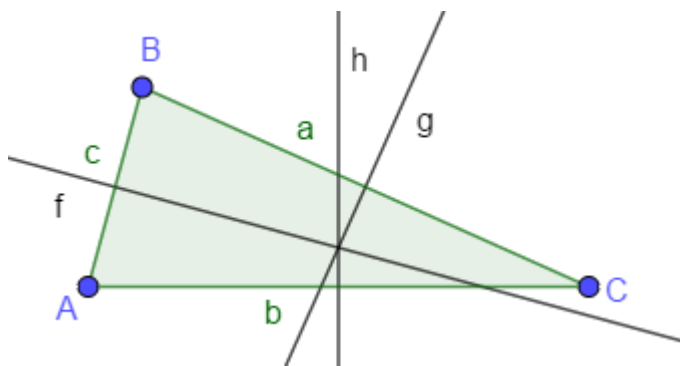


Figura 13. Mediatrices de un triángulo.

Otras definiciones y teoremas.

Teorema: “un triángulo es isósceles, si y solo si, tiene dos alturas congruentes” (Guerrero, 2006, p.107). (Figura 14). Ya no es necesario decir que un triángulo es isósceles, si tiene dos lados iguales, claramente este teorema expone que es suficiente con trazar las tres alturas de un triángulo y si encuentra por lo menos dos de ellas iguales, el triángulo también es isósceles.

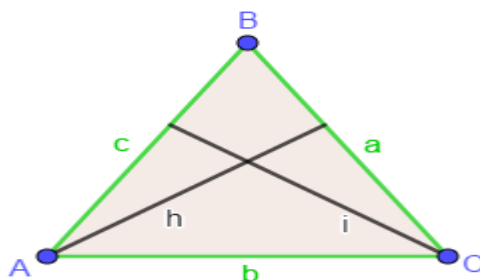


Figura 14. ΔABC con alturas $h = i$.

Teorema: “La bisectriz del ángulo opuesto a la base de un triángulo isósceles divide al triángulo en dos triángulos rectángulos congruentes” (Guerrero, 2006, p.90). (Figura 15). Según las propiedades que Delgado (2008) le asigna al triángulo isósceles, es que la altura, mediana y bisectriz son las mismas y por las definiciones que cada una tiene sumado a que están dentro de un triángulo isósceles, estas tres deben dividirlo en partes iguales.

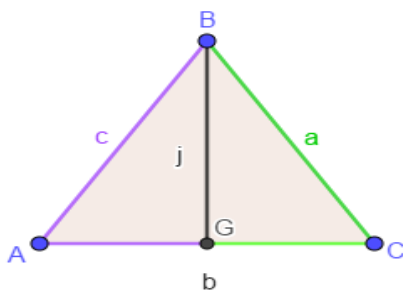


Figura 15. Triángulo isósceles (ΔABC) con bisectriz j y base. $\Delta AGB = \Delta GCB$.

Teorema: “Las bisectrices de los ángulos congruentes de un triángulo isósceles son congruentes” (Guerrero, 2006, p.90). Antes ya se definió la bisectriz de un triángulo como la línea que biseca un ángulo del triángulo y va al lado opuesto, en otras palabras, como los ángulos tienen la misma medida al igual que los lados. Cualquiera de las dos líneas trazadas bajo las mismas condiciones debe medir igual.

Teorema: la mediana sobre la base de un triángulo isósceles divide al triángulo en dos triángulos rectángulos congruentes (Montano, 2013, p.87). Considerando el teorema expuesto por Guerrero (2006) se sabe que, en un triángulo isósceles, la altura es la misma mediana y bisectriz, lo cual amplía el teorema inmediatamente anterior. (Figura 15).

Teorema: las medianas sobre los lados congruentes de un triángulo isósceles son congruentes (Guerrero, 2006, p.87). (Figura 16). En efecto, si las medianas son iguales, implica que los puntos medios de los lados opuestos a los ángulos iguales, estén a la misma altura sobre la base.

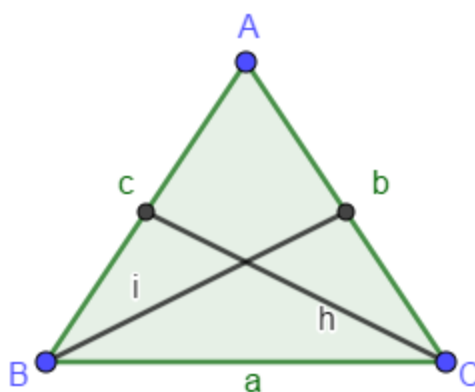


Figura 16. $\triangle ABC$ isósceles con medianas $h = i$

Teorema: Si un triángulo tiene dos medianas congruentes, el triángulo es isósceles.

(Figura 16). Puesto que se dijo que las medianas de un triángulo isósceles son iguales.

Corolario: Sí una bisectriz de un triángulo es también mediana, el triángulo es isósceles (Guerrero, 2006, p.105).

Corolario: Los ángulos de la base de un triángulo isósceles son agudos (Guerrero, 2006, p.83).

2.3.2.3 Agronivel en A.

El Agronivel en A “es un aparato sencillo que se utiliza para trazar curvas a nivel en la pendiente” (Hogares Juveniles Campesinos, 2002, p.49). Para este trabajo investigativo solo se involucrará su construcción y no su uso, pues como se describe a continuación, un agro nivel contiene un triángulo isósceles y por eso fue elegido para desarrollar la unidad didáctica mediante la manipulación del mismo. Concretamente se llama agronivel en A, puesto que es semejante o se puede comparar a una A mayúscula.

Este aparato, solo necesita de tres palos, dos de ellos iguales (2 metros) y otro de 1.20 m que hace la vez de travesaño, puntillas para unir los palos, un cordel de 2 metros y una plomada de 1 kilogramo. Para su construcción se juntan los dos palos formando una A, se clavan. Luego se separan dos metros sus extremos y a 30 cm de las puntas de los palos, se clava el travesaño. Después de la construcción, se determina el punto de nivel, que no hace parte de los objetivos de este trabajo. (Figura 17).

El triángulo isósceles, se ve reflejado arriba del travesaño, es decir 30 cm arriba de las puntas de los palos que forman la A mayúscula.

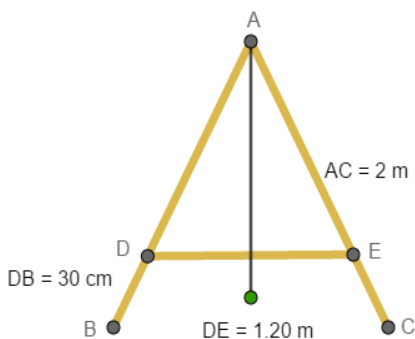


Figura 17. Agronivel en A. ($AC = AB$) y ($DB = EC$)

2.3.2.4 Niveles de Van Hiele.

Una cuarta categoría la establece el diagnóstico y este, está basado en los niveles de Van Hiele. Son cinco los niveles y su idea básica es según Van Hiele (s.f.) citado por Fouz y Donosti que “el aprendizaje de la Geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados a la edad y que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente” (p.67).

Nivel cero: Visualización o reconocimiento. Son tres las características principales, la primera es que los objetos se perciben en su totalidad como una unidad sin diferenciar sus atributos y componentes, la segunda es que se describen por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales se asemejan a elementos familiares del entorno, la tercera no reconocen de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivos de trabajo.

Nivel 1: Análisis. Se tienen en cuenta cuatro puntos; el primero es que se perciben los componentes y propiedades de los objetos y figuras teniendo en cuenta la observación y la experimentación, en el segundo los estudiantes pueden describir las figuras por sus propiedades, pero no de relacionar unas propiedades con otras o de unas figuras con otras, en el tercero, a través de la experimentación con figuras u objetos pueden establecer nuevas propiedades, y por

último es que los estudiantes no realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.

Nivel 2: Ordenación o clasificación. Para alcanzar este nivel, deben en primer lugar describir las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir, luego deben realizar clasificaciones lógicas de manera formal ya que el nivel de razonamiento matemático ya está iniciado (como unas propiedades derivan de otras). De este nivel, los estudiantes siguen las demostraciones sin que la mayoría las entienda en cuanto a su estructura (siguen pasos individuales de razonamiento).

Nivel 3: Deducción formal. El estudiante ya realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las propiedades planteadas, debe comprender y manejar las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos. Se comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que permite entender que se puede realizar distintas formas de demostraciones para obtener un mismo resultado.

Nivel 4: Rigor. Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar diferentes geometrías. También los estudiantes deben trabajar la geometría de manera abstracta, sin necesidad de ejemplos concretos.

En la unidad didáctica a construir, se tendrán en cuenta los primeros dos niveles, puesto que solo al alcanzar uno se puede continuar con el siguiente, de esa manera, un instrumento que hará posible analizar si hay algún avance en las propiedades y características de un triángulo isósceles, es el agronivel como ya se ha mencionado.

Cada uno de los niveles presenta las siguientes fases:

Fases de Van Hiele

“El paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez” (Fouz y Donosti, s.f., p.72). Es claro que, para pasar de un nivel a otro, solo se logra con una buena enseñanza y aprendizaje, para ello los Van Hiele trabajaron cinco fases, que son explicadas por Fouz y Donosti.

Fase 1: Preguntas/información. Esta fase es más oral y busca el punto de partida de los estudiantes mediante preguntas adecuadas, lo que debe indicar el camino adecuado a seguir en cuanto a las actividades. Se realiza mediante un test de forma individual.

Fase 2: Orientación dirigida. La capacidad didáctica del profesor es fundamental a la hora de proponer las actividades y que estas sean muy concretas, bien secuenciadas para que los estudiantes descubran, comprendan, asimilen, apliquen conceptos y propiedades que serán motivo de aprendizaje de ese nivel.

Fase 3: Explicación. Es la fase de interacción con los estudiantes en cuanto a contenidos nuevos y a corrección del lenguaje pertinente al nivel.

Fase 4: Orientación libre. Aparecen actividades más complejas fundamentalmente referidas a aplicar lo anteriormente adquirido, tanto respecto a contenidos como al lenguaje necesario. Estas actividades deberán ser lo suficientemente abiertas, lo ideal son problemas abiertos, para que puedan ser abordables de diferentes maneras o puedan ser de varias respuestas válidas conforme a la interpretación del enunciado. Esta idea les obliga a una mayor necesidad de justificar sus respuestas utilizando un razonamiento y lenguaje cada vez más potente.

Fase 5: Integración. La primera idea importante es que, en esta fase, no se trabajan contenidos nuevos, sino que sólo se sintetizan los ya trabajados. Se trata de crear una red interna de conocimientos aprendidos o mejorados que sustituya a la que ya poseía. Como idea final

podemos señalar cómo en esta estructura de actividades se pueden integrar perfectamente actividades de recuperación para los estudiantes que presenten algún retraso en la adquisición de los conocimientos geométricos y, por otra parte, rehaciendo adecuadamente los grupos profundizar algo más con aquellos estudiantes de mejor rendimiento, aunque no se ha explicitado las actividades de evaluación, también se integrarían fácilmente en esta estructura de actividades.

