

ENSEÑANZA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ÁREA Y PERÍMETRO DE
FIGURAS POLIGONALES: UNA EXPERIENCIA DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA



KAREN JHUDITH SACANAMBOY RENGIFO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2017

ENSEÑANZA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ÁREA Y PERÍMETRO DE
FIGURAS POLIGONALES: UNA EXPERIENCIA DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA

KAREN JHUDITH SACANAMBOY RENGIFO

Trabajo de sistematización de la Práctica Pedagógica presentado como requisito para optar al
título de Licenciado en Matemáticas

Dr. YILTON OVIRNE RIASCOS FORERO

Director

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2017

Nota de aceptación:

**El presente trabajo de
Sistematización de la Práctica
Pedagógica fue aprobado
Por el asesor y
Respectivo evaluador**

Vo. Bo. Wilmer Molina

Coordinador Licenciatura en Matemáticas

Vo. Bo. Yilton Ovirne Riascos Forero

Asesor

Vo. Bo. Yeny Rosero Rosero

Evaluador

Popayán, Cauca, 23 de octubre de 2017

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía, protector y por haber puesto en mi camino aquellas personas que me han acompañado y apoyado incondicionalmente en la realización de esta práctica pedagógica.

A mi familia, por brindarme su apoyo incondicional, especialmente a mi hijo Santiago Mosquera, mi esposo Marcos Mosquera, mis padres Karine Rengifo y Eiber Sacanamboy, abuelos Olga Ruano y Flavio Rengifo, mis hermanos(as) y mis suegros. Ya que ellos han sido mi motor para salir adelante, además han estado presentes en cada circunstancia dándome su voz de aliento.

A mis amigos y compañeros, por ser parte de mi vida, por estar en los momentos tristes y alegres, por estar siempre ahí.

A los profesores Yeny Leonor Rosero y Yilton Riascos quienes compartieron su valioso conocimiento a lo largo de este proceso, por su tiempo, paciencia y dedicación.

A la Institución Educativa La Pamba, especialmente a los profesores Gloria Muñoz y Cesar Trujillo y a los estudiantes del grado 7A Y 8A, por permitirme interactuar con los estudiantes y abrir el espacio para poder realizar esta práctica pedagógica

A los profesores y administrativos de la Universidad del Cauca, quienes de distintas maneras me acompañaron en esta etapa de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	10
Presentación	11
Referentes teóricos.....	13
Educación Matemática	13
Modelos para la Educación Matemática	14
Modelo de Steiner.....	14
Modelo de Higginson.....	15
Modelo de Vasco.....	16
Teorías en Educación Matemática	17
La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).....	18
Lineamientos curriculares en Matemáticas	21
Polígono:.....	30
Polígono Regular:	30
Polígono Irregular.	31
Áreas de Figuras Poligonales.	33
Cuadriláteros:.....	34
Paralelogramo	35
Rectángulo:	36

Área del rectángulo:	36
Trapecio:	37
Triángulo:	37
Perímetro	39
Resolución de problemas.	39
Entorno institucional	42
Misión.	42
Visión.	42
Filosofía Institucional	43
Aula de realización de la Intervención.	44
Características de los Estudiantes	45
Geometría en la escuela.	46
Una mirada de la geometría desde la TAD.	49
Descripción de la Práctica Pedagógica	51
Descripción de las sesiones	55
Análisis de resultados	60
Metodología	60
Discusión de los resultados	80
Conclusiones	82
Bibliografía	84

Anexos.....	85
Anexo A: Encuesta.....	85
Anexo B: Prueba diagnostico.....	86
Anexo C: taller Área de figuras planas.....	87
Anexo D: Taller 2.....	88
Anexo E: Examen Área de figuras poligonales.....	89
Anexo F: Examen de problemas de Área de figuras poligonales.....	90
Anexo H: Plan de clase 1.....	98
Anexo I: Plan de clase 2.....	102
Anexo J: Plan de clase 3.....	108
Anexo K: Plan de clase 4.....	113
Anexo L: Plan de clase 5.....	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo del Sistema de la Educación Matemática Según Steiner (1990).	15
Figura 2. Modelo Tetraédrico de la Educación Matemática Según Higginson (1980).	16
Figura 3. Modelo del Octógono de la Educación Matemática Según Vasco.	17
Figura 4. Polígono Irregular de Seis Lados.	30
Figura 5. Elementos de un Polígono.....	31
Figura 6. Polígono Irregular de Seis Lados.	31
Figura 7. Cuadrilátero.....	34
Figura 8. Clasificación de los Cuadriláteros.....	35
Figura 9. Paralelogramo de Base b	36
Figura 10. Rectángulo de Base b y Altura h	36
Figura 11. Trapecio de Bases b_1, b_2	37
Figura 12. Triángulo	38
Figura 13. Institución Educativa La Pamba.....	42
Figura 14. Aula Grado Séptimo A.....	44
Figura 15. Los Estudiantes.	45
Figura 17. Distribución de Estudiantes por Género en Grado octavo A.	46
Figura 16. Distribución de Estudiantes por Género en Grado Séptimo A.	46
Figura 18. Desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstico.....	67
Figura 19. Desempeño de los Estudiantes en el Taller.....	68
Figura 20. Técnica 1, Utilizada por un Estudiante Para Operar con Fracciones	70
Figura 21. Técnica 2, utilizada por un Estudiante para operar con fracciones.....	70
Figura 22. Técnica 1, utilizada por un Estudiante para Calcular del área del rectángulo	71

Figura 23. Técnica para el cálculo de área válida.....	71
Figura 24. Técnica para el cálculo del área de un triángulo rectángulo	72
Figura 25. Desempeño de los estudiantes en el examen de áreas de figuras poligonales.	73
Figura 26. Desempeño de los estudiantes: nota final.	74
Figura 27. Desempeño de los estudiantes en el primer taller.	75
Figura 28. Técnica 1 para resolver la situación problema.....	76
Figura 29. Técnica 2 para resolver la situación problema.....	77
Figura 30. Técnica 1 para resolver el ítem 2.	77
Figura 31. Técnica 2 para resolver el ítem 2.	77
Figura 32. Técnica para realizar el ítem 3	78
Figura 33. Desempeño de los estudiantes en el primer examen.....	79
Figura 34. Desempeño de los estudiantes: nota final.	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estándares Básicos En Matemáticas Grado Séptimo	24
Tabla 2. Ejes Temáticos.....	27
Tabla 3. Descripción e imagen de algunos polígonos regulares.....	32
Tabla 4. Resumen de áreas de algunos polígonos.	38
Tabla 5. Perímetros de algunos polígonos.....	39
Tabla 6. Categoría del primer punto de la prueba diagnóstico.	62
Tabla 7. Categoría del segundo punto de la prueba diagnóstico.	64
Tabla 8. Categoría del tercer punto de la prueba diagnóstico	66

Introducción

Este documento se encuentra dividido en cinco capítulos, en los cuales se presenta el proceso de Práctica Pedagógica (PP), describiendo el desarrollo de la intervención realizada en los grados 7A y 8A de la Institución Educativa La Pamba (sede principal), alrededor del tema Área y Perímetro de figuras poligonales.

En el primer capítulo se presentan los referentes teóricos en los que está apoyado este trabajo, comenzando con algunos elementos importantes de la investigación en Didáctica de las Matemáticas, los lineamientos y estándares curriculares, las corrientes psicológicas y el objeto matemático formalmente.

En el segundo capítulo se muestran las características y análisis del contexto de la Institución, lugar donde se desarrolla la intervención, así como algunos aspectos de la enseñanza de la geometría. En el tercer capítulo, se describe la PP teniendo en cuenta el diseño y ejecución de ésta. En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos, también se encuentra el análisis y discusión de los resultados anteriores. Y, finalmente, en el sexto capítulo se muestran las conclusiones del trabajo.

Presentación

A través del espacio curricular Práctica Pedagógica del Programa de Licenciatura en Matemáticas, la Universidad pretende que el estudiante se aproxime a la realidad profesional, realizando un ejercicio de docencia desde una perspectiva crítica y reflexiva, facilitándole la toma de decisiones de acuerdo a los ambientes de enseñanza a los cuales se tendrá que enfrentar en su práctica profesional, incorporando formas de enseñar, investigar y actuar.

Teniendo en cuenta la estructura curricular del programa, este proceso se debe desarrollar en cuatro etapas organizadas en los cuatro últimos semestres (una por semestre) de formación de la licenciatura, y es un requisito parcial para obtener el título profesional.

Estas etapas se denominan PP-I, PP-II, PP-III y PP-IV. En las dos primeras se deben establecer los elementos teóricos básicos y se definen los temas de interés que se esperan soporten el trabajo de intervención en aula que se desarrollará en las dos últimas etapas. La PP-IV termina con la escritura de un documento que sistematiza la experiencia de la Práctica Pedagógica.

El modelo pedagógico de enseñanza empleado en la intervención de la PP es tradicional, los referentes teóricos en los que se basó este trabajo para realizarlo que se tuvieron en cuenta están planteados desde la educación matemática y la misma Matemática, para ellos se citaron algunos autores como fueron Polya (resolución de problemas), Pérez (objeto matemático); y Chevallard (teoría desde la educación Matemática) y de igual manera, para la explicación de fenómenos que se pudieran presentar en el aula se tuvo en cuenta autores como: D'amore, Duval y Brousseau, entre otros.

Este trabajo de sistematización tiene como objetivos presentar una forma de enseñanza con área y perímetro de figuras poligonales a partir de la resolución de problemas que se presentan en la vida cotidiana y exhibir, cómo Chevallard plantea, la teoría antropológica de lo didáctico para describir situaciones que se presentan en el aula.

Referentes teóricos

El ejercicio de la enseñanza de las Matemáticas se ha convertido en un campo de investigación de gran interés, en el cual investigadores de todo el mundo han generado conocimientos y teorías útiles para comprender los fenómenos sucedidos en la Práctica docente. En esta sección se hace referencia a elementos teóricos que están presentes tanto en el conocimiento matemático como en la evaluación de los aprendizajes y enseñanza de las Matemáticas, tomados como referencia para ubicar este trabajo en el campo de la educación matemática.

Educación Matemática

Existen diferentes términos para referir el campo de la Educación Matemática o Didáctica de las Matemáticas, entre ellos encontramos que Rico, Sierra y Castro (citado por Godino, 2010) quien considera:

La Educación Matemática (EM) como todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La Didáctica de la Matemática la describen estos autores como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. (p.2)

En el mundo anglosajón se emplea la expresión "Mathematics Education" para referirse al área de conocimiento que en Francia, Alemania y España se denomina Didáctica de la Matemática.

Aunque en este trabajo se consideran los términos como distintos, admitiendo las definiciones citadas, de igual forma se citarán autores que pueden considerar estos términos como sinónimos,

con el propósito de observar algunas situaciones que se pueden resolver mediante modelos teóricos de la EM.

Modelos para la Educación Matemática

Entre los modelos más destacados para describir la Educación Matemática se pueden encontrar:

Modelo de Steiner.

Steiner, (citado por Godino, 2010) concibe: “la EM como un sistema que está relacionado y forma parte de otro sistema complejo social llamado Sistema de Enseñanza de la Matemática (SEM)” (p.2) Figura 1, dentro del cual es posible identificar los siguientes subsistemas:

- La propia clase de matemáticas (CM)
- La formación de profesores (FP)
- Desarrollo del currículo (DC)
- Teoría de la Educación Matemática (TEM)
- La propia Educación Matemática (EM), como una institución que forma parte del SEM.

Además, presenta las ciencias referenciales para la EM, que según él, son:

- Matemáticas (M)
- Epistemología y Filosofía de las Matemáticas (EFM)
- Historia de las Matemáticas (HM)

- Psicología (PS)
- Sociología (SO)
- Pedagogía (PE)
- Lingüística (L), etc.

