



Fortaleciendo El Pensamiento Geométrico En Básica Secundaria, A Través Del Proceso De Modelación De las Características Del Triángulo, haciendo uso del software GeoGebra

Libardo Antonio Urrea-Buitrago

Universidad de Católica de Manizales

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemática y Física

Manizales-Colombia

2018

Fortaleciendo El Pensamiento Geométrico En Básica Secundaria, A Través Del Proceso De Modelación De las Características Del Triángulo, haciendo uso del software GeoGebra

Libardo Antonio Urrea-Buitrago

Asesor:

Ing. Ángela María Díaz-Patiño

Universidad de Católica de Manizales

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemática y Física

Manizales-Colombia

2018

Nota de aceptación

Ing. Ángela María Díaz-Patiño

Asesor

Jurado

Jurado

Manizales Caldas, 2018

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico Dios, mi mayor motivación para salir adelante, y la fuerza poderosa que me impulsa cada día. Por su ayuda y ánimo brindado en los momentos de dificultad.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios, como ser supremo, que me dio la ciencia, la sabiduría y la fortaleza en los momentos de dificultad para salir adelante.

A Ángela María Díaz-Patiño como docente y asesora del trabajo, por la sistematicidad, organización y su permanente disposición durante el proceso.

A la Universidad de Católica de Manizales, por haberme propiciado el espacio para hacer realidad mi sueño de continuar mi preparación académica.

Finalmente a los docentes y compañeros por el apoyo, y el compartir de sus saberes y experiencias, que me han enriquecido en este proceso.

Dios les bendiga

Resumen

El presente trabajo se enmarca desde el área de matemáticas, en la intención de superar la falta de conexión de los contenidos con el contexto; la desmotivación y apatía de los estudiantes; el abandono de la geometría reflejado, en la incapacidad de modelar la realidad. Todo lo anterior con la finalidad de fortalecer el pensamiento geométrico en básica secundaria, a través del proceso de modelación de las Características del Triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa la Quebra sede la Florida, a través de actividades de aprendizaje dinamizadas por el software GeoGebra.

Las categorías de análisis parten de la unión entre la modelación como proceso matemático, establecido por los lineamientos curriculares y estándares de competencia, y la teoría de razonamiento geométrico de Van Hiele, acompañada de los conceptos matemáticos (características del triángulo), definiendo las siguientes categorías: La Modelación en la visualización de los elementos geométricos básicos; en el análisis de las características del triángulo y en la ordenación o clasificación.

Por lo anterior y el carácter social en el que se desenvuelven todas las actividades que se llevan a cabo en un contexto educativo, la investigación es de carácter cualitativa, descriptiva y participativa con enfoque mixto. Se diseñó y aplicó, en primera instancia el taller diagnóstico (pre-test), posteriormente la unidad didáctica, incluidos los laboratorios virtuales mediados por el programa GeoGebra; para culminar con el taller evaluativo (pos-test). Y finalmente se analizaron y presentaron los resultados cualitativa y cuantitativamente.

De acuerdo a lo establecido en el modelo de Van Hiele, se describe el avance alcanzado por los estudiantes, hasta el nivel 2: ordenación o clasificación, que corresponde a la fase 3 de explicación. Los estudiantes presentan un avance significativo en los porcentajes de aciertos del pos-test con relación al pre-test.

Palabras Clave: TIC (Software GeoGebra) - Proceso matemático (modelación) – Pensamiento geométrico – Características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro).

Abstract

This thesis is framed within the area of mathematics, with the aim of overcoming the lack of connection of the contents with the context, the students' lack of motivation and apathy, and the abandonment of geometry, which is reflected in the inability to model reality. All the above to strengthen geometric thinking in secondary school, through the process of modeling the Triangle Characteristics (angles, classification, area and perimeter), in sixth grade students at La Quiebra school, at La Florida headquarter, through learning activities powered by GeoGebra software.

The categories of analysis start from the union between modeling as a mathematical process established by the curricular guidelines and competence standards, and Van Hiele theory of geometric reasoning, together with mathematical concepts (characteristics of triangle). The categories defined are: Modeling in the visualization of basic geometric elements, in the analysis of characteristics of triangle and in the ordering or classification.

Because of the above and the social nature in which all the activities are carried out in an educational context, this research is qualitative, descriptive and participatory with a mixed approach. As first step, a diagnose workshop (pre-test) was designed and implemented, followed by the didactic unit, including virtual laboratories, facilitated by the GeoGebra program, and ended with the evaluation workshop (post-test). Finally, qualitative and quantitative results were analyzed and presented.

According to Van Hiele model, progress made by students up to level 2 is described as follows: ordination or classification, which corresponds to phase 3 of explanation. Remarkable improvement in the success rate of post-test regarding pre-test is showed by students.

Key words: ICT (GeoGebra software) - mathematical process (modeling) - geometric thinking - triangle characteristics (angles, classification, area and perimeter).

TABLA DE CONTENIDOS

1. Título	1
2. Planteamiento Del Problema.....	1
2.1 <i>Pregunta de investigación.....</i>	<i>1</i>
2.2 <i>Descripción del Problema.....</i>	<i>1</i>
2.3 <i>Descripción del Escenario.....</i>	<i>3</i>
3. Marco Referencial.....	3
3.1 Antecedentes Generales.....	6
3.1.1 <i>Antecedentes Internacionales.....</i>	<i>6</i>
3.1.2 <i>Antecedentes Nacionales.....</i>	<i>7</i>
3.1.3 <i>Antecedentes Locales.....</i>	<i>11</i>
4. Justificación	13
5. Objetivos	15
5.1 <i>Objetivo General.....</i>	<i>15</i>
5.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>15</i>
6. Impacto social.....	15
7. Marco Teórico	16
7.1 <i>Referencia Legal.....</i>	<i>16</i>
7.2 <i>Fundamentación Teórica.....</i>	<i>167</i>
8. Diseño Metodológico.....	202
8.1 Tipo de investigación.....	22
8.1.1 <i>Enfoque.....</i>	<i>23</i>
8.1.2 <i>Población y muestra.....</i>	<i>234</i>
8.2 Descripción del Método de la Investigación.....	24
9. Resultados Y Análisis.....	246
10. Hallazgos.....	68
11. Conclusiones.....	68
12. Recomendaciones.....	68
Bibliografía.....	69
Anexos.....	73

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el Pre-test.....27;**Error!**
Marcador no definido.

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

1. Título

Fortaleciendo El Pensamiento Geométrico En Básica Secundaria, A Través Del Proceso De Modelación De las Características Del Triángulo, haciendo uso del software GeoGebra

2. Planteamiento Del Problema

2.1 Pregunta de investigación

¿Cómo estructurar y ejecutar actividades de aprendizaje haciendo uso del software GeoGebra, para el fortalecimiento del pensamiento geométrico en básica secundaria, a través de la modelación de las características del triángulo?

2.2 Descripción del Problema

Cuando se habla de matemáticas, de manera inmediata se puede notar – basados en la experiencia - que la mayoría de las personas manifiestan por medio de sus gestos y expresiones una apatía evidente frente a todo lo concerniente a este campo. Si se detiene un poco la mirada en un contexto más limitado y nos referimos por ejemplo a la población escolar, es evidente y realmente preocupante hallar en la mayoría de los estudiantes, prejuicios negativos y comentarios que demuestran y reflejan el desgano y la desidia que sienten por las matemáticas como área o asignatura y mucho más como ciencia.

Una de las principales causas de que la mayoría de las personas, no apetezcan, ni valoren las matemáticas, está en la descontextualización de los conceptos o conocimientos de esta área con respecto a su campo de acción. Todos los días los estudiantes son atiborrados de datos, números, fórmulas y una cantidad exagerada de información que escasamente alcanzan a comprender, lo peor es que se trata de conceptos aislados que surgen de la nada y de los cuales no hacen uso de manera consciente en la vida cotidiana, por lo cual el conocimiento no trasciende; todos los días se hace pensar en las matemáticas como algo difícil y ajeno a la realidad, algo sin aplicabilidad, esto porque no se ha aprendido a relacionar lo que enseña y aprende, con el contexto en el que se vive a diario. En palabras de Natalia Gonzales:

...La dificultad frente al aprendizaje de las matemáticas radica en la parte social, al tener generalizado el pensamiento de que las matemáticas son difíciles de entender y de aplicar... los estudiantes en gran medida no tienen claro de donde salieron ni para que pueden servir estos conocimientos en su cotidianidad. (González Raigoza , 2013)

Surge la influencia del contexto y la forma como puede potenciar, frenar o anular el interés por parte de los estudiantes, inclusive de maestros frente a la enseñanza de las matemáticas, la perversión cultural, social y epistemológica frente a lo que hoy se conoce como matemáticas y el desconocimiento por parte de las personas de su aplicación en la cotidianidad de cada estudiante o cada persona independientemente del rol que desempeñe.

Las matemáticas pueden ser un tema difícil de comprender... La naturaleza abstracta del concepto suele hacerlo difícil de explicar a los jóvenes estudiantes... son mucho más fáciles con la ayuda de una variedad de herramientas que ayudan a concretar los conceptos matemáticos y a demostrar a los estudiantes cómo utilizarán las matemáticas en su vida cotidiana. (Schreiner, s.f).

La manera más práctica, a través de la cual se puede poner en contexto a los estudiantes con respecto a la utilidad de las matemáticas, es planteando su realidad por medio de situaciones contextualizadas.

Es claro que la realidad de los jóvenes se encuentra mediada por las T.I.C, lo cual constituye un elemento que aviva el interés de los estudiantes frente a cualquier área o proceso que se pretenda desarrollar. Por tanto se hace necesario involucrar las tecnologías de la información y la comunicación, como una herramienta invaluable que les permita a los estudiantes esquematizar su realidad (su contexto). Así ellos podrán hallar la relación de los conceptos que reciben y la aplicabilidad de estos en sus actividades cotidianas y no como procesos sueltos que se quedan en las “exigencias” del aula.

Por tanto, así como es necesaria la relación entre Contexto y modelación, se requiere de manera urgente que el estudiante pueda hallar la correlación, de la modelación con los procesos algorítmicos que la sustentan para llegar a una comprensión profunda de los conceptos que recibe y por supuesto a darle una posterior aplicabilidad.

Este trabajo aborda la geometría como el punto de partida, ya que es un campo de las matemáticas “abandonada” teniendo en cuenta su importancia; se trata de un área que ofrece las herramientas a nivel gráfico y algorítmico para que los estudiantes comprendan su realidad de forma clara, puesto que el mundo se entiende a través de las diferentes figuras y números que la sustentan.

En resumen las dificultades centrales que se pretenden superar radica en: la falta de conexión de los contenidos con el contexto; la desmotivación y apatía de los estudiantes hacia las matemáticas y el abandono de la geometría reflejado, en la incapacidad de modelar la realidad.

2.3 Descripción del Escenario

Contexto local y nacional. Los trabajos de profundización en el sector educativo han generado un amplio marco de conocimiento de las Instituciones educativas, del trabajo docente y del estudio y análisis de las disciplinas a enseñar.

En esta propuesta se pretende fortalecer un área disciplinar, desde el propio quehacer docente de modo que se logre ahondar en las posibles problemáticas que pueda afrontar actualmente la enseñanza propiamente de las matemáticas en la educación secundaria.

Esta propuesta se acerca a la realidad de las Instituciones educativas colombianas, debido a que parte del conocimiento del Plan de mejoramiento Institucional, identifica las posibles problemáticas del trabajo en aula desarrollado en la enseñanza de las matemáticas.

Este trabajo proporciona información relacionada con los procesos de enseñanza en el área de matemáticas, partiendo desde la identificación de posibles problemas de investigación, diagnosticados a través de distintos instrumentos y fuentes de información como el plan de mejoramiento Institucional, los resultados en las diferentes pruebas internas y externas, el trabajo en el aula con los estudiantes y las reuniones de área de los diferentes docentes a cargo de la matemática.

A partir de esta información, se proporciona una unidad de aprendizaje para impactar las variables relacionadas, en procura de obtener un mejor desempeño de los estudiantes en esta área

y contribuir al mejoramiento del plantel educativo, dando un aporte para la proyección de mejores resultados en el índice sintético de calidad educativa y la estructuración del PEI.

Se focaliza esta investigación, en hacer un trabajo de profundización que proporcione mejores procesos de calidad a la Institución Educativa, además de contribuir al desarrollo de competencias aplicadas a la solución de un problema particular evidenciado y relacionado en los planes de mejoramiento Institucional.

Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativos y comprensivos... De allí la importancia de involucrar a los estudiantes en situaciones problema relevantes para ellos. (García, 2003)

Después de la desmotivación que ha sido uno de los temas más abordados desde los diferentes trabajos de investigación, surgen otro tipo de dificultades que imposibilitan el buen desempeño en matemáticas; principalmente la dificultad que presentan los estudiantes a la hora de hallar la relación o el puente entre los conceptos matemáticos y la aplicabilidad en el contexto cotidiano y viceversa.

Se hace necesario desarrollar la estrategia que propicie al estudiante las herramientas, para que pueda realizar la comprensión, análisis y respectiva solución. Se presenta para ello las TIC como la herramienta fundamental para la motivación y materialización desde la modelación.

También es importante aclarar que en la institución educativa y a nivel general en el país, se ha dejado un poco de lado el pensamiento geométrico, y que apenas ahora con el ICFES se ha visto la necesidad de volver a desarrollar este pensamiento en los estudiantes.

Descripción del contexto y la población. El contexto en que se desarrolla la propuesta, fue elegido por su accesibilidad en distancia y tiempo, además de la constante interacción con los estudiantes.

En la población se evidencia carencia de efectividad en los procesos de enseñanza de las matemáticas, esto agregado a diversas situaciones de índole geográfico, socio cultural y económico que inciden de manera directa en el desempeño de los estudiantes en los procesos educativos.

Se trata de la Institución La quiebra, sede la Florida, una institución rural que se encuentra a unos 15 minutos del municipio de Marquetalia Caldas, en postprimaria con metodología escuela nueva y multigrado, se llevan a cabo procesos educativos simultáneos desde el grado sexto hasta el grado noveno, se elige el grado sexto para la aplicación de posteriores herramientas y análisis.

La Institución Educativa como se encuentra localizada en zona rural, no cuenta con muy buen acceso a internet o bibliotecas, ni tampoco con muchos equipos de cómputo que se encuentren adecuados para el uso, lo cual genera una dificultad, pero a la vez una oportunidad aprovechable debido a la adherencia que presentan los estudiantes a la tecnología, ya que estas herramientas suelen resultar llamativas y pueden constituirse en elementos motivadores a la hora de modelar y aprender conceptos matemáticos, vinculándolos con mayor facilidad a los procesos.

Las anteriores afirmaciones se evidenciaron gracias a la observación de clases, diálogos informales con los estudiantes, revisión de los resultados de pruebas internas y externas en el área de matemáticas, además de los mismos comentarios hechos por los docentes que orientan el área de matemáticas en los diferentes grados, los cuales concluyen que los estudiantes obtienen muy bajos resultados en la evaluación de los aprendizajes obtenidos, demuestran poco interés y desmotivación en todas las actividades del proceso enseñanza aprendizaje cuando están en clase de matemáticas especialmente.

En la Institución educativa y específicamente en el área de matemáticas se ha evidenciado un bajo desempeño académico en los estudiantes, ya que sus resultados en esta área y la presentación de trabajos asignados son de poco alcance con relación al sistema evaluativo Institucional.

Sumado a lo anterior, los estudiantes dentro de las clases de matemáticas demuestran poca participación, poco entendimiento y falta de confianza para desarrollar todas las actividades propuestas y resolver los ejercicios que les presentan sus docentes. Las situaciones problema diseñadas por los docentes, carecen de sentido para los estudiantes debido a que no representan un contexto cercano a sus realidades y por esto no ven un posible uso en su vida cotidiana de los conceptos matemáticos involucrados en el aula.

3. Marco Referencial

3.1 Antecedentes Generales

3.1.1 Antecedentes Internacionales

3.1.1.1 Caracterización del uso de TIC en la resolución de problemas en matemática, haciendo uso de un modelo de innovación curricular.

Autor: Gonzalo Villarreal Farah - AÑO 2007 Centro Comenius Universidad de Santiago de Chile

Resumen: base de una investigación de tesis para el doctorado de Multimedia Educativo de la Universidad de Barcelona, en el marco del proyecto Enlaces Matemática, financiado por el Centro de Educación y Tecnología, Red Enlaces, del Ministerio de Educación de Chile y el Centro Comenius de la USACH, el cual se ha implementado en más de 70 colegios, con más de 200 profesores y más de 21.000 alumnos durante 4 años.

Los principales resultados presentan las potencialidades y las dificultades para los profesores en implementación la estrategia de resolución de problemas (RP). Respecto a las observaciones en terreno, se vio un escaso uso de los alumnos de estrategias de RP y las dificultades, entre otros aspectos, para la toma de decisiones frente a la búsqueda de soluciones. Respecto al uso de las tecnologías, se observó su potencial para apoyar el trabajo de los alumnos, involucrarlos en situaciones problemáticas similares a los que encontrarán en la vida real, hacer más explícita la matemática, las posibilidad para integrar áreas disciplinarias distintas, enfrentar en forma explícita a los alumnos a la toma de decisiones y a la aplicación de estrategias en la RP.

Conclusiones: El uso de los recursos tecnológicos por parte de los docentes fue escaso, se limitaba en dos de los tres casos a hacer presentaciones generales de los recursos, haciendo uso de proyectores, alcanzando mejor o más bajos niveles de logros.

Respecto al uso de tecnologías por parte de los alumnos, se puede señalar que estos la valoran, la usan e integran rápidamente a su trabajo, sin embargo si ésta no está bien integrada, ya sea en la presentación del docente o en el recurso entregado a los alumnos, en particular las guías, puede

ser perjudicial para los alumnos ya que les puede producir pérdidas de tiempo y dificultarle entender el problema.

Por el contrario, si la tecnología, está bien presentada e integrada al recurso guía, los apoyos al trabajo de los alumnos puede ser importantes. En particular se destaca la dinamización de la clase, el poder enfrentar problemas de alta complejidad, el concentrarse en el problema su análisis y solución, sea apoyado o no por la tecnología.

3.1.1.2 Título: La geometría y su didáctica.

Autor: Matilde María Guerra Rodríguez. España (2010)

Resumen: En este artículo se precisa sobre unas fases de aprendizaje con sus respectivas características y el impacto que ha tenido en los diferentes países donde se ha aplicado. Se realizó una metodología de investigación- acción participativa, en el que se evaluó a diferentes estudiantes de la básica primaria en España, mediante la aplicación del modelo de Van Hiele, siendo el objetivo de las fases propuestas favorecer el desplazamiento del estudiante de un nivel a otro inmediatamente superior mediante la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Conclusiones: El modelo de pensamiento geométrico y las fases de aprendizaje desarrollado por el matrimonio Van Hiele proponen un medio para identificar el nivel de madurez geométrica, sugiere maneras para ayudar a los estudiantes a pasar de un nivel a otro. La instrucción antes que la maduración es claramente el factor más significativo que ha fundamentado la corriente de modelo para valorar la comprensión geométrica del estudiante. Actualmente se requiere que los maestros e investigadores tengan en cuenta las fases de aprendizaje, desarrollen materiales basados en el modelo de Van Hile y pongan en práctica esos materiales y filosofías en el aula.

3.1.2 Antecedentes Nacionales

3.1.2.1 Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas:

Autor: Mario Fernando Arenas Avella. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Medellín, Colombia 2012.

Resumen: El diseño de esta estrategia didáctica en la enseñanza de la geometría básica, pretende favorecer los procesos de aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa Barrio Santander sección estado de Israel en el grado sexto, con el uso de herramientas TIC (moodle) y material concreto (tangram), con el que puedan interactuar y construir conceptos como perímetro y área en figuras planas, promoviendo así la participación activa de los estudiantes en la construcción de conceptos científicos, a través de actividades intencionales, secuenciales, que se relacionen con su entorno, que potencien la formación en valores y el desarrollo de habilidades comunicativas, sociales, y la formulación, tratamiento y resolución de problemas. Dicha propuesta se fundamentara a partir de la teoría sociocultural de Vigotsky y la teoría psicológica de David Ausubel, desde las cuales se pretende la construcción del aprendizaje significativo en los estudiantes, teniendo en cuenta el contexto donde se aplica la práctica pedagógica y la estructura cognitiva existente en los estudiantes y los procesos que se desarrollan para modificarla en estructura más complejas.

Conclusiones:

- Al implementar en la enseñanza de la geometría, diferentes herramientas que le permitan al estudiante visualizar, manipular y sobre todo participar activamente de su proceso de enseñanza aprendizaje, se potencia no sólo un aprendizaje significativo, sino la construcción de valores, la comunicación, la aceptación por la diferencia y la autonomía.
- La realización de esta estrategia fortaleció la adquisición de conocimientos científicos en los estudiantes, en tanto que se logró involucrar en el contexto de los estudiantes, herramientas tecnológicas (TIC) y la manipulación de material concreto, cambiando la predisposición de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas.
- La enseñanza de la geometría permite al estudiante el desarrollo de las habilidades de pensamiento, análisis comunicación, la visualización y lectura del mundo físico desde la geometría, pero es necesario, modificar los métodos de enseñanza tradicional y abstracta, a unos métodos lúdicos y atractivos, que motiven al estudiante al aprendizaje de las matemáticas. (Arenas Avella, 2012)

3.1.2.2 Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico para los estudiantes de la Institución Educativa María de los Ángeles Cano Márquez.

Autor: Gabriel Jaime Roldan Ortiz & Hernando De Jesús Rendón Restrepo. Universidad De Medellín Departamento De Ciencias Básicas Medellín 2014.

Resumen: El desarrollo de este trabajo se fundamenta en la implementación de una propuesta que promueva el estudio de los conceptos de área y perímetro de figuras planas, para alumnos de la Institución Educativa María de los Ángeles Cano Márquez. Adicional a lo anterior se abordan aspectos relacionados con el modelo pedagógico socio crítico propio del contexto de la Institución en la cual se desarrolla el trabajo de investigación, el que se encuentra en un proceso de implementación. Desde esta mirada, se hace especial énfasis en el trabajo colaborativo y cooperativo. La metodología de investigación es de carácter cualitativo, debido a que se realiza el abordaje de realidades subjetivas e intersubjetivas como objetos legítimos de conocimiento científico. Además se utilizaron como instrumentos de análisis: la observación, las entrevista semi-estructurada, el dialogo, que permiten proponer una estrategia para promover el estudio de los conceptos de área y perímetro de figuras planas en la Institución María Cano.

Conclusiones:

- En la estrategia propuesta es de vital importancia que se generen espacios de opinión, crítica y concertación, como lo propone el modelo socio crítico, donde el alumno se vea como participe en la construcción de su conocimiento.
- Dada la importancia que tiene los conceptos de área y perímetro y su enseñanza en la Institución Educativa María Cano, y evitando lo que considera Ruiz, Alfaro, & Gamboa (2006) como una simple transmisión de contenidos que se realiza de manera mecánica y repetitiva, se orientó una estrategia propuesta por el grupo de alumnos que promoviera el estudio de los conceptos de área y perímetro aplicados a la realidad de la Institución y al contexto en el que viven los estudiantes.
- Durante el trabajo de investigación se denotaron unos estudiantes que solo se dedican a estudiar y no tienen otra actividad diferente en su cotidianidad y la de aquellos alumnos que además de

estudiar, en su tiempo libre realizan bien sea actividades que les generan ingresos o actividades para colaborarle a sus familiares en forma económica, partiendo de esta situación se deben plantear actividades de trabajo en el área de matemáticas que formuladas los alumnos generen interés para el trabajo de los diferentes temas.

- La estrategia propuesta en el trabajo de investigación, permitió que los estudiantes reflexionaran sobre las falsas relaciones entre los conceptos de área y perímetro. (Roldan Ortiz & Rendón Restrepo., 2014)

3.1.2.3 Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos

Autor: Héctor Mauricio Ruiz Vahos. Universidad de Antioquia. Maestría en Educación Matemática. Antioquia – Colombia

Resumen: se presentan algunos conceptos que caracterizan la modelación matemática como un proceso en el aula y como área de investigación en educación matemática. Particularmente, se valora su estado de consolidación en las matemáticas escolares en Colombia por medio del análisis de las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional a través de los lineamientos curriculares (1998) y los estándares básicos de competencias (2006). Finalmente, se discuten elementos que diferencian y/o asemejan al proceso de modelación con la resolución de problemas, y se establecen algunas reflexiones para el trabajo futuro sobre la modelación en el contexto colombiano.

Conclusiones:

- Es válido considerar que desde los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias la diferencia entre la modelación y la resolución de problemas es más un asunto de tipo teórico y académico que de efectos prácticos en el contexto del aula de clase. Vale la pena indagar en qué medida los elementos teóricos presentados en los documentos discutidos han contribuido al desarrollo de la cuestionada idea en los profesores que representar matemáticamente un problema suele ser equivalente a modelar.

- Algunas investigaciones han reportado una creciente brecha entre las disposiciones educativas colombianas y las prácticas del aula de matemáticas (Agudelo-Valderrama C., 2006); es importante indagar en qué proporción los elementos teóricos presentes en estas disposiciones no son lo suficientemente claros y explícitos, y se convierten en uno de los factores que han contribuido para que se acreciente dicha brecha.

3.1.3 Antecedentes Locales.

3.1.3.1 Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas.

Autor: Wilton Harol Salazar Perdomo. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Manizales, Colombia 2016

Resumen: El presente Trabajo evidencia el diseño, implementación y evaluación de una estrategia cuyo propósito es que los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Santa Juana de Arco del Municipio de Santa María (Huila), se apropien entre otros conceptos geométricos de los de perímetro, área y volumen. A partir del diseño de una unidad didáctica que incluye guías, talleres y laboratorios virtuales, se propone como recurso didáctico la elaboración de la maqueta de una casa, unidad en la que se orienta el diseño de ésta mediante la ejecución de actividades que abordan términos básicos de geometría y en las que el estudiante halla el área, perímetro y volumen de algunas secciones de la casa. Asociándose así, la temática al campo de la construcción, arquitectura y/o albañilería en la que tiene tanta aplicación la geometría, agregando además las cotidianidades de los educandos al desarrollo de las temáticas se logra el proceso de enseñanza con elementos concretos y experiencias contextualizadas tan importantes para lograr aprendizajes significativos.

Conclusiones:

- La aplicación de esta estrategia dio lugar a la identificación de las concepciones previas que poseían los estudiantes acerca de las magnitudes perímetro, área y volumen, así como su nivel de asimilación e interpretación en situaciones que comprenden estas variables, sus falencias y dificultades al apropiarse de estas temáticas pertenecientes a los componentes métrico y geométrico.