Capítulo III

3. Metodología

Este trabajo, desarrollará los objetivos planteados en seis puntos:

Saberes previos o diagnóstico

Es necesario que antes de planear las actividades, se cuente con los saberes respecto a ciertos componentes geométricos como línea, ángulo, punto, triángulo, entre otros, con el fin de saber cuál será el punto de partida. Se realiza, mediante una prueba escrita.

Construcción de la unidad didáctica

Para la construcción de la unidad didáctica, se tendrán en cuenta los pasos planteados por Neus Sanmartí (s.f.), después de que se haya aplicado el diagnóstico.

Construcción del agro-nivel en A

Este primer ejercicio, tiene que ver con la visualización y su tiempo empleado es relativamente corto (2 días). Cuando los estudiantes estén construyendo el agronivel, la unidad didáctica debe guiar este proceso, pues su construcción es relativamente fácil, si se cuenta con todos los materiales, pero como no se trata de solo construirlo, sino que, al terminar este instrumento las propiedades del triángulo isósceles queden fundamentadas.

La interiorización de la idea de triángulo isósceles

Aquí se desarrollarán preguntas y ejercicios claves, donde los estudiantes puedan responderlas y desarrollarlos. Por supuesto, estarán contenidas en la unidad didáctica.

También harán procesos de consulta en los distintos medios (biblioteca, internet, docentes).

Identificación del triángulo isósceles y sus propiedades

Este punto es el que precede a la evaluación de la unidad didáctica, puesto que, ya hecho el diagnóstico, creado la unidad didáctica, lo que queda es que mediante la construcción del agronivel, los procesos sean tan claros y útiles, para que no solo se conozca el triángulo isósceles como el que tiene dos lados iguales, si no que se ahonde en sus otras propiedades.

Valoración del efecto de la unidad didáctica

Se realizará un segundo diagnóstico a la misma población y se compararán los resultados con el primero. De otro lado, la unidad didáctica proporcionará el método para evaluar los resultados mediante procesos estadísticos (Medias, graficas, porcentajes) de tipo cuantitativo y cualitativo.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es cualitativa y se caracteriza por que el investigador explora y describe y luego genera perspectivas teóricas, las hipótesis se van generando durante el proceso y se perfeccionan a medida que se van analizando los datos, la recolección de datos tienen en cuenta las perspectivas y puntos de vista de los participantes, la realidad se va modificando conforme transcurre el estudio de los datos, el investigador se introduce en la experiencia de los participantes y construye el conocimiento siempre pensando en que hace parte del fenómeno estudiado. (Sampieri, 2014, p.9)

3.2 Diseño de la investigación

El diseño se basa en la investigación – acción, a propósito, Sanín (2003) citado por Sampieri (2014) menciona que “la investigación – acción pretende esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (...educativa...) y que las personas tomen conciencia en ese proceso de transformación” (p.497). Este diseño posee como características que el problema

presentado se puede redefinir muchas veces de acuerdo con el análisis de los datos, la interpretación humana y la comunicación es fundamental, la investigación no solo busca resolver problemas, si no que busca un profundo cambio que mejore la calidad de vida, se centra en el desarrollo y aprendizaje de los participantes, implementa un plan de acción para resolver el problema, el liderazgo lo ejerce el investigador (observa, piensa y actúa).

3.3 Enfoque del trabajo: modelo de métodos aplicados

Este trabajo tiene un enfoque mixto, debido a que, en los primeros dos objetivos, "los datos se dispersarán o expandirán, y en el último, se acotarán" (Sampieri, 2014, p.10).

3.4 Población y muestra

La población es de 27 estudiantes con edades que oscilan entre los 11 y 13 años, dicha población, se agrupa en un grado, de el, se tomará una muestra de forma aleatoria.

3.5 Método de trabajo o fases de la investigación

La investigación comienza con un diagnóstico a 27 estudiantes del grado sexto tres, luego se diseña la unidad didáctica basada en los niveles de Neus Sanmartí (s.f.), se construye el agronivel en A con los estudiantes teniendo como guía la unidad construida, finalmente se realiza la evaluación a la unidad.

Diagnóstico para estudiantes de sexto tres**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA "EDUARDO SANTOS"****COLEGIO DEPARTAMENTAL "EDUARDO SANTOS"****TORIBÍO - CAUCA**

Creación de la Institución No. 0438 del 26 de abril de 2004

Actualización de Estudios Resolución No. 0044 del 17 de enero de 2003

NIT: 800.250.100 – 2 CÓDIGO ICFES: 055996 No. DANE: 319821000412 - 01

Nombres y apellidos: _____

Grado: _____

DIAGNÓSTICO

Objetivo: Indagar sobre los saberes previos que tienen los estudiantes del grado sexto tres, acerca del reconocimiento de algunas figuras geométricas y sus propiedades.

1. De los alrededores, identificar la mayor cantidad de figuras geométricas y escribirlas teniendo en cuenta el siguiente ejemplo:

- a. Puerta: rectángulo
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____
- f. _____
- g. _____
- h. _____
- i. _____
- j. _____
- k. _____

2. Colocar el nombre geométrico de las siguientes figuras.

a.



b.



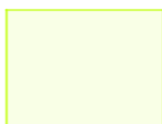
c.



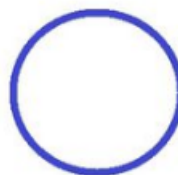
d.



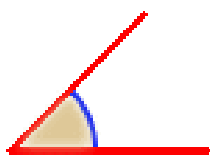
e.



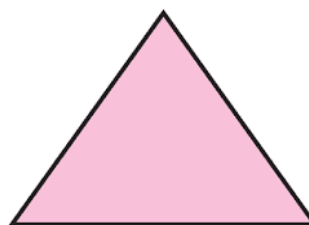
f.



g.



h.



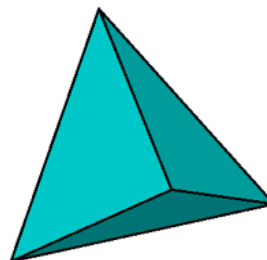
i.



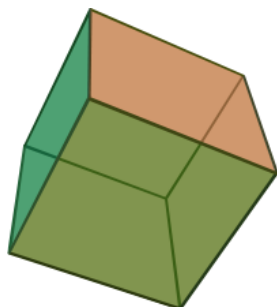
j.



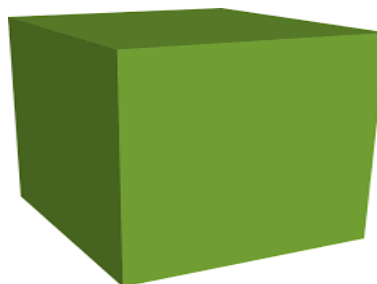
k.



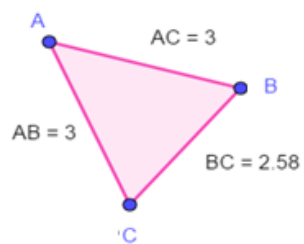
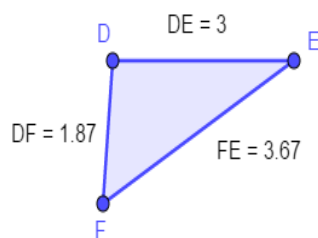
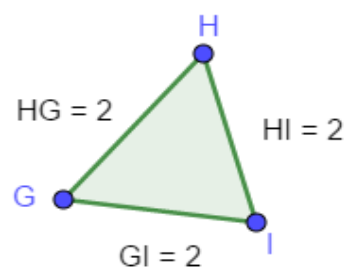
l.



m.



3. Dados los siguientes triángulos $\triangle ABC$, $\triangle FED$, $\triangle HGI$

Figura 1. $\triangle ABC$ Figura 2. $\triangle DEF$ Figura 3. $\triangle HGI$

- a. ¿Cómo se pueden clasificar?

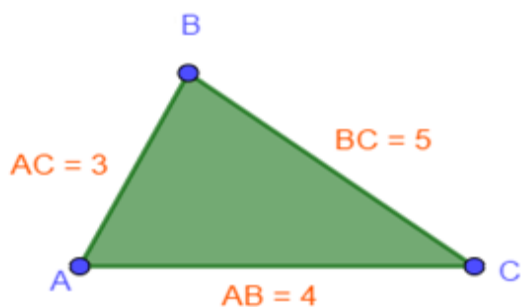
- b. ¿Qué nombre le puede dar a cada uno?

Figura 1. $\triangle ABC$ _____

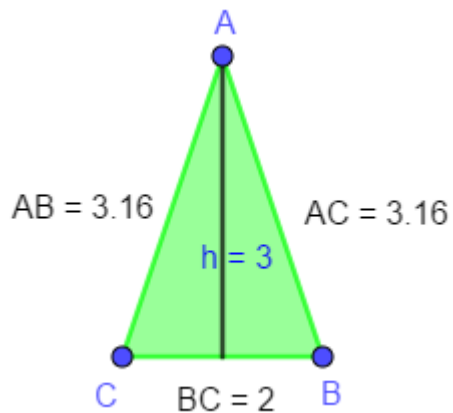
Figura 2. $\triangle DEF$ _____

Figura 3. $\triangle GHI$ _____

4. Dado el siguiente triángulo, hallar su perímetro.



5. Dado el siguiente triángulo isósceles, determinar su área, si se sabe que la altura h es 3 unidades.



Unidad Didáctica**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA "EDUARDO SANTOS"**
COLEGIO DEPARTAMENTAL "EDUARDO SANTOS"
TORIBÍO - CAUCA

Creación de la Institución No. 0438 del 26 de abril de 2004

Actualización de Estudios Resolución No. 0044 del 17 de enero de 2003

NIT: 800.250.100 – 2 CÓDIGO ICFES: 055996 No. DANE: 319821000412 - 01

Unidad didáctica del triángulo isósceles

Nombres y Apellidos _____

Grado _____

Título

Construcción de un agronivel en A, una oportunidad para identificar las características y propiedades de un triángulo isósceles

Objetivo general:

Identificar las propiedades de un triángulo isósceles, mediante la construcción de un agronivel en A.

Objetivos específicos:

1. Reconocer un triángulo isósceles por medio de sus dos lados iguales y por sus dos ángulos iguales.
2. Identificar un triángulo isósceles si la altura que parte del vértice donde se unen los lados iguales, divide al triángulo en dos triángulos rectángulos iguales.
3. Reconocer la mediana de un triángulo isósceles.
4. Reconocer la bisectriz de un triángulo isósceles.
5. Identificar que la altura, mediana y bisectriz de un triángulo isósceles son las mismas.

Actividades Sesión I

Actividad 1. Exploración de los saberes previos. Número de sesiones 1. Horas 1.

Soluciona los siguientes planteamientos:

1. ¿Qué es un ángulo?

2. ¿Cuántos tipos de ángulos conoces? Menciónelos.

3. Dibuje 4 ángulos distintos.

4. Diga ¿Qué es un triángulo?

5. Dibuje tres triángulos distintos.

6. ¿Qué tipo de triángulos conoces? Menciónelos.