En la Figura 1, se representa el modelo de la EM propuesto por Steiner

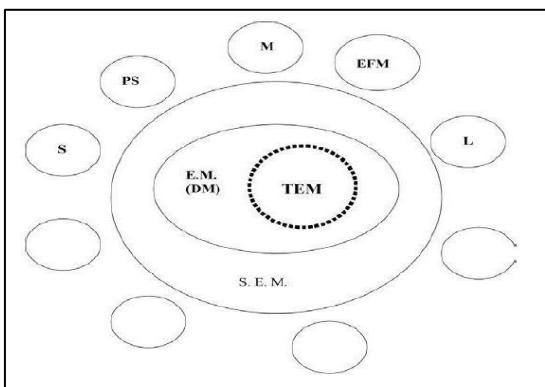


Figura 1. Modelo del Sistema de la Educación Matemática Según Steiner (1990).

Modelo de Higginson.

Higginson, (citado por Godino, 2010) considera: “que las disciplinas fundacionales de la EM son: Matemática, Psicología, Sociología y Filosofía, las cuales están representadas en cada una de las caras de un tetraedro” (p.3). Figura 2

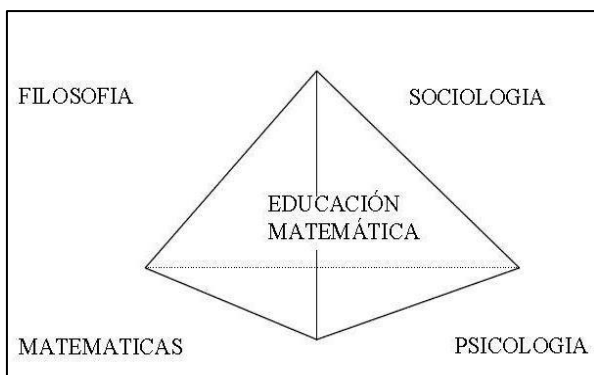


Figura 2. Modelo Tetraédrico de la Educación Matemática Según Higginson (1980).

Las distintas disciplinas que constituyen el campo de la EM, según el modelo, asumen las preguntas básicas que en él se plantean:

- ¿Qué enseñar? (Matemáticas)
- ¿Por qué? (Filosofía)
- ¿A quién y dónde? (Sociología)
- ¿Cuándo y cómo? (Psicología).

Modelo de Vasco.

Vasco (1994) distingue entre las Matemáticas de Investigación campo propio de los matemáticos, la Matemática escolar, la cual es impartida por los profesores en las instituciones educativas y la matemática realmente existente que son las matemáticas existentes en las diferentes culturas, como elementos de una trenza diacrónica que componen lo que se denomina Matemáticas (p.2).

Además de esto, Vasco aclara que aunque las ocho disciplinas presentadas en la Figura 3, constituyen la EM, esto no implica que los investigadores de la EM deban ser expertos en estos campos ni “obtener 8 doctorados”, para poder llevar a cabo cualquier investigación, pero que

deben ser conscientes de que van a tener encuentros con estas disciplinas, pues les brindarán aportes básicos para la práctica cualificada y seria de la investigación en EM.

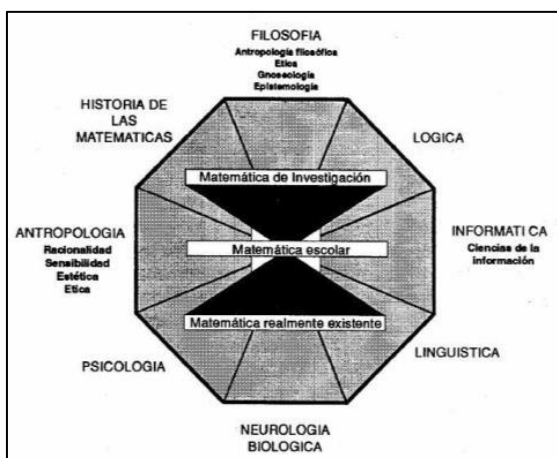


Figura 3. Modelo del Octógono de la Educación Matemática Según Vasco.

Estos tres modelos son ejemplos de la forma en que los investigadores consideran la constitución del campo y las dimensiones de trabajo que se han venido formando, lo cual permite considerar la EM como una disciplina científica actualmente creada.

Teorías en Educación Matemática

En la actualidad se pueden encontrar numerosas teorías que permiten realizar investigaciones en el campo de la Educación Matemática, como es el caso de los trabajos realizados por la escuela francesa, encabezados por Brousseau, Chevallard, Artigue, Duval y Vergnaud; así como Godino, Batanero y Fond en España y Bishop en USA, entre otros; para este trabajo se ha

decidido tomar como base una teoría que permite abordar diferentes problemáticas que se presentan en el aula, tal como la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD):

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).

Chevallard(1999)“sitúa la actividad matemática, y en consecuencia la actividad del estudio de las matemáticas, en el conjunto de las actividades humanas y de las instituciones sociales, y por ello se habla de teoría antropológica” (p.1).

Esta teoría se opone a la visión particular del mundo que excluye los objetos, conceptos, temas, que se establecen como no pertinentes a la matemática, porque aparecen culturalmente alejados de los temas considerados como emblemáticos de las cuestiones de didáctica de las Matemáticas. Así, la TAD no es contraria a la visión que considera a la didáctica de la matemática como una acción humana, y admite que “toda actividad humana regularmente realizada puede describirse con un modelo único, que se denomina aquí como praxeología”.

El concepto de praxeología está vinculado a las tareas, actividades, problemas, ejercicios, que son construcciones institucionales. No son datos de la naturaleza, sino actividades propias de una institución. Estas tareas se construyen y reconstruyen en una institución o en una clase, y este proceso de construcción y re-construcción de una tarea es un problema complejo, por todo lo que esa actividad implica.

Paredes(2013) Plantea que la TAD presenta la siguiente estructura que permite el análisis de las tareas:

$[T/\hat{\theta}/\theta/\Theta]$, donde

1. T son las tareas.
2. $\hat{\theta}$ es la técnica de T.
3. θ la tecnología de $\hat{\theta}$.
4. Θ es la teoría de θ .

Así, la expresión $[T/\hat{\theta}/\theta/\Theta]$ constituye una praxeología puntual, una praxeología relativa a un tipo de tareas T. Esta organización praxeológica está constituida por dos bloques:

Uno práctico – técnico y otro tecnológico – teórico:

- $[T/\hat{\theta}]$: Bloque práctico - técnico. Este bloque se identifica con el saber – hacer.
- $[\theta/\Theta]$ Bloque tecnológico – teórico. Este bloque se identifica con el saber.

Además del concepto de tareas T, que es un ejercicio, un problema, una actividad propuesta por un profesor, otro elemento que propone la TAD, es el concepto de técnica, $\hat{\theta}$, que se puede entender como un saber-hacer una determinada tarea; una técnica, $\hat{\theta}$, es una manera de resolver una tarea T. Esta técnica, $\hat{\theta}$, sólo tiene éxito sobre una parte de las tareas T, y a esta parte se le denomina “alcance de la técnica”.

Cuando la técnica fracasa sobre la otra parte de las tareas, entonces se puede decir que “no se sabe, en general, realizar las tareas de cierto tipo”, lo que quiere decir que no se sabe resolver una parte de las tareas. Puede existir otra técnica, $\hat{\theta}$, que sí resuelva las tareas T en mayor medida que la anterior, diremos en este caso que una técnica puede ser superior a otra. Es relevante

considerar que una técnica $\hat{\theta}$, dado que estamos hablando del ámbito de la matemática, no necesariamente es algorítmica o casi algorítmica.

Chevallard, (1999) afirma:

Entiende por tecnología, θ , a un discurso racional sobre la técnica, $\hat{\theta}$, discurso cuyo primer objetivo es justificar racionalmente la técnica, $\hat{\theta}$, para asegurarse de que permite realizar las tareas T, es decir, realizar lo que se pretende. El tipo o estilo de racionalidad respecto de la tecnología θ que se utiliza, varía según la institución, de modo que una racionalidad de una institución podrá aparecer como poco racional en otra (p. 3).

La TAD integra el conocimiento matemático y la actividad didáctica de las matemáticas en términos de praxeologías u Organizaciones Matemáticas (OM), la TAD propone la praxeología como una unidad de análisis para describir tanto la actividad matemática como la actividad didáctica, (actividad de estudio o ayuda al estudio de las matemáticas).

La enseñanza de la matemática constituye una actividad humana institucionalizada, que tiene dos caras: la técnico-práctica (“praxis”) en donde se encuentran las tareas y la técnica como los ejes funcionales y la cara teórica que se materializa en un discurso (“logos”) enmarcado por las tecnologías y las teorías. Este discurso o logos propiamente dicho trata de justificar e interpretar la enseñanza.

Se puede ubicar la problemática del paso del lenguaje natural al lenguaje algebraico dentro de la TAD por los instrumentos que esta teoría proporciona con el fin de dar una perspectiva a las problemáticas que ocurren en el aula de clase.

En este caso las tareas son del tipo: traduzca al lenguaje algebraico una expresión, por ejemplo: El cuadrado de la suma de dos números reales es igual a la suma de sus cuadrados, más el doble de su producto. En este caso, para efectuar la tarea los estudiantes se apoyan de los ejemplos establecidos por el maestro y recurren a nociones que ya conocen (expresiones algebraicas), así generan sus propias técnicas de trabajo, ya que la técnica en la TAD se puede entender como la forma en que los sujetos dan solución a la tarea propuesta. En consecuencia, la TAD permite integrar en dicha situación momentos diferentes en el aprendizaje, favoreciendo el enriquecimiento del análisis tanto de la teoría como de los aspectos prácticos que circulan en el proceso de trabajo.

Dentro de los conceptos de la TAD, la tarea representa el eje principal de donde se parte para llegar a la teoría, de esta manera el ejemplo señalado anteriormente se considera una tarea en la que es necesario conocer aspectos del álgebra que permiten pensar en una estrategia.

Así como se ha dicho en la parte introductoria de este trabajo, el escoger adecuadamente una teoría permite estudiar la problemática desde muchos de sus aspectos, para este caso la TAD nos permite delimitar tales aspectos.

Lineamientos curriculares en Matemáticas

Los *Lineamientos Curriculares* emanados por el Ministerio de Educación Nacional se convierten en una directriz institucional para el currículo matemático, ya que:

Proponen unos referentes curriculares para orientar a las instituciones educativas en el diseño y desarrollo del currículo dentro del respectivo Plan Educativo Institucional. Estos referentes

tienen que ver con la reflexión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones pedagógicas, sobre una nueva visión del conocimiento matemático escolar, sobre distintas posibilidades de organizar el currículo y sobre la evaluación. (Men, 1998, p.4)

Además de ser un referente para las instituciones educativas en la elaboración de los currículos, pretenden contribuir al aprendizaje de los estudiantes, debido a que:

El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana. (Men, 1998, p.7)

Bajo esta perspectiva se han conformado grupos de contenidos matemáticos que se deben enseñar en las instituciones educativas, con el fin de fortalecer los cinco pensamientos y sus sistemas así: *pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.*

En esta PP, la temática a desarrollar hace parte de la Geometría, particularmente involucra los conceptos de área y perímetro de figuras poligonales, que se describirán posteriormente, y se ubica en el marco del *pensamiento espacial y los sistemas geométricos*, así como en el *pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos*, apoyados en que el pensamiento espacial "...es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se

construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales”

(Men, 1998, p.37)Y está ligado al estándar “Reconozco y describo curvas y o lugares geométricos” (Men, 2006, p.48)

Y al pensamiento variacional porque

Tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. (Men, 2006, p.66)

Articulado a los estándares “Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas” y “Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada”. (Men, 2006, p.87)

En la Tabla 1, se resume lo relacionado con los pensamientos, contenidos, competencias, indicadores de logros y logros para los estudiantes del grado séptimo propuestos por la Institución Educativa La Pamba, de acuerdo con el Plan Educativo Institucional en el área de matemáticas.