- Como producto de las actividades desarrolladas se llegó al diseño de objetos concretos (maquetas) y representaciones en el plano, material que brindó la oportunidad al estudiante de confrontar lo concreto con lo abstracto, y de interiorizar los conceptos fundamentales para el cálculo de las magnitudes de perímetro, área y volumen.
- Durante la implementación de esta estrategia didáctica, el desempeño académico de los estudiantes en general fue alto, evidenciado éste en las valoraciones de las diferentes actividades de intervención en el aula, en las que se refleja el trabajo personalizado de cada estudiante, así como el comparativo de los resultados de la prueba diagnóstica y de contraste. (Salazar Perdomo, 2016)

3.1.3.2 Implementación de una plataforma virtual para procesos de enseñanza en la institución educativa Santagueda.

Autor: Nancy Jhoeny Quintero Carvajal Manizales, diciembre de 2013 - Universidad católica de Manizales facultad de educación licenciatura en tecnología e informática.

Resumen: Planteamiento del problema. Pregunta de Investigación. ¿Qué hacer para fortalecer los procesos de enseñanza en la Institución Educativa Santagueda y apoyar la dinámica de formación académica bajo una plataforma virtual? Descripción del Problema: Actualmente, la educación ha requerido una mirada a sus procesos vinculando la actualización permanente y la implementación de recursos tecnológicos que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia la innovación; ya no es suficiente con la explicación del docente, con el uso del tablero y los libros. Ahora los estudiantes nos exigen mucho más, nos exigen estar en capacitación constante y a la par con los avances tecnológicos a los cuales nos estamos enfrentando.

El proyecto sitúa la planeación, implementación y desarrollo de la plataforma educativa inicialmente a partir de una prueba piloto en la Institución Educativa Santagueda, contando con los recursos tecnológicos aportados desde el programa de escuela virtual propuesto e impulsado por la alianza “comité de cafeteros- gobernación de Caldas - Fondo Educativo”. Además se busca flexibilizar los contenidos con realimentación por medios virtuales como blogs, foros, chats, videos y enlaces en las diferentes páginas de internet, haciendo que el estudiante haga uso de ellos mediante una educación personalizada y adaptada a sus condiciones y capacidades.

Conclusiones: La plataforma aporta a la enseñanza desde la vinculación de herramientas pedagógicas aliadas a las TIC que hacen del escenario educativo interactivo, dinámico, participativo, modelativo por cuanto permite la integración de multimedia (videos, textos, animaciones, etc.) posibilitando llegar a las diversas formas de aprender de los estudiantes.

Los docentes se motivan al cambio en su metodología y a la adecuación de sus currículos integrando herramientas diferentes de lo tradicional.

Hay mayor acercamiento al desarrollo de competencias digitales y de interacción a nivel colaborativo. Se evidenciaron procesos de transversalización de las áreas con la tecnología e informática. Se resalta la motivación hacia la incursión pedagógica y didáctica de estos medios por la mayoría de la comunidad docente y directiva. (Quintero Carvajal, 2013)

4. Justificación

Es necesario crear ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones significativas y contextualizadas para los estudiantes. Es así como surge la necesidad de establecer estrategias a través de las cuales se procure integrar la enseñanza de las matemáticas desde el contexto de vida de los estudiantes, donde se planteen situaciones que logren modelar su diario vivir. Para esto, se plantea hacer mediación pedagógica de las TIC, ya que ofrece la posibilidad de recrear en el aula espacios del contexto, mediante el uso de aplicaciones como GeoGebra que permite hacer simulaciones en el aula, facilitando la construcción del modelo mental, para que el estudiante pueda sobreponerlo a la realidad, encontrando aplicable el concepto geométrico a lo cotidiano.

Es por ello que fue conveniente explorar alternativas para el estudiante, de tal manera que se garantizará un mejor nivel de competencia matemática, para ello se eligió el proceso de modelación, en la comprensión de algunas características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro).

Es importante considerar en el proceso de intervención didáctica del docente, la utilización de las TIC como estrategia didáctica y de trabajo cooperativo, máxime cuando se trata de una institución ligada a una metodología escuela nueva o activa, reconociendo todas las ventajas y competencias que dicha estrategia puede desarrollar en un contexto como el descrito.

Muchos docentes ven en las TIC un medio que les puede facilitar su labor y a medida que las incorporan, se dan cuenta que no son sólo un medio de transmisión de conocimientos, sino que pueden convertirse en herramientas valiosas, que promueven ambientes de aprendizaje colaborativos, donde el docente deja de ser el centro del proceso, para convertirse en un mediador

Por tanto, ser un mediador en entornos virtuales, no significa cambiar el espacio de un aula tradicional a un aula virtual, cambiar los libros por documentos electrónicos... Significa encontrar nuevas estrategias que nos permitan mantener activos a nuestros estudiantes. (Delgado Fernández & Solano González, 2009)

El presente trabajo de investigación se justifica bajo los siguientes argumentos:

Importancia: Es importante fortalecer el pensamiento geométrico por medio del proceso de modelación, en los estudiantes de grado sexto, ya que según los estándares de competencias éstos son dos aspectos importantes para el desarrollo de competencias matemáticas. Las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), cumplen la labor de conjugar el pensamiento geométrico de la matemática. Es importante resaltar que estos aprendizajes hacen hincapié en la relevancia del pensamiento geométrico, el cual ha sido un poco rezagado en las instituciones; además de que brinda la posibilidad de relacionar coherentemente los conceptos matemáticos con el contexto del estudiante. Adicionalmente se toman las TIC como mediadores del aprendizaje, específicamente el programa GeoGebra.

Pertinencia: Es pertinente abordar el presente estudio, ya que responde directamente a las directrices del Ministerio de Educación con los estándares y lineamientos curriculares del área de matemáticas; así mismo se centra en el desarrollo de procesos matemáticos y no meramente de un contenido. Es acorde la propuesta investigativa, puesto que responde a las necesidades institucionales aportado al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

Viabilidad: El desarrollo del proyecto es viable, dado que los directivos de la institución se encuentran con total disposición, el docente que desarrolla la investigación se encuentra de tiempo completo en la sede a intervenir. El conocer a los estudiantes en sus diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, facilita la ejecución. En cuanto a los procesos y contenidos a fortalecer, se responde a la coherencia de los estándares respecto al grado a intervenir. Precisamente debido a las dificultades de conectividad, se toma el software GeoGebra para hacer viable el proyecto.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Fortalecer el pensamiento geométrico en básica secundaria, a través del proceso de modelación de las Características del Triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa la Quiebra sede la Florida, a través de actividades de aprendizaje dinamizadas por el software GeoGebra.

5.2 Objetivos Específicos

- Emplear el Pre-test como instrumento diagnóstico, que permita dar cuenta del dominio que poseen los estudiantes de grado 6° sobre conceptos geométricos básicos.
- Proponer un trabajo de aula que contemple el diseño y ejecución de una unidad didáctica, mediada por laboratorios virtuales construidos en el software GeoGebra, que fortalezca en los estudiantes de grado 6°, el pensamiento geométrico, a través del proceso de modelación de las características del triángulo.
- Describir los avances de los estudiantes en el desarrollo de la unidad didáctica mediada por laboratorios virtuales, validados por la teoría de los niveles de Van Hiele.
 - Analizar en el pos-test el porcentaje de dominio, de conceptos geométricos básicos y características del triángulo, adquirido por los estudiantes de grado 6°, con relación al pre test, haciendo uso de gráficas circulares y de barras.

6. Impacto social

La propuesta está enfocada al fortalecimiento del proceso de modelación, partiendo de las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), como puente entre las matemáticas y la comprensión del contexto de los estudiantes.

Lo anterior hace referencia principalmente al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, superando la mera transmisión de contenidos y haciendo uso coherente de la línea educativa que el M.E.N pretende desarrollar en las instituciones del país, entorno a las matemáticas, ya que la propuesta fortalecerá la adquisición de conceptos geométricos básicos que

servirán como puente, para la comprensión de conceptos de mayor complejidad a nivel geométrico y trigonométrico.

El presente trabajo constituye una herramienta de consulta a docentes, siendo la base para fortalecer trabajos relacionados y el uso de estrategias pedagógicas y didácticas que enriquezcan su quehacer.

En los estudiantes, el proyecto focalizará en gran parte el uso adecuado de las TIC y reestructurará la concepción del ¿para qué de las matemáticas? Con esto encontrarán una relación estrecha entre la realidad, las TIC y la matemática.

7. Marco Teórico

7.1 Referencia Legal

Según las normas establecidas en la ley 115, ley general de educación (1994), la educación constituye un derecho esencial para la población, esto con la finalidad de garantizar el desarrollo personal y social de los individuos, por lo cual se establece y define de forma clara en el título II de la misma, la estructura de la educación en Colombia y especifica los tipos de educación existentes. En la primera sección, en el párrafo 10 amplía el concepto de educación formal de la siguiente manera: “Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos” (pág. 3).

Dentro de dichos grados, la misma ley general de educación (1994), establece en el artículo 23, que: “Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional”. (pág. 8)

De acuerdo con lo anterior, se establece un conjunto de áreas primordiales en el proceso de enseñanza, en el que se definen las siguientes: Ciencias naturales y educación ambiental; Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia; Educación artística; Educación ética y en valores humanos; Educación física, recreación y deportes; Educación religiosa; Humanidades; lengua castellana e idiomas extranjeros; Tecnología e informática; y las

Matemáticas. Siendo esta última, una de las áreas con mayor relevancia, en la que los estudiantes deben adquirir y fortalecer habilidades de manera progresiva, a través de los grados establecidos.

Para el cumplimiento de lo señalado, se recurre a la construcción de lineamientos que orientan a cada área, específicamente las matemáticas, y que definen, direccionan y garantizan el desarrollo de competencias en los estudiantes frente a las necesidades de superar una educación tradicional regida por la mera transmisión de conocimientos hacia una que potencie las capacidades de cada individuo dentro de un concepto de calidad.

La formulación de los lineamientos y estándares apuntan a una actividad pedagógica que supere la memorización y permita que los estudiantes comprendan verdaderamente los conceptos y logren utilizarlos de manera eficaz en diferentes contextos. Desarrollando en ellos el ser “matemáticamente competentes”. A partir de lo cual, surge la importancia del concepto de competencia el cual es definido por el MEN:

Una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas. (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006)

7.2 Fundamentación Teórica

Nos encontramos en la era de la información, y la tecnología es la protagonista. En la actualidad es demasiado sencillo hallar cualquier tipo de información, solo se trata de dar un clic; sin embargo se ha hecho evidente a lo largo del tiempo que no es la información, sino la manera de utilizarla, lo que hace la diferencia, se trata de la habilidad con la que se cuenta para hallar soluciones eficaces haciendo uso de ese gran abanico de información, a esto se ha denominado competencia.

La sociedad se rige en la actualidad por la competitividad de los individuos, no se trata de quien tenga mayor cúmulo de datos e información en su cabeza, tal como lo pretendía la educación tradicional, sino cómo se usa de manera práctica y eficaz en situaciones cotidianas de diferente índole. Esta panorámica supone unos cambios en la finalidad y el contenido de la educación en la actualidad; por lo tanto, la educación contemporánea ha venido estructurándose de manera que los

contenidos pasen a un segundo plano y se pongan a la vanguardia procesos que tengan como único fin el desarrollo de competencias.

La geometría es un campo amplio, en el caso del proyecto se inicia la delimitación estableciendo un foco hacia los polígonos o figuras geométricas planas. “Un polígono es la figura geométrica de un plano que está establecida por líneas rectas. Se trata de un fragmento plano que está formado por segmentos consecutivos sin alineación, que reciben el nombre de lados. (Pérez Porto & Merino, 2012)

En este sentido, los contenidos presentados en el proyecto son únicamente una delimitación y puente para la adquisición de competencias. Lo es el caso de los ángulos y su clasificación, el área y el perímetro, los cuales son utilizados como conceptos a trabajar.

A continuación se hace necesario definir cada uno de estos conceptos.

El perímetro y el área son dos elementos fundamentales en matemáticas. Para... cuantificar el espacio físico y también para proveer las bases de matemáticas más avanzadas como en el álgebra, trigonometría, y cálculo. El perímetro es una medida de la distancia alrededor de una figura y el área nos da una idea de qué tanta superficie cubre dicha figura. El conocimiento del área y el perímetro lo aplican muchas personas día con día, como los arquitectos, ingenieros, y diseñadores gráficos, y es muy útil también para la gente en general. Entender cuánto espacio tienes y aprender cómo conjuntar figuras te ayudará cuando pintas tu cuarto, compras una casa, remodelas la cocina, o construyes un escritorio... El perímetro de una figura de dos dimensiones es la distancia alrededor de la figura... El área de una figura de dos dimensiones describe la cantidad de superficie que cubre la figura (Anónimo, s.f).

Se hace necesario aclarar también los conceptos de ángulos y la clasificación de triángulos. Los ángulos por su parte se refieren al espacio comprendido entre dos semirrectas, que parten de un mismo punto del plano. Puede ser medido en grados. Cuando se utiliza el término clasificación se refiere a las categorías establecidas a partir de un criterio. En el caso de los triángulos se establecen una clasificación según los lados (equilátero, isósceles, escaleno) y según los ángulos (acutángulo, rectángulo, obtusángulo).

Los ángulos y su clasificación, el área y el perímetro; son conceptos aplicados a diferentes figuras planas o sólidas, en el caso particular el proyecto, delimita la investigación únicamente al triángulo.

Teniendo claridad en las características del triángulo que serán trabajadas, y que la investigación se centra en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, el presente trabajo se focaliza en los procesos generales que debe desarrollar un estudiante desde el área de matemáticas, para lograr ser matemáticamente competente. En el caso de las matemáticas se definen cinco procesos generales “Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (MEN, 2006, pág. 51).

Teniendo como propósito el desarrollo de competencias y haciendo uso de las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), se elige la modelación (modelar procesos y fenómenos de la realidad) como proceso general en el área de matemáticas. A continuación se define este proceso a la luz de los estándares:

Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. (MEN, 2006, págs. 52, 53)

Teniendo en cuenta lo presentado, se hace uso de las T.I.C como un mediador de las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro) y del proceso general matemático (modelación).

TIC es una sigla que significa Tecnología de la Información y la Comunicación. Actualmente, las tecnologías como se afirma al inicio están en gran auge, con un gran abanico de posibilidades, sin embargo, se hace necesario elegir un software adecuado. En este contexto matemático el Programa GeoGebra es pertinente para desarrollar la propuesta investigativa, ya que, permite una interacción del estudiante con la modelación de manera gráfica, realizando un comparativo con la realidad, facilitando la estructuración mental de los conceptos.

Es un software gratuito, libre y de código abierto. Es fácil de usar. Además existen numerosas formaciones, algunas de ellas gratuitas, impulsadas por colectivos de profesores y universidades.

Es sencillo y a la vez potente. Posee una hoja de cálculo y sus numerosas vistas permiten alternar el uso de la aritmética, representaciones algebraicas, cálculo simbólico y cálculo estadístico y probabilístico. (Del-Pino, s.f)

Por otro lado, GeoGebra es un sistema de geometría dinámica, que permite realizar construcciones e interactuar con ellas. Por ello ha sido elegido como mediador del proyecto. Ésta propuesta se apoya en los referentes teóricos y conceptuales de los esposos Van Hiele sobre los niveles de visualización y justificación de conceptos espaciales, que explican, el desarrollo y evolución del razonamiento geométrico a través de niveles que conducen a formas de razonamiento cada vez más deductivo y abstracto.

Se desarrollará lo referido a los métodos de enseñanza de la geometría a partir de los niveles de Van Hiele, propuestos por los profesores de matemáticas, Dina y Pierre Van Hiele, en el año 1957.

El modelo Van Hiele, es Descriptivo ya que mediante este se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar su progreso. Es instructivo pues marca pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en el nivel de razonamiento geométrico en el que se encuentran. (Vargas Vargas & Gamboa Araya, 2013) p.81.

Es importante aclarar la organización de los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele. “Nivel 0: Reconocimiento o visualización; Nivel 1: Análisis; Nivel 2: Ordenación o clasificación; Nivel 3: Deducción; Nivel 4: Rigor” (Gamboa Araya & Ballesteros Alfaro, 2010).

Para lograr un adecuado avance y conocimiento de la geometría, es necesario pasar por cada una de las etapas necesarias para adquirir el nivel de pensamiento, cabe recordar que lo anterior es independiente a la edad del individuo; lo que define la habilidad de éste es la rapidez con que logre asimilar los procesos.

Nivel 0: Visualización. El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con

elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre.

Nivel 1: Análisis. El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones.

Nivel 2: Ordenación o clasificación. El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones, pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones; al no poder realizarlos formalmente, ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático con el que se está trabajando. El individuo ubicado en el nivel 1 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 2. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos.

Nivel 3: Deducción. Ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Nivel 4: Rigor. El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema. Alsina, Fortuny y Pérez (1997) y Gutiérrez y Jaime (1991) afirman que solo se desarrolla en estudiantes de la Universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría.

8. Diseño Metodológico

8.1 Tipo de investigación:

La presente investigación se lleva a cabo desde la interacción, análisis y conocimiento de las dificultades y potencialidades de los estudiantes de básica secundaria, en el proceso de modelación, a través de la comprensión de las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), con fijación en el fortalecimiento del pensamiento geométrico.

El proyecto pone a prueba los conocimientos previos y fortalece procesos del pensamiento geométrico. Por lo anterior y el carácter social en el que se desenvuelven todas las actividades que se llevan a cabo en un contexto educativo, el trabajo investigativo toma un carácter cualitativo-descriptivo:

Las categorías de análisis parten de la unión entre la modelación como proceso matemático, establecido por los lineamientos curriculares y estándares de competencia; y la teoría de razonamiento geométrico de Van Hiele; acompañada de los conceptos matemáticos (características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro). En este sentido se deciden las siguientes categorías.

- La Modelación en la visualización de los elementos geométricos básicos.
- La Modelación en el análisis de las características del triángulo: ángulos, Clasificación, área y perímetro.
- La Modelación en la ordenación o clasificación de características del triángulo: ángulos, Clasificación, área y perímetro.

8.1.1 Enfoque: Mixto.

El enfoque mixto permite una investigación abierta e integradora, en la cual se puede hacer uso de técnicas tanto cualitativas como cuantitativas:

"El enfoque mixto es como un matrimonio, dos paradigmas distintos, pero en la práctica son complementarios... Las investigaciones con enfoque mixto consisten en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una "fotografía" más completa del fenómeno, puede decirse que surgieron por la complejidad de algunos fenómenos: las relaciones humanas, las enfermedades o el universo. En las investigaciones de métodos mixtos, la recolección y análisis de información se realizan mediante datos cuantitativos y cualitativos para llegar a meta inferencias más allá de las estadísticas y más allá de las categorías cuantitativas" (Hernández Sampieri, 2017).

8.1.1.1 Método.

Se hará uso de la Investigación cualitativa – descriptiva: La investigación cualitativa es elegida para esta investigación, dado que se pretende describir y analizar procesos, no contenidos. "La investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema" (Vera Vélez, S.f).

8.1.1.2 Técnicas cualitativas.

La observación directa en la aplicación de la unidad didáctica: La principal técnica utilizada será la observación con la finalidad de dar prioridad al método descriptivo. Principalmente en la aplicación de la unidad de aprendizaje, mediada por los laboratorios construidos en el software GeoGebra, para el fortalecimiento del nivel de modelación de los estudiantes. La descripción será validada por la teoría de visualización de Van Hiele, utilizada en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

8.1.1.3 Técnicas cuantitativas.

Pre- test: Consta de un taller diagnóstico con única respuesta, en el cual se analizarán, los conceptos geométricos básicos: tipos de líneas; clasificación de figuras según el número de lados; diferencia entre figuras regulares e irregulares; elementos del polígono (ángulos, lados, vértices); noción de polígono, área y perímetro; y generalidades del movimiento de figuras en el plano (traslación). Este será analizado cuantitativamente por medio de diagramas circulares.

Post – test: Consta de un taller evaluativo, en su mayoría con única respuesta, en el cual se analizará, el nivel de modelación y el avance de la adquisición de conceptos geométricos básicos, haciendo énfasis en las características del triángulo (ángulos, clasificación, área y perímetro), trabajados en la unidad didáctica y en los laboratorios virtuales. Este será analizado de acuerdo al pre-test, por medio de gráficas de barra.

8.1.2 Población y muestra.

Se selecciona el grado 6° de la Institución Educativa La Quebra del municipio de Marquetalia Caldas, sede la Florida, establecimiento rural, con metodología escuela nueva y mul-tigrado, en la que se llevan a cabo procesos educativos simultáneos desde el grado preescolar hasta el grado noveno. En el grado sexto se llevará a cabo la aplicación de técnicas de recolección y análisis de información.

8.2 Descripción del Método de la Investigación.

En conclusión, la investigación será de carácter cualitativa, descriptiva y participativa con enfoque mixto. Se diseñará y aplicará, en primera instancia el taller diagnóstico (pre-test), posteriormente la unidad didáctica, incluidos los laboratorios virtuales mediados por el programa GeoGebra; para culminar con el taller evaluativo (pos-test). Y finalmente analizar y presentar los resultados cualitativa y cuantitativamente.

8.3 Fuentes de información.

Las fuentes de información tenidas en cuenta serán:

- Producción escrita de los estudiantes, en cada uno de los Test.
- Observación directa del docente sobre el desempeño y el actuar de cada uno de los estudiantes, tanto en los Test, como en el desarrollo de la unidad didáctica y los laboratorios virtuales.

8.3 Análisis e interpretación de los resultados.

El análisis de la información, se realizará principalmente de manera cualitativa, haciendo énfasis en la descripción del avance de procesos, validada por la teoría de visualización de Van Hiele, utilizada en la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Teniendo en cuenta indicadores con relación a las categorías planteadas de la siguiente manera.

- La Modelación en la visualización de los elementos geométricos básicos. (fase 1; preguntas/información):
 - Reconoce elementos geométricos básicos.
 - Resuelve preguntas en las cuales requiere de información de elementos geométricos básicos.
 - Relaciona elementos geométricos básicos con los tres contextos matemáticos (inmediato, escolar y extraescolar).
 - Reproduce copias de elementos geométricos básicos.
- La Modelación en el análisis de las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. (fase 2; orientación dirigida):
 - Describe objetos y figuras relacionadas con las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro.
 - Reconoce las formas de los triángulos, de acuerdo a la clasificación según la longitud de sus lados y sus ángulos.
 - Categoriza las formas de los triángulos, de acuerdo a los ángulos, clasificación, área y perímetro.

- Experimenta con las formas de los triángulos, de acuerdo a los ángulos, clasificación, área y perímetro.
- La Modelación en la ordenación o clasificación de las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. (fase 3; explicación):
 - Describe las características de un triángulo con relación a los ángulos, el área y el perímetro.
 - Comprende las definiciones de ángulos, clasificación, área y perímetro, de acuerdo a las características de los triángulos.
 - Establece relaciones entre las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro.

Se presentarán los resultados finales haciendo uso de: Diagrama circular para la presentación de la prueba diagnóstica (pre-test); descripción del alcance de los niveles de Van Hiele, de acuerdo a la aplicación de la unidad de aprendizaje y los laboratorios virtuales; y finalmente se presentará un análisis cuantitativo, de acuerdo al desempeño de los estudiantes en el pre-test y post-test, haciendo uso de gráficas de barras.

9. Resultados y Análisis

9.1 Experiencia en la aplicación del Pre-test:

El Pre-test (anexo A) fue aplicado al inicio de la investigación, directamente a estudiantes de grado sexto (figuras 13 y 14), fue desarrollado por los estudiantes de manera individual, haciendo uso únicamente de los saberes previos.

En el pre-test se establecieron diez preguntas, ocho de ellas de selección múltiple, con única respuesta, relacionadas con conceptos básicos de la geometría y características del triángulo. Las dos preguntas restantes daban la posibilidad al estudiante de escribir la respuesta.

Posterior a la aplicación se realizó un análisis del desempeño de los estudiantes en la prueba, teniendo presente las respuestas correctas e incorrectas, haciendo uso de una gráfica de barras para la presentación general y de gráficas circulares para la relación de los desempeño. De este modo inicialmente se presenta una relación general del desempeño de los estudiantes en toda la prueba y posteriormente se analiza pregunta a pregunta.

A nivel general se evidencia un bajo desempeño en el Pre-test (Figura 1). Las respuestas *incorrectas* en las preguntas 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 y 10; están muy por encima de las correctas. Únicamente en la pregunta 4 obtienen igual número de respuestas correctas e incorrectas y en la pregunta 1 las repuestas correctas superan las *incorrectas*. Correspondiendo respectivamente a un 63% de respuestas *incorrectas* y a un 31% de respuestas correctas (Figura 2).

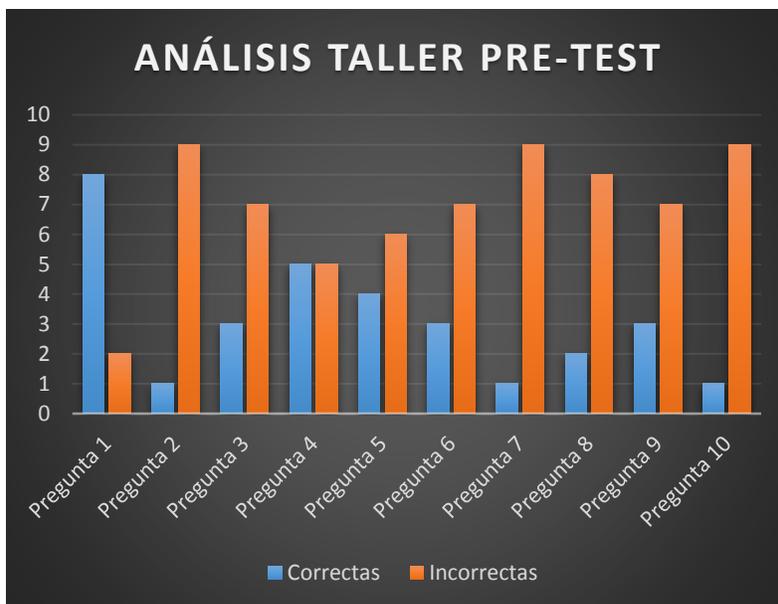


Figura 1. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el Pre-test.