7. Sí un triángulo tiene dos lados iguales, ¿sabes cómo se llama?

8. Sí un triángulo tiene dos ángulos iguales, ¿sabes cómo se llama?

Socialización de la actividad.

Actividad Sesión II

Nombres y Apellidos _____

Salida al campo, para la recolección de materiales. Número de sesiones 1. Tiempo 2 horas.

Metodología: En grupos de tres personas, se buscan los materiales.

Materiales: Dos palos de 2 metros, un palo de 1.20 metros, un cordel de dos metros, una plomada o piedra, tres puntillas, regla y trasportador, metro.

Objetivo: trabajar en equipo, seguir instrucciones y familiarizarse con las medidas y materiales.

Evaluación: Durante toda la sesión, el docente valorará el trabajo de los grupos y al final (1 hora) se medirán los materiales, para ver si cumplen con las especificaciones requeridas. Si las instrucciones no fueron seguidas, se hará una discusión con todos los integrantes del grupo para conocer los pormenores y así tomar precauciones para la próxima actividad.

Actividad Sesión III

Construcción del agronivel en A. Número de sesiones 1. Tiempo 3 horas.

Metodología: Se construye el agronivel en A con los mismos tres estudiantes que trabajaron en la actividad anterior. Antes, el profesor explica su funcionalidad en el contexto y les socializa un Agronivel en A construido.

Construcción del Agronivel en A:

Para su construcción se juntan los dos palos (2m) y se igualan las puntas, formando una A, se unen. Luego se separan dos metros sus extremos y a 30 cm de las puntas de los maderos, se une el travesaño (palo de 1.20m). Después de la construcción, se determina el punto de nivel.

Cuestionario.**Pregunta 1**

¿Qué figuras geométricas puedes identificar en el Agronivel en A?

Después de realizar un consenso sobre las figuras identificadas (triángulo, línea, ángulo), deben medir los lados del triángulo y los ángulos y anotar los datos.

Pregunta 2

¿Por qué crees que hay dos lados iguales y dos ángulos iguales?

Pregunta 3

¿Están relacionados los lados con los ángulos? ¿De qué manera?

Pregunta 4

Si los lados fueran más largos, ¿Qué pasaría con los ángulos?

Pregunta 5

Si los ángulos fueran más abiertos, ¿qué pasaría con los lados?

Evaluación de la actividad

Se discute por grupos cada pregunta y se retoman las conclusiones expresadas. Se desarma un agro nivel, para corroborar o refutar las principales conclusiones referentes a las preguntas 3, 4 y 5.

Actividad Sesión IV

Uso de la cuerda. Numero sesiones 1. Horas 2.

Metodología

Deben encontrar la mitad del travesaño, teniendo en cuenta que este va desde el vértice (base del triángulo) de cada ángulo. Una vez marcada la mitad, sobre ella se amarra la cuerda y se tensiona hasta llegar al vértice opuesto del triángulo. Sobre la puntilla se amarra la cuerda de forma que quede bien tensionada. Se miden los ángulos que dividió la cuerda.

Pregunta 1

Marca con una X la respuesta correcta.

¿Qué crees que ha hecho la cuerda al triángulo isósceles?

- a. Lo partió en dos.
- b. Lo dividió en partes iguales.
- c. Ninguna de las anteriores.

Pregunta 2

¿Cómo crees que quedaron los ángulos de la base del triángulo isósceles?

- a. Miden lo mismo.
- b. Cambiaron de medida.

Pregunta 3

¿Los nuevos triángulos formados?

- a. Son iguales.
- b. Son distintos.

Pregunta 4

¿Sabes cómo se llaman los triángulos que se formaron?

Pregunta 5

Mida los ángulos de cada triángulo entre la cuerda y el travesaño. Responda:

¿Por qué miden lo mismo?

Pregunta 6

Realice un resumen detallado desde que inicio la actividad.

Evaluación

Cada pregunta se discute en grupo.

Actividad Sesión V

Para un triángulo isósceles, es lo mismo altura, mediana y bisectriz.

Número de sesiones 1. Horas 1.

Metodología

Sobre la cuerda templada (altura) se le da otros nombres (mediana, bisectriz)

Pregunta 1

¿Por qué cree que se llaman lo mismo?

Información para responder la pregunta tres. Consulte que es mediana, altura y bisectriz de un triángulo.

Pregunta 2

Para un triángulo que no sea isósceles, ¿la altura, la mediana y bisectriz, son las mismas?

Pregunta 3

Dibuja tres triángulos distintos y a todos ellos, trácele la altura, la mediana y la bisectriz.

¿Qué puedes observar?

Evaluación de la unidad.

1. Define con tus propias palabras que es un triángulo isósceles.

2. Sí un triángulo tiene dos ángulos iguales ¿cómo se llama?

3. Marca con una X el triángulo que es isósceles.

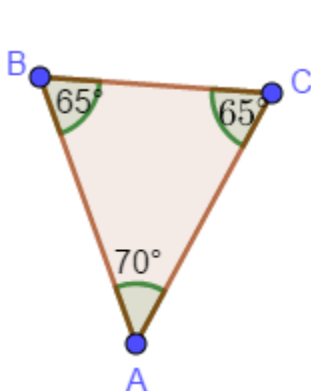


Figura 1.

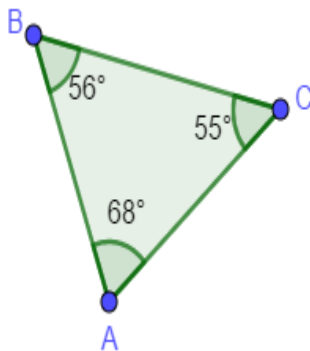


Figura 2.

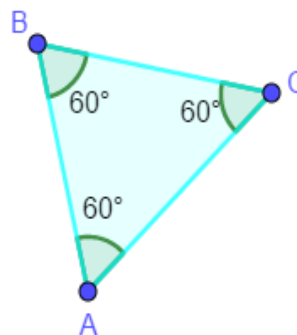
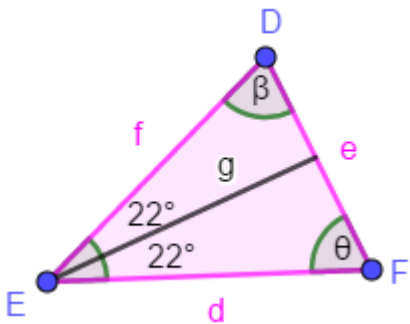


Figura 3.

4. Dado el triángulo EFD, y sus lados e, f, d, con la línea g que divide al lado e en partes iguales, responda:



- a. ¿Qué lados son iguales?

- b. Los ángulos β y θ ¿son iguales o distintos? ¿Por qué?

3.6 Técnicas de análisis de datos.

El análisis de datos responde al planteamiento del problema y a un tipo de usuario, para este caso son los requerimientos que plantearon los jurados y los lineamientos que da la universidad, también son usuarios los estudiantes del grado sexto tres, puesto que son la población objeto de estudio. Para responder a lo anterior, es necesario analizar el diagnóstico de una forma muy detallada, puesto que este da la pauta para continuar con el proceso investigativo, de esa manera los datos se analizarán de forma cualitativa y cuantitativa si se habla de porcentajes, tomando cada pregunta y tabulándola para ser sintetizada en una tabla si es el caso, luego se realizarán las respectivas gráficas y se compararán las respuestas de los estudiantes para sacar conclusiones.

El análisis debe responder si la secuencia didáctica tuvo un aporte significativo frente a la enseñanza tradicional en cuanto a las propiedades y características de un triángulo isósceles, para ello se analizará cada grupo de trabajo y su desarrollo de las actividades. Finalmente, la evaluación planteada en la unidad didáctica dirá mucho de la propuesta investigativa planteada.

3.7 Instrumentos de recolección de datos

El diagnóstico, la unidad didáctica y la evaluación de la unidad didáctica, además de las observaciones realizadas durante la aplicación de los instrumentos.

Capítulo IV

4. Análisis e Interpretación de Resultados

4.1 Análisis del diagnóstico inicial

El diagnóstico fue aplicado al inicio de la investigación a 27 estudiantes del grado sexto tres (Figuras 18-19) del colegio Eduardo Santos de Toríbio Cauca, fue desarrollado de manera individual teniendo en cuenta solo los saberes previos. Se realizaron seis preguntas de las cuales, la primera tiene 10 ítems, la segunda ocho y la tercera cuatro. Referente a la segunda pregunta, esta contiene ocho figuras en el plano y la tercera cuatro figuras tridimensionales.

A nivel general, se evidencia un bajo desempeño en el diagnóstico (Figura 18), salvo la primera pregunta que involucra la geometría con el entorno donde 19 personas contestaron adecuadamente. En total, el 80% de los encuestados contestaron las preguntas de forma incorrecta y el 20% de forma correcta (Figura 19).

De la pregunta tres en adelante, la totalidad de los estudiantes contestaron de forma incorrecta.

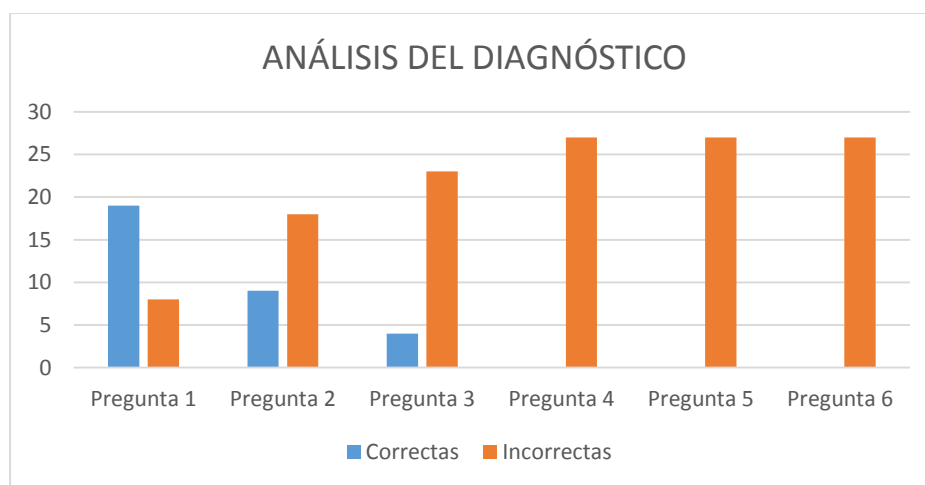


Figura 18. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el diagnóstico.