De los estándares básicos en Matemáticas se tomaron los pertenecientes a Geometría, relacionados al tema de Área y Perímetro de figuras poligonales.

Tabla 1.

Estándares Básicos En Matemáticas Grado Séptimo

Estándares básicos de competencias en matemáticas grado séptimo
Pensamiento numérico y sistemas numéricos:
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida. • Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones. • Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos. • Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación. • Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
Pensamiento espacial y sistemas geométricos :
<ul style="list-style-type: none"> • Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. • Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. • Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. • Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales. • Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
Pensamiento métrico y sistemas de medidas:
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas. • Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos. • Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.

Estándares básicos de competencias en matemáticas grado séptimo

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos:

- Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
 - Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)
 - Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.
-

Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:

- Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).
 - Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos.
 - Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones.
-

Las competencias a desarrollar en el área de Matemáticas y Geometría son:

- Explicar la importancia y el uso de los números enteros en situaciones reales, como también dar a conocer las operaciones con enteros y adquirir métodos de razonamiento para la resolución de problemas que se presenten en la vida cotidiana.
- Interpretar los números racionales y las distintas formas de expresarlos, operar con ellos y aplicarlos en la solución de problemas.
- Identificar razones y proporciones. Utilizar la proporcionalidad para calcular porcentaje e interés.
- Localizar puntos y figuras en el plano cartesiano y trasladar figuras geométricas (polígonos) en el plano cartesiano.
- Aplicar razones y proporciones al teorema de Pitágoras.

- Calcular áreas y perímetros.
- Interpretar y comparar datos realizando el análisis respectivo del problema.

Saber procedimental:

- Participa de trabajos en equipo de una manera responsable, comprometida y tolerante.
- Aplica los contenidos construidos en las clases en su medio cotidiano.
- Formula situaciones problema con orientaciones dadas en clase.
- Consigna los contenidos de la clase de manera coherente y cohesiva.
- Plantea estrategias para mejorar procesos y análisis de resultados.
- Participa de actividades lúdicas matemáticas dentro y fuera de la clase.

Saber actitudinal:

- Demuestra interés por aprender.
- Participa activa y significativamente en el desarrollo de las clases.
- Propone estrategias para la construcción y apropiación del conocimiento.
- Asume una actitud respetuosa y de escucha cuando los demás hablan.
- Presenta sus argumentos de una manera crítica y constructiva.
- Presenta sus trabajos y talleres en forma oportuna y responsable.
- Asume una actitud tolerante y crítica frente a las observaciones que se le hacen.
- Comprende el valor de lo que aprende y lo explica a otros.
- Demuestra orden y pulcritud en sus trabajos y asignaciones.

- Utiliza un léxico respetuoso y coherente en sus actividades.

Los contenidos desarrollados durante la fase de intervención pedagógica son:

Tabla 2.

Ejes Temáticos

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
Eje aleatorio	Combinación	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de espacios muestrales sin tener en cuenta el orden. • Presentación de los resultados del ejercicio de investigación tanto escrito como en medio magnético
Eje geométrico – métrico	Polígonos: Triángulos. Clasificación de triángulos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los elementos de un polígono. • Identificación de las características de los polígonos. • Clasificación de polígonos según el número de lados. • Clasificación de triángulos según la longitud de sus lados y la medida de sus ángulos interiores. • Construcción de triángulos con regla y compás.
	Movimientos en el plano. Traslación de polígonos. Rotación de polígonos. Reflexión de polígonos	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de polígonos en el plano cartesiano • Realización de traslaciones de figuras planas. • Realización de rotaciones de figuras planas. • Realización de reflexiones de figuras planas. • Identificación del el tipo de transformaciones aplicado a una figura.
	Características	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y nombre de lados,

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
	generales de los polígonos. Triángulos de un polígono. Círculo y circunferencia: líneas y segmentos en la circunferencia y trazo de un polígono regular	<p>ángulos y vértices en un polígono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y trazo diagonales en un polígono. • Determinación de la medida de los ángulos internos de un polígono. • Identificación de las líneas notables de una circunferencia: radio, cuerda, diámetro, arco, secante, tangente. • Construcción de polígonos regulares con regla y compás
	Cuadriláteros. Propiedades de los cuadriláteros Paralelogramos. Trapeacios y trapezoides. Ángulos en cuadriláteros	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de las propiedades de los cuadriláteros. • Clasificación de cuadriláteros en paralelogramos, trapeacios y trapezoides. • Solución de situaciones en las que se aplican las propiedades de los paralelogramos • Desarrollo de ejercicios de razonamiento
	Perímetro de polígonos regulares. Perímetro del círculo. Área de cuadriláteros	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del perímetro de un polígono. • Solución de situaciones problema cotidianas en las que se requiera el perímetro de polígonos. • Aplicación del perímetro del círculo en la solución de problemas • Cálculo del área de cuadriláteros: rectángulo, cuadrado, rombo y trapecio. • Aplicación del área de cuadriláteros para resolver áreas de regiones sombreadas y problemas
Eje numérico	Teorema de Pitágoras. Propiedades del teorema de Pitágoras. Triángulos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de lados de un triángulo rectángulo. • Cálculo del lado de un triángulo rectángulo. • Desarrollo de ejercicios de

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
	especiales.	razonamiento.
Eje variacional y pensamientos algebraicos analíticos	Propiedades de la potenciación y la radicación de racionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las propiedades para resolver problemas donde se requiera la potenciación y radicación de números racionales • Desarrollo de problemas

Cabe señalar que en el plan de estudios de la institución educativa la Pamba (ver anexo G) el eje geométrico está distribuido en los cuatro periodos del año escolar, pero este eje fue realizado durante el cuarto periodo en el cuarto periodo como se observa en la Tabla 2.

En este caso, el referente teórico en el área de *las matemáticas*, corresponde a conceptos de área y perímetro que pertenecen al área de *geometría*.

La **GEOMETRÍA** se encarga de estudiar las propiedades (especialmente el área y el perímetro) y las medidas de figuras en un plano o en un espacio. El estudio de la geometría debe incluir experiencias y actividades que permita a los estudiantes entender el significado de los conceptos geométricos en sus vidas y, además, es importante para el aprendizaje en grupo porque permite discutir la solución de los problemas y verificar las conexiones de la geometría con las otras disciplinas como álgebra y cálculo¹.

Las definiciones de los objetos geométricos fueron tomadas de algunos sitios de internet. Así:

¹<https://definicion.de/geometria/>

Polígono.

Es una figura plana cerrada que se forma al unir tres o más segmentos rectilíneos, que no se crucen entre sí². Figura 4.

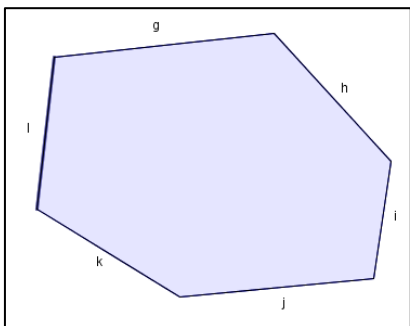


Figura 4. Polígono Irregular de Seis Lados.

Polígonos Regulares.

“Son aquellos que tienen todos sus lados y ángulos iguales. Además, todo polígono regular está inscrito en una circunferencia” (Perez, 2008, p.1). Figura 5.

Los elementos de un polígono regular:

- Lado, L: es cada uno de los segmentos que forman el polígono.
- Vértice, V: el punto de unión de dos lados consecutivos.
- Centro, C: el punto central equidistante de todos los vértices.
- Radio, r: el segmento que une el centro del polígono con uno de sus vértices.
- Apotema, a: segmento perpendicular a un lado, hasta el centro del polígono.
- Diagonal, d: segmento que une dos vértices no contiguos.
- Perímetro, P: es la suma de la medida de su contorno.

²http://recursostic.educacion.es/descartes/web/Descartes1/1y2_eso/Poligonos_regulares_y_circulos/Policir1.htm

- Semiperímetro, SP : es la semisuma del perímetro.
- Sagita, S : parte de la radio comprendida entre el punto medio del lado y el arco de circunferencia. La suma de la apotema: a más la sagita: S , es igual al radio: r .

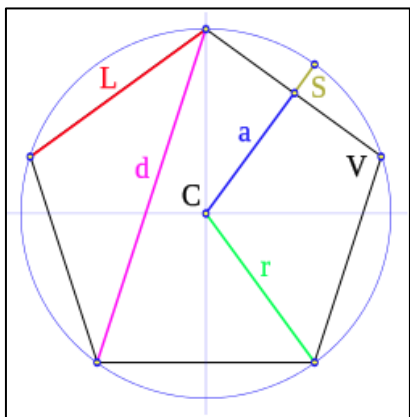


Figura 5. Elementos de un Polígono.

Clasificación principal de los polígonos

Polígono Irregular.

Es un polígono que tiene sus lados y ángulos no congruentes Figura7.

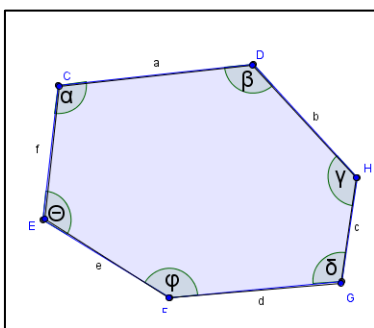



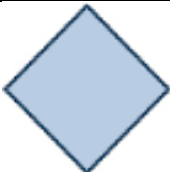
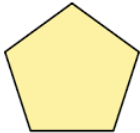
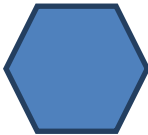
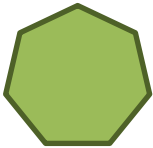
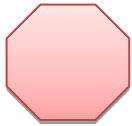
Figura 6. Polígono Irregular de Seis Lados.

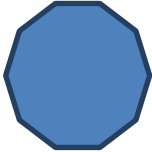

Clasificación de los Polígonos según sus Lados:

Los polígonos se nombran de acuerdo al número de lados que los forma, algunos ejemplos de polígonos se presentan a continuación:

Tabla 3.

Descripción e imagen de algunos polígonos regulares.

Número de Lados	Nombre del polígono	Representación gráfica
Tres lados	Triángulo	
Cuatro lados	Cuadrilátero	
Cinco lados	Pentágono	
Seis lados	Hexágono	
Siete lados	Heptágono	
Ocho lados	Octógono u Octágono	

Número de Lados	Nombre del polígono	Representación gráfica
Diez lados	Decágono	
Doce lados	Dodecágono	

La geometría es importante debido a que su aprendizaje permite fortalecer el razonamiento abstracto, esta afirmación se evidencia en la resolución de problemas de la vida cotidiana y tiene muchas aplicaciones concretas como por ejemplo, calcular el área de un lote a ser cercado, determinar el volumen de un lata que contiene refresco, construir puentes bien estructurados, estaciones experimentales en el espacio, grandes coliseos deportivos, etc.

Dada la definición y clasificación de algunos polígonos, se procede a dar la noción de área, esto es:

Áreas de Figuras Poligonales.

Área: El área de una figura corresponde a la medida de la superficie que dicha figura ocupa.

El cálculo del área se realiza de forma indirecta, es decir, hay que recurrir a diferentes fórmulas

matemáticas para conocerla, no podemos medirla como hacemos con las longitudes (con regla podemos "leer" directamente la longitud de un segmento)³.