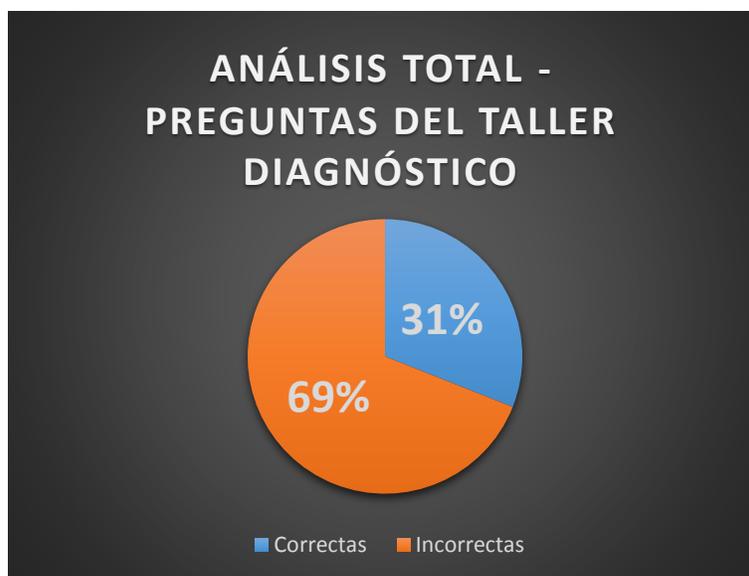


Figura 2. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el Pre-test, en término de porcentaje.

A continuación se presenta un análisis más detallado del desempeño de los estudiantes en el pre-test.

9.1.1 Pregunta 1. La pregunta uno solicitaba a los estudiantes conocimiento alrededor de la clasificación de figuras según el número de lados. El 80% de los estudiantes contesta correctamente y sólo el 20% de manera *incorrecta*; lo cual refleja un buen dominio de estos conceptos (Figura 3).

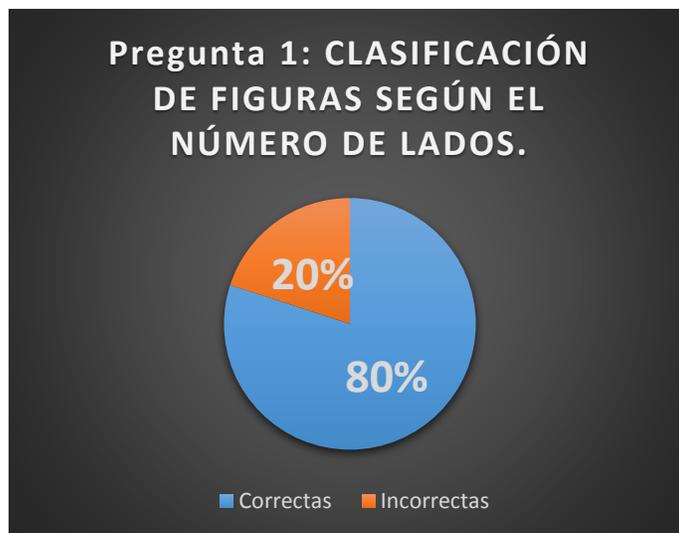


Figura 3. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 1. Pre-test.

9.1.2 Pregunta 2. La pregunta dos solicita a los estudiantes establecer diferencia entre figuras regulares e irregulares. Sólo el 10% de los estudiantes contestan correctamente y el 90% de manera *incorrecta*; lo cual muestra un gran vacío conceptual (Figura 4).

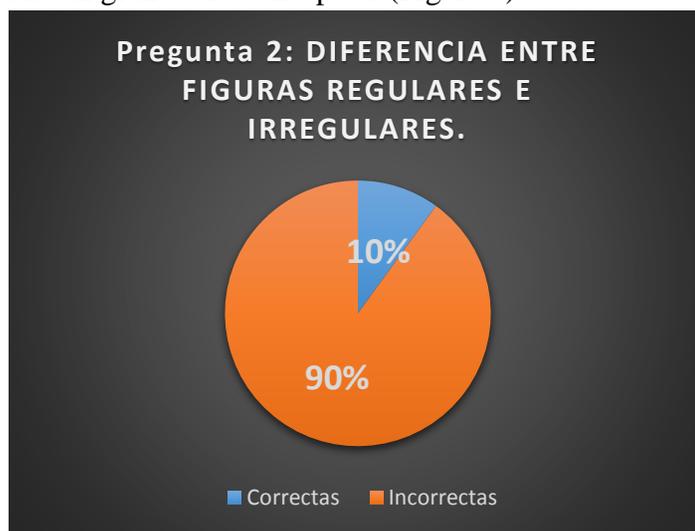


Figura 4. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 2. . Pre-test.

9.1.3 Pregunta 3. La pregunta tres se refiere a los elementos del polígono, exactamente el vértice. El 30% de los estudiantes contesta correctamente y el 70% de manera *incorrecta*; lo cual muestra desconocimiento (Figura 5).

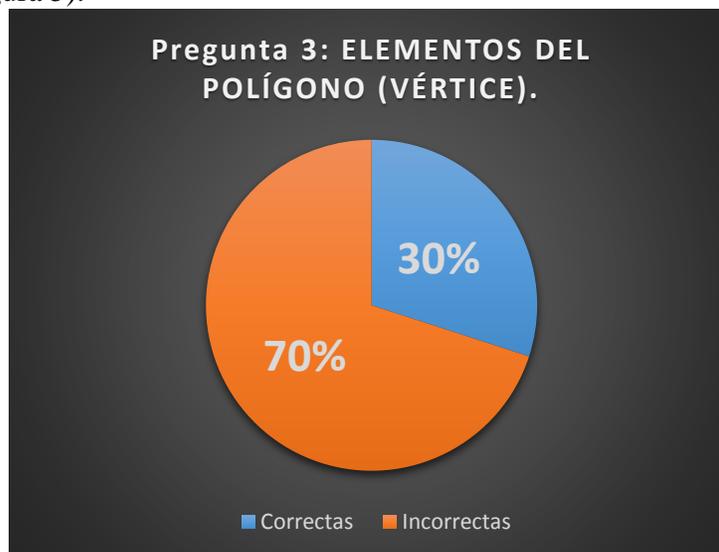


Figura 5. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 3. Pre-test.

9.1.4 Pregunta 4. La pregunta cuatro demanda de los estudiantes dominio del concepto de perímetro. El desempeño de los estudiantes es del 50% de respuestas correctas y 50% de respuestas *incorrectas*. Es decir que la mitad de la población presenta vacíos conceptuales. (Figura 6).



Figura 6. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 4. Pre-test.

9.1.5 Pregunta 5. La pregunta cinco requiere conocimiento de la definición de polígono. Solo el 40% contestan correctamente y el 60% de manera *incorrecta*. Esto muestra desconocimiento del concepto (Figura 7).

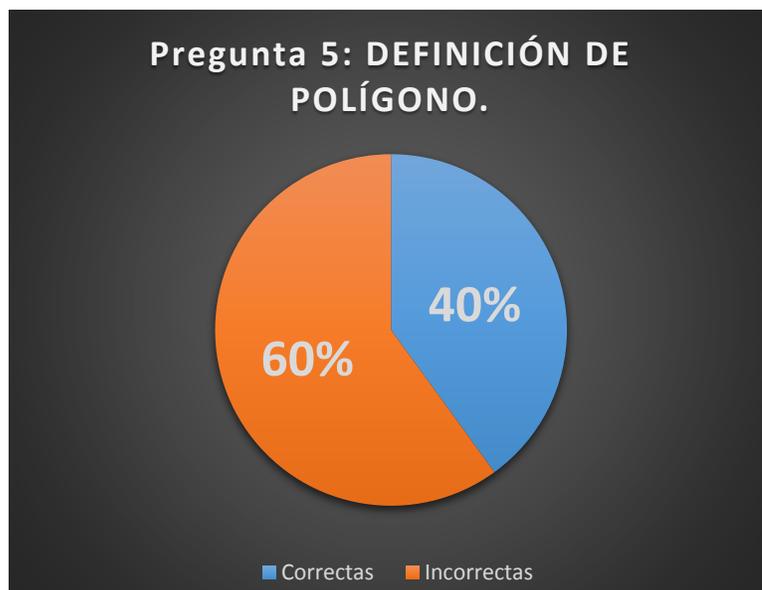


Figura 7. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 5. Pre-test.

9.1.6 Pregunta 6. La pregunta seis requiere conocimiento de la definición de área. Solo el 30% de los estudiantes contestan correctamente y el 70% de manera *incorrecta*. Esto muestra desconocimiento del concepto (Figura 8).

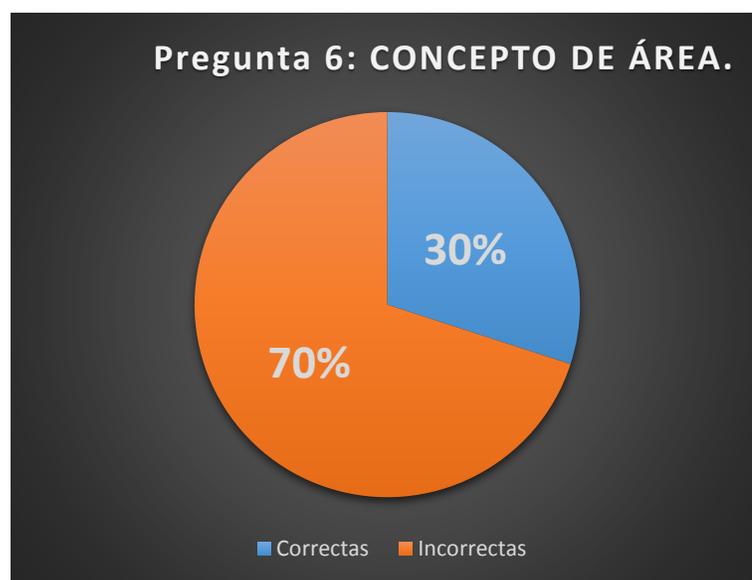


Figura 8. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 6. Pre-test.

9.1.7 Pregunta 7. En la pregunta siete el estudiante de saber cómo calcular un perímetro. Solo el 10% logran hacerlo correctamente y el 90% *incorrectamente*. Esta relación de porcentajes evidencia una gran carencia de dominio (Figura 9).

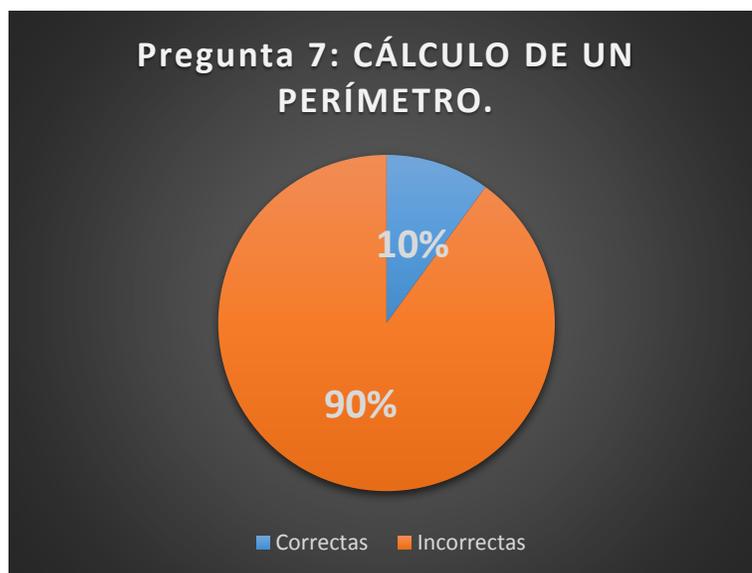


Figura 9. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 7. Pre-test.

9.1.8 Pregunta 8. En la pregunta ocho el estudiante de saber cómo calcular el área de un cuadrado. Solo el 20% logra hacerlo correctamente y el 80% *incorrectamente*. Esta relación de porcentajes evidencia una gran carencia de dominio (Figura 10).

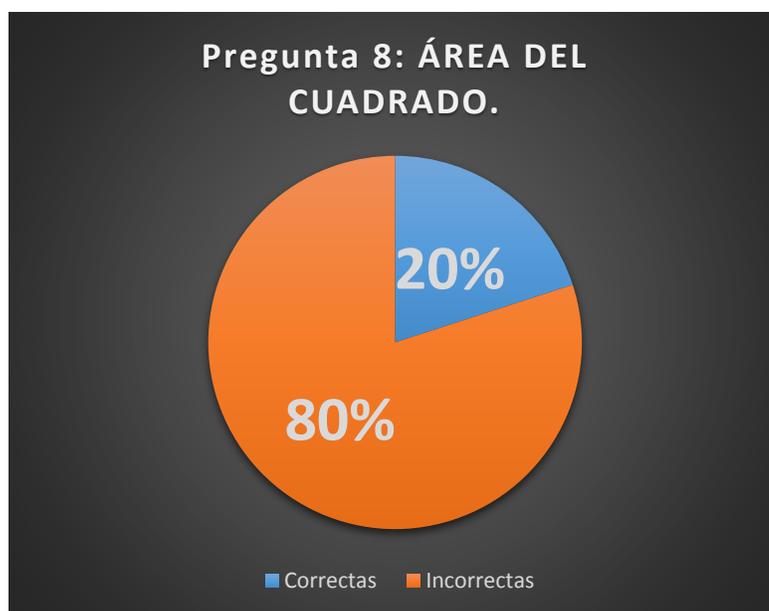


Figura 10. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 8. Pre-test.

9.1.9 Pregunta 9. En la pregunta nueve el estudiante debe conocer algunas nociones de movimiento en el plano. Solo el 30% logra hacerlo correctamente y el 70% *incorrectamente*. Esta relación de porcentajes evidencia una falta de dominio (Figura 11).

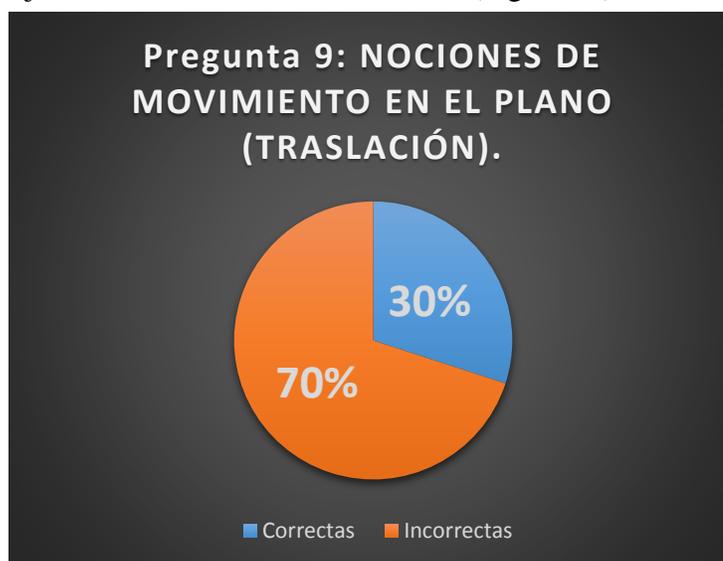


Figura 11. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 9. Pre-test.

9.1.10 Pregunta 10. En la pregunta diez el estudiante debe identificar los tipos de líneas desde el campo de la geometría. Solo el 10% logra hacerlo correctamente y el 90% *incorrectamente*. Esta relación de porcentajes evidencia desconocimiento (Figura 12).



Figura 12. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 10. Pre-test.

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS	
---	---	---

PRETEST: PRUEBA GEOMETRÍA

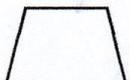
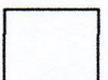
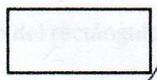
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Estefany Hincapié Palacio

GRADO: 6 sexto **FECHA:** 03/04/18

INSTRUCCIONES:

- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a los conocimientos que ha adquirido hasta el nivel académico en el que se encuentra.
- Luego de leer atentamente cada pregunta encierre en un círculo la alternativa que usted considere correcta.
- Escriba en forma clara y ordenada las respuestas cuando corresponda.
- No utilice corrector.

1. Escriba sobre las líneas, el nombre de las figuras geométricas que se presentan:

 <u>triángulo</u> ✓	 <u>Pentagono</u> ✓	 _____ ?	 <u>rombo</u> ✓	 <u>cuadrado</u> ✓
 _____ ?	 <u>hexagono</u> ✓	 <u>rectangulo</u> ✓	 <u>octagono</u> ✓	

2. defina con sus propias palabras qué es una figura geométrica regular y una figura geométrica irregular:

figura geométrica regular es que es mas alta y irregular es que es menos alta X

1.- Selección Múltiple

3. Cada uno de los puntos (como se muestra en la figura) donde concurren dos lados en un polígono es un:

a. Ángulo X
b. Lado

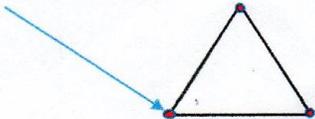


Figura 13. Evidencia escrita. Pre-test.

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS	
---	---	---

PRETEST: PRUEBA GEOMETRÍA

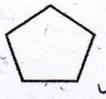
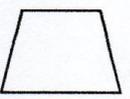
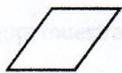
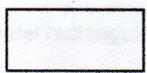
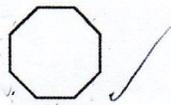
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Jail Jaa Ramires Hincapié

GRADO: sexto 6 **FECHA:** 03/04/2018

INSTRUCCIONES:

- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a los conocimientos que ha adquirido hasta el nivel académico en el que se encuentra.
- Luego de leer atentamente cada pregunta encierre en un círculo la alternativa que usted considere correcta.
- Escriba en forma clara y ordenada las respuestas cuando corresponda.
- No utilice corrector.

1. Escriba sobre las líneas, el nombre de las figuras geométricas que se presentan:

 <u>triangulo</u> ✓	 <u>pentagono</u> ✓	 ? _____	 X <u>rombo</u>	 ? <u>cuadrado</u>
 ? _____	 <u>hexagono</u> ✓	 X <u>rectangulo</u>	 <u>octagono</u> ✓	

2. defina con sus propias palabras qué es una figura geométrica regular y una figura geométrica irregular:

una figura geométrica es el mismo que una figura pentagono es una figura irregular y una figura geométrica es octagono

1.- Selección Múltiple

3. Cada uno de los puntos (como se muestra en la figura) donde concurren dos lados en un polígono es un:

a. Ángulo b. Lado



Figura 14. Evidencia escrita. Pre-test.

9.2 Experiencia en la aplicación del Pos-test:

El Pos-test (anexo B) fue aplicado al final de la investigación, directamente a la población elegida (estudiantes de grado sexto), fue desarrollado por los estudiantes de manera individual, haciendo uso de los saberes obtenidos (Figuras 27, 28, 29 y 30).

En el pos-test se establecieron diez preguntas, seis de ellas de selección múltiple, con única respuesta, relacionadas con características del triángulo. Las cuatro preguntas restantes daban la posibilidad al estudiante de escribir la respuesta. Al diseñar las preguntas se realizó una comparación con las preguntas planteadas en el pre-test para diseñarlas de manera similar a los conceptos de la geometría general, especificando las características de los triángulos.

Posterior a la aplicación se realizó un análisis del desempeño de los estudiantes en la prueba, teniendo presente las respuestas correctas e incorrectas, haciendo uso de una gráfica de barras para la presentación general y de gráficas circulares para la relación de los desempeño. De este modo inicialmente se presenta una relación general del desempeño de los estudiantes en toda la prueba y posteriormente se analiza pregunta a pregunta.

A nivel general se evidencia un alto desempeño en el Pos-test (Figura 15). Las respuestas *correctas* en las preguntas, están muy por encima de las incorrectas. Únicamente en las preguntas 5 y 6 obtienen un número similar de respuestas correctas e incorrectas. Correspondiendo respectivamente a un 84% de respuestas *correctas* y a un 16% de respuestas incorrectas (Figura 16).

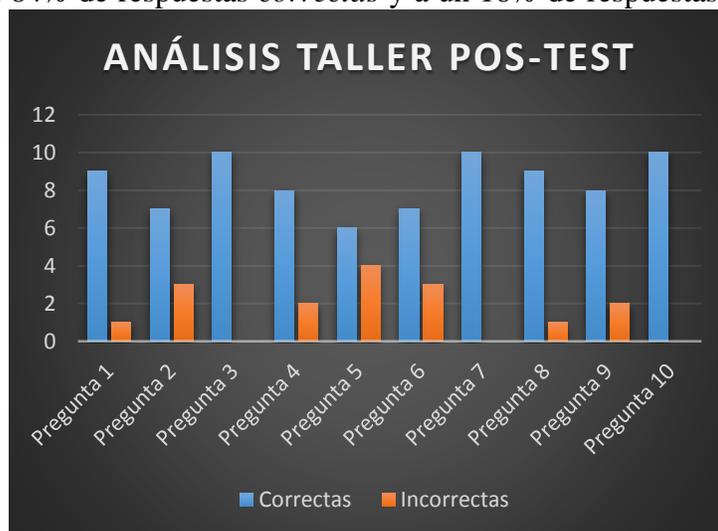


Figura 15. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el Pos-test.



Figura 16. Análisis general del desempeño de los estudiantes en el Pos-test.

A continuación se presenta un análisis más detallado del desempeño de los estudiantes en el pos-test.

9.2.1 Pregunta 1. La pregunta uno solicitaba a los estudiantes conocimiento alrededor de la clasificación de triángulos según sus lados y sus ángulos. El 90% de los estudiantes contesta *correctamente* y sólo el 10% de manera incorrecta; lo cual refleja un buen dominio de estos conceptos (Figura 17).



Figura 17. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 1. Pos-test.

9.2.2 Pregunta 2. La pregunta dos solicita a los estudiantes conocer el concepto de las clases de triángulos. El 70% de los estudiantes contestan *correctamente* y sólo el 30% de manera *incorrecta*; lo cual muestra dominio conceptual (Figura 18).

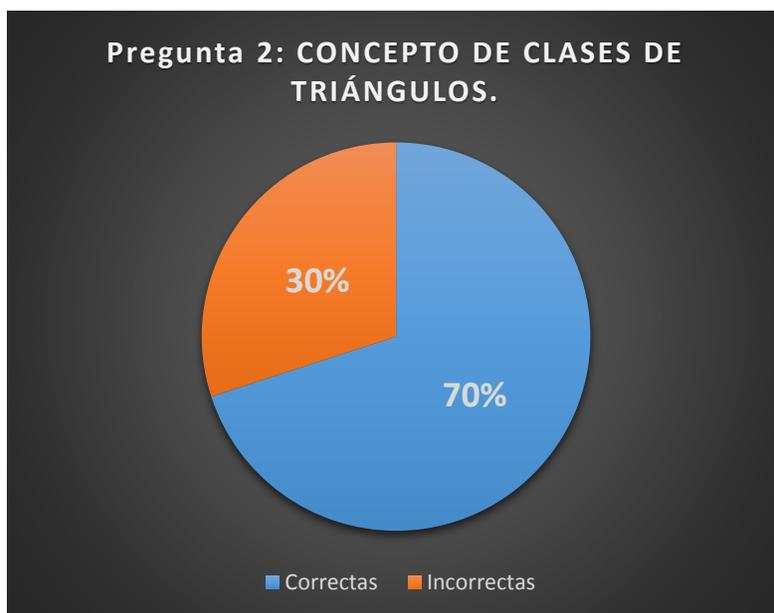


Figura 18. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 2. Pos-test.

9.2.3 Pregunta 3. La pregunta tres se refiere a los elementos del polígono, exactamente el vértice. El 100% de los estudiantes contesta *correctamente*; lo cual muestra un total conocimiento (Figura 19).

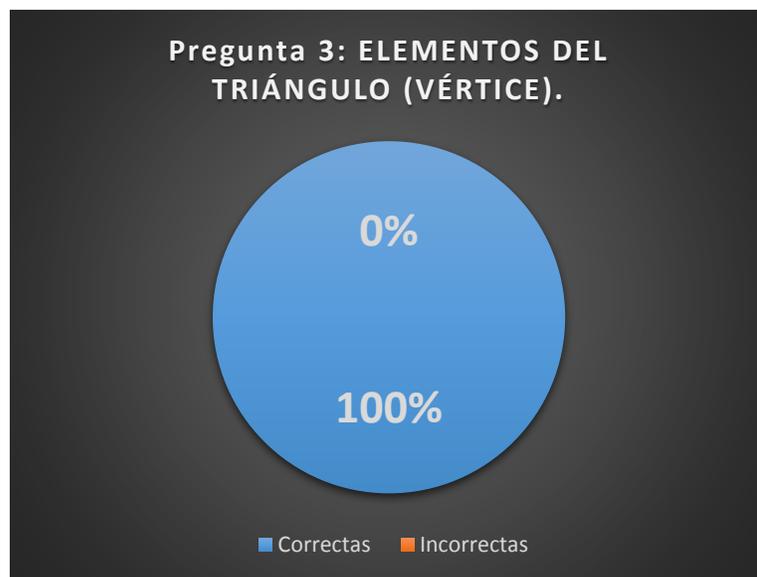


Figura 19. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 3. Pos-test.

9.2.4 Pregunta 4. La pregunta cuatro demanda de los estudiantes dominio del concepto de perímetro de triángulo. El desempeño de los estudiantes es del 80% de respuestas *correctas* y 20% de respuestas incorrectas. Es decir que se han superado vacíos conceptuales. (Figura 20).

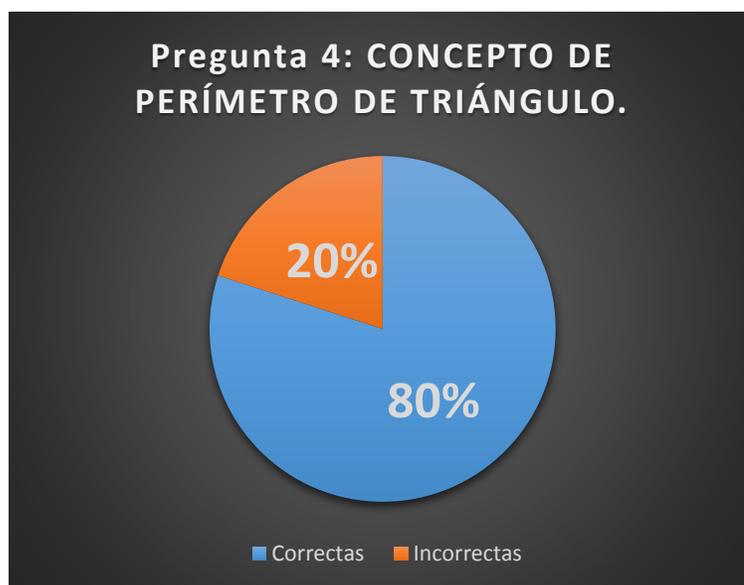


Figura 20. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 4. Pos-test.

9.2.5 Pregunta 5. La pregunta cinco requiere conocimiento de la definición de triángulo. El 60% contestan *correctamente* y el 40% de manera incorrecta. Esto muestra mayor conocimiento del concepto (Figura 21).