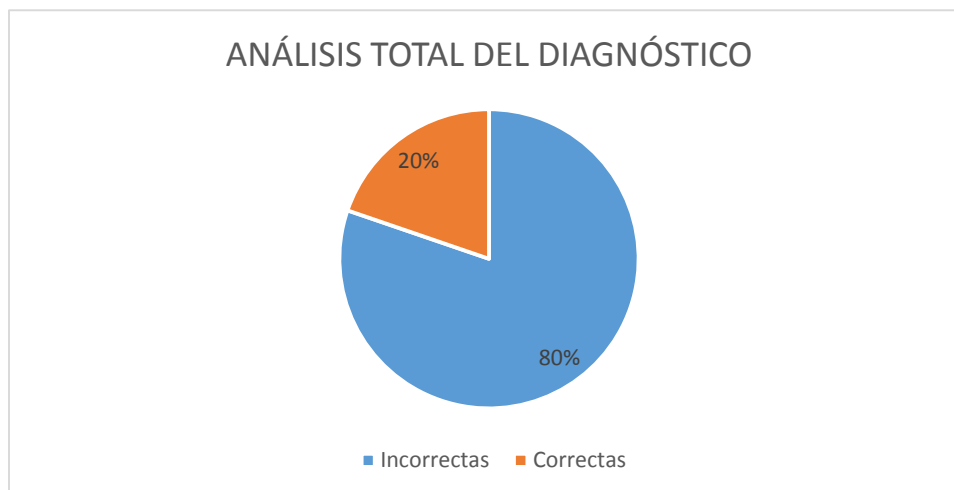


Figura 19. Análisis total del desempeño de los estudiantes en el diagnóstico.

A continuación, se presenta el análisis detallado de cada pregunta.

La pregunta 1 consiste en identificar objetos del entorno y compararlos con figuras geométricas. El 70% contestó de forma correcta, mientras que el 30% de forma incorrecta (Figura 20).

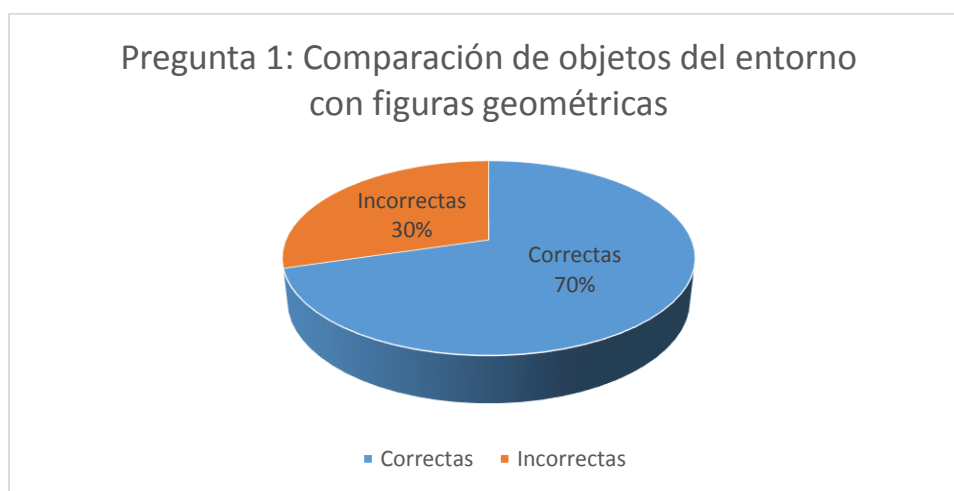


Figura 20. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 1.

En la pregunta 2 que busca la identificación de figuras geométricas en el plano, solo el 33% de los participantes contestaron de forma acertada, el 67% no pudo identificar de forma

correcta las figuras (Figura 21). Cabe destacar que una de las figuras más reconocidas es el triángulo, pues un 85, 2% de los estudiantes lograron identificarlo.

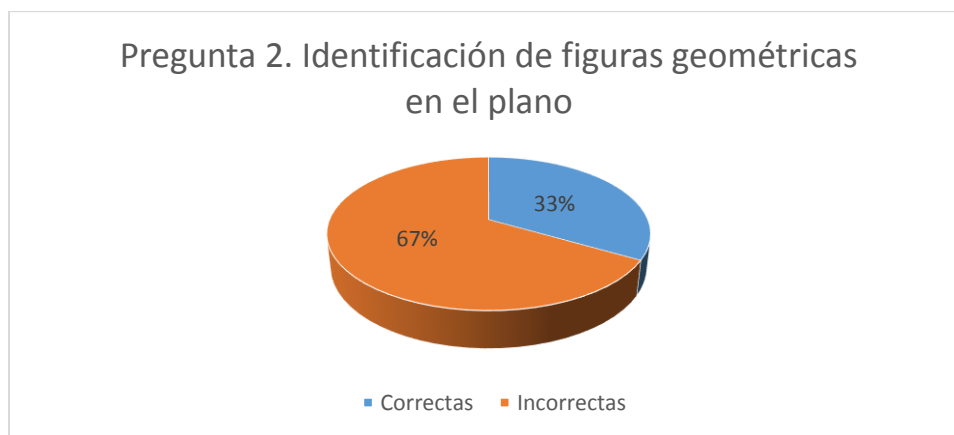


Figura 21. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 2.

En la identificación de figuras tridimensionales, que le corresponde a la pregunta número tres, solo el 15% logra acertar, mientras que el 85% no acierta (Figura 22).

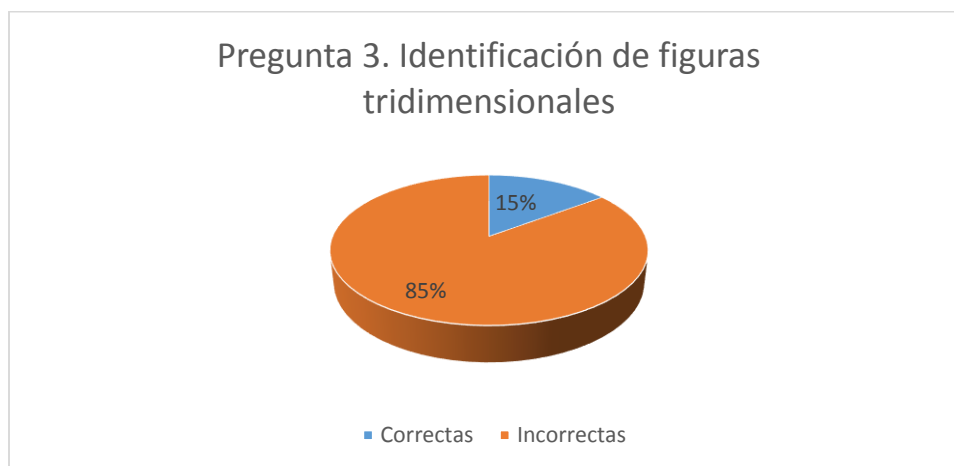


Figura 22. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 3.

La pregunta cuatro, que pretendía identificar tres triángulos según sus lados, el 100% de los encuestados no respondió de forma correcta (Figura 23).



Figura 23. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 4.

La pregunta cinco, donde el objetivo era encontrar el perímetro de un triángulo dado sus lados, ningún participante respondió de manera correcta (Figura 24).

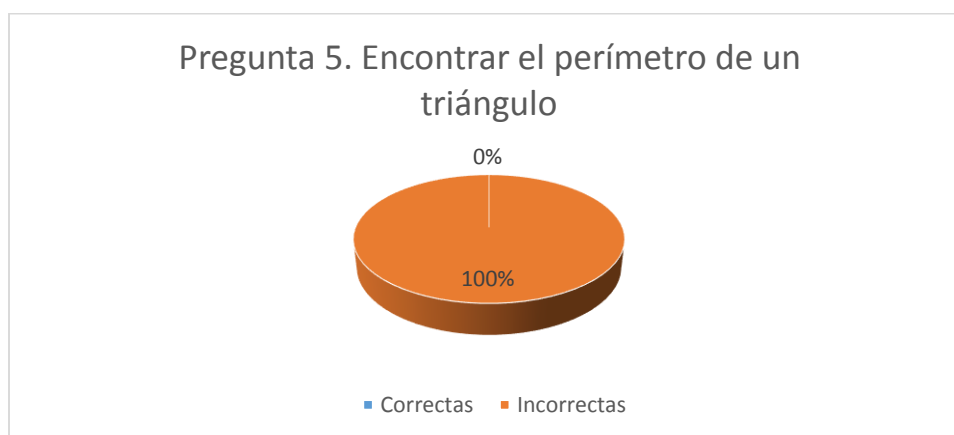


Figura 24. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 5.

La pregunta final (6) donde menciona un triángulo isósceles, su altura y su base, se le pide al estudiante que encuentre el área del triángulo, todos los 27 estudiantes respondieron de forma incorrecta (Figura 25).

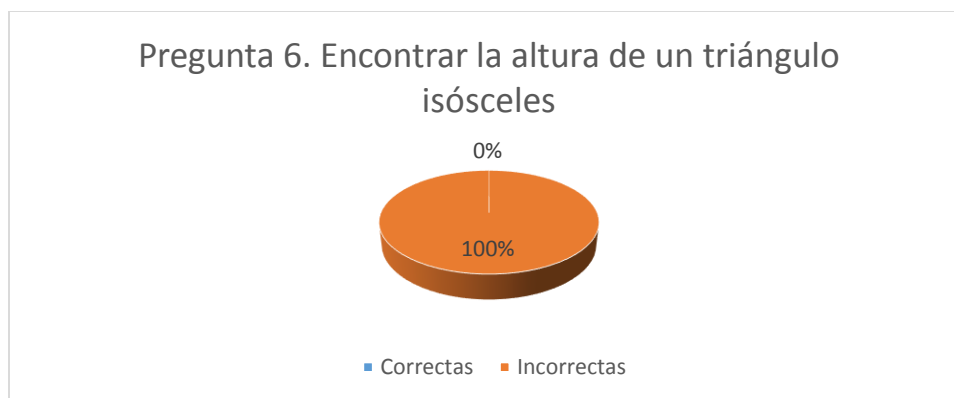


Figura 25. Análisis del desempeño de los estudiantes de la pregunta 6.

4.2 Análisis de la unidad didáctica

La unidad didáctica se aplicó a siete grupos de tres estudiantes elegidos de forma aleatoria. El diagnóstico se aplicó a 29 estudiantes de forma individual. La sesión I que tiene que ver con los saberes previos fue aplicada a 12 estudiantes. Las diferencias en el número de estudiantes son debido a la inasistencia los días de la aplicación.

Análisis de la sesión II

Actividad. Saberes previos.

En esta actividad se plantearon nueve preguntas, pero solo serán analizadas ocho, puesto que la pregunta nueve se descartó a la hora de la aplicación, debido a su mala formulación.

Pregunta 1. ¿Qué es un ángulo?

El 83% (10 estudiantes) no saben qué es un ángulo. El 17% tiene nociones de ángulo.

Pregunta 2. ¿Cuántos tipos de ángulos conoces? ¿Menciónelos?

De los 12 estudiantes nueve (75%) contestaron que no conoce ningún tipo de ángulo y tres (25%) dijeron que conocen más de un ángulo, pero no los mencionan.

Pregunta 3. Dibuje cuatro ángulos distintos.

El 67% (8) de dibujó tres triángulos distintos, mientras que el 33% (4) no dibujó ningún triángulo.

Pregunta 4. Diga ¿Qué es un triángulo?

El 58% (7) dice que es una figura geométrica. El 42% (5) no sabe qué es un triángulo.

Pregunta 5. Dibuje tres triángulos distintos.