Área de un polígono⁴: es la medida de la superficie encerrada por un polígono.

A continuación se presentan las definiciones de algunos polígonos especiales y el cálculo de su área:

Cuadriláteros.

“Un cuadrilátero es un polígono que tiene cuatro lados y cuatro ángulos. Los cuadriláteros tienen distintas formas pero todos ellos tienen cuatro vértices y dos diagonales. En todos los cuadriláteros la suma de los ángulos interiores es igual a 360° ”. (Perez, 2008, p.5).Figura 7.

Cuadrilátero.Figura 7.

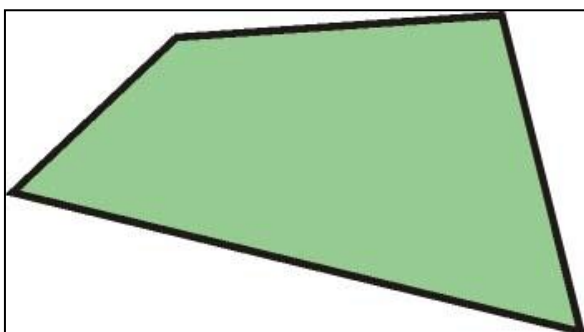


Figura 7. Cuadrilátero.

Dentro de esta clasificación se encuentran los siguientes:

³https://www.matematicasonline.es/cidead/libros/1eso/temas/09_Poligonos,%20perimetros%20y%20areas.pdf, pág145.

⁴<http://www.geoka.net/geometria/area.html>

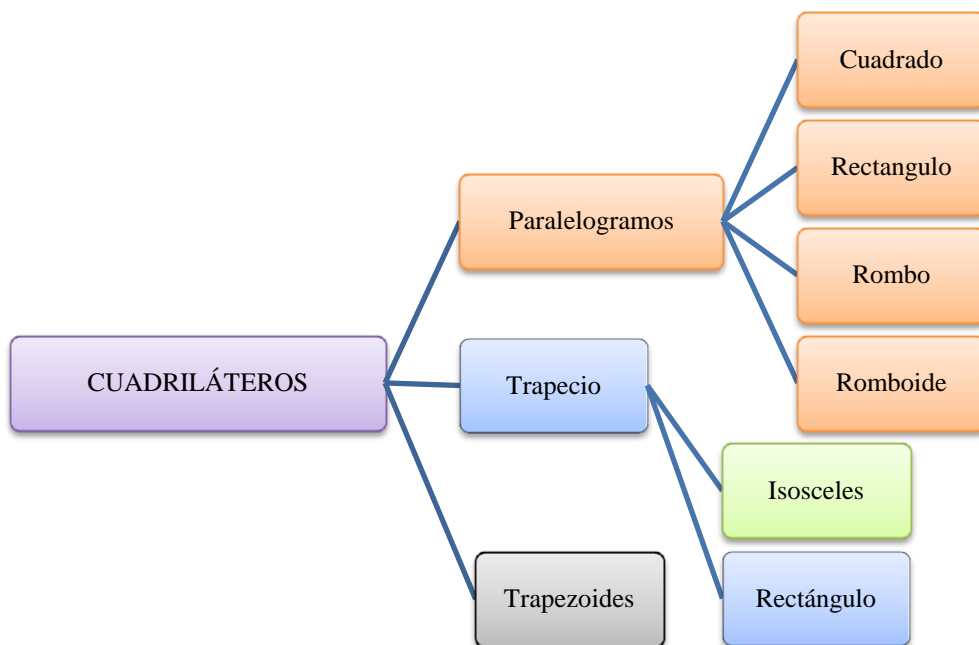


Figura 8. Clasificación de los Cuadriláteros

Teniendo en cuenta la Figura 8, en este trabajo se consideran algunos cuadriláteros:

Paralelogramos.

Pérez(2008) Plantea que:

Tienen los lados opuestos paralelos dos a dos. Además todos los paralelogramos tienen las siguientes propiedades:

- Los lados opuestos son iguales.
- Los ángulos opuestos son iguales.
- Las diagonales se cortan en su punto medio.
- Una diagonal divide al paralelogramo en dos triángulos iguales (p.6)Figura 9.

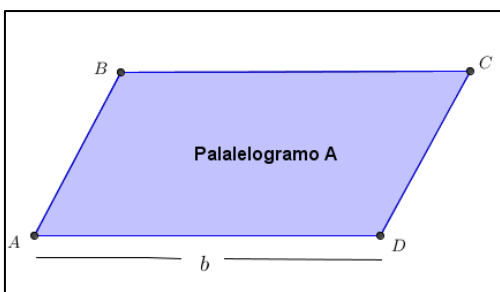


Figura 9. Paralelogramo de Base b

La fórmula para calcular el Área del paralelogramo $ABCD$ es $b * h$

Rectángulo.

“Tiene los lados iguales dos a dos y los cuatro ángulos rectos. Sus diagonales son iguales y oblicuas” (Perez, 2008, p.6)Figura 10.

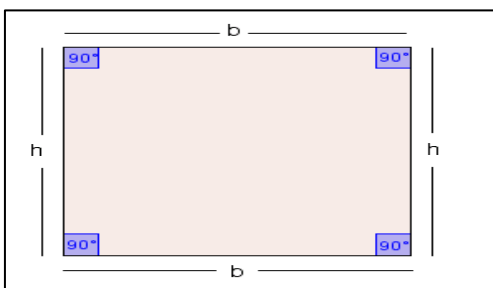


Figura 10. Rectángulo de Base b y Altura h

Área del rectángulo.

Es igual al producto de la medida de la base por su altura, donde la base es b y la altura es h;
esto es:

La fórmula para calcular el área de rectángulo es:

$$b * h$$

Al trazar una de sus diagonales, se divide al rectángulo en dos triángulos iguales, donde cada uno de los triángulos es llamado **triángulo rectángulo**.

Trapezio.

“Es un cuadrilátero que solo tiene dos lados paralelos” (Perez, 2008, p.7).

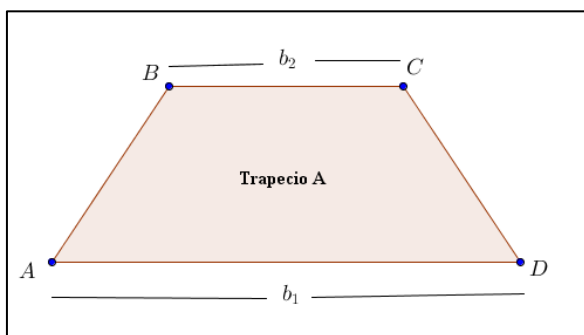


Figura 11. Trapecio de Bases b_1, b_2

La fórmula para calcular el área del trapecio ABCD es:

$$\frac{h(b_1 + b_2)}{2}$$

Triángulo.

Es un polígono formado por tres lados y tres ángulos, de tal forma que la suma de la medida de sus tres ángulos internos es **180°**. Figura 12.

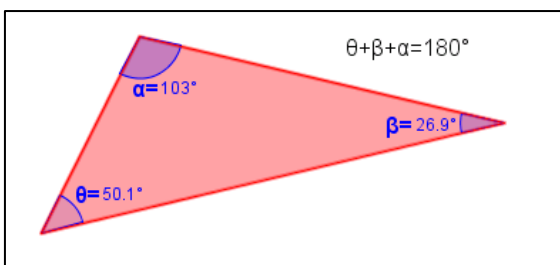


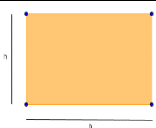
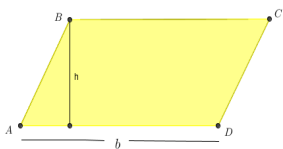
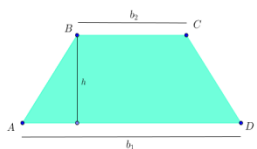
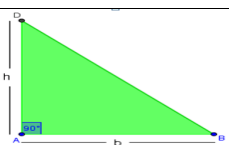
Figura 12. Triángulo

Cualquiera de los lados de un triángulo se puede asumir como la **base del triángulo**. A partir de aquí la **altura de un triángulo** se define como el segmento perpendicular que va desde un vértice a la base opuesta o a su prolongación.

En resumen:

Tabla 4.

Resumen de áreas de algunos polígonos.




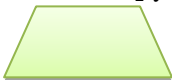
Polígono	Representación gráfica	Expresión algebraica para calcular el área
Rectángulo		$A_R = b * h$
Paralelogramo		$A_P = b * h$
Trapezio		$A_T = \frac{h * (b1 + b2)}{2}$
Triángulo		$A_t = \frac{b * h}{2}$

Perímetro.

Definición: “El perímetro de un polígono es la suma de las longitudes de sus lados”(Perez, 2008, pág. 1).

Tabla 5.

Perímetros de algunos polígonos.

Polígono	Perímetro
Cuadrado de lado a. 	Perímetro del cuadrado: $P_c = a + a + a + a$ $P_c = 4a$
Rectángulo de base b y altura h 	Perímetro del rectángulo: $P_r = b + b + h + h$ $P_r = 2b + 2h$
Triángulo de lados a, b y c 	Perímetro del triángulo: $P_t = a + b + c$
Trapecio de lados: Base mayor b_1 , Base menor b_2 y lado a 	Perímetro del trapecio: $P_{tp} = a + a + b_1 + b_2$ $P_{tp} = 2a + b_1 + b_2$

Resolución de problemas.

En la resolución de problemas retomamos a Polya (citado por Villalba, 1994), quien plantea los siguientes pasos:

1. **Comprender el problema:**

- Se debe leer el enunciado despacio.
- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. **Trazar un plan para resolverlo:** Hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo.

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con

la de partida?

- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. **Poner en práctica el plan:** También hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?

- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.

- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. **Comprobar los resultados:** Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.

- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?

- ¿Se puede comprobar la solución?

- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

- ¿Se puede hallar alguna otra solución?

- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.

- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Entorno institucional

Para llevar a cabo la práctica pedagógica es indispensable disponer de una institución educativa la institución educativa en la que se llevó a cabo este proceso es la *Institución Educativa la Pamba*.



Figura 13. Institución Educativa La Pamba.

Misión.

Formar a la infancia y a la juventud en una educación de calidad que les permita construir y reconstruir el conocimiento a través de las áreas del saber, de acuerdo con la temporalidad, las realidades y las necesidades vividas en el contexto; resignificando valores como: el respeto a la diversidad, la equidad, la responsabilidad, la solidaridad y el amor, necesarios para la realización del ser humano; dinamizando procesos educativos donde se promueva el acceso, la participación, la creatividad y el pensamiento crítico para crear ambientes más democráticos, equitativos e inclusivos donde realmente la educación sea de todos y para todos.

Visión.

Nuestra Institución será una de las mejores opciones educativas de carácter público, a través, de un Proyecto Educativo construido para el bienestar de toda la comunidad educativa, con un enfoque inspirado en una educación para todos y en derechos humanos, partiendo de programas

curriculares actualizados y pertinentes que reconozcan la diversidad de lo humano, de sus necesidades y posibilidades, en sintonía con las realidades, expectativas y exigencias del contexto.

Filosofía Institucional.

La educación es un proceso permanente que se genera desde la familia por lo cual debe considerársele como elemento fundamental de la sociedad humana. Se concibe el quehacer educativo desde dos perspectivas que se articulan equilibradamente: el desarrollo y realización del individuo y el conocimiento de técnicas especiales, disciplinas intelectuales y la generación de conocimientos.