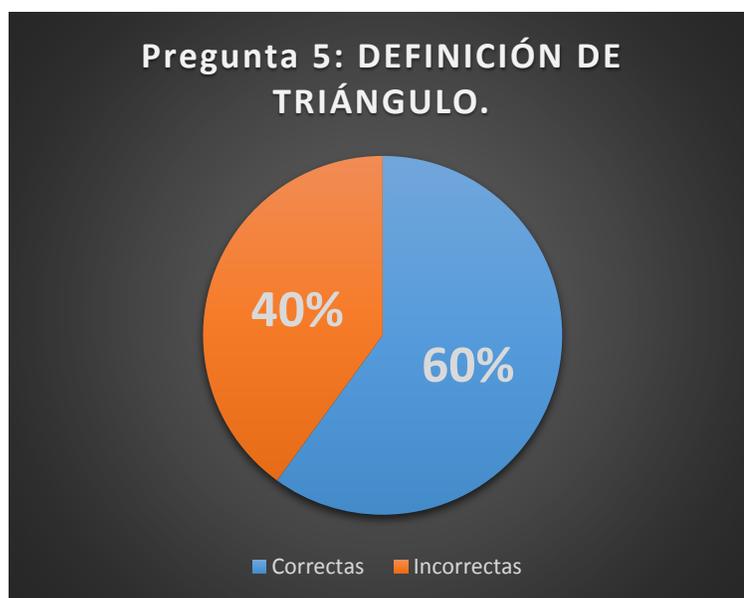


Figura 21. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 5. Pos-test.

9.2.6 Pregunta 6. La pregunta seis requiere conocimiento de la definición de área del triángulo. El 70% de los estudiantes contestan *correctamente* y sólo el 30% de manera incorrecta. Esto muestra mayor conocimiento del concepto (Figura 22).

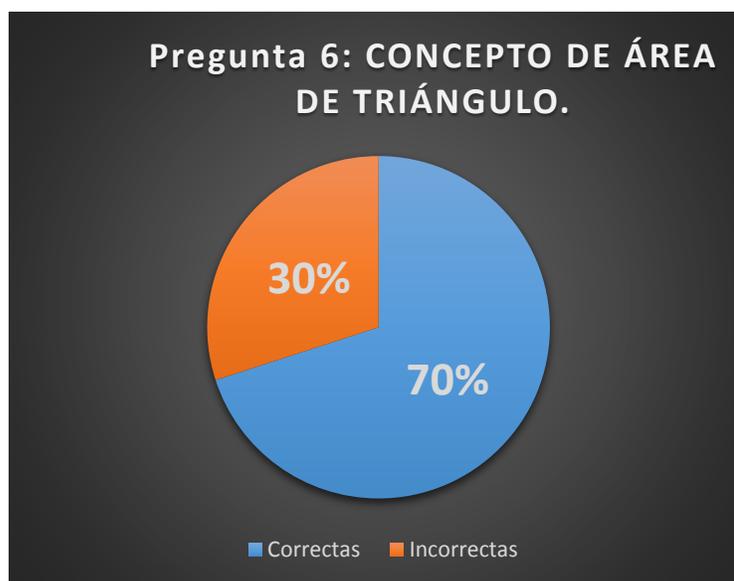


Figura 22. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 6. Pos-test.

9.2.7 Pregunta 7. En la pregunta siete el estudiante debe saber cómo calcular perímetro de un triángulo. El 100% lograron responder *correctamente*. Esta relación de porcentajes evidencia un total conocimiento del procedimiento (Figura 23).

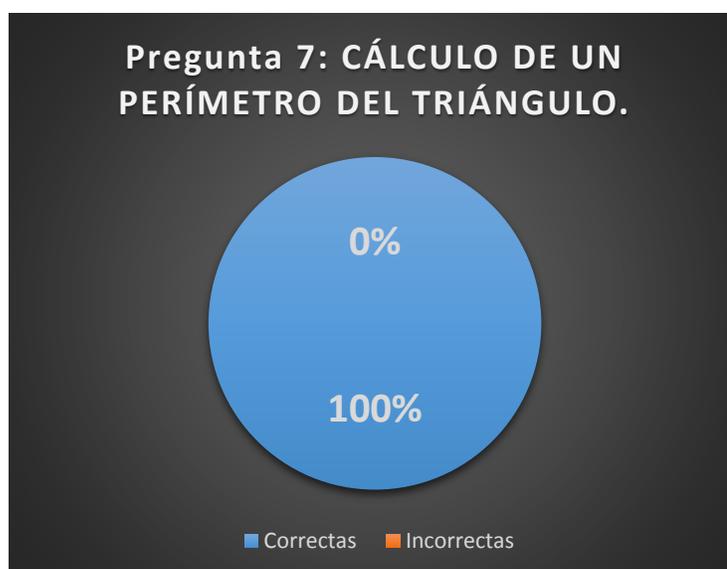


Figura 23. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 7. Pos-test.

9.2.8 Pregunta 8. En la pregunta ocho el estudiante de saber cómo calcular el área de un triángulo. El 90% logra hacerlo *correctamente* y solo el 10% incorrectamente. Esta relación de porcentajes evidencia dominio del proceso (Figura 24).

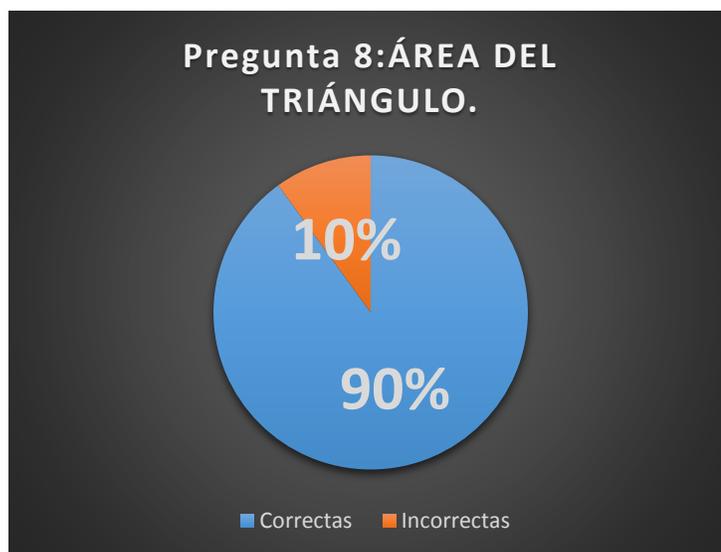


Figura 24. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 8. Pos-test.

9.2.9 Pregunta 9. En la pregunta nueve el estudiante debe conocer la clasificación de un triángulo según sus lados y ángulos. El 80% logra hacerlo *correctamente* y sólo el 20% incorrectamente. Esta relación de porcentajes evidencia un buen dominio (Figura 25).

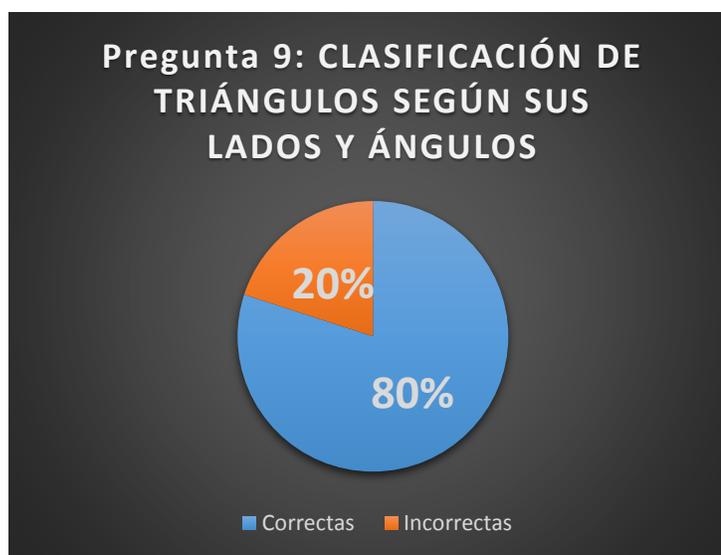


Figura 25. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 9. Pos-test.

9.2.10 Pregunta 10. En la pregunta diez el estudiante debe identificar la medida y representación de tipos de ángulos. El 100% logra hacerlo correctamente. Esta relación de porcentajes evidencia total conocimiento (Figura 26).



Figura 26. Análisis del desempeño de los estudiantes en la pregunta 10. Pos-test.

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS	
---	---	---

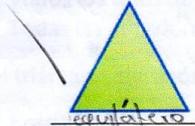
POSTEST: PRUEBA GEOMETRÍA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: <u>Anderson Vallejo Giraldo</u>	
GRADO: <u>6º</u>	FECHA:

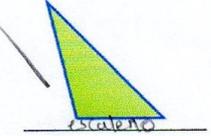
INSTRUCCIONES:

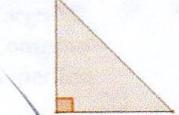
- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a los conocimientos que ha adquirido con el desarrollo de la unidad didáctica.
- Luego de leer atentamente cada pregunta encierre en un círculo la alternativa que usted considere correcta.
- Escriba en forma clara y ordenada las respuestas cuando corresponda.
- No utilice corrector.

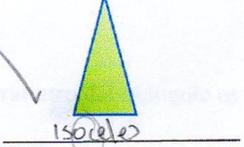
1. Escriba sobre las líneas, el nombre de los siguientes triángulos (teniendo en cuenta sus lados y sus ángulos):

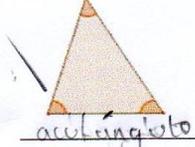

equilátero


obtusángulo


escaleno


rectángulo


isóceles


acutángulo

2. Describa con sus propias palabras las definiciones de cada tipo de triángulo:

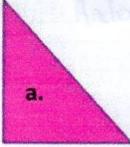
~~escaleno es cuando tiene los tres lados~~
~~desiguales (isóceles) es cuando tiene dos lados~~
~~iguales equilátero cuando tiene todos los~~
~~lados desiguales rectángulo cuando tiene un ángulo~~
~~recto acutángulo cuando tiene tres lados agudos~~
~~obtusángulo cuando tiene un ángulo obtuso.~~

I.- Selección Múltiple

Figura 27. Evidencia escrita. Pos-test.

	<p>UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES</p> <p>INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS</p>	
---	---	---

9. Clasifica los siguientes triángulos:







a. isocelso y rectángulo

b. escaleno y rectángulo

c. isocelso y acutángulo

d. equilátero y acutángulo

e. isocelso y acutángulo

f. escaleno y obtusángulo

g. escaleno y obtusángulo

10. Mide los siguientes ángulos e indica al tipo de ángulo al que pertenecen:

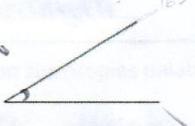
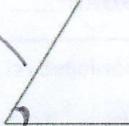
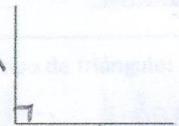
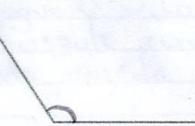
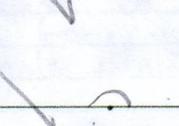
<p>Ángulo= <u>35°</u></p>  <p>Nombre: <u>agudo</u></p>	<p>Ángulo= <u>60°</u></p>  <p>Nombre: <u>agudo</u></p>	<p>Ángulo= <u>90°</u></p>  <p>Nombre: <u>recto</u></p>
<p>Ángulo= <u>120°</u></p>  <p>Nombre: <u>obtuso</u></p>	<p>Ángulo= <u>145°</u></p>  <p>Nombre: <u>obtuso</u></p>	<p>Ángulo= <u>180°</u></p>  <p>Nombre: <u>obtuso</u></p>

Figura 28. Evidencia escrita. Pos-test.

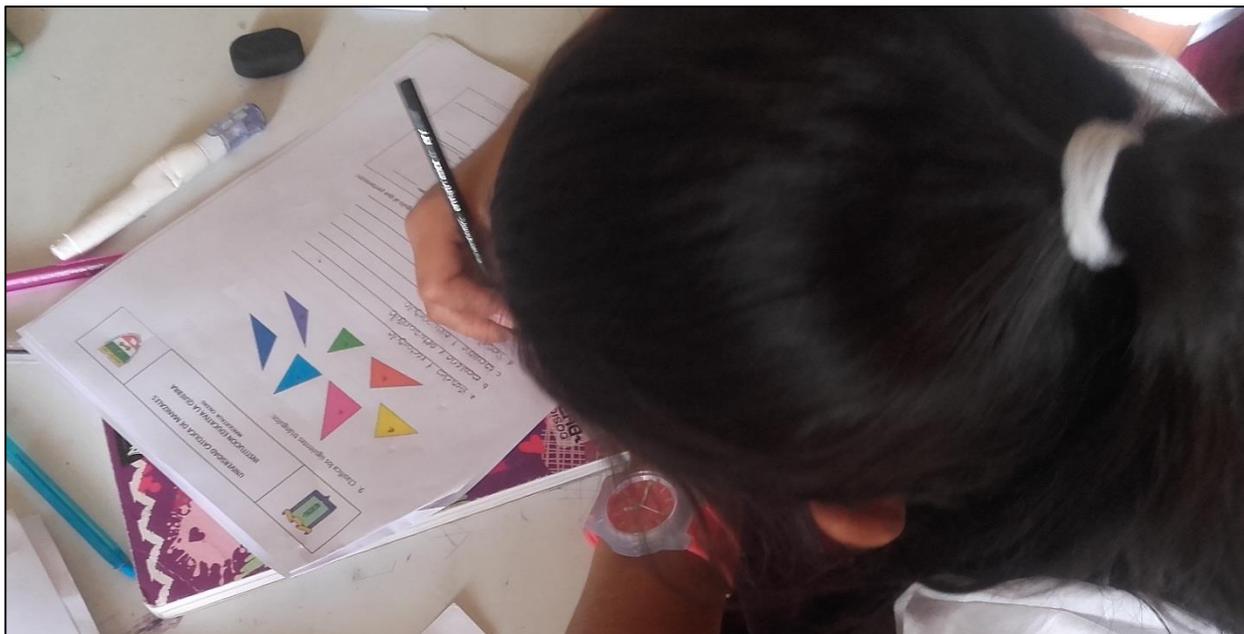


Figura 29. Evidencia fotográfica. Pos-test.



Figura 30. Evidencia fotográfica. Pos-test.

9.3 Comparativo en la aplicación del Pre-test y Pos-test:

Al realizar la comparación del pos-test respecto al pre-test se evidencia que los estudiantes presentan un avance del 27% de respuestas correctas del pre-test, al 73% de respuestas correctas del pos-test. Teniendo un aumento de respuestas correctas del 46% (Figura 32). Respectivamente los estudiantes evidencian una disminución del 81% de respuestas incorrectas del pre-test, al 19% de respuestas incorrectas del pos-test. Con una disminución de respuestas incorrectas del 62%. (Figura 34).

En términos de número de respuestas, en el pre-test los estudiantes contestaron 31 respuestas correctas y en el pos-test aumentó a 84. (Figura 31). En número de respuestas incorrectas en el pre-test los estudiantes contestaron 69 y en el Pos-test disminuyó a 16. (Figura 33).

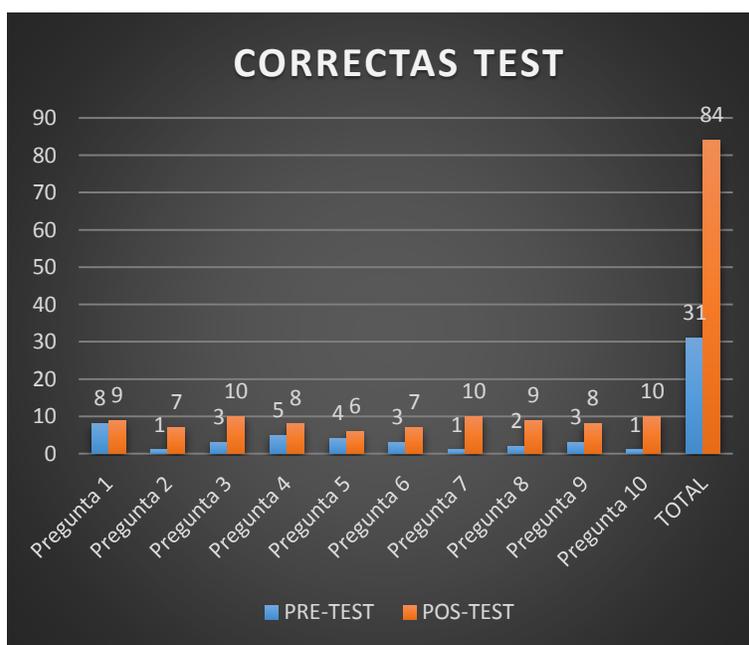


Figura 31. Análisis comparativo de respuestas correctas pre-test y pos-test

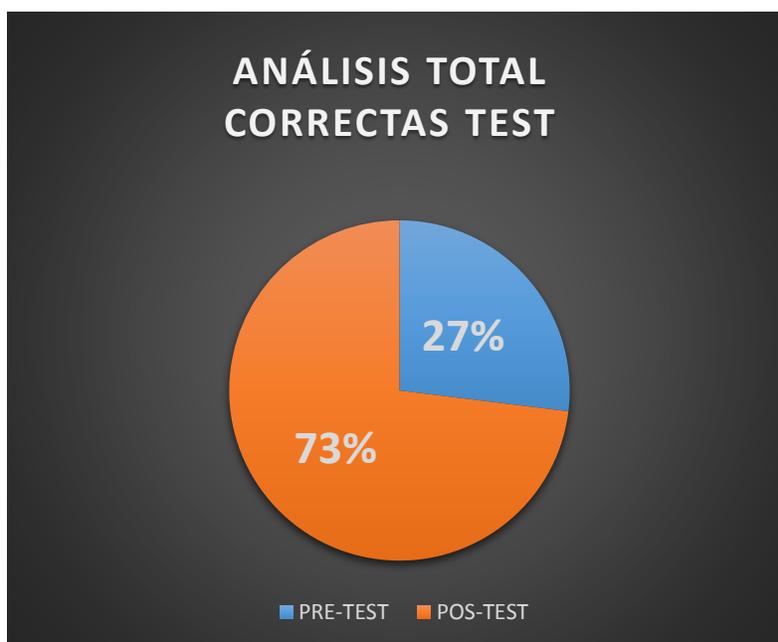


Figura 32. Análisis comparativo de respuestas correctas pre-test y pos-test

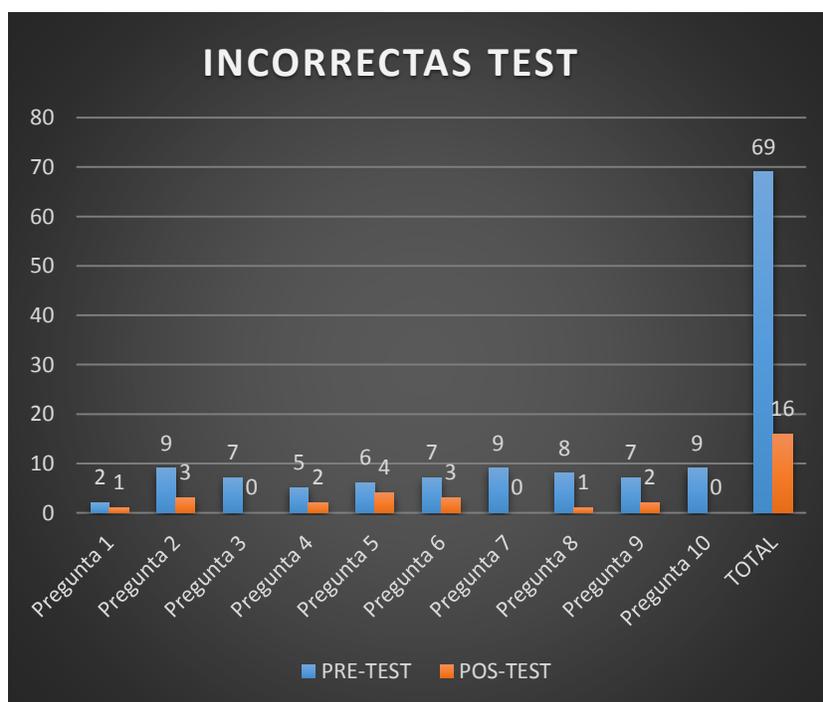


Figura 33. Análisis comparativo de respuestas incorrectas pre-test y pos-test

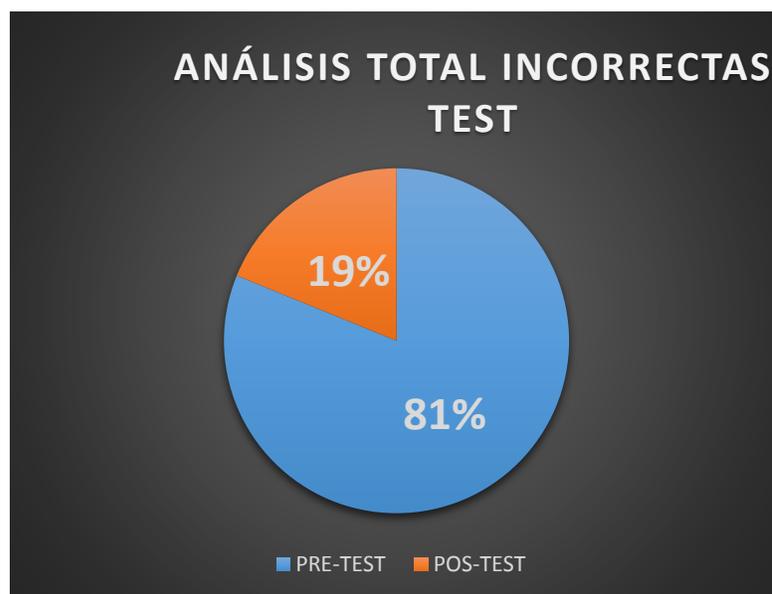


Figura 34. Análisis general de respuestas incorrectas pre-test y pos-test.

9.4 Experiencia en la aplicación de la unidad didáctica y los laboratorios virtuales:

9.4.1 La Modelación en la visualización de los elementos geométricos básicos. (Fase 1; preguntas/información):

- Reconoce elementos geométricos básicos: Los estudiantes reconocieron elementos básicos de la geometría (el punto, la línea, los ángulos), identificándolos de forma gráfica, en figuras presentadas en los laboratorios y en la unidad didáctica, al igual que en los elementos de su contexto (cancha de fútbol, puertas, mesas, objetos, estructura de la escuela).
- Resuelve preguntas en las cuales requiere de información de elementos geométricos básicos: Los estudiantes resolvieron la unidad didáctica en el punto A, el cual hace referencia a los saberes previos. Los estudiantes hicieron uso de la información de elementos geométricos básicos dada en el punto B (fundamentación científica), para resolver las preguntas.
- Relaciona elementos geométricos básicos con los tres contextos matemáticos (inmediato, escolar y extraescolar). Los estudiantes de grado sexto reconocieron elementos geométricos básicos en el *contexto inmediato*; ángulos en el reloj, ventanas y puertas; hallaron diversos tipos de triángulos presentes en objetos del aula e imágenes presentadas en la unidad

didáctica y los laboratorios virtuales. También en el *contexto escolar* hallaron el área y el perímetro de diferentes espacios y objetos de la institución. En el *contexto extra-escolar* los estudiantes representaron de forma gráfica y solucionaron situaciones problema relacionadas con actividades desarrolladas en su casa y comunidad, como: Medir terrenos, hallar áreas de cultivos y espacios, calcular el perímetro de cercas de parcelas y construcciones.

- Reproduce copias de elementos geométricos básicos. En el desarrollo de los laboratorios y de la unidad didáctica, los estudiantes deben resolver situaciones en las cuales reproducen triángulos teniendo en cuenta sus características (ángulos, clasificación según sus lados y sus ángulos, área y perímetro). Como ejemplo, en el laboratorio de área y perímetro del triángulo los estudiantes formaron triángulos en GeoGebra de diferentes dimensiones, posteriormente los representaron en papel haciendo los cálculos correspondientes de área y perímetro. Para finalmente compararlos con los resultados arrojados por el programa.



Figura 35. Evidencia fotográfica. Unidad didáctica.



Figura 36. Evidencia fotográfica. Unidad didáctica.



Figura 37. Evidencia fotográfica. Unidad didáctica.

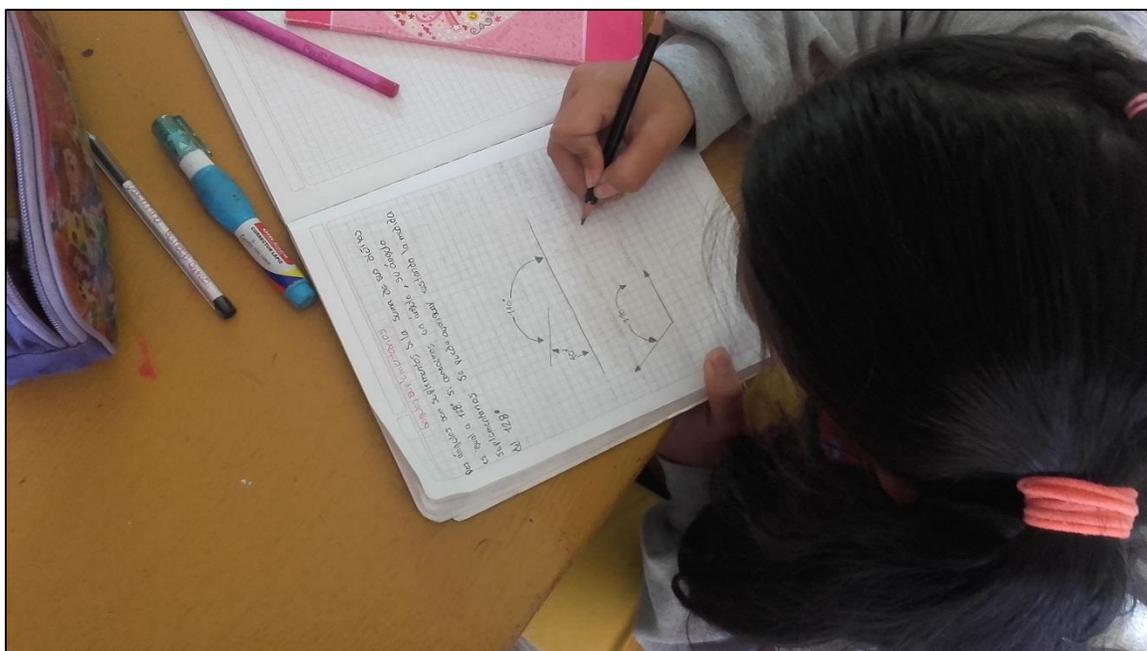


Figura 38. Evidencia fotográfica. Unidad didáctica.