El 50% realizó la actividad de dibujar los tres triángulos distintos, mientras que el otro 50% no la realizó.

Pregunta 6. ¿Qué tipo de triángulos conoces? ¿Menciónalos?

El 100% no conoce ningún tipo de triángulo.

Pregunta 7. Sí un triángulo tiene dos lados iguales ¿Cómo se llama?

El 100% de los estudiantes no conoce cómo se llama un triángulo con dos lados iguales.

Pregunta 8. Sí un triángulo tiene dos ángulos iguales ¿Cómo se llama?

El 100% de los estudiantes no conoce cómo se llama un triángulo con dos ángulos iguales.

Análisis de la sesión II

Actividad. Salida al campo.

Esta sesión que tenía como objetivo la consecución de los materiales para la construcción del Agronivel en A, no pudo ser desarrollada como se había establecido inicialmente por cuestiones académicas (tiempo) y la edad de los estudiantes. Como alternativa se llevaron los materiales para que ellos realizaran las mediciones y lo construyeran.

La idea inicial era que los estudiantes fueran al campo de la institución y cortaran los materiales, pero no fue posible pues la edad de ellos es en promedio 13 años, lo que dificulta el manejo de herramientas necesarias para esta actividad. En cambio, se les proporcionó los

materiales necesarios (3 palos, pegante, hilo, chinchas). Debido a lo anterior, las medidas fueron modificadas, es decir se les proporcionó dos palos de 35 cm y uno de 17.5 cm para que el Agronivel en A sea construido bajo estos nuevos parámetros, que de ninguna manera cambia los objetivos de la secuencia didáctica, puesto que el objetivo del trabajo solo se basó en la construcción que siguió arrojando un triángulo isósceles, mas no en su uso.

El uso que los estudiantes hicieron de los materiales fueron los adecuados, midieron con regla cada uno de los tres palos, posteriormente se les corrigió la medida para finalmente realizarles el corte.

Análisis de la sesión III

Actividad. Construcción del Agronivel en A

Los estudiantes estuvieron atentos a la exposición sobre la utilidad del agronivel en A y de cómo se construye. Luego de cortados los materiales, los unieron según las instrucciones para que el travesaño quede horizontal respecto a los otros dos palos, lo que garantiza que se forme un triángulo isósceles.

Análisis del cuestionario

Pregunta 1. ¿Qué figuras geométricas puedes identificar en el Agronivel en A?

El 100% de los grupos (7) identificaron un triángulo, el 85,7% identificaron además de triángulos, ángulos, el 85,7% identificaron además de triángulos y ángulos, líneas, el 14,3% aparte de triángulos, ángulos y líneas identificaron, además, algo distinto a una figura geométrica.

Dentro de esta pregunta también se contempla la medición de los lados y los ángulos, el 100% de los grupos dijeron que el triángulo tiene dos lados iguales y dos ángulos iguales.

Pregunta 2. ¿Por qué crees que hay dos lados iguales y dos ángulos iguales?

El 86% (6) dice los dos lados son iguales y los dos ángulos son iguales, porque al ir construyendo el Agronivel en A, se le iban dando estas características (por construcción). El 14% no responde (Figura 26).

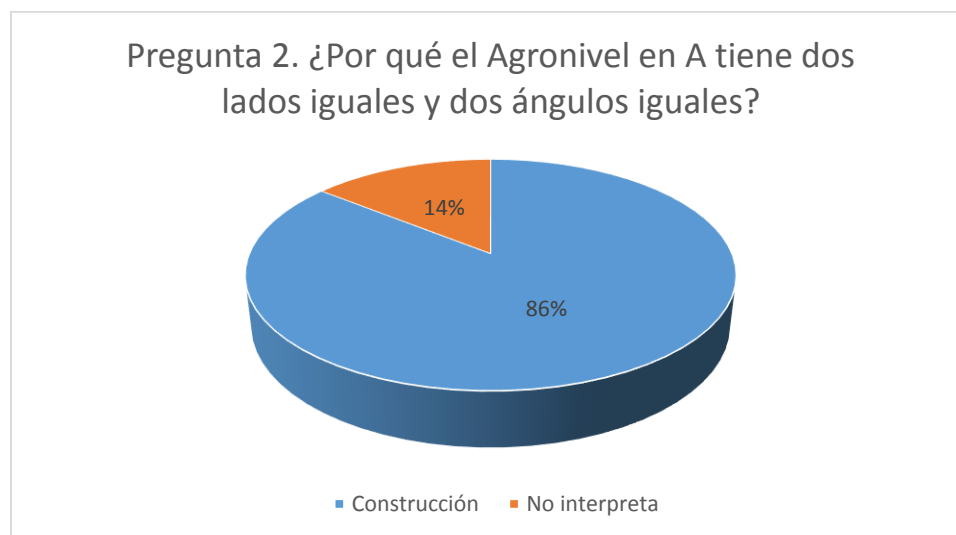


Figura 26. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta 2.

Pregunta 3. ¿Están relacionado los lados con los ángulos? ¿De qué manera?

El 43% responde que entre más largo los lados, más grande los ángulos. El 29% responde que esa relación se estableció desde la construcción del Agronivel en A. El 14% dice que no están relacionados. El 14% no responde (Figura 27).

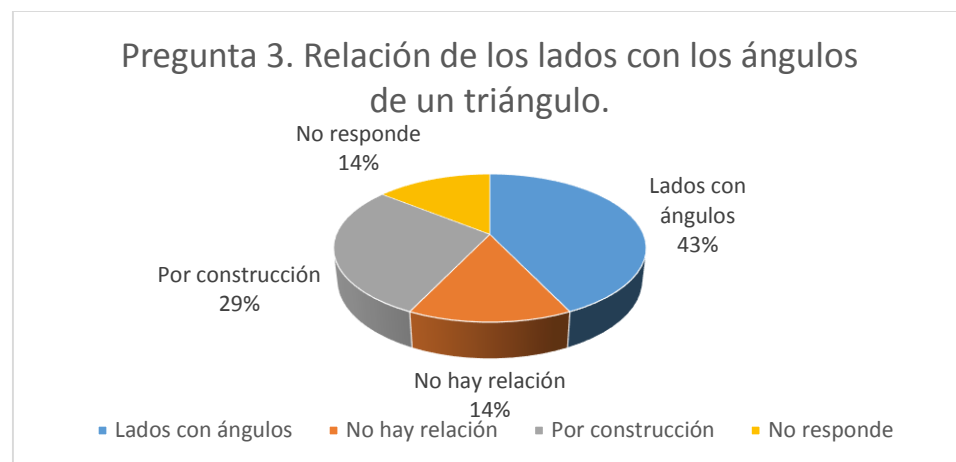


Figura 27. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número tres.

Pregunta 4. Sí los lados fueran más largos, ¿qué pasaría con los ángulos?

El 86% de los grupos respondieron que, si los lados son más largos, los ángulos se abrirán más. El 14% no sabe cómo responder (Figura 28).



Figura 28. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro.

Pregunta 5. Sí los ángulos fueran más abiertos, ¿qué pasaría con los lados?

El 100% de los grupos dice que, si los ángulos se abren, los lados deben alargarse para poder mantener el triángulo (Figura 29).

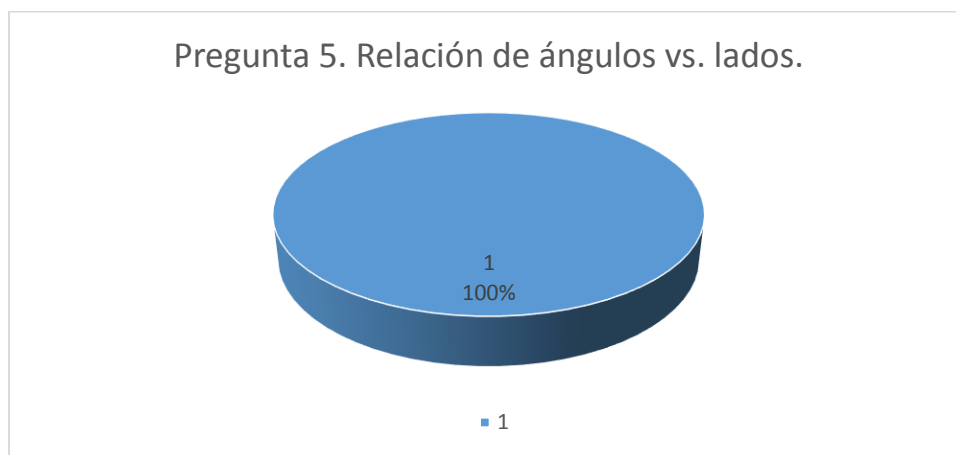


Figura 29. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cinco.

Dentro de la evaluación de la sesión número tres, una vez se desarmó el Agronivel en A y tuvo lugar la discusión de las preguntas 3, 4 y 5, se enfatizó mostrando que los lados dependen de los ángulos y los ángulos de los lados en todo triángulo.

Análisis sesión número IV

Actividad. Uso de la cuerda.

Los participantes en cada grupo siguen las instrucciones y de manera rápida dividen el travesaño a la mitad usando la regla, luego toman el hilo y lo atan a los chinchos teniendo en cuenta que uno de ellos está ubicado en la mitad del travesaño y el otro en el vértice del ángulo opuesto al travesaño.

Análisis de las preguntas

Pregunta 1. ¿Qué crees que ha hecho la cuerda al triángulo isósceles?

El 86% de los grupos respondieron que el hilo dividió el triángulo isósceles en partes iguales. El 14% dijo que lo partió en dos.



Figura 30. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.

Pregunta 2. ¿Cómo crees que quedaron los ángulos en la base del triángulo isósceles?

El 100% respondió que los ángulos en la base del triángulo isósceles, no se modificaron cuando se dividió el triángulo isósceles (Figura 31).

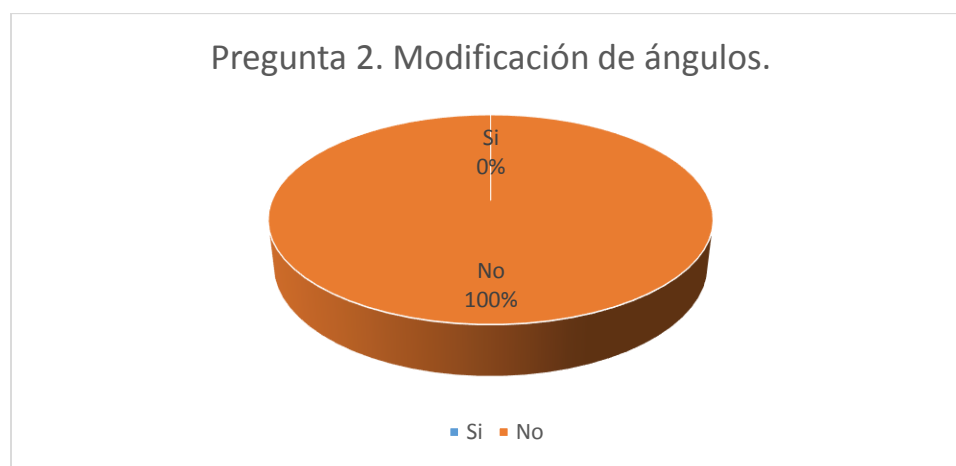


Figura 31. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.