La Institución Educativa La Pamba se convierte así en el escenario especial del educando donde se va a estructurar su personalidad con sentido crítico y donde se le van a posibilitar los medios para que se aprehenda a sí mismo y a la sociedad en que convive. Es decir que la fuente primordial del conocimiento debe ser la praxis social de la comunidad educativa, y que mediante la confrontación, análisis y síntesis realizada por el educando y orientada por los docentes logren recrear y proyectarlo a la sociedad civil y política. Así mismo, el camino de la ciencia ofrecido deberá tener como base el legado cultural y científico de la comunidad considerándolo no como un problema absoluto o acabado sino en continuo proceso de construcción.

Los contextos culturales contemporáneos de la región, exigen una educación que no separe la sociedad civil de la sociedad política. De allí que la Institución Educativa “La Pamba” propenderá por educar un hombre integral para la productividad, que recobre el liderazgo y le

permita ejercer acciones tendientes a la profesionalización, al trabajo, a la dirigencia, y a la participación productiva, entendiéndose esta productividad como la construcción estructurada de la personalidad y la recreación permanente del hacer social del estudiante.

La práctica pedagógica investigativa se realizó en el grado Séptimo A (año lectivo 2015) y se concluyó en el grado Octavo A (año lectivo 2016) de La Institución Educativa la Pamba Popayán (sede principal), ubicada en la Calle 3No 0-01, barrio La Pamba.

Esta sede se presta el servicio en dos jornadas: En la mañana de 6:50 am a 12:45 m básica secundaria y media; y en la tarde de 12:50 m a 6:30 pm, básica primaria.

Aula de realización de la Intervención.



Figura 14. Aula Grado Séptimo A.

En general, las aulas de esta institución son grandes, cuentan con pupitres suficientes para los estudiantes, buena iluminación y dos tableros juntos, lo que es conveniente para una clase de matemáticas; adicionalmente, el ruido del exterior en muchas ocasiones perturba las clases y

como el techo está hecho de eternit, en las horas de la tarde hace demasiado calor por lo que los estudiantes deben salir a tomar agua, interrumpiendo así las sesiones de clase.

Características de los Estudiantes.

Dentro del PEI de la Institución Educativa La Pamba, la temática correspondiente a áreas y perímetros de figuras poligonales se encuentra en el currículo de matemáticas al terminar el grado séptimo o inicio del grado octavo, por esta razón, fue escogido el grado Séptimo A de la institución, ya que este grupo de estudiantes cumple con los requisitos necesarios para desarrollar la intervención en aula, de la Práctica Pedagógica Investigativa.



Figura 15. Los Estudiantes.

El grado Séptimo A estuvo conformado por 28 estudiantes (10 mujeres y 18 hombres) y el grado octavo A por 18 estudiantes (4 mujeres y 14 hombres); la edad oscila entre los 12 y 15 años.

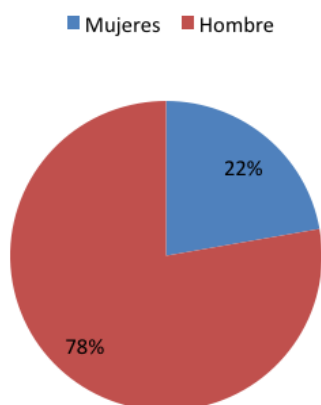


Figura 16. Distribución de Estudiantes por Género en Grado Séptimo A.

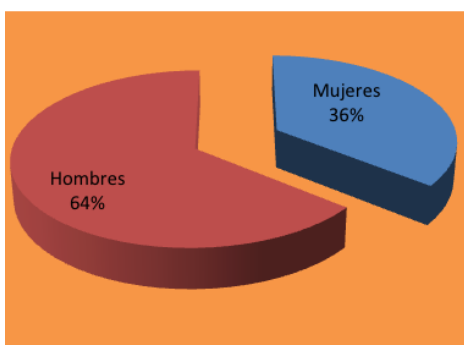


Figura 17. Distribución de Estudiantes por Género en Grado octavo A.

Geometría en la escuela.

Hoy en día la geometría no se enseña o de cierto modo se deja para el final del año escolar pretendiendo ver todos los contenidos de esta rama de las Matemáticas en un solo periodo (aproximadamente de 2 a 3 meses).

12(entes) (2009)afirma:

Hace ya algunas décadas que la geometría fue perdiendo cierto lugar en la enseñanza de la matemática en la escuela. Esta pérdida es traducida muchas veces en una preocupación compartida por docentes, supervisores, capacitadores, por la ausencia de contenidos geométricos en las clases. Asimismo, existe

cierto desconocimiento acerca de cuál debería ser el objeto de la enseñanza de la geometría, cuáles sus propósitos y de qué modo introducirla en el aula (p.1).

La Geometría presenta un gran desafío, en términos de dificultades, tanto para el docente como para el estudiante, ya que el reto desde su enseñanza está en permitirle al aprendiz desarrollar una forma de pensamiento para resolver problemas que se presentan en diversos contextos; el aprendizaje de esta ciencia es complejo, tanto que los estudiantes no quieren recibir una clase de Geometría. En la práctica profesional se corrobora que esta situación se presenta no sólo por el desinterés del estudiante al aprender, sino por la “mala enseñanza” que presentan algunos profesores en el aula de clase, estos plantean una estrategia de enseñanza rutinaria, con un mal uso del lenguaje simbólico-Matemático; es por tanto que en ella se encuentran diferentes problemas que sin lugar a duda surgen dentro y fuera del aula.

Una de las tantas dificultades que se presentan en este proceso, tiene que ver con la interpretación de enunciados de problemas referidos a este campo del saber. No en pocas ocasiones los estudiantes recurren a las asesorías en busca de apoyo al momento de realizar la traducción de un problema, del lenguaje natural al lenguaje simbólico-Matemático, para realizar su posterior resolución. Es en estos momentos de asesoría cuando los docentes advierten diferentes inconvenientes para la orientación de dichos estudiantes, en tanto que carecen de estrategias para ello, y optan por disponer de sus propias interpretaciones dejando al estudiante desprovisto de toda posibilidad de hacer las suyas en el momento de una evaluación, conduciendo en consecuencia a un fracaso en ellas.

En definitiva, el lenguaje matemático constituye en sí mismo un obstáculo para el aprendizaje de las Geometría. El lenguaje matemático tiene peculiaridades que lo hacen diferente del lenguaje común. En las Matemáticas, específicamente en la Geometría, existen términos algebraicos que son utilizados en el lenguaje cotidiano, pero que de una u otra manera tienen su significado matemático diferente, y es allí donde radica el problema.

Se sabe que el saber científico, el saber sabio, según Chevallard, debe sufrir adaptaciones y restricciones para ser transformado en un “saber a enseñar”, que no se puede considerar sólo como una simplificación del saber científico sino, ajustes efectuados sobre él en el marco del contrato didáctico establecido, como señala el autor: “Transposición Didáctica es el pasaje de un contenido de saber preciso a una versión Didáctica de este objeto de saber”.

Es de especial interés indagar sobre la utilización del lenguaje simbólico en las aulas de Matemática, de qué manera es utilizado y cómo los docentes “comunicamos” los conocimientos Matemáticos. Dado que el manejo correcto del lenguaje formal con la lectura comprensiva de textos influye en el aprendizaje de las Matemáticas.

Es por tanto que para lograr un buen aprendizaje en las actividades de enseñanza es necesario partir de situaciones de la realidad que tienen cercanía con la vida cotidiana y la cultura propia. El proceso de partir de ellas e ir más allá, analizando, comparando y creando modelos, propio del trabajo de construcción conceptual en Matemáticas, convierte al lenguaje en un punto importante para generalizar y trascender los hechos inmediatos.

Una mirada de la geometría desde la TAD.

La problemática que se pretende resaltar y estudiar aquí desde la TAD es observar las técnicas que los estudiantes utilizan en la resolución de problemas.

De tal manera que los elementos de esta teoría se podrían entender de la siguiente forma:

- Tareas:
Son los ejercicios y problemas que la practicante presenta en las sesiones.
- Técnicas:
Son las formas de solución que los estudiantes proponen frente a las tareas propuestas.
- Tecnologías:
Argumentos que realizan los estudiantes para justificar las técnicas, estos se construyen con base a las explicaciones y ejemplos que la practicante realiza en el aula de clase.
- Teorías:
Es el conjunto de conceptos matemáticos que han sido involucrados en el proceso de enseñanza.

Estos cuatro elementos forman la praxeología que es entendida como el modelo que le permite a la practicante observar y analizar cómo el estudiante aprende (uso de estrategias o técnicas), este proceso lo realiza el docente y los elementos los presentan los estudiantes

La TAD integra el conocimiento matemático y la actividad didáctica de la matemática en términos de praxeologías u organizaciones matemáticas (OM). En nuestro caso, se puede entender como el modelo que le permite a la practicante comprender la forma como los

estudiantes construyen el conocimiento matemático que circula en el aula de clases durante una sesión.

Descripción de la Práctica Pedagógica

La PP, es el espacio curricular que brinda condiciones reales a los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas para vivenciar experiencias de aula cercanas a lo que será el desempeño profesional.

Teniendo en cuenta el currículo de las asignaturas de Práctica Pedagógica (PP), el proceso está dividido en cuatro fases: PP-I que es la fase de exploración y fundamentación teórica; PP-II, en la que se realiza el plan de acción y elaboración de materiales e instrumentos de intervención; PP-III, en la que se hace la primera intervención y ejecución del plan de acción realizado en la PP-II y PP-IV en la que se hace la presentación de resultados; en cada una de ellas se realizan actividades continuas contribuyendo al desarrollo integral del área curricular.

En la PP-I se elaboró, con base en un texto, la exploración y fundamentación teórica de lo que se puede entender por un trabajo de PP, e igualmente se requirió apoyo de diferentes asignaturas como: Pedagogía y Currículo, Educación Matemática y Didáctica de las Matemáticas, que ofrece el Programa de Licenciatura en Matemáticas, las cuales fueron para elegirla línea de interés para el desarrollo de la práctica y además para la identificación del tema para el aula.

Es por tanto que al final de esta fase, el proyecto de PP estaba determinado y se titulaba “*Resolución de problemas de funciones especiales*”, y los referentes teóricos que se tuvieron en cuenta, fueron los textos de Polya y Dennis.

La *PP II* inició con un proceso de reconocimiento de la institución educativa Escuela Normal Superior de Popayán y los estudiantes con los cuales se podría realizar el proceso de enseñanza. Dado que la línea de interés era la resolución de problemas, se decidió dar el cambio hacia la Didáctica de las Matemáticas, proponiendo así un nuevo objetivo de PP: “*enseñanza de resolución de problemas de funciones especiales*”; esto debido a que el objetivo inicial estaba orientado hacia la enseñanza en procura de un aprendizaje mutuo.

Después de tener definido el objeto matemático que se iba a enseñar, se estableció un convenio con una Institución Educativa, de tal forma que se pudiera desarrollar este nuevo proyecto de aula. Aprovechando que la practicante era egresada de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán y que conocía a los docentes que trabajaban en ella, se optó por continuar con esta Institución para realizar dicha intervención; la cual acogió la propuesta y ofreció sus cursos con los diferentes profesores de matemáticas del año lectivo (2014).

El objeto matemático función, se ubica en el primer periodo del grado décimo. El cual, en la Institución educativa estaba orientado por el mismo profesor en los cursos A, B, C, y D en el año 2014. De estos cuatro cursos se escogió el grado decimo A, ya que para el docente este grado era el más manejable, responsable y ordenado de todos.

Como uno de los objetivos específicos era iniciar con una prueba diagnóstico antes de intervenir en el aula, para identificar dificultades y fortalezas de los estudiantes en cuanto al tema, ésta se realizó y, al finalizar la *PP II*, se observó que muchos de los estudiantes desconocía el tema propuesto, por lo que se debía iniciar con un recuento de algunos temas ya vistos en grados anteriores.