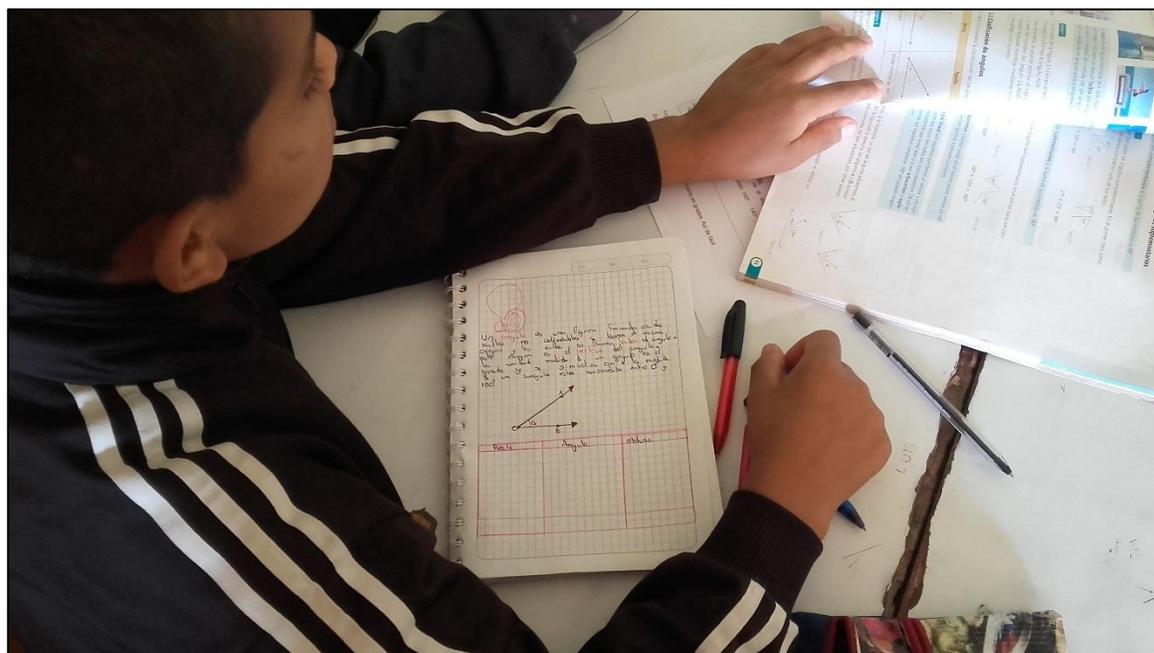


Figura 39. Evidencia fotográfica. Unidad didáctica.

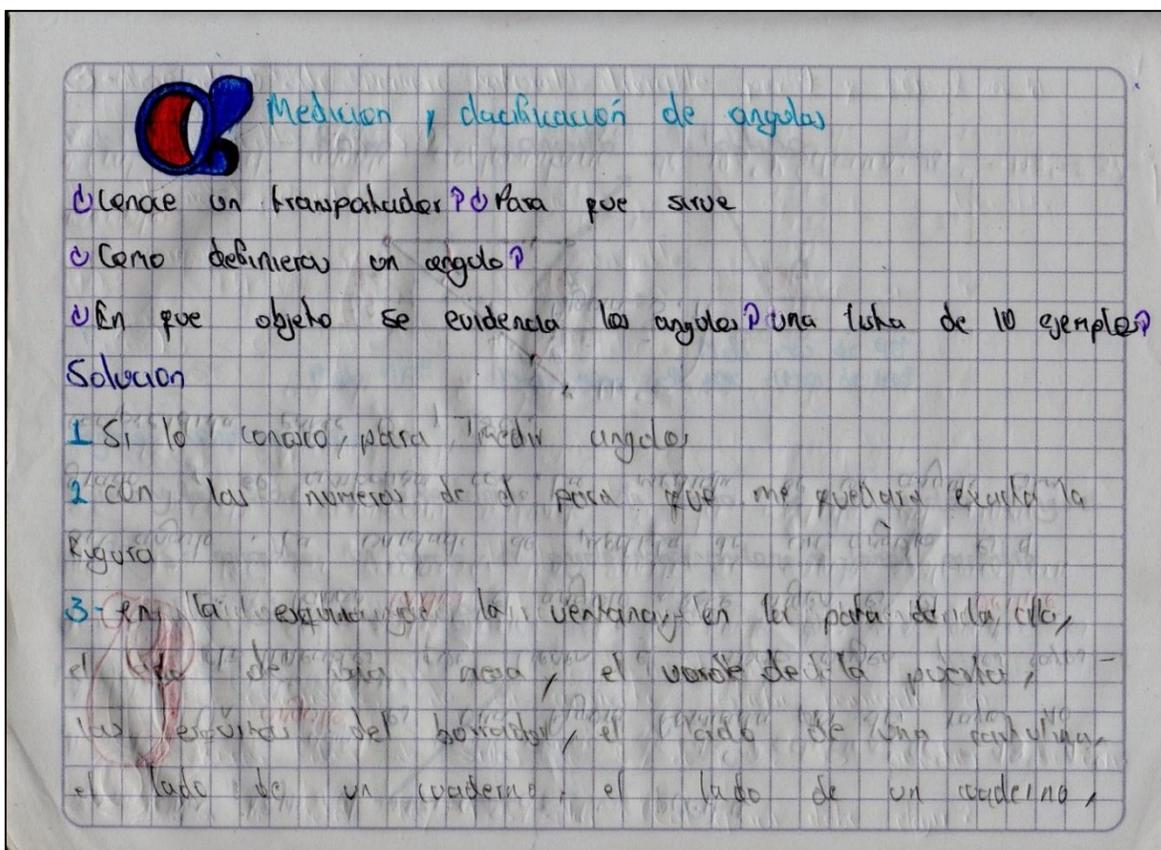


Figura 40. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 1. Medición y clasificación de ángulos.

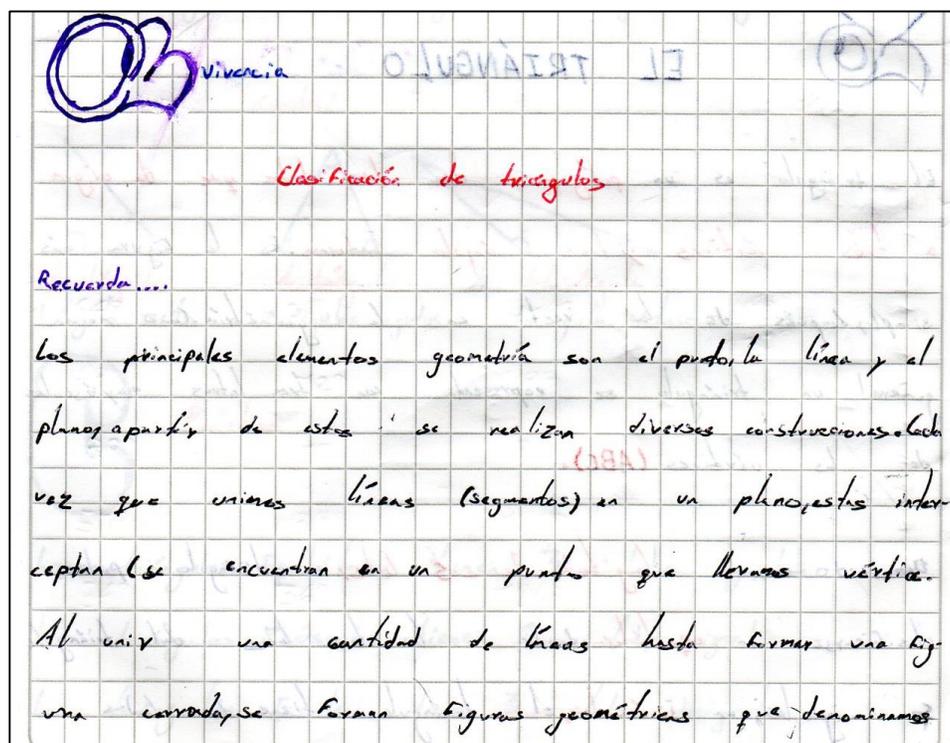


Figura 41. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 2. Clasificación de triángulos.

area del perimetro de figuras planas: cuadrado y rectangulo

Responde:

* Si medirio las paredes de tu casa por la parte externa, ¿cuanto cuerda que mediria al rodear toda la casa?
 R// mi casa al rodear mide 28 m.

♥ Si quieres cubrir de baldosas el piso de tu habitación en que duermes ¿cuanto podrias utilizar para cubrir todo el espacio? ¿como calcularias la cantidad de baldosas necesarias? para cubrir se necesita 720.

2 Cuando hablamos de área y perimetro, nos referimos a dos caracteristicas que posee las figuras geometricas, las cuales estan muy relacionadas pero que son diferentes.

Figura 42. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 3. Área y perímetro de figuras planas.

Área y Perímetro Del triángulo

Ya conocemos como hallar el área de un cuadrado y un rectangulo, haciendo uso de esas características, observa con atención la siguiente imagen y trata de completar la información que se te pide:

El área del rectangulo es 24 cm^2

La mitad de esta medida es 12 cm^2

Observa: el rectangulo esta dividido en 2 partes que son \triangle

Divide en triángulos la siguiente figura y calcula el área.

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 5 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \text{ cm}^2 \\ \times 2 \\ \hline 100 \text{ cm}^2 \end{array}$$

Figura 43. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 3. Área y perímetro de triángulos.



Figura 44. Evidencia fotográfica. Contexto inmediato.



Figura 45. Evidencia fotográfica. Contexto inmediato.



Figura 46. Evidencia fotográfica. Contexto escolar.



Figura 47. Evidencia fotográfica. Contexto escolar.

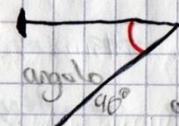
9.4.2 La Modelación en el análisis de las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. (Fase 2; orientación dirigida):

- Describe objetos y figuras relacionadas con las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. Los estudiantes describieron objetos y figuras relacionadas con las características del triángulo, dando argumentos de los elementos geométricos básicos presentes en el objeto, con acompañamiento del docente.
- Reconoce las formas de los triángulos, de acuerdo a la clasificación según la longitud de sus lados y sus ángulos. Los estudiantes desarrollaron la guía número dos de la unidad didáctica, en la que utilizaban los conocimientos de ángulos (obtenidos en la guía 1 de la unidad didáctica), para clasificar los triángulos de acuerdo a sus ángulos (acutángulo, rectángulo y obtusángulo); de igual manera identificaron y comprendieron la clasificación de triángulos, según la longitud de sus lados (equilátero, isósceles y escaleno). Con acompañamiento del docente.
- Categoriza las formas de los triángulos, de acuerdo a los ángulos, clasificación, área y perímetro. Los estudiantes resolvieron la unidad didáctica en los puntos C, D, E (actividades prácticas, aplicación y complementación), categorizando triángulos. Se desarrolló un laboratorio en el que los estudiantes reconocieron cada una de las formas según sus características. Con acompañamiento del docente.
- Experimenta con las formas de los triángulos, de acuerdo a los ángulos, clasificación, área y perímetro. En los laboratorios virtuales los estudiantes tuvieron la oportunidad de representar y construir dinámicamente diversos tipos de triángulos en los que variaban sus formas, dimensiones y consiguiente sus áreas y perímetros. Pudieron experimentar virtual y físicamente el cálculo y la representación obteniendo modelos que les permitía verificar su veracidad y asertividad en los cálculos, con acompañamiento del docente.

a- Cuantos angulos agudos obtusos hay?

b- angulos agudos obtusos

2- extraña la medida de cada angulo nombrado, clasificalo

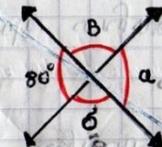
a-  b-  c-  d- 

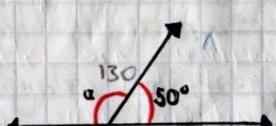
Medida del angulo	Medida del angulo complementario	Medida del angulo suplementario
64°	26°	116°
78°	12°	102°
89°	1°	99°
51°	39°	129°
64°	36°	126°

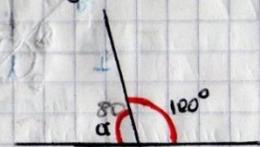
4- Calcula la medida de los angulos A, B y S de la figura

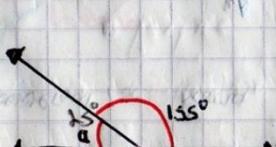
Figura 48. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 1. Medición y clasificación de ángulos.

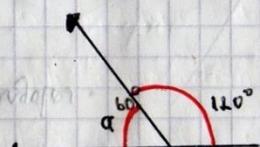
3- Calcula el valor de A en la figura 3, 18, 321











3- calcula la medida de cada angulo, nombrado y clasificalo

Figura 49. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 1. Medición y clasificación de ángulos.

Los triángulos Acutángulos tienen los tres ángulos Menor de 90°
Los triángulos Obtusángulos tienen un ángulo Mayor de 90°
Los triángulos Rectángulos tienen un ángulo igual a 90°

5- Recuerda que la suma de los ángulos de un triángulo siempre será igual a 180°
Con la información que se presenta, halla el valor de los ángulos que faltan en los triángulos de la figura:

1) 55° , 90° , 30°
2) 70° , 40°
3) 55° , 70° , 30°
4) 70° , 65° , 60°
5) 60° , 60° , 60°
6) 30° , 150° , 70°
7) 30° , 90° , 60°
8) 100° , 70° , 40°

Figura 50. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 2. Clasificación de triángulos.

6- Clasifica los triángulos anteriores, escribiendo su nombre según la medida de sus ángulos (acutángulo, obtusángulo o rectángulo).

1) Rectángulo 5) Acutángulo
2) Acutángulo 6) Obtusángulo
3) Obtusángulo 7) Rectángulo
4) Acutángulo 8) Rectángulo

Aplicación:
observa los siguientes triángulos y marca con una X las casillas correspondientes.

1) Acutángulo
2) Rectángulo
3) Obtusángulo
4) Rectángulo

Figura 51. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 2. Clasificación de triángulos.

Práctica

1. calcula el perímetro y el área de los siguientes rectángulos.

A. 7 cm de base y 2,5 cm de altura.
b. 75 m de base y 5 m de altura

2. calcula el perímetro y el área de los siguientes cuadrados.

A. 8 cm de lado
b. 72 m de lado

C. el perímetro de una parcela cuadrada es de 768 m ¿cuál es el área?

d) dentro de una parcela rectangular de 120 m de largo y 80 m de ancho se construye un establo cuadrado de 25 m de lado ¿que superficie de la parcela queda sin construir?

Figura 52. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 3. Área y perímetro de figuras planas.

1

Diagrama de un rectángulo con base 12 cm y altura 2,5 cm. Perímetro calculado como 29,0 cm.

Diagrama de un rectángulo con base 75 m y altura 5 m. Perímetro calculado como 160 m.

2

Diagrama de un cuadrado con lado 8 cm. Área calculada como 64 cm².

Diagrama de un rectángulo con base 12 cm y altura 12 cm. Área calculada como 144 cm².

Diagrama de un rectángulo con base 120 m y altura 80 m. Área calculada como 9600 m². Dentro de él se muestra un cuadrado de 25 m de lado.

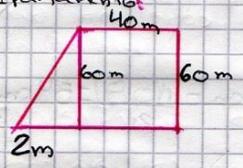
Figura 53. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 3. Área y perímetro de figuras planas.

Situación 3

En relación con los terrenos y las construcciones de edificios y casas, a veces los terrenos no son ni rectángulos ni cuadrados.

En el plano de la derecha se observa un terreno. En la parte sombreada con forma de triángulo, se sembrará y el resto del terreno se utilizará para levantar un departamento de dos pisos.

1. ¿Cuál es el total de área que se usará para sembrar?
2. ¿Cuál es el perímetro del terreno para construir el departamento?



El perímetro del terreno es de 200m

$$A = \frac{2m + 60m}{2} \cdot 2 = \frac{120m}{2} = 60m^2$$

$$60m$$

$$\begin{array}{r} 60m \\ 40m \\ 60m \\ 40m \\ \hline 200 \end{array}$$

4. una vía triangular de una banca se ha estropeado y hay que sustituirla por otra. Para confeccionar la nueva vía nos cobian 27 euros por metro cuadrado. ¿cuánto debe tener 8m de alto y 4m de base?

27 euros \times m²



$$\begin{array}{r} 8m \\ \times 4m \\ \hline 32 \\ 1216 \\ 0 \end{array}$$

Figura 56. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 4. Área y perímetro de triángulos.

9.4.3 La Modelación en la ordenación o clasificación de las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. (Fase 3; explicación):

- Describe las características de un triángulo con relación a los ángulos, el área y el perímetro. Los estudiantes logran sin ayuda del docente describir la clasificación de un triángulo, reconociendo que le corresponde un sólo nombre de acuerdo a una sola clasificación, es decir, que no puede ser escaleno e isósceles al mismo tiempo o rectángulo y obtusángulo. Ellos identifican que la altura es diferente a los lados y que solamente coincide cuando se trata de un ángulo rectángulo.

- Comprende las definiciones de ángulos, clasificación, área y perímetro, de acuerdo a las características de los triángulos. La mayoría de los estudiantes evidencian comprensión del concepto de ángulo y la definición de los criterios de clasificación de los tipos de triángulos según sus lados y ángulos (aunque se les facilita más de forma gráfica), además desarrollan procedimientos correctamente para hallar el área y perímetro, sin embargo algunos presentan dificultades para definirlos correctamente.
- Establece relaciones entre las características del triángulo: ángulos, clasificación, área y perímetro. Implícitamente los estudiantes aplican el teorema de los ángulos internos de un polígono reconociendo que la suma de los ángulos internos de un triángulo suman 180° . Ellos comprenden que el área y el perímetro está directamente relacionado con la longitud de sus lados y diferencia la altura de cualquier tipo de triángulo con respecto a la de los triángulos rectángulos sabiendo que en este caso uno de los lados es al mismo tiempo su altura. Los estudiantes relacionan gráficamente la fórmula para hallar el área de un triángulo, respecto a la de los cuadriláteros y comprenden por qué se dividen entre dos.

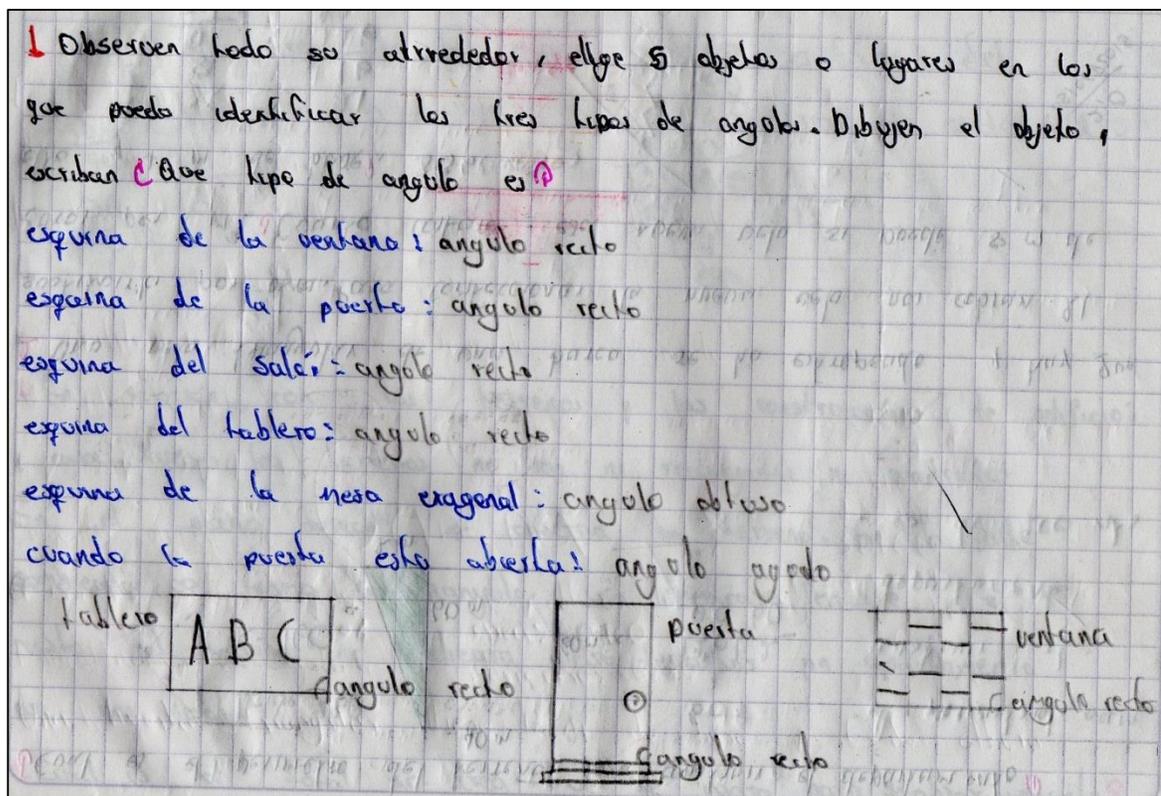


Figura 57. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 1. Medición y clasificación de ángulos.

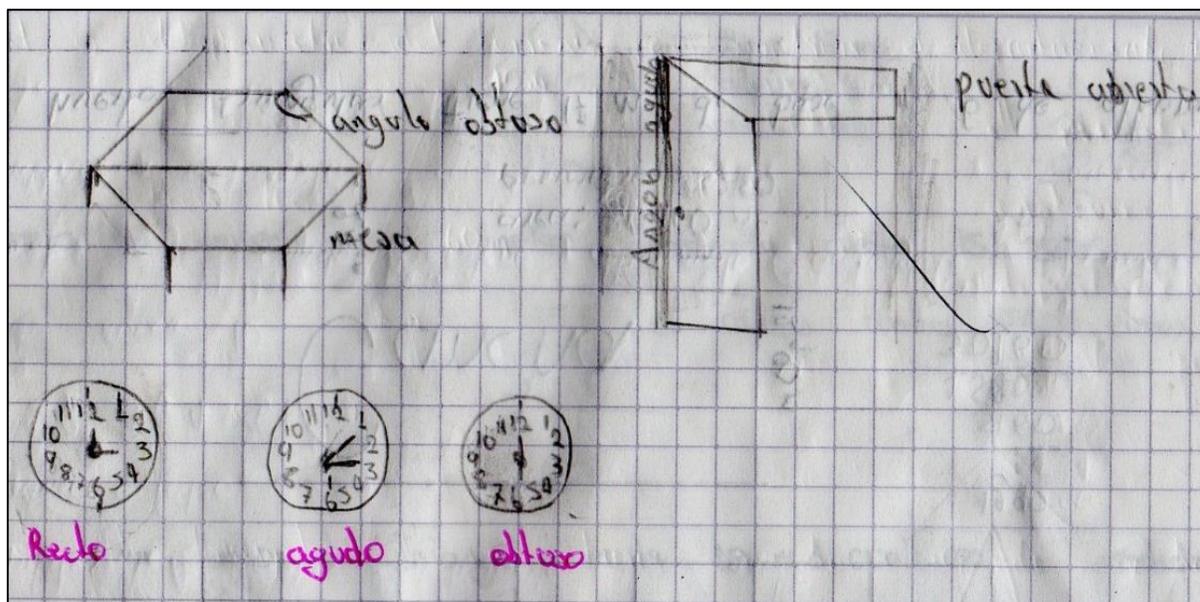


Figura 58. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 1. Medición y clasificación de ángulos.



Figura 59. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 2. Clasificación de triángulos.

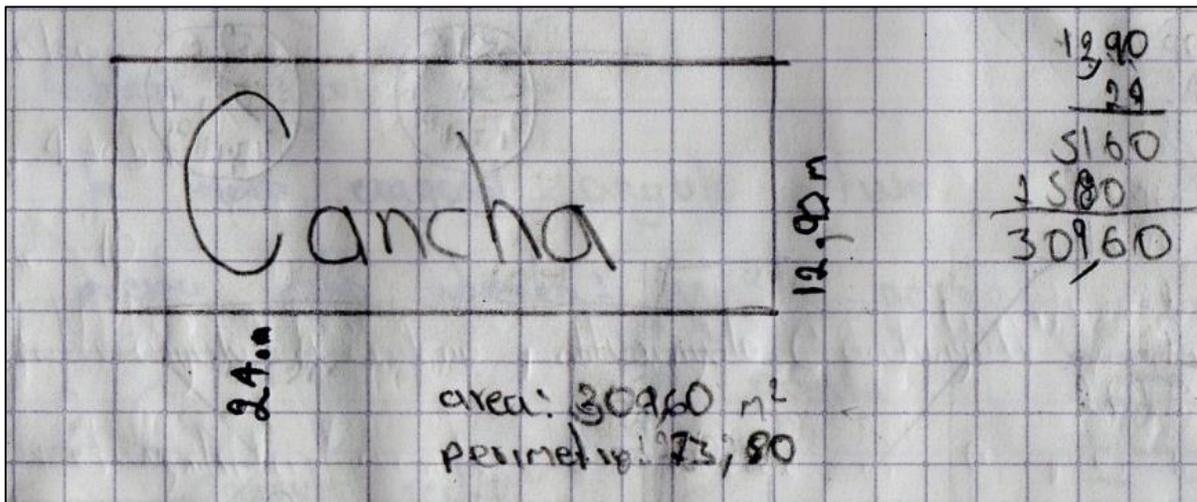


Figura 60. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 3. Área y perímetro de figuras planas.

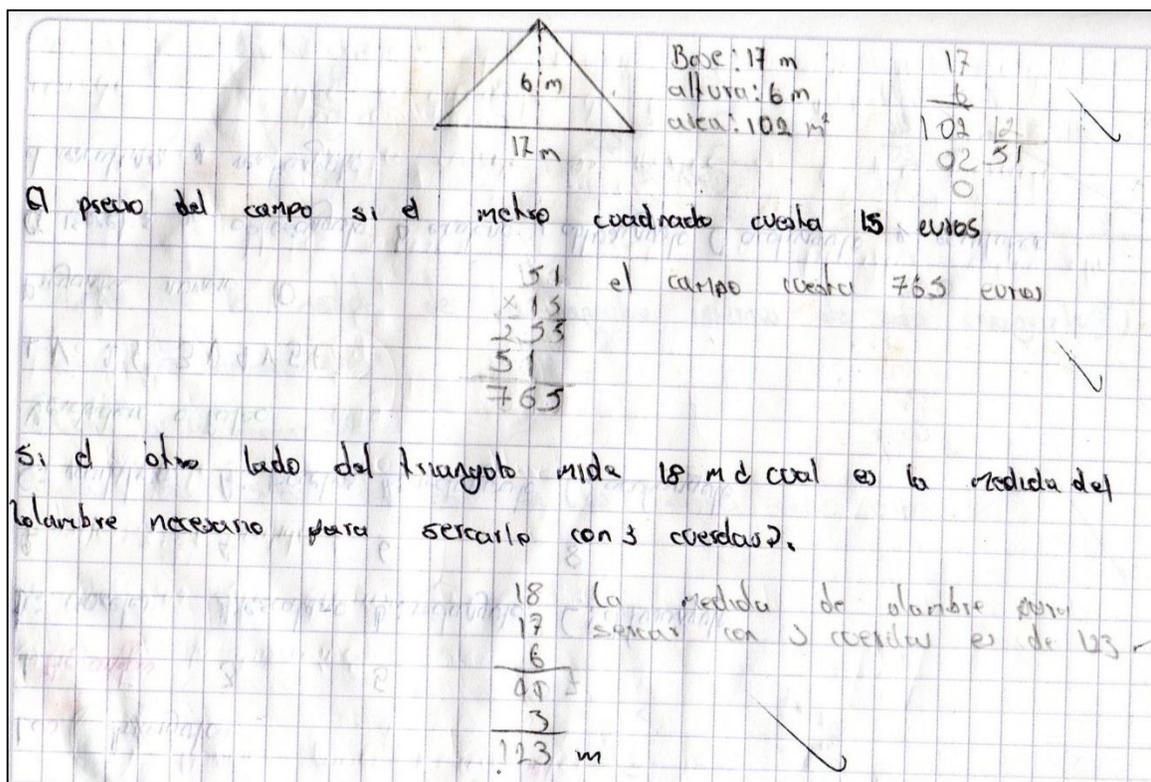


Figura 61. Evidencia escrita. Unidad didáctica. Guía 4. Área y perímetro de triángulos.