Pregunta 3. ¿Los nuevos triángulos formados?

El 100% de los grupos respondieron que los nuevos triángulos formados al dividir el triángulo isósceles con el hilo son iguales (Figura 32).



Figura 32. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número tres.

Pregunta 4. ¿Sabes cómo se llaman los triángulos que se formaron?

Los siete (100%) grupos no saben cómo se llaman los nuevos triángulos formados con el hilo (Figura 33).

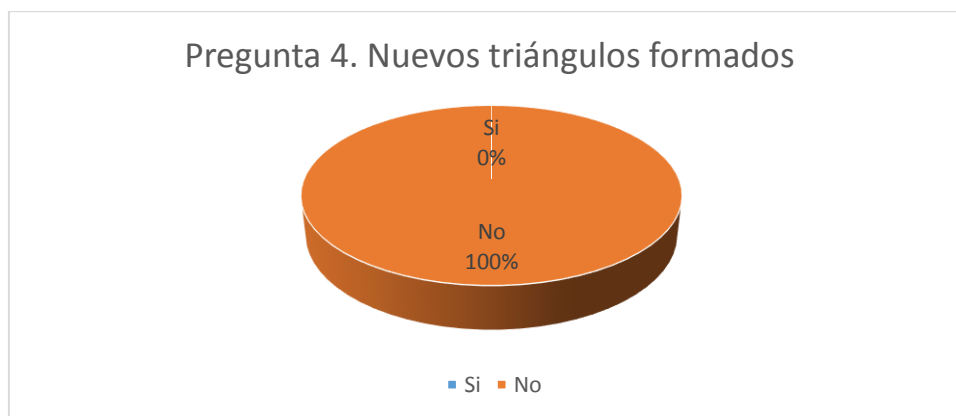


Figura 33. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro.

Pregunta 5. ¿Por qué los ángulos que se formaron (90 grados) con el hilo, miden lo mismo?

Los siete grupos contestaron que debido a la construcción y a la forma del triángulo.

Pregunta 6. Resumen de la actividad.

Para analizar esta pregunta se tomó tres tipos de resúmenes realizados por los estudiantes, excelente, bueno y regular. Cinco grupos realizaron un resumen bueno, un grupo realizó un resumen regular y un grupo realizó un resumen excelente (Figura 34).

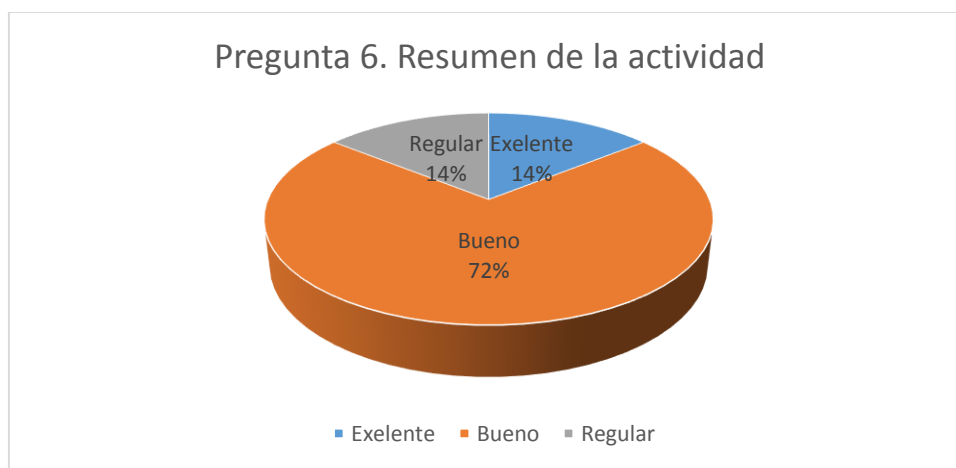


Figura 34. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número seis.

Análisis sesión V

Actividad. Para un triángulo isósceles, es lo mismo altura, mediana y bisectriz.

Dentro de la metodología para este punto, se dibujaron tres triángulos y se explicó qué es una altura, una mediana y una bisectriz.

Pregunta 1. ¿Por qué crees que se llaman lo mismo?

El 71% contesta de forma abierta que la altura, mediana y bisectriz cumplen la misma función dentro del triángulo isósceles. El 29% dice que es debido a que sus medidas son las mismas. En síntesis, el 100% está refiriéndose a que la altura, mediana y bisectriz, son las mismas para un triángulo isósceles (Figura 35).

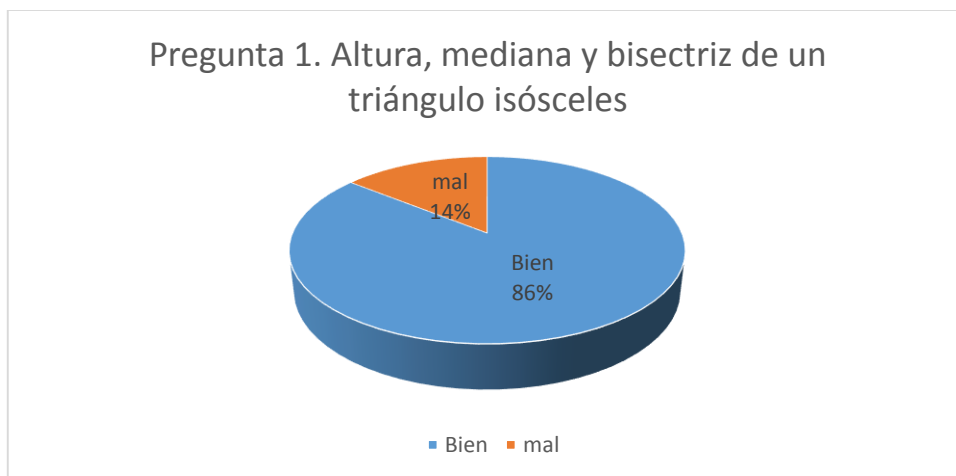


Figura 35. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.

Pregunta 2. Para un triángulo que no sea isósceles, ¿la altura, mediana y bisectriz son las mismas?

El 43% dice que para un triángulo que no sea isósceles, la altura, mediana y bisectriz son las mismas, mientras que otro 43% dice que no son las mismas. El 14% (1 grupo) no responde la pregunta (Figura 36).

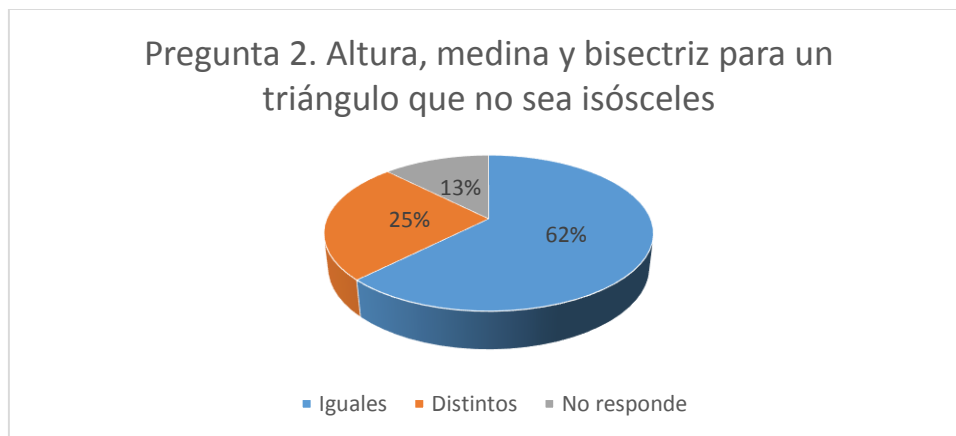


Figura 36. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.

Pregunta 3. Dibujar tres triángulos distintos y en todos ellos trazar la altura, mediana y bisectriz.

El 86% dibujó los triángulos y sobre ellos trazó la altura, mediana y bisectriz, aunque no necesariamente bien. El 14% dibujó los triángulos, pero no trazó la mediana y bisectriz.

Análisis de la evaluación de las actividades.

Pregunta 1. Define con tus propias palabras qué es un triángulo isósceles.

El 29% de los grupos dice que un triángulo isósceles es donde puede estar a la vez altura, mediana y bisectriz. Un 14% dice que es el que tienen dos partes iguales, refiriéndose a ángulos y lados. Otro 14% dice que es el que tiene dos lados iguales. El restante 29% no responde de forma correcta y finalmente otro 14% no responde (Figura 37). En conclusión, un 57% define con sus propias palabras de manera correcta un triángulo isósceles, puesto que señalaron las parte iguales (Figura 38).

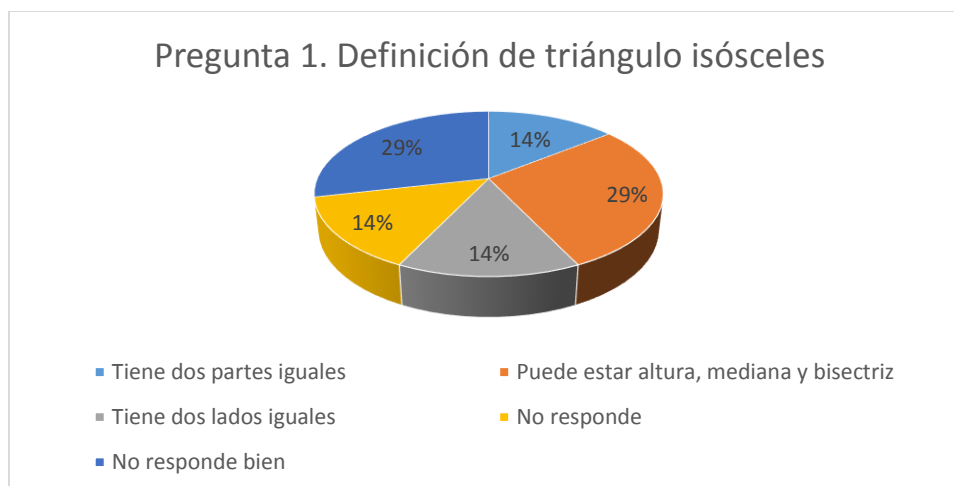


Figura 37. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.

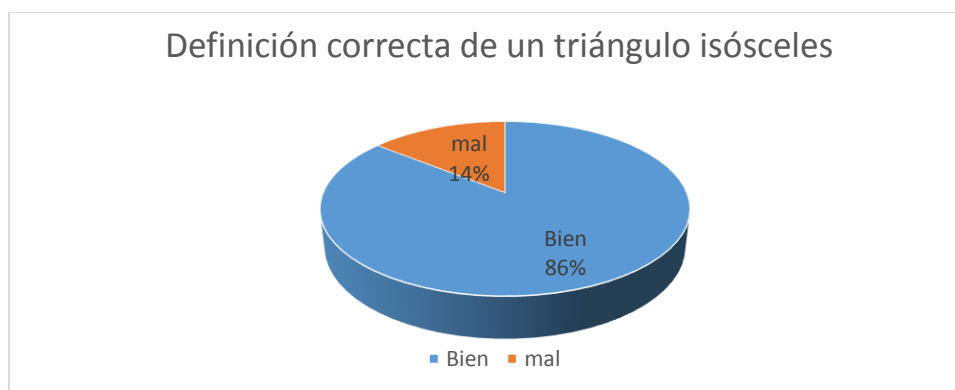


Figura 38. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número uno.