El tema a orientar fue “*enseñanza de solución de problemas con área y perímetro de figuras poligonales*” donde los referentes teóricos que se tuvieron en cuenta fueron Polya(2001), el texto “*Figuras Planas*” de Perez(2008)y Teoría Antropológica de lo Didáctico Chevallard(1999).

Posteriormente se realizó un reconocimiento de la institución, y se estableció un convenio con la Institución Educativa La Pamba, la cual se escogió debido a que era cercana al lugar de residencia, y además porque un familiar estudiaba allí y conocía a los docentes del área.

Debido a que el objeto de estudio pertenece a la Geometría, la maestra quien dirigía el área en los grados 7A Y 7B, propuso que el tema se orientara al finalizar el año escolar 2015 con el grado 7A.En el proceso de enseñanza inicialmente se realizó un examen diagnóstico (ver Anexo B) y una encuesta (ver Anexo A) para identificar tanto el nivel de conocimiento del tema por parte de los estudiantes como la edad, el lugar en donde vivían y otros aspectos que se consideraban incidentes en el proceso de aprendizaje de cada estudiante.

En la encuesta se observó que la edad de los estudiantes oscilaba entre los 11 y 14 años de edad, algunos de los encuestados habitan en la zona rural de la ciudad de Popayán, pero la mayoría de ellos en la zona urbana cerca de la institución, por lo que la mayoría de los estudiantes utiliza como medio de transporte la bicicleta, esto se realizó con el objetivo de conocer las necesidades o preferencias de los estudiantes con respecto al lugar en donde viven.

Antes de comenzar con la etapa de intervención en la institución, se realizó una fase de observación por unos días, asistiendo a dos clases de Geometría en los horarios: lunes de 10: 55 am a 11:50 am de septiembre de 2015, y se tuvieron en cuenta aspectos como:

- De la profesora: el manejo de aula, la relación con sus estudiantes, el desarrollo de las clases, la puntualidad, su responsabilidad y compromiso.
- De los estudiantes: su comportamiento en el aula y fuera de ella, el interés por las clases, sus relaciones con la profesora, los directivos y compañeros, la participación en clase, su responsabilidad, compromiso y puntualidad.
- Del aula: el tamaño, el número de estudiantes y espacio de circulación.
- De la institución: la ubicación, la planta física (oficinas y salones).

Seguidamente, por sugerencia de la profesora se realizó el “*plan de clase para la Institución educativa la Pamba*” con la intención de tener una mejor organización en el momento de la intervención. Es por ello que en el “*plan de acción*” se consideraron las actividades a desarrollar en las clases, las cuales fueron avaladas tanto por la docente de la Institución como por el director de la PP.

Después del proceso de observación, se realizó el desarrollo de actividades en la Institución durante 12 semanas, divididas en dos partes, la primera parte se realizó durante los meses de octubre, noviembre y primera semana de diciembre del año 2015 y la segunda parte se realizó durante el mes de febrero del año 2016, debido a que el tiempo que se tenía previsto se vio afectado por los cambios de horarios de la institución.

Durante este tiempo, el diseño de las clases, el plan de clase y el plan de acción, fueron ajustados de acuerdo con las sugerencias del director de la práctica, de la profesora y de las características del entorno, tales como: reunión de padres de familia, cinco días de receso

estudiantil, días sin clase, en ocasiones reducción de minutos de las horas de clase, entre otros, que impidieron el desarrollo normal de la intervención en el aula.

Este diseño contempló la realización de guías, talleres, trabajos para casa así como las evaluaciones, algunas de las cuales se presentan como anexos.

Descripción de las sesiones

Durante la intervención, la presencia de la docente de la Institución fue disminuyendo, ya que se pretendía que la practicante adquiriera progresivamente el manejo del grupo.

El documento *Clases: solución de problemas con áreas y perímetros de figuras poligonales. Institución Educativa la Pamba Popayán (sede principal)*, se divide en cinco secciones: introducción a la suma, resta, producto y división de números fraccionarios; definición y características de un polígono; cálculo de áreas de polígonos regulares; perímetro de polígonos regulares e irregulares, y solución de problemas con áreas y perímetros de figuras poligonales.

Antes de iniciar la intervención en aula, se asistió a una clase en calidad de observadora con el fin de conocer el comportamiento de los estudiantes así como también la dinámica seguida por la profesora durante su práctica profesional.

Se planeó la elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica para determinar los conocimientos previos relevantes para el desarrollo de los temas a trabajar en el aula, tales como, reconocimiento de las representaciones de los objetos matemáticos, punto, recta y plano,

ubicación de puntos en el plano cartesiano, teorema de Pitágoras y gráfica de una función lineal.

El instrumento diseñado e implementado en esta evaluación se presenta en el anexo 1 de este trabajo.

La primera sesión en una clase magistral, de un periodo de clase (para la institución un periodo equivale a 55 minutos) se realizó la introducción de operaciones básicas como suma, resta, producto y división de números fraccionarios, con el propósito de observar si los estudiantes tienen un buen uso de los números fraccionarios y encontrar las falencias y los conocimientos previos que tiene cada uno de los estudiantes.

La segunda sesión se dividió en dos clases magistrales y se abordaron los siguientes:

1. Definición de un polígono
2. Elementos de los polígonos,
3. Clasificación de los polígonos según:
 - Sus características
 - Teniendo en cuenta sus lados
4. Actividad Taller: operaciones con números fraccionarios y definición de polígonos (ver anexo C).

Esto con el objetivo de lograr que los estudiantes identifiquen y clasifiquen los polígonos dependiendo de sus características y además puedan diferenciar entre una figura poligonal y una no poligonal.

La tercera sesión se dividió en tres clases magistrales y se realizaron los siguientes:

1. Definición de Cuadrilátero
 - I. Definición de Paralelogramo
 - Características del paralelogramo
 - Calculo de Área de un paralelogramo
 - a) Definición de Rectángulo
 - Características de un rectángulo.
 - Calculo de Área de un rectángulo
 - II. Definición de Trapecio
 - Características del trapecio
 - Calculo de Área de un trapecio
2. Definición de Triangulo rectángulo
 - Características de un triángulo rectángulo.
 - Calculo de Área de un triángulo rectángulo
3. Ejemplos de áreas de rectángulo y triangulo rectángulo.
4. Taller (ver anexo D): áreas de rectángulo y triangulo rectángulo.

El objetivo de estos ejercicios, fue introducir a los estudiantes la noción de área en polígonos como el rectángulo y triangulo rectángulo.

La cuarta sesión se dividió en cuatro clases, y se realizaron los siguientes:

1. Triángulos no rectángulos
 - Partes del triángulo
 - Clases de triángulos
 - Cálculo de la altura de un triángulo no rectángulo
2. Ejemplos de áreas de triángulo no rectángulo, paralelogramo y trapecio
3. Examen (anexo E): áreas de figuras poligonales.

El examen realizado en esta sección se hizo con el propósito de observar si los estudiantes utilizan las herramientas que el maestro les ha implementado para el cálculo de áreas de algunas figuras poligonales.

En cuanto a la evaluación propuesta, los ítems a desarrollar, son similares a los de los talleres que buscaban establecer situaciones ante las cuales los estudiantes pudieran utilizar técnicas correspondientes a las representaciones de los objetos estudiados. Adicionalmente, en tres ocasiones, se propusieron ejercicios para desarrollar en casa, con la intención de dinamizar el trabajo y extenderlo a otros espacios de socialización de los estudiantes.

La quinta sesión se dividió en tres clases magistrales y se realizaron las actividades:

1. Resolución de problemas de áreas de figuras poligonales.
 - Planteamiento de una forma para resolver problemas paso a paso.
2. Ejemplos de solución de problemas
3. Taller en grupo (en clase): solución de problemas
4. Discusión en el aula sobre los resultados de cada uno de los grupos.

En esta parte, todos los ejercicios son de aplicación de áreas. Esta sección es una de las partes más importantes para tener un acercamiento a las Técnicas (estrategias) que los estudiantes utilizan para resolver los problemas. Y finalizo con

La última sesión se desarrolló en tres clases. Se realizaron las actividades:

1. Cálculo del Perímetro de algunas figuras poligonales
2. Resolución de problemas de perímetros de figuras poligonales.
3. Ejemplos de resolución de problemas de perímetros de figuras poligonales
4. Ejercicio individual.
5. Examen de áreas, perímetros y resolución de problemas de figuras poligonales.

Análisis de resultados

Teniendo en cuenta los objetivos de este trabajo, a partir del análisis de los resultados obtenidos en la solución de las tareas, se identifican las potencialidades y limitaciones que los estudiantes presentaron. Además determinar los avances del proceso del estudiante en los momentos que se les plantearon los tipos de tareas que debían realizar y de qué manera influyó en los resultados de las tareas, finalmente, se analizarán las características que se presentaron en la aplicación de las tareas.

Cabe resaltar que serán presentados únicamente los resultados obtenidos correspondientes a la evaluación diagnóstica y a algunos talleres.

Metodología

La metodología será un estudio de las técnicas utilizadas por los estudiantes, donde se utilizará la descripción para comprender la justificación de cada una de ellas.

Los tipos de tareas se analizaron de acuerdo a los conceptos planteados en la TAD. Las técnicas permitieron revisar características del objeto matemático que se está analizando y observar como se ve afectado el aprendizaje del estudiante en el cálculo de área y perímetro de figuras poligonales por el tipo de tarea que él realiza.

Respecto al diseño de tareas, se planteó una tarea inicial que fue llamada como evaluación diagnóstica, para identificar posibles técnicas que los estudiantes emplean, así como posibles dificultades de los conceptos de la misma. El diseño de tareas que se les realizó a los estudiantes tuvo como objetivo identificar las variables en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta

actividades que involucraron situaciones problema. La última tarea pretendió identificar que tanto aprendieron los estudiantes y cuáles fueron las técnicas utilizadas en la resolución de situaciones problema.

La evaluación diagnóstica que se realizó fue de los temas vistos en los años anteriores, que fueran cercanos a Área y Perímetro de figuras poligonales, tales como: ubicación de puntos en el plano cartesiano y propiedades de números fraccionarios.

Evaluación Diagnóstica.

Después de la revisión de la evaluación diagnóstica realizada en el grado séptimo A año lectivo 2015, se hizo la categorización que se presenta en la siguiente tabla y en la que se observan la clasificación de las técnicas, su descripción y el número de estudiantes ubicados en ella.

Categorías de la prueba diagnóstico. (Resultados de 23/28 estudiantes)

Primer punto: Coordenadas en el plano cartesiano.

En este primer punto, se pide identificar las coordenadas en el eje x y en el eje y de los puntos de los vértices de las figuras (cuadrado, hexágono y triángulo) ubicadas en el plano cartesiano.

Observación:

Como los estudiantes se encuentran en un grado en el que no se les ha orientado el tema de números reales, las coordenadas de los vértices de las figuras presentadas son números enteros.

Tabla 6.

Categorías del primer punto de la prueba diagnóstico.