Figura 62. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

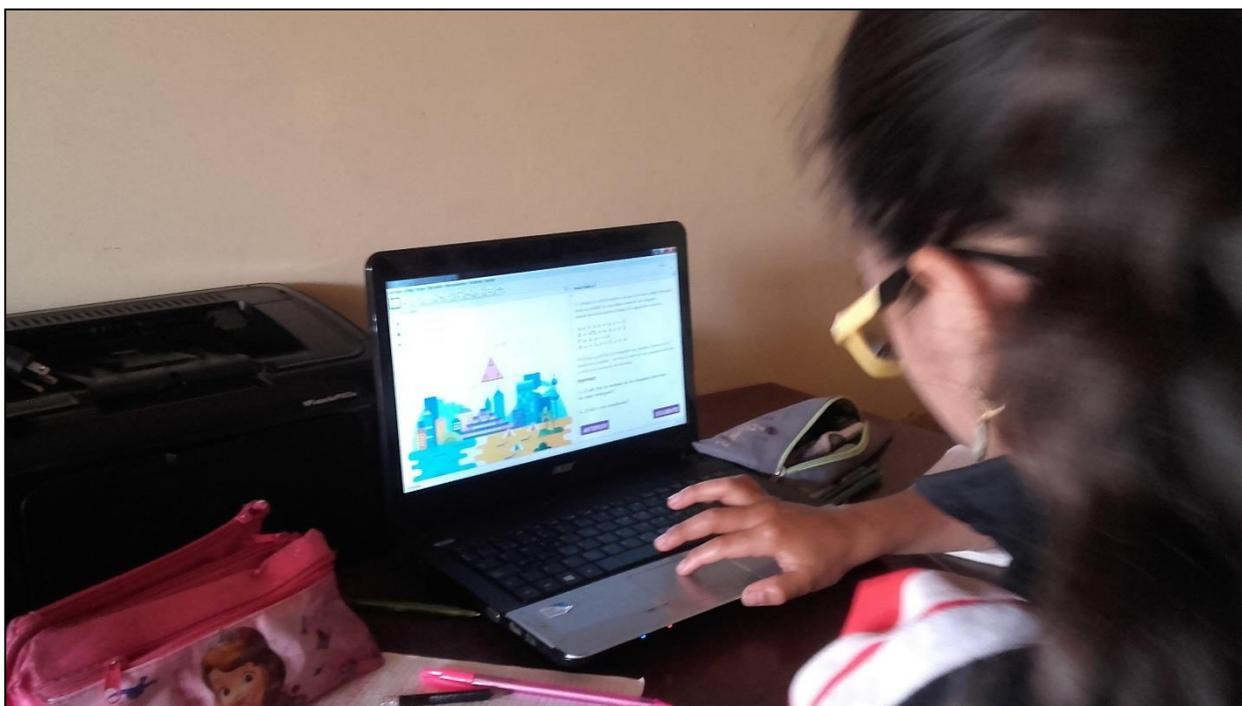


Figura 63. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

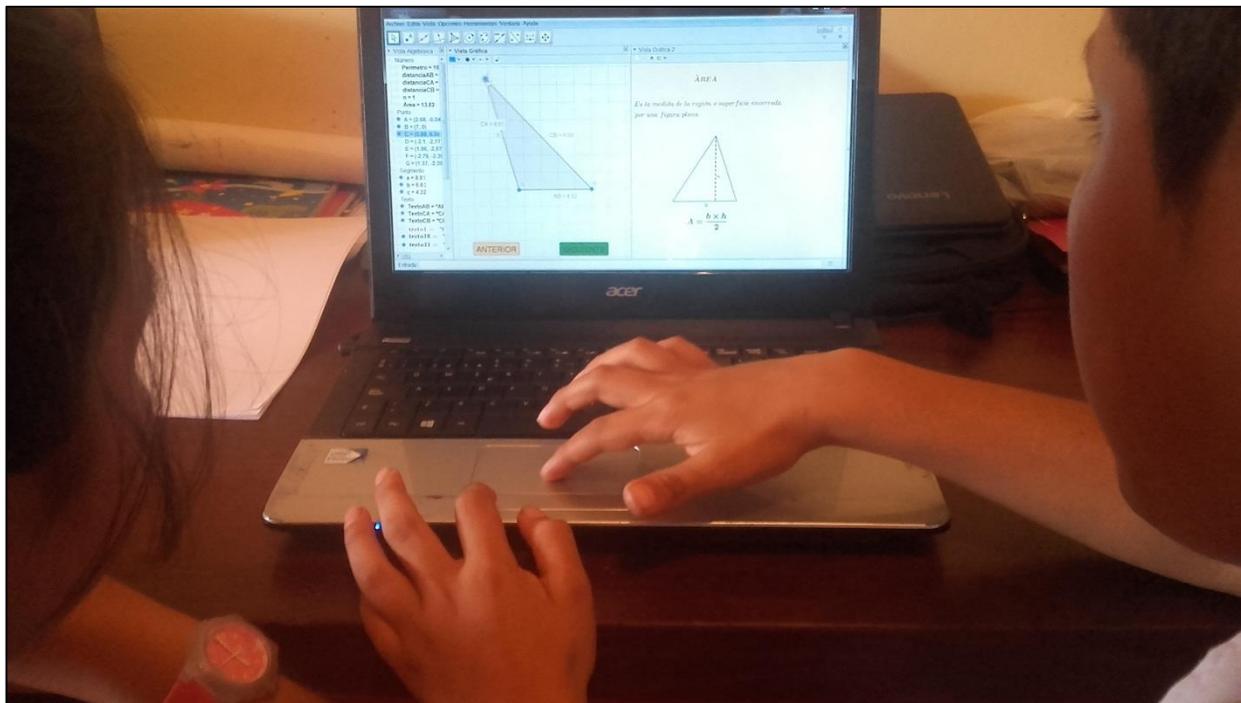


Figura 64. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

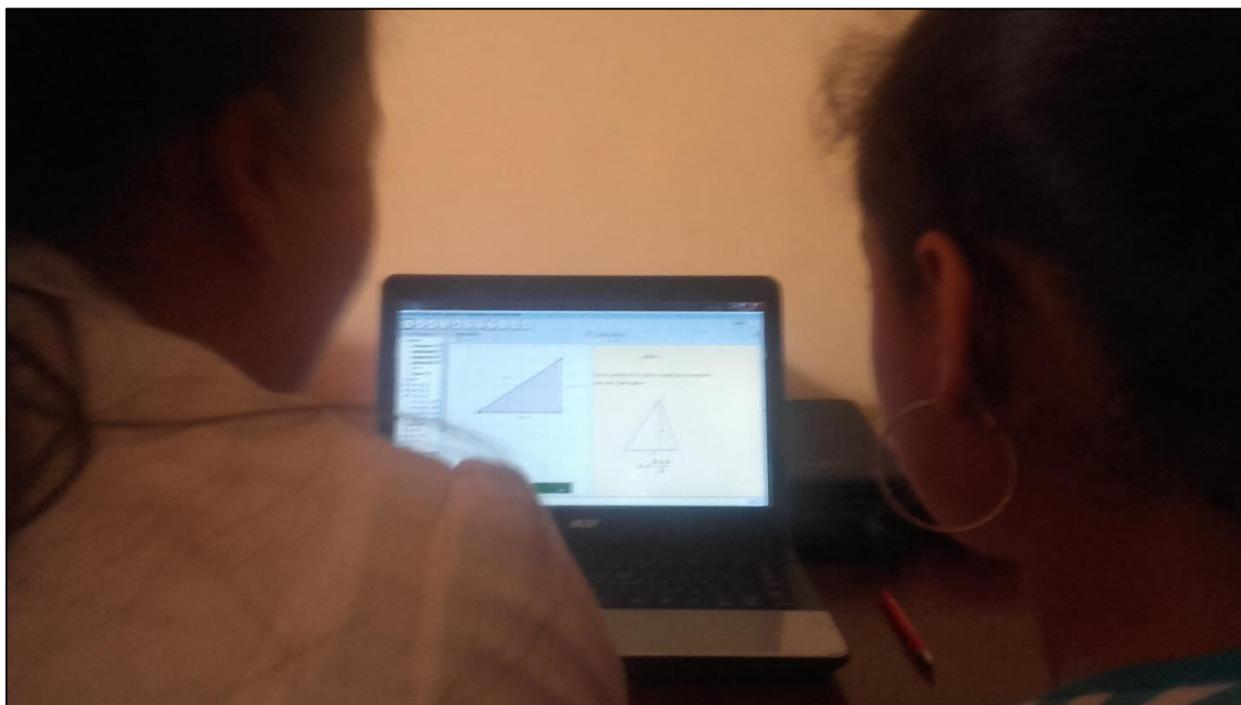


Figura 65. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

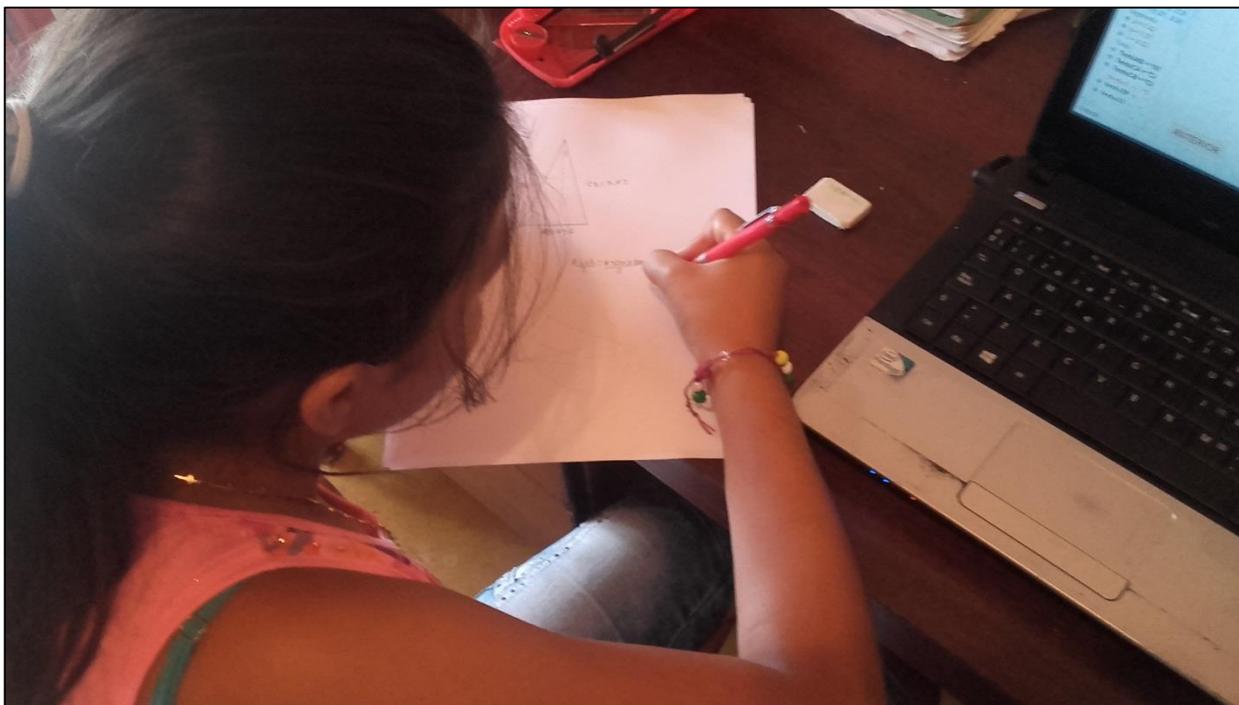


Figura 66. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

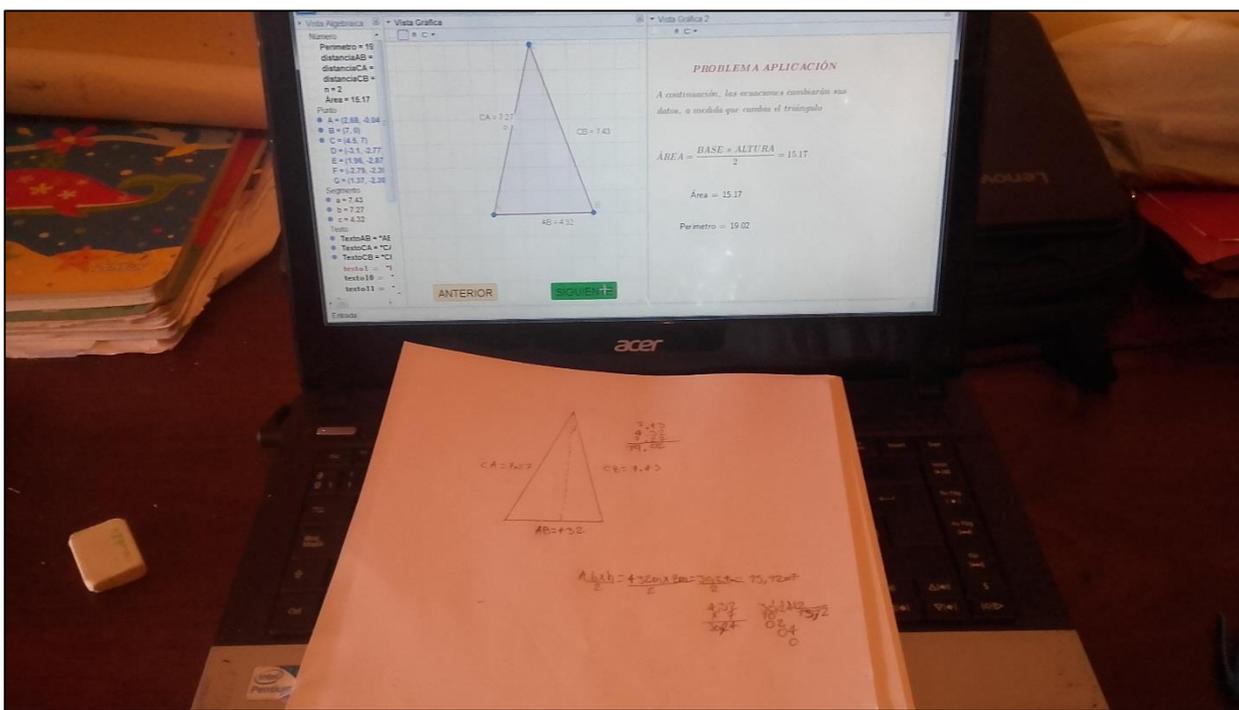


Figura 67. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

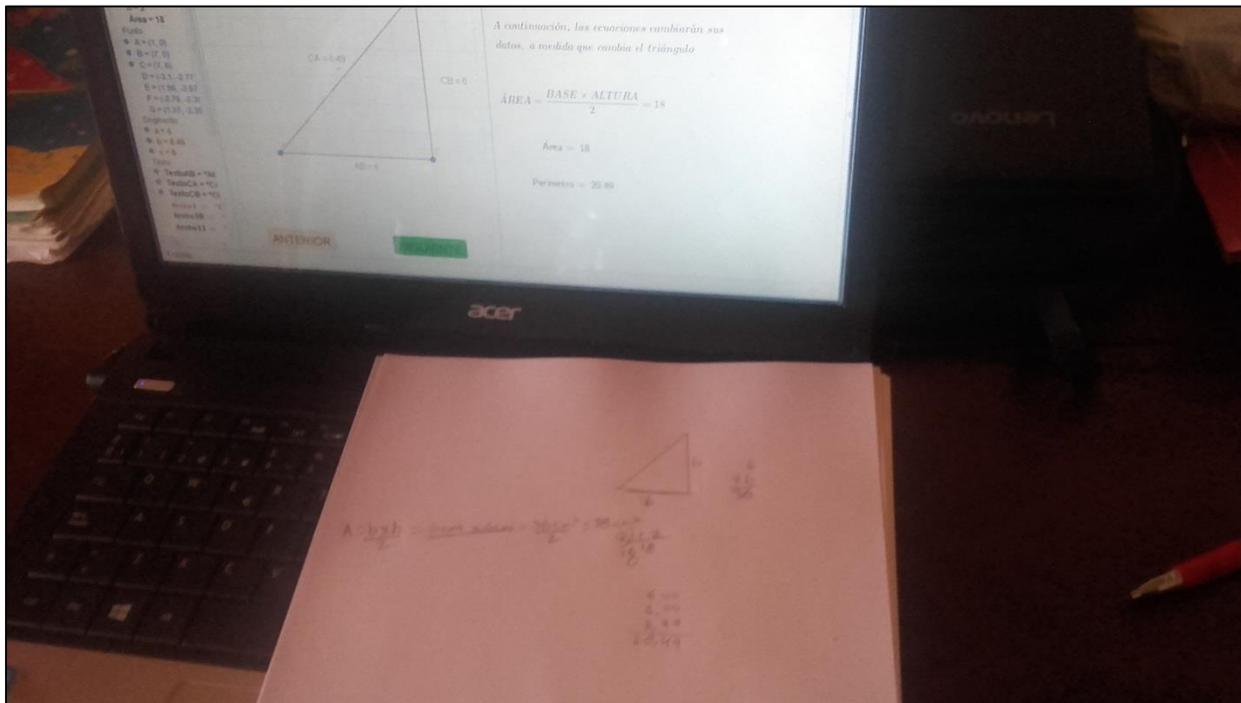


Figura 68. Evidencia fotográfica. Laboratorio virtual.

7.43
4.32
7.27
19.02

CA = 7.27 CB = 7.43

AB = 4.32

$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{4.32 \text{ m} \times 7 \text{ m}}{2} = \frac{30.24 \text{ m}^2}{2} = 15.12 \text{ m}^2$

6
x 1
42

CA = 7

CB = 9.22

AB = 6

$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{6 \text{ m} \times 7 \text{ m}}{2} = \frac{42 \text{ m}^2}{2} = 21 \text{ m}^2$

Leoly - Estefany.

$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}}{2} = \frac{36 \text{ cm}^2}{2} = 18 \text{ cm}^2$

6.00
6.00
8.49
20.49

$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{4.32 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2} = \frac{25.92 \text{ m}^2}{2} = 12.96$

4.32
x 6
25.92

6.67
x 9.22
4.22
20.75

Figura 69. Evidencia escrita. Laboratorio virtual.

10. Hallazgos

- A partir de la aplicación de la unidad didáctica y los laboratorios virtuales. De acuerdo a lo establecido en el modelo de Van Hiele, los estudiantes de grado sexto, avanzaron hasta el nivel 2: ordenación o clasificación, que corresponde a la fase 3 de explicación.
- A partir de la aplicación de la unidad didáctica y los laboratorios virtuales. Los estudiantes presentan un avance del 27% al 73% de aciertos del pos-test, con relación al pre-test. Teniendo una diferencia del 46%. Respectivamente los estudiantes evidencian una disminución en el porcentaje de desaciertos del 81% al 19%, con una diferencia de 62%.

11. Conclusiones

- La investigación se llevó a cabo exitosamente. El Pre-test fue utilizado como instrumento diagnóstico, que permitió dar cuenta del dominio de los estudiantes de grado 6° sobre conceptos geométricos básicos y características del triángulo. El acercamiento fue productivo, ya que reflejó los principales vacíos y errores conceptuales, para luego analizar en el pos-test el porcentaje de dominio, adquirido por los estudiantes.
- Fue posible y efectivo el trabajo de aula desarrollado, a partir de la ejecución de la unidad didáctica diseñada, teniendo en cuenta aspectos del contexto y la mediación de los laboratorios virtuales construidos en el software GeoGebra, ya que fortalecieron el pensamiento geométrico y aumentaron la motivación en los estudiantes.
- Se logró hacer una descripción detallada de los avances de los estudiantes en el desarrollo de la unidad didáctica mediada por laboratorios virtuales, teniendo en cuenta los niveles y las fases propuestas por la teoría de la enseñanza geométrica según Van Hiele.

12. Recomendaciones

- La tecnología debe usarse como una herramienta valiosa para mediar el proceso de enseñanza de las matemáticas, y en particular de la geometría, puesto que constituye un instrumento facilitador y de gran valor motivacional para los estudiantes.
- Los docentes deben aprovechar al máximo las herramientas off-line para acercar a los estudiantes de zonas rurales, donde son escasos los recursos tecnológicos y se presentan

dificultades de conexión a Internet. También es importante una previa familiarización con el computador y los software a trabajar, de este modo al desarrollar los laboratorios virtuales, podrán enfocarse en los contenidos.

- Para la enseñanza de las matemáticas, deben ser involucradas actividades pedagógicas que vayan más allá del aula, que relacionen el contexto geográfico, cultural y social de los estudiantes, e involucren actividades desde la experiencia como: observar y medir, así cobrará mayor sentido para el estudiante relacionar los contenidos con la aplicación en la vida cotidiana.

Bibliografía

- Acosta, M. E., Urquina, H., Camargo, L., & Paiba, A. C. (2004). Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales. (M. d. Nacional, Ed.) Bogotá: ENLACE EDITORES LTDA. Obtenido de http://die.udistrital.edu.co/publicaciones/libros/pensamiento_geometrico_y_tecnologias_computacionales
- Arenas Avella, M. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Recuperado el 19 de Octubre de 2017, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9300/1/5654114.2012.pdf>
- Ánonimo. (s.f). *Perímetro y área*. Obtenido de Instituto Monterrey.
- Bahamon Charry, L. C., & Bonelo Ayala, Y. (2016). Los procesos de construcción, visualización y razonamiento en el desarrollo del pensamiento geométrico: un experimento de enseñanza. UNIVERSIDAD DEL VALLE, Valle del Cauca. Santiago de Cali: Doctoral dissertation. Recuperado el 01 de Octubre de 2017, de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9745/1/3469-0510675.pdf>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. (7(2) ed.). Recherches en didactique des mathematiques. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de <http://www.fractus.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Callejo, M. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: la *gaceta de la RSME*, 142-164.
- Dartnell, P. (s,f). *Cómo se investiga la enseñanza de la matemática*. Recuperado el 25 de Agosto de 2017, de Acción matemática : <http://www.accionmatematica.cl/noticias/como-se-investiga-la-ensenanza-de-la-matematica/>
- Delgado Fernández, M., & Solano González, A. (30 de 08 de 2009). *Estrategias didácticas creativas para en entornos virtuales para el aprendizaje*. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/html/447/44713058027/>

- Del-Pino, J. (s.f). *El uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión*. Obtenido de Universidad de Jaén:
file:///C:/Users/Windows/Downloads/DialnetElUsoDeGeoGebraComoHerramientaParaElAprendizajeDeL-5487219.pdf
- Fernández, D. P., Suárez, D. P., & Rozo, L. E. (2012). Indagando los razonamientos que permiten clasificar en los niveles de visualización a partir de un estudio de caso. Universidad de Medellín, Antioquia. Medellín: Universidad de Medellín. Recuperado el 01 de Octubre de 2017, de
<http://funes.uniandes.edu.co/2467/1/IndagandoFern%C3%A1ndezAsocolme2012.pdf>
- Fraenkel, & Wallen. (1996). *Investigación cualitativa mitos y verdades*. Obtenido de
<http://ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/trabajos-creativos/Inv-cualitativa-caratini.pdf>
- Gamboa Araya, R., & Ballesteros Alfaro, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, XIV() 125-142, 131. Recuperado el 28 de 09 de 2017, de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194115606010>
- García, G. (2003). *Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas*. (U. P. Nacional, Ed.) Recuperado el 2017 de Septiembre de 19, de
https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Gómez, J., & Marin, D. (2015). *La tecnología en la edad media* (Vol. 2). (P. Morlaes, Ed.) Mexico: Mac Graw Hill.
- González Raigoza, N. (2013). *La epistemología de las matemáticas y su contribución al aprendizaje significativo en estudiantes de grado sexto*. (U. N. Colombia, Ed.) Recuperado el 15 de agosto de 2017, de
[https://www.google.com.co/search?q=En+palabras+de+Natalia+Gonzalez,+\(%E2%80%A6\)+%E2%80%9C+la+dificultad+frente+al+aprendizaje+de+las+matem%C3%A1ticas+adica+en+la+parte+social,+al+tener+generalizado+el+pensamiento+de+que+las+matem%C3%A1ticas+son+dif%C3%ADciles](https://www.google.com.co/search?q=En+palabras+de+Natalia+Gonzalez,+(%E2%80%A6)+%E2%80%9C+la+dificultad+frente+al+aprendizaje+de+las+matem%C3%A1ticas+adica+en+la+parte+social,+al+tener+generalizado+el+pensamiento+de+que+las+matem%C3%A1ticas+son+dif%C3%ADciles)
- Hernández Sampieri, R. (2017). Roberto Hernández Sampieri visitó la UNED. Obtenido de Universidda Estatal a distancia. Csta Rica. Acontecer digital:
<https://www.uned.ac.cr/acontecer/a-diario/sociedad/1144-roberto-hernandez-sampieri-visito-la-uned>.
- Ley General de Educación. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*. Obtenido de
http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Marmolejo Avenia, G. A. (2012). La visualización en las figuras geométricas: Importancia y complejidad de su aprendizaje. *Educación matemática*, 24(3), 7-32, 10. Recuperado el 03 de octubre de 2017, de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262012000300002&lng=es&tlng=es.