Pregunta 2. Sí un triángulo tiene dos ángulos iguales ¿cómo se llama?

El 57% dice que si un triángulo tiene dos ángulos iguales es isósceles. Mientras que el 43% no responde de forma correcta a la pregunta (Figura 39).

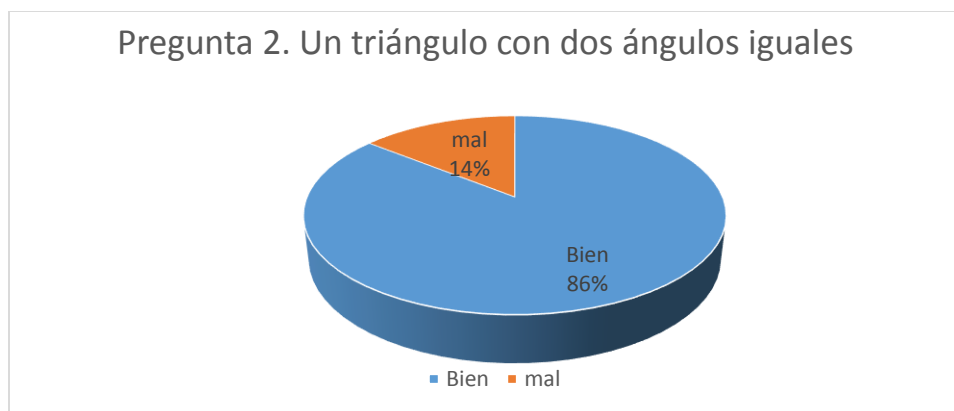


Figura 39. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número dos.

Pregunta 3. Marca con una X el triángulo que es isósceles.

El 86% de los grupos (6) marcó de forma adecuada uno de los tres triángulos que representaba un isósceles. El 14% no marcó la figura correcta (Figura 40).

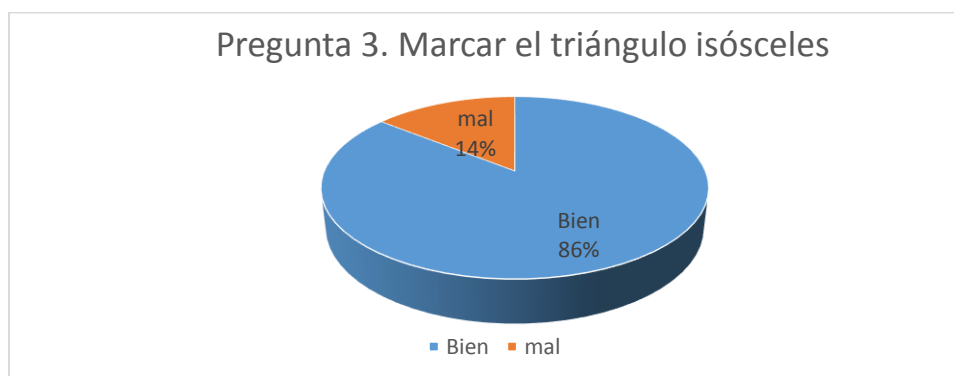


Figura 40. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número 3.

Pregunta 4. Dado el triángulo EFD, y sus lados e, f, d, con la línea g que divide al lado e en partes iguales, responda:

Frente al ítem a, el 57% respondió de forma correcta cuáles son los lados iguales cuando se les mostró un triángulo con su altura, la cual lo divide en dos triángulos iguales (rectángulos). (Figura 41). En el ítem b, el 62% (Figura 42) de los grupos responden de manera correcta cuando

se les muestra un triángulo con su mediana, altura y bisectriz que son las mismas, pero que lo dividen en partes iguales, según ángulos dados del vértice opuesto a la base.

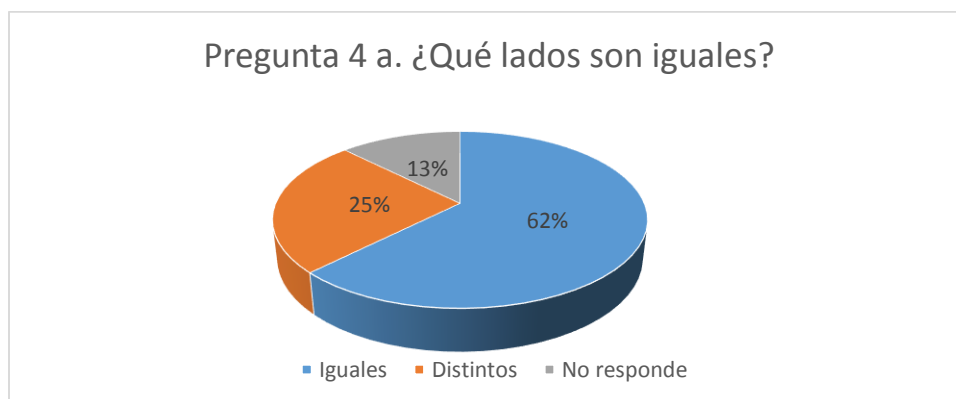


Figura 41. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro a.

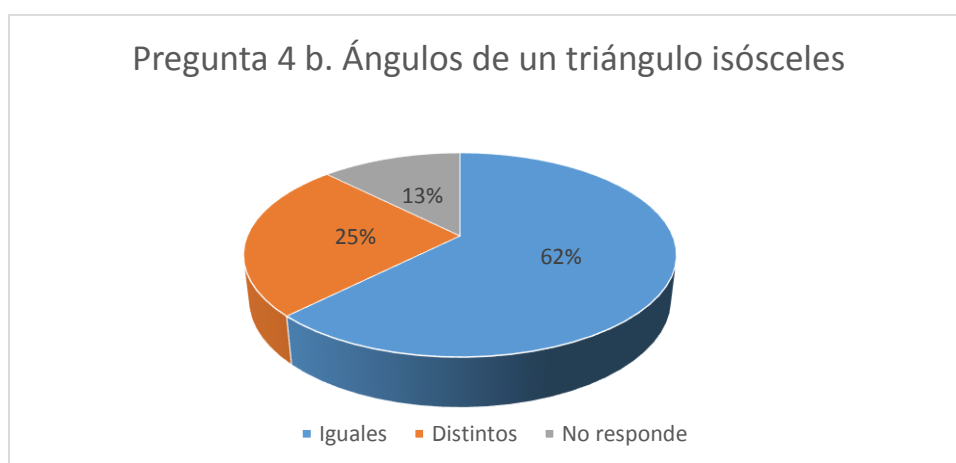


Figura 42. Análisis del desempeño de los estudiantes pregunta número cuatro b.

Capítulo V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Este trabajo parte resaltando la importancia de la geometría y de cómo los estudiantes se deben involucrar en la enseñanza – aprendizaje, puesto que la metodología tradicional donde el profesor es un expositor de temas y el estudiante un receptor, está cuestionada por diversos autores, quienes plantean que el estudiante debe ser parte activa en el aprendizaje, además que este debe hacer parte del entorno.

Como tema de investigación, este trabajo está centrado en el aprendizaje de las propiedades y características de un triángulo isósceles mediante la construcción de un Agronivel en A y para desarrollarlo, se planteó tres objetivos: el primero fue diagnosticar a los estudiantes sobre las características y propiedades de un triángulo isósceles, el segundo es la creación de una unidad didáctica y el tercero es la evaluación de la unidad didáctica.

El diagnóstico fue aplicado a 27 estudiantes de grado sexto con un 80% de dificultad al responder las preguntas de forma correcta. Lo que arrojó el diagnóstico es que la geometría no se está dando de forma adecuada, sin saber si se debe a falta de más horas, sí no se está dando, o si se está dando de una forma inadecuada debido a la experiencia del profesor. Hasta este diagnóstico, se puede decir que los estudiantes del grado sexto, se encuentran en el nivel cero de Van Hiele.

La unidad didáctica planteada y aplicada, en su primera sesión sobre los saberes previos de los estudiantes, arroja un resultado similar al diagnóstico inicial, es decir, la mayoría de los estudiantes o grupos de trabajo, no supieron responder las preguntas. En la sesión II, los grupos construyeron el Agronivel en A sin ninguna dificultad, salvo que los materiales no lo

consiguieron ellos. En la sesión III se encontró que los estudiantes se identificaron la dependencia que existe entre lados y ángulos de un triángulo. En la sesión IV, los grupos usaron adecuadamente la cuerda (altura, mediana, bisectriz) que hizo dividir al triángulo isósceles (Agronivel) en dos triángulos y concluyeron por sí mismos que los nuevos triángulos formados son iguales y que esta línea trazada (hilo) no modifica el triángulo formado. La sesión V tuvo dificultades en su inicio, puesto que el tiempo planeado no fue el adecuado, debido a que la explicación de los conceptos de altura, mediana y bisectriz requieren más profundidad y de nuevas ideas como perpendicularidad, opuesto a, y se realizó con triángulos distintos al isósceles. Luego se encontró dificultades para ver las tres convertidas en la misma en un triángulo isósceles. Como conclusión de esta sesión, los estudiantes corroboraron que la altura, mediana y bisectriz para un triángulo isósceles, son las mismas y que si por lo menos dos de estas confluyen en una sola, el triángulo es isósceles.

Evaluación de la unidad

Se encontró que el 86% de los estudiantes y con la ayuda del Agronivel en A, pudieron definir por sí solos qué es un triángulo isósceles. El 86% también relacionó de forma adecuada qué si dos ángulos son iguales en un triángulo, este debe ser isósceles. El mismo porcentaje (86%) al ver un triángulo isósceles, lo identificó no por sus lados iguales, si no por sus dos ángulos iguales. La mayoría de los grupos (57%) encontró los lados que son iguales de un triángulo isósceles, sólo mostrándoles la altura, mediana y bisectriz. Con la misma información anterior, el 62% encontró los ángulos que son iguales.

Concretamente se puede decir que:

La población objeto de estudio pasó del nivel cero de Van Hiele, dónde solo reconocían figuras geométricas del entorno, al nivel uno. Este cambio de nivel se demuestra cuando los

estudiantes experimentan y observan el Agronivel en A, y logran percibir propiedades de un triángulo isósceles como que este, tiene dos ángulos, lados iguales y que la altura, mediana y bisectriz lo divide en dos triángulos iguales. También cuando describen el triángulo isósceles por sus propiedades como ángulos iguales y que la altura, mediana y bisectriz, son las mismas.

Está claro que los estudiantes no perciben nuevas propiedades, salvo las que se trabajaron en la unidad, pero sí lograron clasificar un triángulo isósceles debido a sus propiedades (ángulo, altura, mediana y bisectriz). Lo cual hace que ellos salgan del nivel uno, para irse acercando al nivel dos de Van Hiele.