Categorías	Descripción	% Estudiantes.
C1. Reconoce los ejes coordenados y los asocia ubicándolos en cada uno de los puntos $A(x,y)$	En esta categoría se encuentran los estudiantes cuyas Técnicas cubren la totalidad de la Tarea presentada en el primer ítem.	13 %
C2. Reconoce los ejes coordenados y realiza una Ubicación incorrecta de las coordenadas.	Estudiantes que utilizan una técnica incompleta, donde confunden las coordenadas del eje x con las coordenadas en el eje y , de los vértices de cada una de las tres figuras, es decir que No reconocen el signo y el tipo de coordenada e invierten el orden de las mismas cuando ubican el punto.	74%
C3. Reconoce la naturaleza de $A(x,y)$ y no asocia con los ejes coordenados de las figuras	Técnica donde Asocian coordenadas tanto en el eje x como en el eje y que no corresponden a las coordenadas del vértice de cada figura.	13%

En la primera categoría se ubicó el 13 % de los estudiantes, quienes identifican los vértices de las figuras poligonales: el cuadrado, hexágono y triángulo, que constituyen las coordenadas en el eje x y en el eje y adecuadas para representar los objetos matemáticos presentados en este ítem, esto es, reconocen el signo y el tipo de la coordenada y así mismo, la asocian con los ejes, esto indica que este porcentaje de estudiantes utilizan un tipo de Técnica completa, es decir la esta clase de Teoría ya estaba conceptualizada.

Estos porcentajes permitieron intuir que las condiciones básicas necesarias para el desarrollo de los temas a presentar en el aula no eran adecuadas, por lo que hubo necesidad de implementar un plan de actualización para los estudiantes, quienes generalmente presentaron una buena actitud frente al trabajo propuesto en cada una de las sesiones, además

En la segunda categoría, un 74%, se ubicaron los estudiantes que intercambian las coordenadas, es decir que escriben en la coordenada del eje x las coordenadas del eje y .

Esto indica que el 87% de los estudiantes de la prueba presentan una cercanía con la Tarea: identificación de coordenadas, sin embargo algunos de los estudiantes cambian la ubicación de estas, es decir que presentan una técnica no completa.

Implicando así que antes de empezar a trabajar con lo que concierne del tema, se debe implementar una clase de identificación de coordenadas en un plano cartesiano.

En la tercera y última categoría, con un 13%, se ubicaron los estudiantes que asocian otras coordenadas distintas a los vértices de cada figura poligonal. Además, dentro de este porcentaje se ubicaron los estudiantes que no se atrevieron a dar una respuesta a este ítem de la prueba diagnóstica.

Este grupo de estudiantes, obligó una reflexión en relación con la observación de su desempeño, teniéndolos en cuenta en cada momento del desarrollo de las actividades (incluyendo la actividad en la primera sesión: “*identificación de coordenadas en el plano cartesiano*”) y

procurando que su participación sea activa además promoviendo su trabajo con el objetivo de que su desempeño fueran incrementándose paulatinamente durante el tiempo de trabajo de aula.

Segundo punto: ubicación de puntos en el plano cartesiano.

En este punto, la Tarea es ubicar cuatro puntos sobre el plano cartesiano (uno por cada cuadrante), donde todos los puntos propuestos corresponden a puntos con coordenadas enteras, Las categorías encontradas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7.

Categoría del segundo punto de la prueba diagnóstico.

Categoría	Descripción	% Estudiantes.
C1. Reconoce la naturaleza de $A(x,y)$ y asocia con los ejes coordenados	En esta categoría se encuentran los estudiantes cuyas Técnicas cubren la totalidad de la Tarea presentada en el segundo ítem.	30 %
C2. No Reconoce la naturaleza de $A(x,y)$ y asocia con los ejes coordenados	Técnica 2 donde No reconocen los signos de las coordenadas del punto o tipo de coordenada, pero ubican el punto en el plano cartesiano.	39%
C3. Reconoce la naturaleza de $A(x,y)$ y no asocia con los ejes coordenados	Técnica 3 donde Reconocen los signos y el tipo de coordenadas de los puntos, invierten el orden las coordenadas cuando ubican el punto.	26%
C4. No reconoce la naturaleza de $A(x,y)$ y no asocia con los ejes coordenados	Técnica 4 donde No reconocen el signo y el tipo de coordenada e invierten el orden de las mismas cuando ubican el punto.	5%

En la primera categoría, con un 30%, se ubicaron los estudiantes que no manifestaron ningún inconveniente para ubicar puntos sobre el plano cartesiano, esto es, reconocen la teoría y utilizan técnicas y tecnologías para llegar a esta.

En la segunda categoría con un 39%, se ubicaron los estudiantes que no reconocen la naturaleza de las coordenadas del punto, esto es, omiten el signo de la coordenada, sin embargo, ubican el punto modificado en el plano cartesiano.

Este 69% de los estudiantes, logran ubicar puntos en el plano cartesiano, por esta razón las actividades realizadas con ellos durante las primeras sesiones de trabajo, requieren una mínima atención.

En la tercera categoría con un 26%, se ubicaron los estudiantes que a pesar de reconocer la naturaleza de las coordenadas de los puntos, no la asocian con los ejes, es decir invierten el orden de las coordenadas para poder ubicar el punto en cuestión sobre el plano cartesiano.

En la cuarta categoría con un 5%, se ubican los estudiantes que no reconocen la naturaleza de las coordenadas, esto es, como en casos anteriores omite el signo de la coordenada, e invierte el orden de las mismas.

Estos estudiantes presentan dificultades para ubicar puntos sobre el plano cartesiano, por esta razón, requieren mayor atención durante el desarrollo de las actividades dedicadas al reforzamiento de este tema.

En términos generales, se pudo observar que la mayoría de los estudiantes no presentaba inconvenientes para ubicar puntos con coordenadas cartesianas, y que un porcentaje mínimo de los estudiantes por una confusión en el concepto.

Tercer punto: operaciones de números fraccionarios.

Este punto consiste en realizar una resta de números fraccionarios.

Tabla 8.

Categorías del tercer punto de la prueba diagnóstico

Categorías	Descripción	% Estudiantes.
C1. Realiza operaciones entre números fraccionarios	En esta categoría se encuentran los estudiantes cuyas Técnicas cubren la totalidad de la Tarea presentada en el primer ítem.	8.7%
C2. Reconoce la naturaleza de un número fraccionario pero no realiza adecuadamente la resta entre los mismos.	En esta categoría se encuentran los estudiantes que no reconocen un numero fraccionario, y no saben operar (restar) dos números fraccionarios.	91.3%

En la primera categoría con un 8.7 %, se ubicaron los estudiantes que realizaron esta operación con números fraccionarios

En la segunda categoría con un 91.3%, se ubicaron los estudiantes que no hicieron ningún procedimiento algebraico para dar solución al ejercicio propuesto.

Finalmente, durante las actividades posteriores relacionadas con cada uno de estos temas, se hizo énfasis en las dificultades observadas para reforzar los conceptos de los estudiantes.

Para describir el desempeño de los estudiantes, se decidió utilizar una escala⁵ cualitativa basada en los resultados numéricos de acuerdo con los siguientes rangos:

Superior: $4.6 \leq x \leq 5$

Alto: $4 \leq x < 4.5$

Básico: $3.3 \leq x < 3.9$

Bajo: $1.1 \leq x < 3$.

Inferior: $0 < x \leq 1$

El desempeño de la evaluación diagnóstica se muestra en la Figura 18:

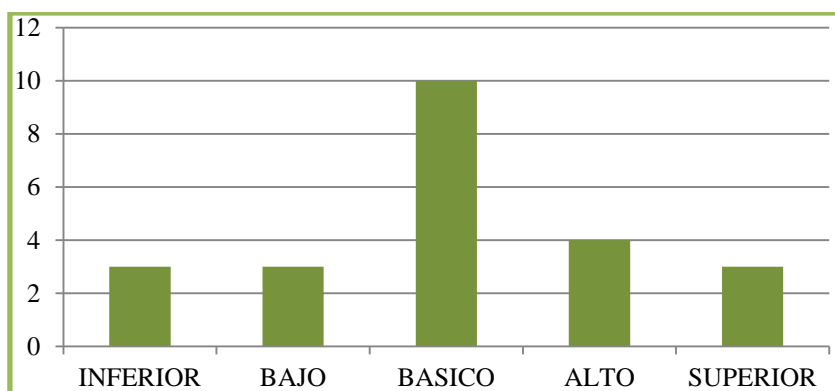


Figura 18. Desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstico.

⁵Esta escala fue escogida teniendo en cuenta la utilizada en la institución.

El 11% de los estudiantes presentan las técnicas completas, el 14% utilizan técnicas inferiores a las anteriores, los 69 % realizan técnicas no aptas para la tarea, y el 16% de los estudiantes *no presentó* la evaluación.

Observación: se esperaba que en la prueba diagnóstico todos los estudiantes utilizaran Técnicas Completas frente a las tareas propuestas, porque la Teoría ya se había planteado en el transcurso de los años anteriores.

El taller correspondiente al tema *identificación de polígonos*, es de entrega en parejas con una participación del 85.7%, (24/26 estudiantes). Adicionalmente, en otra ocasión, se propone una Tareas tipo taller para resolver en clase individual con una participación del 85.7%, (24/26 estudiantes), los cuales fueron calificados, se realiza el promedio de los dos talleres que tienen un 20% de la nota final. Así se obtuvo la nota final ésta la evaluación.

En la Figura19 se resume la situación descrita anteriormente:

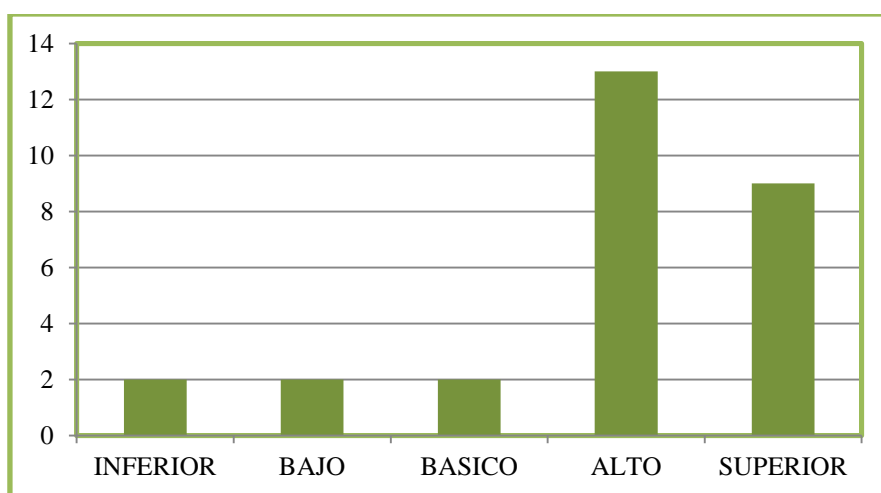


Figura 19. Desempeño de los Estudiantes en el Taller.

El 17.8% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 46.5% un desempeño *alto*, el 7.1% un desempeño *básico*, el 7.1% un desempeño *bajo*, el 7.1% un desempeño *inferior* y el 14.4% de los estudiantes *no presentó* la evaluación.

Concluyendo así que la mayoría de los estudiantes utilizan una técnica completa para la realización de este tipo de Tarea.

Observación: cuatro del total de los estudiantes no realizaron ninguna actividad para esta temática, pero su desempeño se encuentra incluido dentro de la categoría *inferior*, con una nota de 0.0.

Además se realizó un examen del tema: **áreas de figuras poligonales**, con la participación de todos los estudiantes (28/28 estudiantes), el cual equivale a un 40% de la nota final.

Los resultados encontrados en este taller, que dan cuenta de los conocimientos que los estudiantes manifestaron, fueron clasificados en relación con la cercanía a las definiciones esperadas, encontrando desde términos muy bien relacionados hasta aquellos que no muestran esbozo alguno de una apropiación conceptual adecuada; algunos de estos se presentan en las Figuras 20, 21, 22 y 23:

1. Realiza las operaciones indicadas

a) $\frac{3}{2} + \frac{5}{3} = 85$ ✗

b) $\frac{7}{5} - \frac{1}{3} = 58$ ✗

c) $\frac{1}{2} * \frac{4}{3} = 546$ ✗

d) $\frac{1}{4} \div \frac{2}{3} = 0,27906977$ ✗

Figura 20. Técnica 1, Utilizada por un Estudiante Para Operar con Fracciones

Se observa el uso de una técnica no adecuada para operar con números fraccionarios, esta técnica fue utilizada por la mayoría de los estudiantes del grado séptimo, en donde suman los numeradores y denominadores.