- MEN. (2006). *Revolución educativa*. Obtenido de Estándares básicos de competencia: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educacion Nacional [MEN]. (Mayo de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de Revolución Educativa Colombia aprende: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *Definición de algoritmo*. Obtenido de definición.de.
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). polígono. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/poligono/>
- Quintero Carvajal, N. (Diciembre de 2013). *Implementación de una plataforma virtual para procesos de enseñanza en la institución educativa Santagueda*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2017, de Universidad católica de Manizales facultad de educación licenciatura en tecnología e informática: Url:<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/676/Nancy%20Jhony%20Quintero%20Carvajal.pdf?sequence=1>
- Ramírez, M. M. (2009). RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA EL APRENDIZAJE MÓVIL (MLEARNING) Y SU RELACIÓN. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a*, 58.
- Rodriguez Maldonado, D., & Pineda Rodríguez, L. (2009). *SITUACIONES PROBLEMÁTICAS EN MATEMÁTICAS COMO HERRAMIENTA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO*. Recuperado el 28 de Julio de 2017, de UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA: http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_educacion/pregrado/matematicas/documentos/Tesis1.pdf
- Roldan Ortiz, G., & Rendón Restrepo., H. (2014). Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico para los estudiantes de la Institución Educativa María de los Ángeles Cano Márquez.: <http://repositorio.udem.edu.co:8080/bitstream/handle/11407/397/Estrategia%20para%20el%20estudio%20del%20C3%A1rea%20y%20el%20per%20C3%ADmetro%20de%20figuras%20planas%20articulada%20al%20modelo%20socio%20cr%20C3%ADtico%20para%20los%20estudiantes%20de%20la%20Ins>
- Ruiz Vahos, H. M. (2009). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos. . *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 21: http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/4606/1/VillaJhony_2009_modelacioneducacionmatematica.pdf
- Salazar Perdomo, W. (16 de Octubre de 2016). *Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Manizales: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51465/1/7700751.2016.pdf>

- Schreiner, E. (s.f). (M. G. Menendez, Ed.) Recuperado el 16 de Agosto de 2017, de Estrategias efectivas para enseñar matemáticas en primaria:
http://www.ehowenespanol.com/estrategias-efectivas-ensenar-matematicas-primaria-lista_150355/
- Universida del Valle. (9 de 09 de 2017). *Area de registro académico*. Obtenido de <http://matricula.univalle.edu.co/>: <http://matricula.univalle.edu.co/>
- Vargas Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (2013). EL MODELO DE VAN HIELE Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA. (Uniciencia, Ed.) Uniciencia 2013 27(1), 27, 77. Recuperado el 03 de 10 de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762005>
- Vasquez, S. (27 de julio de 2016). *Tecnologia einformatica*. Recuperado el sabado de septiembre de 2017, de Tecnologia einformatica: <https://solvasquez.wordpress.com/>
- Vera Vélez, L. (S.f). *La investgación cualtativa*. Obtenido de http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf
- Villarreal Farah, G. (2007). *Caracterización del uso de TIC en la resolución de problemas en matemática, haciendo uso de un modelo de innovación curricular*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de Url:<http://studylib.es/doc/189599/caracterizaci%C3%B3n-del-uso-de-tic-en-la-resoluci%C3%B3n-de-proble...>

Anexos

Anexo A: Taller diagnóstico PRE-TEST

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS	
---	---	---

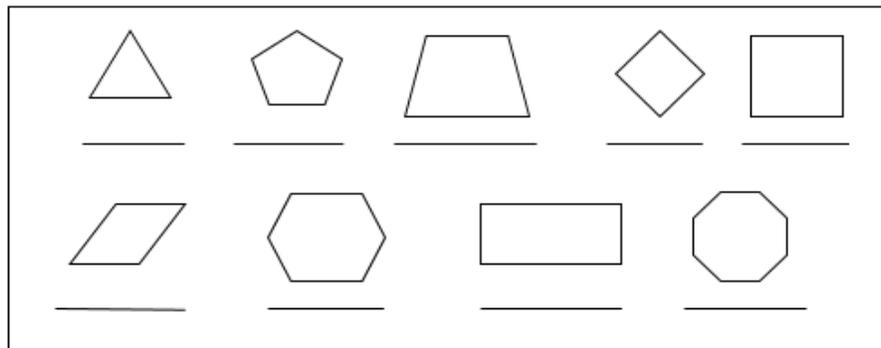
PRETEST: PRUEBA GEOMETRÍA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	
GRADO:	FECHA:

INSTRUCCIONES:

- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a los conocimientos que ha adquirido hasta el nivel académico en el que se encuentra.
- Luego de leer atentamente cada pregunta encierre en un círculo la alternativa que usted considere correcta.
- Escriba en forma clara y ordenada las respuestas cuando corresponda.
- No utilice corrector.

1. Escriba sobre las líneas, el nombre de las figuras geométricas que se presentan:

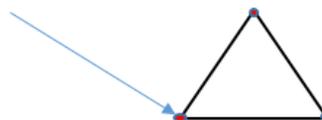


2. defina con sus propias palabras qué es una figura geométrica regular y una figura geométrica irregular:

I.- Selección Múltiple

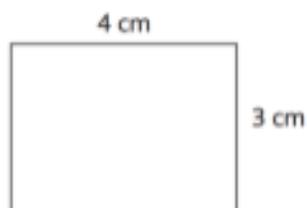
3. Cada uno de los puntos (como se muestra en la figura) donde concurren dos lados en un polígono es un:

- a. Ángulo
- b. Lado





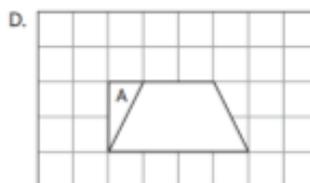
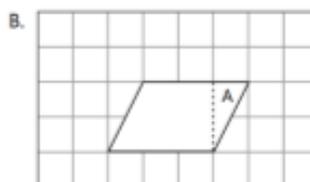
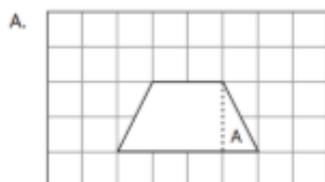
- c. Vértice
d. Polígono
4. Al sumar la medida de todos los lados de una figura, se obtiene:
- a. El área
b. El largo
c. El perímetro
d. El ancho
5. La región del plano limitada por tres o más segmentos es un
- a. Polígono
b. Lado
c. Vértice
d. Ángulo
6. Un sinónimo de área es:
- a. Borde
b. Largo
c. Contorno
d. Superficie
7. La figura muestra un rectángulo. El perímetro del rectángulo es:
- a. 6 centímetros.
b. 7 centímetros.
c. 8 centímetros.
d. 14 centímetros.



8. El área de un cuadrado es 25, ¿Cuál es la medida de su lado?
- a. 6,25 cm
b. 5cm
c. 10cm
d. 25cm



9. ¿En cuál de las siguientes representaciones, al trasladar el triángulo A en tres unidades hacia la izquierda, la figura se transforma en un rectángulo que tiene la misma área que la figura inicial?



10. Relaciona los conceptos con sus representaciones, poniendo el número en el cuadro que corresponde:

1. RECTA



2. RECTAS SECANTES



3. SEGMENTO



4. SEMIRRECTA



5. RECTAS PARALELAS



Anexo B: Taller evaluativo POS -TEST

	<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES</p> <p>INSTITUCION EDUCATIVA LA QUIEBRA MARQUETALIA CALDAS</p>	
---	---	---

POSTEST: PRUEBA GEOMETRÍA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

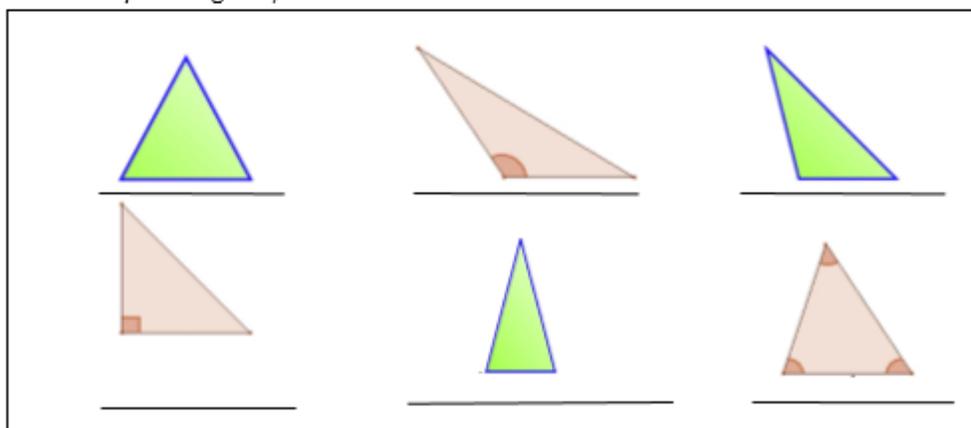
GRADO: _____

FECHA: _____

INSTRUCCIONES:

- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a los conocimientos que ha adquirido con el desarrollo de la unidad didáctica.
- Luego de leer atentamente cada pregunta encierre en un círculo la alternativa que usted considere correcta.
- Escriba en forma clara y ordenada las respuestas cuando corresponda.
- No utilice corrector.

1. Escriba sobre las líneas, el nombre de los siguientes triángulos (teniendo en cuenta sus lados y sus ángulos):



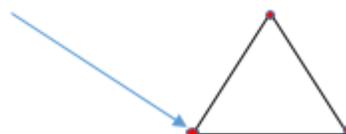
2. Describa con sus propias palabras las definiciones de cada tipo de triángulo:

I.- Selección Múltiple



3. Cada uno de los puntos (como se muestra en la figura) donde concurren dos lados del triángulo es un:

- Ángulo
- Lado
- Vértice
- Polígono



4. Al sumar la medida de todos los lados de un triángulo, se obtiene:

- El área
- El largo
- El perímetro
- El ancho

5. “polígono de tres lados, que da origen a tres vértices y a tres ángulos internos” La anterior definición corresponde a:

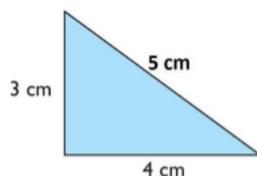
- Todas las figuras geométricas
- Algunos tipos de triángulo.
- Todos los tipos de triángulos.
- Todas las anteriores.

6. En el triángulo, un sinónimo de área es:

- Borde
- Largo
- Contorno
- Superficie

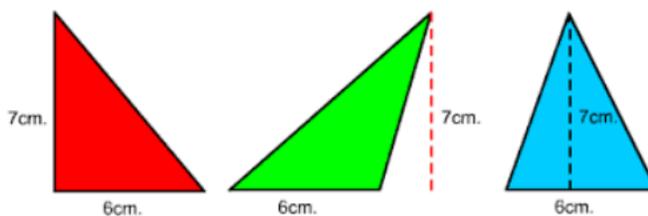
7. La figura muestra un triángulo. El perímetro del triángulo es:

- 9 centímetros.
- 12 centímetros.
- 8 centímetros.
- 7 centímetros.



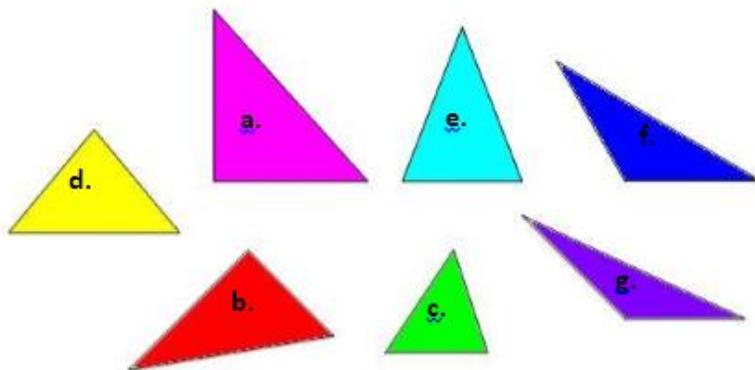
8. Dadas la base y la altura de los siguientes tipos de triángulo, se deduce que el área es:

- 13 cm
- 6 cm
- 7 cm
- 21 cm





9. Clasifica los siguientes triángulos:



- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____
- f. _____
- g. _____

10. Mide los siguientes ángulos e indica al tipo de ángulo al que pertenecen:

Ángulo= _____  Nombre: _____	Ángulo= _____  Nombre: _____	Ángulo= _____  Nombre: _____
Ángulo= _____  Nombre: _____	Ángulo= _____  Nombre: _____	Ángulo= _____  Nombre: _____

Anexo C: Unidad didáctica – GUÍA 1: Medición y clasificación de ángulos.

UNIDAD: CARACTERÍSTICAS DE LOS TRIÁNGULOS

GUÍA 1: MEDICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS



VIVENCIA

1. Responde:

- ¿Conoces un transportador? ¿Para qué sirve?
- ¿Cómo definirías un ángulo?
- ¿En qué objetos se evidencian los ángulos? haz una lista de 10 ejemplos.



FUNDACIÓN CIENTÍFICA

- 2.** Escribe la definición de ángulo y grafica un ejemplo señalando sus partes según la información de del libro vamos a aprender matemáticas pg. 90.
- 3.** Escribe el recuadro de la clasificación de ángulos según su medida de la pg. 90 del libro vamos a aprender matemáticas.
- 4.** Consigna en tu cuaderno la siguiente información:

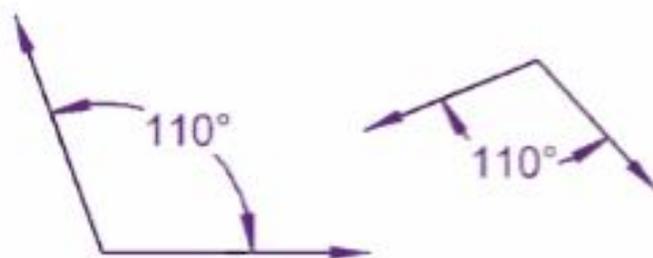
Parejas de Ángulos	
<p style="text-align: center;">Ángulos complementarios</p> <p>Dos ángulos son complementarios si la suma de sus ángulos es igual a 90°. Si conocemos un ángulo, su ángulo complementario se puede encontrar restando la medida del mismo a 90°.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Ángulos complementarios</p> </div> <p><u>Ejemplo:</u> ¿Cuál es el ángulo complementario de 43°? Solución: $90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$</p>	<p style="text-align: center;">Ángulos suplementarios</p> <p>Dos ángulos son suplementarios si la suma de sus grados es igual a 180°. Si conocemos un ángulo, su ángulo suplementario se puede averiguar restando la medida del mismo a 180°.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><u>Ejemplo:</u> ¿Cuál es el ángulo suplementario de 143°? Solución: $180^\circ - 143^\circ = 37^\circ$</p>

Ángulos congruentes

Dos ángulos congruentes miden lo mismo en grados. Así de fácil. Estos ángulos son congruentes.

No tienen que apuntar en la misma dirección.

No tienen por qué estar entre líneas del mismo tamaño.



PRÁCTICA

5. Realiza las actividades de aprendizaje 1 a 5 del libro vamos a aprender matemáticas pg. 93.

1 Observa la Figura 3.12 y contesta las preguntas.

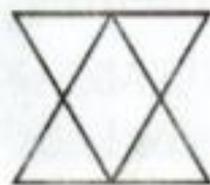


Figura 3.12

- ¿Cuántos ángulos obtusos internos hay?
- ¿Cuántos ángulos agudos internos hay?

2 Estima la medida de cada ángulo, nómbralo y clasifícalo. Luego, mídelo y verifica tu estimación.

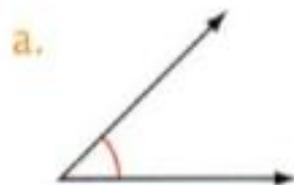


Figura 3.13

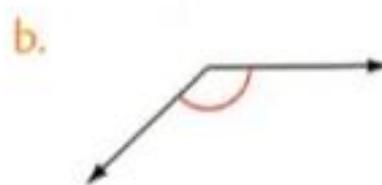


Figura 3.14

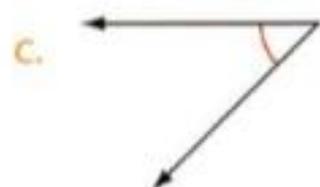


Figura 3.15



Figura 3.16

3 Completa la Tabla 3.2 según la información dada.

Medida del ángulo	Medida del ángulo complementario	Medida del ángulo suplementario
64°		
	12°	
89°		
51°		
	36°	

4 Calcula la medida de los ángulos α , β y δ de la Figura 3.17.

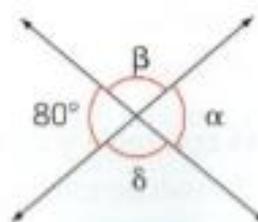


Figura 3.17

5 Calcula el valor de α en las Figuras 3.18 a 3.21.

a.

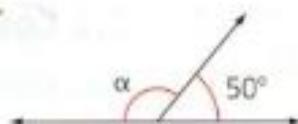


Figura 3.18

b.

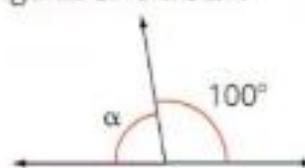


Figura 3.19

c.



Figura 3.20

d.

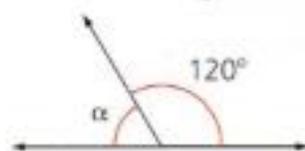


Figura 3.21

6 Analiza y responde. En el reloj análogo de la abuela son las 3:00 p. m. ¿Cuál es la medida del ángulo que describen las manecillas en ese instante?



APLICACIÓN

6. Realiza el punto de evaluación del aprendizaje pg. 93.

- i** Estima la medida de cada ángulo, nómbralo y clasificalo. Luego, mídelo y verifica tu estimación.

a.



Figura 3.22

b.

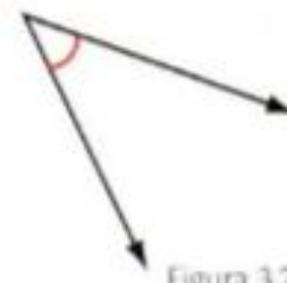


Figura 3.23

- ii** Rosa hace la siguiente afirmación:

- ★ "Si dos rectas paralelas son cortadas simultáneamente por una recta transversal, se forman ocho ángulos".

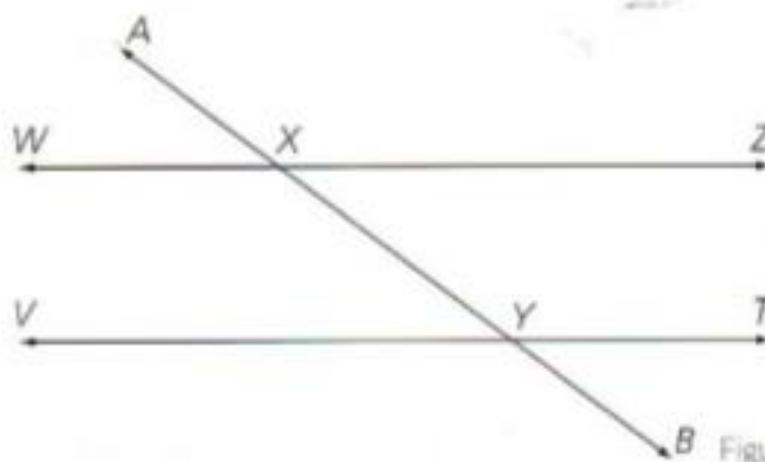
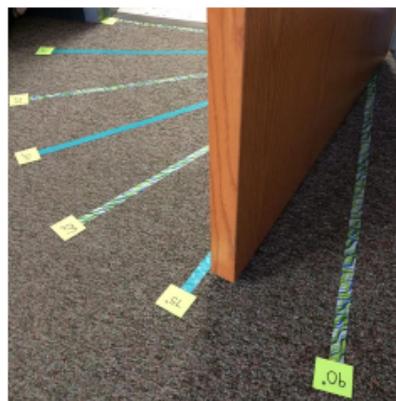


Figura 3.24

- a. ¿Identificas parejas de ángulos congruentes en la Figura 3.24? ¿Cuáles? Utiliza el transportador.
- b. ¿Encuentras parejas de ángulos congruentes que no son opuestos por el vértice? Explica.

7. Observen todo su alrededor, elijan 5 objetos o lugares en los que puedan identificar los tres tipos de ángulos. Dibujen el objeto y escriban ¿qué tipo de ángulo es?
8. Elijan una puerta, ubíquena en tres posiciones distintas, representando un ángulo agudo, uno recto y uno obtuso, marquen en el piso las posiciones, estimen cuántos grados tiene el ángulo de cada posición y el nombre que recibiría.
9. Observen el reloj del salón, noten que a medida que las manecillas se mueven, van formando diferentes ángulos. Dibujen 3 relojes con diferentes horas, para representar cada tipo de ángulo.



Anexo D: Unidad didáctica – GUÍA 2: Clasificación de triángulos.

UNIDAD: CARACTERÍSTICAS DE LOS TRIÁNGULOS

GUÍA 2: CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS



VIVENCIA

1. CONSIGNA EN TU CUADERNO:

Recuerda....

Los principales elementos de la geometría son el punto, la línea y el plano, a partir de estos se realizan diversas construcciones. Cada vez que unimos líneas (segmentos) en un plano, estas se interceptan (se encuentran en un punto que llamamos vértice). Al unir una cantidad de líneas hasta formar una figura cerrada, se forman figuras geométricas que denominamos polígonos. El polígono de menor cantidad de lados que se puede formar es el triángulo.

Observa los siguientes polígonos, dibújalos y señala en ellos sus elementos: los vértices y los lados.



FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2. CONSIGNA EN TU CUADERNO LA SIGUIENTE INFORMACION.

EL TRIÁNGULO

El triángulo es un **polígono de tres lados** que da origen a tres vértices y tres **ángulos internos**. Es la figura más simple, después de la recta en la geometría. Como norma general un triángulo se representa con tres letras mayúsculas de los vértices (**ABC**).

De acuerdo a **la longitud de sus lados**, un triángulo puede clasificarse en **equilátero**, donde los tres lados del triángulo son iguales; en **isósceles**, el triángulo tiene dos lados iguales y uno desigual, y en **escaleno**, donde el triángulo tiene los tres lados desiguales.

También se pueden clasificar según **la medida de sus ángulos**, puede ser un **acutángulo**, donde los tres ángulos son agudos; es decir, ángulos menores que 90° . Si un triángulo presenta un ángulo recto o ángulo de 90° se dice que es **rectángulo**, y si presenta a uno de los tres ángulos como obtuso; es decir, un ángulo mayor que 90° se considera como **obtusángulo**.

Esta figura tiene como característica principal que **la suma de sus tres ángulos siempre es igual a 180°** . Si conocemos dos de ellos podemos calcular cuánto medirá el tercero.

3. ANALIZA DETENIDAMENTE Y GRAFICA EN TU CUADERNO.

TIPOS DE TRIÁNGULOS

SEGÚN LA LONGITUD DE SUS LADOS:



EQUILÁTERO
3 lados iguales



ISÓSCELES
2 lados iguales



ESCALENO
ningún lado igual

SEGÚN SUS ÁNGULOS:



RECTÁNGULO
1 ángulo recto



ACUTÁNGULO
3 ángulos agudos



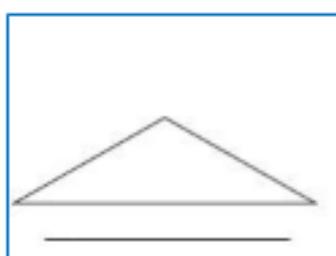
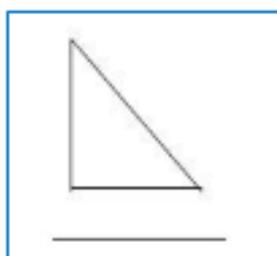
OBTUSÁNGULO
1 ángulo obtuso

**PRÁCTICA**

4. COMPLETA:

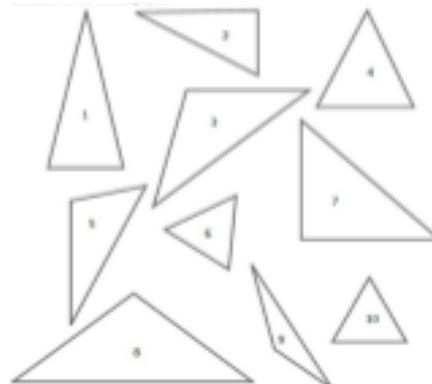
- Los triángulos EQUILÁTEROS tienen _____ lados iguales.
- Los triángulos ISÓSCELES tienen _____ lados iguales.
- Los triángulos ESCALENOS tienen _____ lados desiguales.
- Los triángulos ESCALENOS tienen _____ lados iguales.

5. OBSERVA LA LONGITUD DE CADA UNO DE LOS TRIÁNGULO, DIBÚJALOS Y ESCRIBE SU NOMBRE.



6. CLASIFICA LOS TRIÁNGULOS ENUMERADOS EN LA TABLA, MARCANDO EQUIS (X) SEGÚN CORRESPONDA:

Nº	EQUILATERO	ISÓSCELES	ESCALENO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

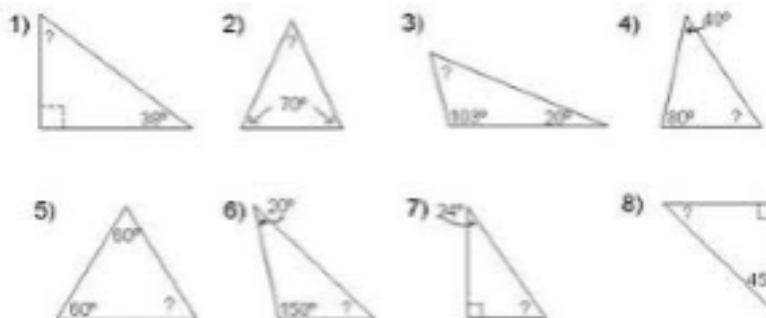


7. COMPLETA:

- Los triángulos **ACUTÁNGULOS** tienen los tres ángulos _____ de 90° .
- Los triángulos **OBTUSÁNGULOS** tienen **UN** ángulo _____ de 90° .
- Los triángulos **RECTÁNGULOS** tienen **UN** ángulo _____ a 90° .

8. HALLA EL VALOR DE LOS ÁNGULOS QUE FALTAN EN LOS TRIÁNGULOS DE LA FIGURA

Recuerda que la suma de los ángulos de un triángulo siempre será igual a 180° .



9. CLASIFICA LOS TRIÁNGULOS ANTERIORES, ESCRIBIENDO SU NOMBRE SEGÚN LA MEDIDA DE SUS ÁNGULOS (Acutángulo, obtusángulo o rectángulo):

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____



APLICACIÓN

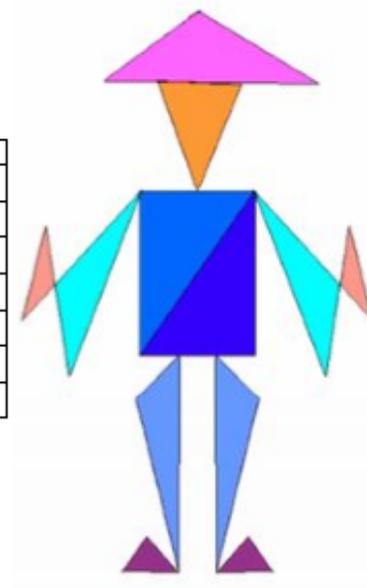
10. OBSERVA LOS SIGUIENTES TRIÁNGULOS Y MARCA CON UNA X LAS CASILLAS CORRESPONDIENTES



	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1	X				X	
2						
3						
4						

11. ENUMEREN LOS TRIÁNGULOS DE LA SIGUIENTE IMAGEN Y UBIQUEN UNA X EN LAS CASILLAS QUE CORRESPONDAN A SU CLASIFICACIÓN.

Nº	EQUILATERO	ISÓSCELES	ESCALENO	ACUTÁNGULO	RECTÁNGULO	OBTUSÁNGULO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						



12. DISEÑEN UN DIBUJO UTILIZANDO ÚNICAMENTE TRIÁNGULOS, ENUMÉRENLOS Y REALICEN UNA TABLA COMO LA ANTERIOR.



COMPLEMENTACIÓN

13. SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DEL PROFESOR, DESARROLLO EL LABORATORIO VIRTUAL EN EL PROGRAMA GEOGEBRA SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS.