Los objetivos planteados se cumplieron a cabalidad, pues se diagnosticó la población, se construyó el Agronivel en A, se realizó y aplicó la unidad didáctica para al final ser evaluada.

La clase tradicional fue cambiada por una, donde los estudiantes hicieron parte de ella y de su aprendizaje, manipularon el objeto de estudio y de él extrajeron propiedades de un triángulo isósceles.

Identificaron un triángulo isósceles no solamente por sus dos lados iguales, si no por sus ángulos, su altura, bisectriz y mediatriz.

Los estudiantes comprendieron para qué se usa un Agronivel en A y cómo este instrumento facilita la siembra en terrenos muy inclinados.

Dificultades encontradas

El referente local basado en un triángulo isósceles, no fue posible encontrarlo.

Se canceló el punto nueve de la sesión I, debido a una mala redacción.

El diagnóstico aplicado fue muy general y no puntualizó sobre las propiedades y características de un triángulo isósceles.

Las sesiones II, III, IV, V, así como la evaluación, carecieron de tiempo.

Los estudiantes no pudieron ir por los materiales para la construcción del Agronivel en A.

Faltaron algunas preguntas para ampliar los conceptos de altura, mediana y bisectriz.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda ampliar la unidad didáctica en número de sesiones y ampliar los puntos de cada actividad, siempre y cuando se cuente con los tiempos adecuados. Es necesario llevar contruidos varios triángulos con sus respectivas alturas, medianas bisectrices, puesto que, al dibujarlos en el tablero, la actividad de aprender manipulando los objetos, pierde un poco su intención.

En cuanto a los materiales como regla, transportador, entre otros, es necesario que cada estudiante sepa con anterioridad, lo que debe llevar, lo mismo aplica para el caso de los materiales con los que se va a construir el instrumento (Agronivel en A).

6. Referencias Bibliográficas

- Castillero, O. (s.f). La teoría cognitiva de Jerome Bruner. Psicología y mente. Recuperado de <https://psicologiaymente.net/psicologia/teoria-cognitiva-jerome-bruner>.
- Corcho, P. (2015). Enseñanza de los elementos notables del triángulo utilizando objetos de aprendizaje y LMS (tesis de doctorado). Universidad de Extremadura, Extremadura, España.
- Cruz, A. (2016). Clasificación de triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados: una propuesta para la enseñanza y aprendizaje de la geometría (tesis de pregrado). Recuperado de <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/89/87>.
- Delgado, R. (2008). Matemática familiar. Fundamentos de 6 a 11 y pensamiento lógico. Manizales, Colombia: Editores S.A.
- Fouz, F., y Donosti, B. (s.f.). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Recuperado de <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>.
- Gallardo, H., y Vergel, M. (2004). Hacia una propuesta para el aprendizaje de la geometría (tesis de pregrado). Cúcuta – Colombia. Universidad de los Andes. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/6409/>.
- Gamboa, R., y Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, las perspectivas de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare, Volumen (XIV)*, recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1941/194115606010/>.
- Guerro, B. (2006). Geometría. Desarrollo axiomático. Bogotá, Colombia. Ecoe Ediciones.

- Gutiérrez, M. (2007). *Caminando la Educación Propia. Elementos de reflexión para liberar la herencia de nuestros ancestros*. Santiago de Cali, Colombia, Universidad del Valle.
- Hogares Juveniles campesinos. (2002). Manual agropecuario. Bogotá, Colombia: Lexus editores.
- Lancheros, R. (2016). Secuencia didáctica para la enseñanza de las propiedades y elementos del triángulo utilizando el programa CarMetal (tesis de maestría). Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/54196/>.
- Ley General de Educación. (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994*. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf.
- López, O., Y García, S. (2008). La enseñanza de la geometría. Materiales para apoyar la práctica didáctica. México D.F, México: Instituto nacional para la evaluación de la educación.
- Lorenzo, J. (1996). Aprender a enseñar geometría. Una experiencia en la formación inicial del profesorado de primaria. Recuperado de <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/1996%20Blanco%20Epsilon%20Ar ea%20Perimetro.pdf>.
- Marín, R. (1997). La importancia de enseñar geometría: Programación de unidades didácticas. Barcelona. España: Horsori
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Lineamientos curriculares de matemáticas (1198). Recuperado de <file:///E:/lineamientosmatematicas.pdf>.
- Montano, G. (2013). Geometría elemental. Honduras. Tegucigalpa. Guaymuras.
- Sampieri, R. (2010). Metodologías de la investigación. México D.F, México: McGRAW-HILL.
- Sanmartí, N. (s.f). El diseño de unidades didácticas. Barcelona, España.

7. Anexos

Anexo A. Fotos de diagnóstico.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA "EDUARDO SANTOS"
COLEGIO DEPARTAMENTAL "EDUARDO SANTOS"
TORIBÍO - CAUCA
 Creación de la Institución No. 0438 del 26 de abril de 2004
 Actualización de Estudios Resolución No. 0044 del 17 de enero de 2003
 NIT: 800.250.100 - 2 CÓDIGO ICFES: 055996 No. DANE: 319821000412 - 01

Nombres y apellidos: Eimer y Jairo Juliano U
 Grado: 63

DIAGNÓSTICO

Objetivo: Indagar sobre los saberes previos que tienen los estudiantes del grado sexto tres, acerca del reconocimiento de algunas figuras geométricas y sus propiedades.

1. De los alrededores, identificar la mayor cantidad de figuras geométricas y escribirlas teniendo en cuenta el siguiente ejemplo:

a. Puerta: rectángulo 4/10

b. rojo-círculo

c. rojo-cuadrado

d. rojo y negro-rectángulo

e. verde-cuadrado

f. _____

g. _____


h. _____


i. _____

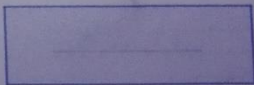
j. _____

k. _____

2. Colocar el nombre geométrico de las siguientes figuras.

a.  Círculo

b.  Recta

c.  Rectángulo

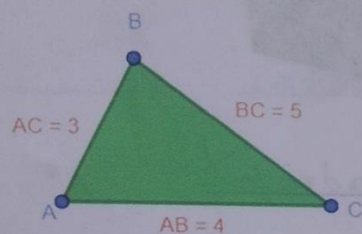
b. ¿Qué nombre le puede dar a cada uno?

Figura 1. $\triangle ABC$ _____

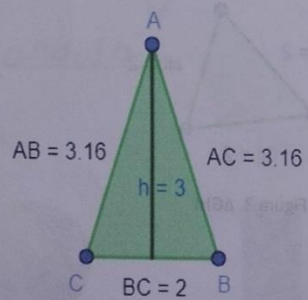
Figura 2. $\triangle DEF$ _____

Figura 3. $\triangle GHI$ _____

4. Dado el siguiente triángulo, hallar su perímetro.



5. Dado el siguiente triángulo isósceles, determinar su área, si se sabe que la altura h es 3 unidades.



Anexo B. Evidencia de las sesiones realizadas aplicando la unidad didáctica.

Actividad Sesión II

Nombres y Apellidos Daniela V. PAVI
Dailin Eliana PAZV PEREZ
Jhon Esquivel Martin A

Salida al campo, para la recolección de materiales. Número de sesiones 1. Tiempo 2 horas.

Metodología: En grupos de tres personas, se buscan los materiales.

Materiales: Dos palos de 2 metros, un palo de 1.20 metros, un cordel de dos metros, una plomada o piedra, tres puntillas, regla y transportador, metro.

Objetivo: trabajar en equipo, seguir instrucciones y familiarizarse con las medidas y materiales.

Evaluación: Durante toda la sesión, el docente valorará el trabajo de los grupos y al final (1 hora) se medirán los materiales, para ver si cumplen con las especificaciones requeridas. Si las instrucciones no fueron seguidas, se hará una discusión con todos los integrantes del grupo para conocer los pormenores y así tomar precauciones para la próxima actividad.

Actividad Sesión III

Construcción del agronivel en A. Número de sesiones 1. Tiempo 3 horas.

Metodología: Se construye el agronivel en A con los mismos tres estudiantes que trabajaron en la actividad anterior. Antes, el profesor explica su funcionalidad en el contexto y les socializa un Agronivel en A construido.

Pregunta 3

¿Están relacionados los lados con los ángulos? ¿de qué manera?

no estan relacionados por que cada una
medida es diferente si fuera igual el
tamano se mermaria en angulos o lados

Pregunta 4

Si los lados fueran más largos, ¿Qué pasaría con los ángulos?

los lados se uniran mas lejos los
angulos se van engrandeciendo los angulos
y su medida seria mas grande

Pregunta 5

Si los ángulos fueran más abiertos, ¿qué pasaría con los lados?

si los angulos fueran mas grande se ancharia
mas la el nivel A.

Evaluación de la actividad

Se discute por grupos cada pregunta y se retoman las conclusiones expresadas. Se desarma un agro nivel, para corroborar o refutar las principales conclusiones referentes a las preguntas 3, 4 y 5.

Evaluación de la unidad.

1. Define con tus propias palabras que es un triángulo isósceles.

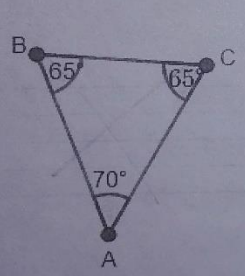
B: 4,4

se le llama isósceles por que se le divide con una cuerda y es igual.

2. Si un triángulo tiene dos ángulos iguales ¿cómo se llama?

se llama equiángulo.

3. Marca con una X el triángulo que es isósceles.



~~Figura 1.~~

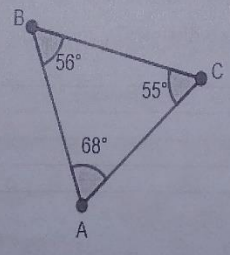


Figura 2.

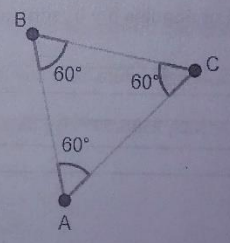
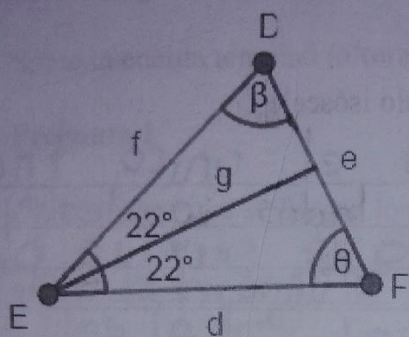


Figura 3.

4. Dado el triángulo EFD, y sus lados e, f, d, con la línea g que divide al lado e en partes iguales, responde:

lo divide la altura, mediana, Bisectriz



a. ¿Qué lados son iguales?

d, f

b. Los ángulos β y θ ¿son iguales o distintos? ¿Porqué?

Son de la misma medida

Anexo C. Fotos del trabajo grupal para el desarrollo de la unidad didáctica.