Anexo E: Unidad didáctica – GUÍA 3: Área y perímetro de figuras planas.

UNIDAD: CARACTERÍSTICAS DE LOS TRIÁNGULOS

GUÍA 3: ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS CUADRADO Y RECTÁNGULO



VIVENCIA

1. Responde:

- ✓ Si midieras las paredes de tu casa por la parte externa, ¿Cuánto crees que mediría alrededor toda la casa?
- ✓ Si quisieras cubrir de baldosas el piso de la habitación en que duermes, ¿Cuántas podrías utilizar para cubrir todo el espacio? ¿Cómo calcularías la cantidad de baldosas necesarias?

2. Escribe en tu cuaderno:

Quando hablamos de área y perímetro, nos referimos a dos características que poseen las figuras geométricas, las cuales están muy relacionadas pero que son diferentes.

En el siguiente rectángulo, observarás el **perímetro** (contorno) de la figura resaltado en morado; se llama perímetro de una figura plana a la longitud del borde de la figura. Verás el **área** en el interior de la figura en amarillo; se llama área de una figura plana a la medida de la superficie que ocupa.

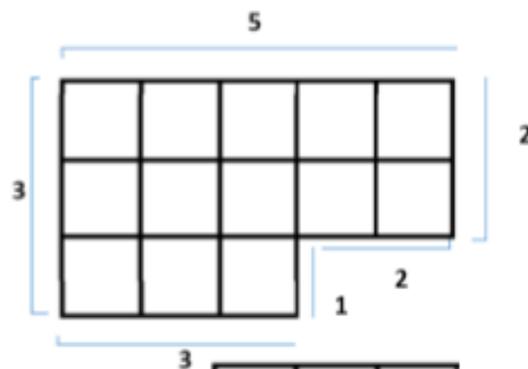


FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

3. Si en la figura siguiente cada cuadrado tuviera un centímetro de lado:

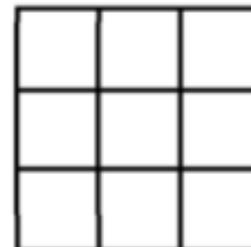
Su **perímetro** sería: $5 + 2 + 2 + 1 + 3 + 3 = 16$ cm, es decir la suma de todos sus lados.

Su **área** sería: 13 cm^2 ya que la figura está formada por 13 cuadrados de 1 cm^2 .



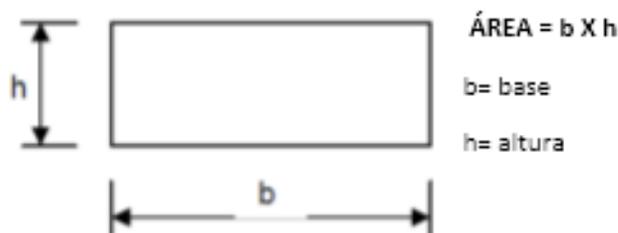
4. Siguiendo el ejemplo anterior, halla el área y el perímetro del siguiente cuadrado:

Una manera de hallar el área del cuadrado y el rectángulo es haciendo uso de las fórmulas estipuladas para tal fin. Si conocemos dos de sus lados, podremos lograrlo.



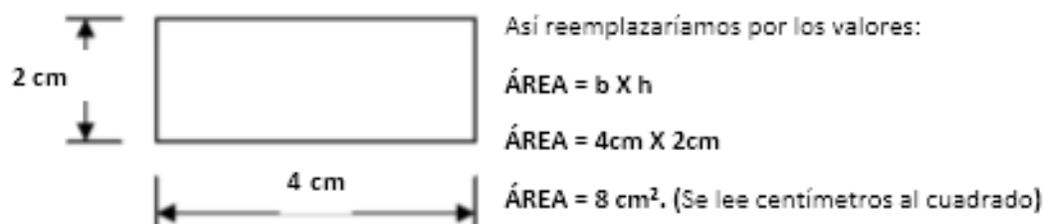
5. ÁREA DEL RECTÁNGULO

El área de un rectángulo se halla multiplicando la longitud de su base por la longitud de su altura.



$b =$ base

$h =$ altura



Así reemplazaríamos por los valores:

$$\text{ÁREA} = b \times h$$

$$\text{ÁREA} = 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$$

$$\text{ÁREA} = 8 \text{ cm}^2. \text{ (Se lee centímetros al cuadrado)}$$

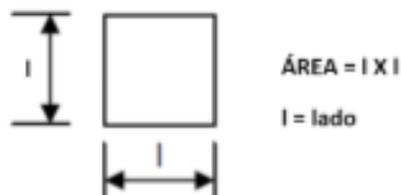
Su perímetro se hallaría sumando la longitud de los cuatro lados, como ya conocemos dos de ellos, es fácil deducir que los otros dos corresponden a los mismos valores porque son iguales a los opuestos, así el perímetro del rectángulo sería:

$$2 + 2 + 4 + 4 = 12 \text{ cm}$$

$$P = 12 \text{ cm}$$

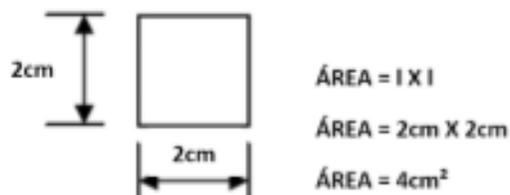
De igual forma ocurre con el cuadrado.

6. AREA DEL CUADRADO



$l =$ lado

El área de un cuadrado se halla elevando al cuadrado la longitud del lado, es decir multiplicando lado por lado: $L \times L = L^2$



Como todos sus lados miden 2 cm , su perímetro se halla fácilmente:

$$2 + 2 + 2 + 2 = 8 \text{ cm}.$$



PRÁCTICA

7. Calcular el perímetro y el área de los siguientes rectángulos:

- 12 cm de base y 2,5 cm de altura.
- 15 m de base y 5m de altura.

8. Calcular el perímetro y el área de los siguientes cuadrados:

- 8 cm de lado
- 12 m de lado
- El perímetro de una parcela cuadrada es de 108 m. ¿Cuál es su área?
- Dentro de una parcela rectangular de 120 m de larga y 80 m de ancha se construye un establo cuadrado de 23 m de lado. ¿Qué superficie de la parcela queda sin construir?



APLICACIÓN

9. Un rectángulo tiene 26 centímetros de perímetro. Uno de sus lados mide 7 centímetros. Calcula el área o superficie del rectángulo.

10. En un prado de forma cuadrada de 124 metros de lado, se ha edificado una casa de 200 metros cuadrados y el resto se ha dejado para jardín. Averigua los metros cuadrados del jardín.

11. ¿Cuánto costará vallar una finca cuadrada de 14 metros de lado si cuesta 5.000 PESOS el metro lineal de alambrado?

12. Midan el largo y el ancho de la cancha del colegio, con esta información, hallen su perímetro y su área. Representenlo en un dibujo.

Anexo F: Unidad didáctica – GUÍA 4: Área y perímetro de triángulos.

UNIDAD: CARACTERÍSTICAS DE LOS TRIÁNGULOS

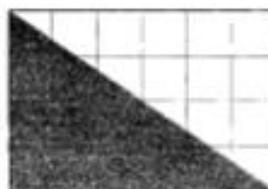
GUIA 4: AREA Y PERIMETRO DEL TRIANGULO



VIVENCIA

1. Ya conoces como hallar el área de un cuadrado y un rectángulo, haciendo uso de esos conocimientos, observa con atención la siguiente imagen y trata de completar la información que se te pide:

El área del rectángulo es cm^2
 La mitad de esta medida es cm^2
 Observa: el rectángulo está dividido en 2 partes que son 2 
 El área de cada  es cm^2



Divide en triángulos la siguiente figura y calcula el área.



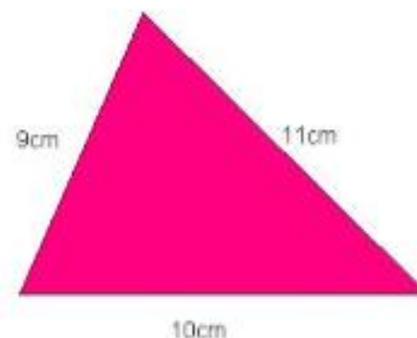
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2. Solicita explicación y escribe.

Perímetro de un triángulo

El **perímetro** de un triángulo es igual a la suma de la longitud de sus lados. Calcularlo, entonces, es así de sencillo: debes conocer o medir el valor de cada lado y simplemente los sumas.

Ejemplo: si se nos pidiera calcular el perímetro del **triángulo de la figura**, simplemente habríamos de sumar el valor de sus lados. Así las cosas sería $11\text{cm} + 10\text{cm} + 9\text{cm} = 29\text{ cm}$. El **perímetro** del triángulo de la figura es de 29 cm.



Área de un triángulo

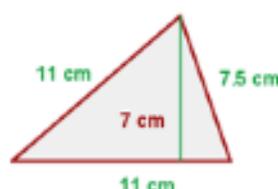
El área del triángulo es la mitad del área de un cuadrado o de un rectángulo. Área del triángulo = $\frac{b \times h}{2}$.



El área de un triángulo se calcula multiplicando base por altura dividido por 2. A veces cuesta determinar cuál es la altura y para que sea sencillo para ti encontrarla, te recomiendo trazarla como una línea auxiliar, considerando que se trata de la recta perpendicular trazada desde cualquier vértice a su lado opuesto (o su prolongación).

Ejemplo

Hallar el área del siguiente triángulo:



$$A = \frac{11 \cdot 7}{2} = 38.5 \text{ cm}^2$$

3. Observa atentamente el video de como calcular el área de un triángulo:

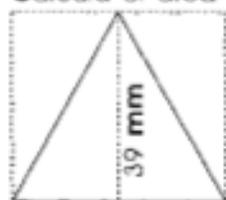
https://es.savefrom.net/#url=http://youtube.com/watch?v=4_O4XHvAB8o&utm_source=youtube.com&utm_medium=short_domains&utm_campaign=www.ssyoutube.com



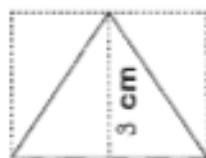
PRÁCTICA

4. Desarrolla las siguientes actividades:

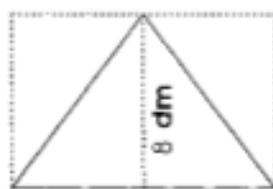
Calcula el área de las siguientes figuras.



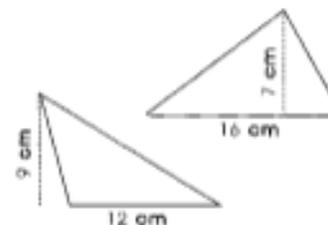
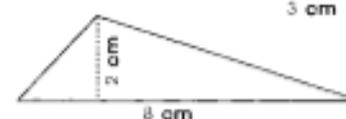
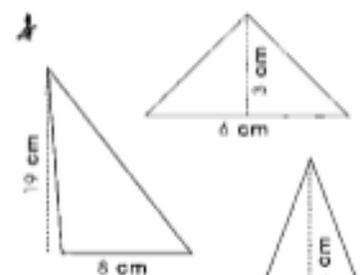
Base = ___ mm
 Altura = ___ mm
 Área = ___ mm²



Base = ___ mm
 Altura = ___ mm
 Área = ___ mm²



Base = ___ mm
 Altura = ___ mm
 Área = ___ mm²

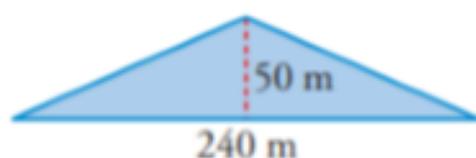
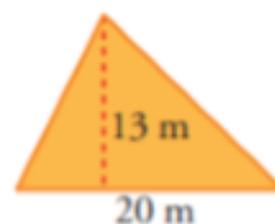


D

APLICACIÓN

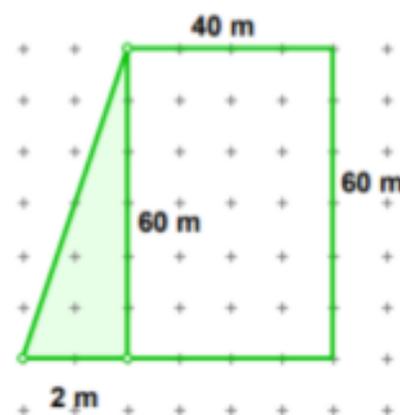
5. Demuestra lo aprendido solucionando las siguientes situaciones:

a. Halla el área de una parcela triangular de la que conocemos un lado, 20m y su altura, 13 m.



b. Halla el área de este triángulo

c. En relación con los terrenos y las construcciones de edificios y casas, a veces los terrenos no son ni rectangulares, ni cuadrados. En el plano de la derecha se observa un terreno, se sembrará aguacate y el resto del terreno se utilizará para levantar un departamento de dos pisos. ¿Cuál es el total de área que se usará para sembrar aguacate? ¿Cuál es el perímetro del terreno para construir el departamento?



d. Una huerta triangular tiene 17 m de base y 6m de altura. Calcular:

- El precio del campo si el metro cuadrado cuesta 15\$.

- Si el otro lado del triángulo mide 18 metros ¿cuál es la medida de alambre necesario para cercarlo con 3 cuerdas?

e. Una vela triangular de una barca se ha estropeado y hay que sustituirla por otra. Para confeccionar la nueva vela nos cobran 21\$ por metro cuadrado. ¿Cuánto costará esa nueva vela si debe tener 8 metros de alto y 4 metros de base?

Anexo G: Laboratorio virtual. Medición y clasificación de ángulos.

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2

ÁNGULO

Ángulo es la abertura formada por dos semirrectas con un mismo origen llamado vértice.
Las semirrectas se llaman lados.
Uno es el lado inicial y otro el lado final.

Lado final
abertura
vértice
Lado inicial

CREAR UNO NUEVO COMPRUEBA ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2

ÁNGULO : 90°

ÁNGULO

Ángulo es la abertura formada por dos semirrectas con un mismo origen llamado vértice.
Las semirrectas se llaman lados.
Uno es el lado inicial y otro el lado final.

Lado final
abertura
vértice
Lado inicial

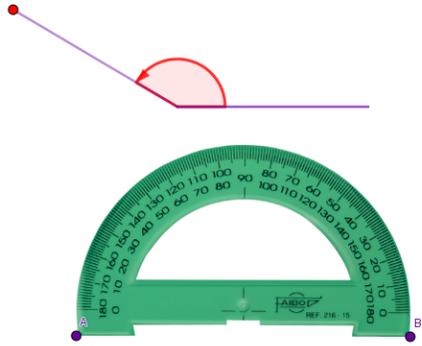
CREAR UNO NUEVO COMPRUEBA ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2



CREAR UNO NUEVO **COMPRUEBA**

Entrada:

CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS

ÁNGULOS AGUDOS
Los ángulos agudos son aquellos que se encuentran entre los 0 y los 90°.

ÁNGULOS RECTOS
Llamamos ángulo recto a todos aquellos ángulos que poseen 90°.

ÁNGULOS OBTUSOS
Se consideran ángulos obtusos a los los ángulos cuya medida se encuentra entre los 90° y los 180°.



ANTERIOR **SIGUIENTE**

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2

ÁNGULO : 148.78°

CREAR UNO NUEVO **COMPRUEBA**

Entrada:

CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS

ÁNGULOS AGUDOS
Los ángulos agudos son aquellos que se encuentran entre los 0 y los 90°.

ÁNGULOS RECTOS
Llamamos ángulo recto a todos aquellos ángulos que poseen 90°.

ÁNGULOS OBTUSOS
Se consideran ángulos obtusos a los los ángulos cuya medida se encuentra entre los 90° y los 180°.

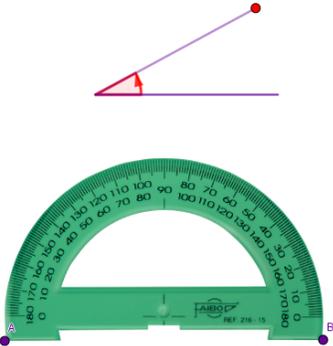


ANTERIOR **SIGUIENTE**

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2



ACTIVIDADES :

Al hacer clic sostenido sobre el punto rojo podrás moverlo. Notarás como el ángulo señalado con la flecha aumenta y disminuye su tamaño. Construye diez ángulos de medidas diferentes; el transportador para que seas lo más exacto posible, posteriormente haz clic en el botón "COMPRUEBA" para ver si acertaste.

Debes ir tomando nota en tu cuaderno de los ángulos que elegiste, su estimación y el resultado de tu comprobación.

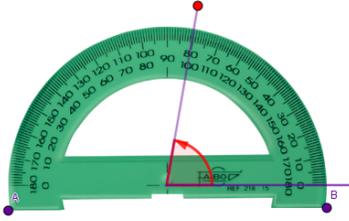
CREAR UNO NUEVO COMPRUEBA ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

angulos y su clasificacion.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica Vista Gráfica 2



Escribe las letras de los ángulos en las casillas correspondientes, según la clasificación.



AGUDOS: DG

RECTOS: CFH

OBTUSOS: α

CREAR UNO NUEVO COMPRUEBA ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

Anexo H: Laboratorio virtual. Clasificación de triángulos.

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$a = 2$
 $b = 2$
 $c = 2$

$\beta = 60^\circ$
 $L_2 = 2$
 $L_3 = 2$
 $a = 60^\circ$
 $L_1 = 2$
 $\gamma = 60^\circ$

Vista Gráfica 2

TRIÁNGULOS

El triángulo es un polígono de tres lados que da origen a tres vértices y tres ángulos internos.

A medida que vas moviendo los botones de colores sobre las barras horizontales, verás como el triángulo cambia de forma y de tamaño.

CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

De acuerdo a la longitud de sus lados, un triángulo puede clasificarse en equilátero, isósceles y escaleno.
También según la medida de sus ángulos, Puede ser un acutángulo, obtusángulo o rectángulo.

ANTERIOR SIGUIENTE

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$a = 2$
 $b = 2$
 $c = 2$

$\beta = 60^\circ$
 $L_2 = 2$
 $L_3 = 2$
 $a = 60^\circ$
 $L_1 = 2$
 $\gamma = 60^\circ$

Vista Gráfica 2

APÓYATE EN LA SIGUIENTE IMAGEN PARA RESOLVER LAS PREGUNTAS :

Clasificación de los triángulos

	Según sus lados	Según sus ángulos	
Triángulo EQUILÁTERO	Tiene sus TRES lados IGUALES.	Tiene 1 ángulo RECTO	Triángulo RECTÁNGULO
Triángulo ISÓSCELES	Tiene sus DOS lados IGUALES.	Tiene 3 ángulos AGUDOS	Triángulo ACUTÁNGULO
Triángulo ESCALENO	No tiene NINGUNO de sus lados iguales.	Tiene 1 ángulo OBTUSO	Triángulo OBTUSÁNGULO

ANTERIOR SIGUIENTE

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$a = 3$
 $b = 5$
 $c = 5$

$L_2 = 5$ $L_3 = 5$

$\alpha = 72.54^\circ$ $L_1 = 3$ $\gamma = 72.54^\circ$

Vista Gráfica 2

1

AVERIGUA QUÉ TRIÁNGULO SE FORMA, SEGÚN SUS LADOS, CUANDO EL VALOR DE LOS DESLIZADORES ES :

I. Cuando $a = 3, b = 5, c = 5$, el triángulo es :

EQUILÁTERO ISÓSCELES ESCALENO

II. Cuando a, b y c valen 5, el triángulo que se forma es :

ISÓSCELES ESCALENO EQUILÁTERO

III. Cuando $a = 2, b = 5, c = 4$, se forma un triángulo :

ESCALENO ISÓSCELES ESCALENO

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$a = 4$
 $b = 5$
 $c = 3$

$L_2 = 5$ $L_3 = 3$

$\alpha = 36.87^\circ$ $L_1 = 4$ $\beta = 53.13^\circ$ $\gamma = 90^\circ$

Vista Gráfica 2

2

IV. Cuando $a = 5, b = 5, c = 2$, se forma un triángulo :

ISÓSCELES ESCALENO EQUILÁTERO

AVERIGUA QUÉ TRIÁNGULO SE FORMA, SEGÚN SUS ÁNGULOS, CUANDO EL VALOR DE LOS DESLIZADORES ES :

V. Cuando $a = 4, b = 5, c = 3$, se forma un triángulo :

ACUTÁNGULO RECTÁNGULO OBTUSÁNGULO

VI. Cuando $a = 3, b = 4, c = 3$, se obtiene un triángulo :

RECTÁNGULO OBTUSÁNGULO ACUTÁNGULO

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$a = 2$ $b = 5$ $c = 4$ $\beta = 22.33^\circ$

$L_2 = 5$ $L_3 = 4$ $\alpha = 49.46^\circ$ $L_1 = 5$ $\gamma = 108.21^\circ$

Vista Gráfica 2

3

VII. Cuando $a = 2$, $b = 5$, $c = 4$, se forma un triángulo :

RECTÁNGULO ACUTÁNGULO OBTUSÁNGULO

VIII. Cuando a , b y c valen 2, obtenemos un triángulo :

RECTÁNGULO OBTUSÁNGULO ACUTÁNGULO

IX. Escribe falso (f) o verdadero (v) en la casilla, según corresponda en las siguientes afirmaciones :

En la imagen de la ciudad se presentan los tres tipos de triángulos según sus lados.

El techo azul del edificio es un triángulo escaleno.

El tejado verde de la torre es tiene forma de triángulo acutángulo.

En los parasoles de la playa, se evidencian los tres tipos de triángulos según los ángulos.

En el techo amarillo de la torre se evidencia un triángulo obtusángulo.

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

CLASIFICACION DE TRIANGULOS 3.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Gráfica

$b = 2$ $c = 4$ $\beta = 108.21^\circ$

$L_2 = 2$ $L_3 = 4$ $\alpha = 49.46^\circ$ $L_1 = 5$ $\gamma = 22.33^\circ$

Vista Gráfica 2

4

X. Señala la clasificación a la que pertenece cada triángulo tanto la medida de sus lados como de sus ángulos, cuando los deslizadores toman los siguientes valores :

A. $a = 3$, $b = 4$, $c = 3$.

B. $a = 5$, $b = 4$, $c = 2$.

C. a , b , y $c = 4$.

D. $a = 3$, $b = 5$, $c = 4$.

XI. Elige y grafica 3 triángulos que puedas formar en el modelo de geogebra, escribe el valor de sus ángulos internos y realiza la suma de los mismos.

RESPONDE:

1. ¿Cuál fue la medida de los ángulos internos de cada triángulo?

2. ¿Cuál es tu conclusión?

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

Anexo I: Laboratorio virtual. Área y perímetro de triángulos.

area y perimetro 1.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 2

Número

- Perimetro = 17
- distanciaAB =
- distanciaCA =
- distanciaCB =
- n = 0
- Área = 12

Punto

- A = (1, 2)
- B = (7, 2)
- C = (7, 6)
- D = (-3.1, -2.77)
- E = (1.96, -2.87)
- F = (-2.79, -2.39)
- G = (1.37, -2.39)

Segmento

- a = 4
- b = 7.21
- c = 6

Texto

- TextoAB = "AE"
- TextoCA = "C/"
- TextoCB = "CI"
- texto1 = "F"
- texto10 =
- texto11 =

Entrada:

CA = 7.21

CB = 4

AB = 6

PERÍMETRO Y ÁREA

PERÍMETRO

Se llama *perímetro* de una figura plana a la longitud del borde de la figura.
Es decir, es la suma de todos los lados

perimetro = a+b+c+d

area y perimetro 1.ggb

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 2

Número

- Perimetro = 21
- distanciaAB =
- distanciaCA =
- distanciaCB =
- n = 1
- Área = 21.4

Punto

- A = (1, 2)
- B = (6.24, -1.64)
- C = (7, 6)
- D = (-3.1, -2.77)
- E = (1.96, -2.87)
- F = (-2.79, -2.39)
- G = (1.37, -2.39)

Segmento

- a = 7.68
- b = 7.21
- c = 6.38

Texto

- TextoAB = "AE"
- TextoCA = "C/"
- TextoCB = "CI"
- texto1 = "F"
- texto10 =
- texto11 =

Entrada:

CA = 7.21

CB = 7.68

AB = 6.38

ÁREA

Es la medida de la región o superficie encerrada por una figura plana

$A = \frac{b \times h}{2}$

area y perimetro 1.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 2

Número

- Perímetro = 17.55
- distanciaAB = 2.93
- distanciaCA = 7.21
- distanciaCB = 7.41
- n = 2
- Área = 10.48

Punto

- A = (1, 2)
- B = (-0.28, 4.64)
- C = (7, 6)
- D = (-3.1, -2.77)
- E = (1.96, -2.87)
- F = (-2.79, -2.39)
- G = (1.37, -2.39)

Segmento

- a = 7.41
- b = 7.21
- c = 2.93

Texto

- TextoAB = "AE"
- TextoCA = "C/
- TextoCB = "CI"
- texto1 = "F"
- texto10 = "
- texto11 = "

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

PROBLEMA APLICACIÓN

A continuación, las ecuaciones cambiarán sus datos, a medida que cambia el triángulo

$$\text{ÁREA} = \frac{\text{BASE} \times \text{ALTURA}}{2} = 10.48$$

Área = 10.48

Perímetro = 17.55

area y perimetro 1.ggb

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 2

Número

- Perímetro = 18.61
- distanciaAB = 6
- distanciaCA = 7.81
- distanciaCB = 5
- n = 3
- Área = 15

Punto

- A = (0, 1)
- B = (6, 1)
- C = (6, 6)
- D = (-3.1, -2.77)
- E = (1.96, -2.87)
- F = (-2.79, -2.39)
- G = (1.37, -2.39)

Segmento

- a = 5
- b = 7.81
- c = 6

Texto

- TextoAB = "AE"
- TextoCA = "C/
- TextoCB = "CI"
- texto1 = "F"
- texto10 = "
- texto11 = "

ANTERIOR SIGUIENTE

Entrada:

ACTIVIDAD

Construye 6 triángulos diferentes, uno por cada nombre según su clasificación de acuerdo a los ángulos y a la longitud de sus lados. Dibújalos y halla su área y perímetro. Comprueba con los datos que arroja el programa para comparar tus respuestas.