1. Realiza las operaciones indicadas

a) $\frac{3}{2} + \frac{5}{3} = \frac{3 \times 3 + 5 \times 2}{2 \times 3} = \frac{9 + 10}{6} = \frac{19}{6}$ ✓

b) $\frac{7}{5} - \frac{1}{3} = \frac{21 - 5}{15} = \frac{16}{15}$ ✓

c) $\frac{1}{2} * \frac{4}{3} = \frac{1 \times 4}{2 \times 3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ ✓

d) $\frac{1}{4} \div \frac{2}{3} = \frac{1 \times 3}{4 \times 2} = \frac{3}{8}$ ✓

Figura 21. Técnica 2, utilizada por un Estudiante para operar con fracciones

El estudiante utiliza la técnica que la docente usaba en las clases.

2. Calcular el área del rectángulo de **13 cm** de base y **7 cm** de altura.
 3. Calcular el área del rectángulo C.

PITAGORAS
 $a^2 + b^2 = \text{diagonal}^2$
 $7^2 + 8^2 = 10^2$
 $49 + 64 = 100$
 $113 = 100$

Largo = 8 cm
Ancho = 6 cm
*Área = largo * ancho*
 48 cm^2

Área = $4 \times 3 = 12 \text{ cm}^2$

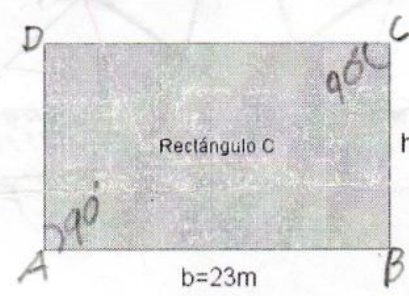


Figura 22. Técnica 1, utilizada por un Estudiante para Calcular del área del rectángulo

El estudiante utiliza el teorema de Pitágoras para encontrar la diagonal sin hallar el área como se pidió; en el ítem 3 intenta usar la fórmula vista en clase pero de una manera no adecuada y con valores no dados, además utiliza el largo y el ancho y no la base y la altura, concluyendo así que las técnicas utilizadas aquí no son claras.

2. Calcular el área del rectángulo de **13 cm** de base y **7 cm** de altura.
 3. Calcular el área del rectángulo C.

$13 \times 7 = 91 \text{ cm}$
 $A_{\square} = 91 \text{ cm}^2$ ✓

$12 \times 23 = 726$
 $A_{\square} = 726 \text{ cm}^2$ ✓




Figura 23. Técnica para el cálculo de área válida

El estudiante aplica la fórmula para el cálculo de la misma en la solución de los dos ejercicios, además cabe señalar que esta técnica utilizada es completa.

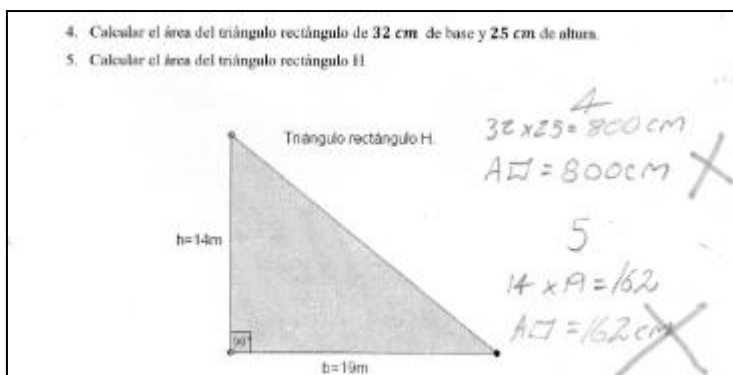


Figura 24. Técnica para el cálculo del área de un triángulo rectángulo

El estudiante utiliza la fórmula para calcular el área de un rectángulo y no del triángulo rectángulo como es pedido, esta técnica es utilizada por todos los estudiantes que resolvieron estos ítems, concluyendo así que hubo una confusión en los términos de triángulo rectángulo y rectángulo.

Este taller permitió identificar inconsistencias en algunos conceptos, por lo que en las siguientes sesiones de trabajo de aula se dedicaron a reforzar estos temas, procurando que los estudiantes expresaran sus dudas, algunas de las cuales fueron socializadas por parte de la practicante. Agotada esta fase, se dio inicio a la orientación de los temas a desarrollar durante el periodo.

Para aportar en el fortalecimiento de la comprensión de algunos temas se desarrollaron otros talleres, los cuales también contribuyeron a la preparación para la evaluación correspondiente. Estos talleres incluían ejercicios para utilizar las fórmulas estudiadas y otros de aplicación.

Los resultados de las notas de la prueba se presentan en la Figura 25:

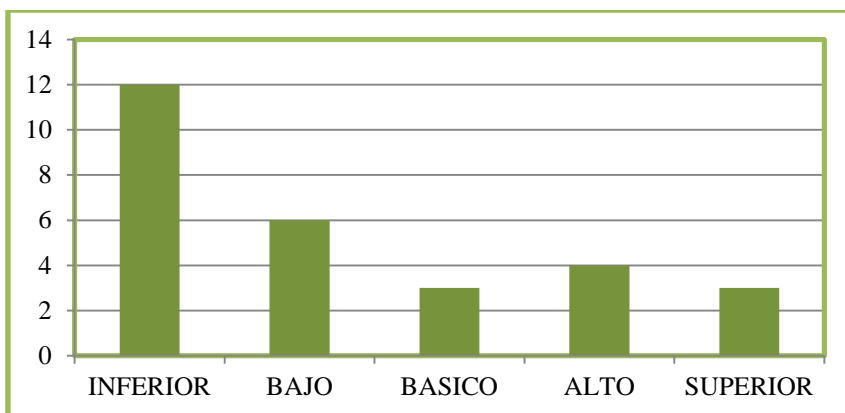


Figura 25. Desempeño de los estudiantes en el examen de áreas de figuras poligonales.

Se puede observar que el 10.7% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 14.3% un desempeño *alto*, el 10.7% un desempeño *básico*, el 21.4% un desempeño *bajo*, el 42.8% un desempeño *inferior* y el 0% de los estudiantes *no presentó* la evaluación, esto significa que la mayoría de los estudiantes no recuerdan las técnicas para resolver esta Tarea.

Finalmente, la nota del cuarto periodo del año lectivo 2015, reportada al profesor titular fue computada de la siguiente manera:

Las notas de los dos talleres realizados se promediaron obteniendo una nota, que es el 20% de la nota final, el examen es el 40% de la nota final, el 40% restante se divide en la participación, el cuaderno y otros estándares de evaluación que la institución exige como (ser, social), lo anterior se muestra en la Figura 26:

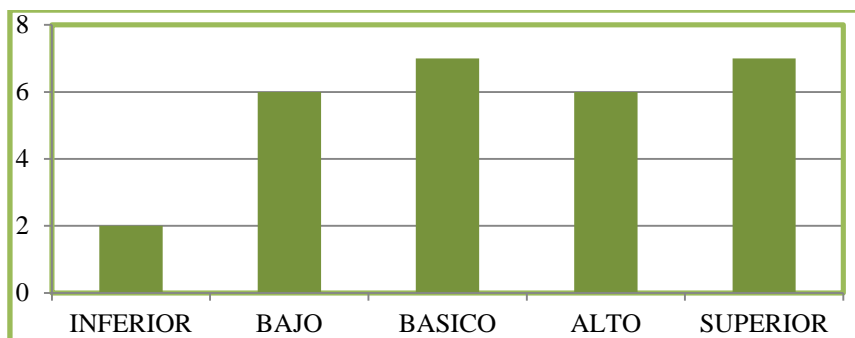


Figura 26. Desempeño de los estudiantes: nota final.

El 25% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 21.4% un desempeño *alto*, el 25% un desempeño *básico*, el 21.4% un desempeño *bajo*, el 7.2% un desempeño *inferior*.

Se puede observar que mejoró con respecto a la prueba diagnóstico el uso de técnicas completas en la solución de los talleres propuestos.

Dado que la práctica pedagógica no fue concluida durante el año lectivo 2015, se finaliza en el año 2016, con la mayoría de los estudiantes que lograron pasar al grado octavo, para un total de 18 estudiantes, de los cuales 13 estudiantes eran del grado séptimo B (este cambio fue realizado por el rector de la institución, para que los estudiantes de menor edad fueran ubicados en el grado octavo A y los de mayor edad en el grado octavo B), esta nota total, es la que corresponde a la nota de la institución del primer periodo en el área de geometría:

Observación:

Durante el transcurso de esta práctica, se observó en el primer taller realizado en parejas, que uno de los 18 estudiantes tenía necesidades educativas especiales (es decir, el estudiante tenía la

capacidad de decir lo que pensaba, pero se le dificultaba mucho escribirlo), es por tanto que en primer lugar se le hizo el llamado de atención al profesor y luego al rector de la institución para que se lo hiciera llegar a sus padres; además el tipo de evaluación que se utilizó con este estudiante fue diferente, en el primer taller se le fue preguntando como creía que se podían realizar los ejercicios sin necesidad de que los escribiera, esto fue de gran ayuda para que la docente se diera cuenta de su gran capacidad intelectual, y de la importancia de las Tecnologías, puesto que sus argumentos eran válidos para justificar unas técnicas que no se le facilitaba escribirlas; después en el segundo taller, este se realizó oral, en el que avanzó mucho debido a que intentó escribir las técnicas que decía; este resultado fue observado en el examen final, ya que la practicante le dio la opción de realizarlo oral o escrito y lo hizo escrito con muy buenos Técnicas y Tecnologías.

Como el tiempo de la culminación de esta práctica fue corto, se realizaron un tipo de tarea taller que equivale de igual forma al 20% de la nota total, y un examen que equivale al 50% de la nota total, se sumó 10% más al examen ya que no se realizó una evaluación del cuaderno, porque la mayoría de los estudiantes no lo tenían al día, por falta de responsabilidad, y el 30% restantes como requería la institución, en la Figura 27 se observa lo anteriormente dicho:

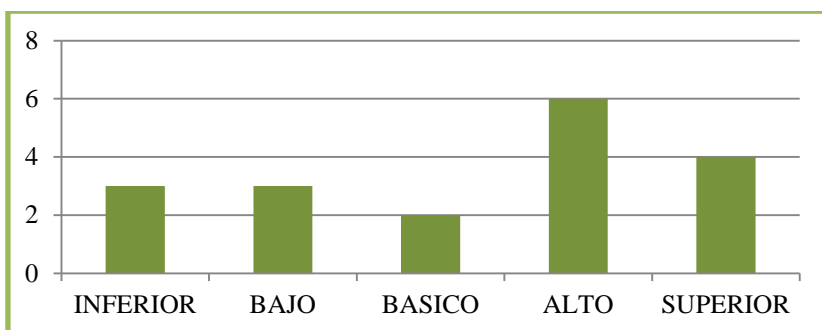


Figura 27. Desempeño de los estudiantes en el primer taller.

El 22.2% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 33.3% un desempeño *alto*, el 11.1% un desempeño *básico*, el 16.7% un desempeño *bajo*, el 11.1% un desempeño *inferior* y el 5.6% de los estudiantes *no presentó* la evaluación (que equivale a un estudiante).

Algunos resultados del examen fueron:

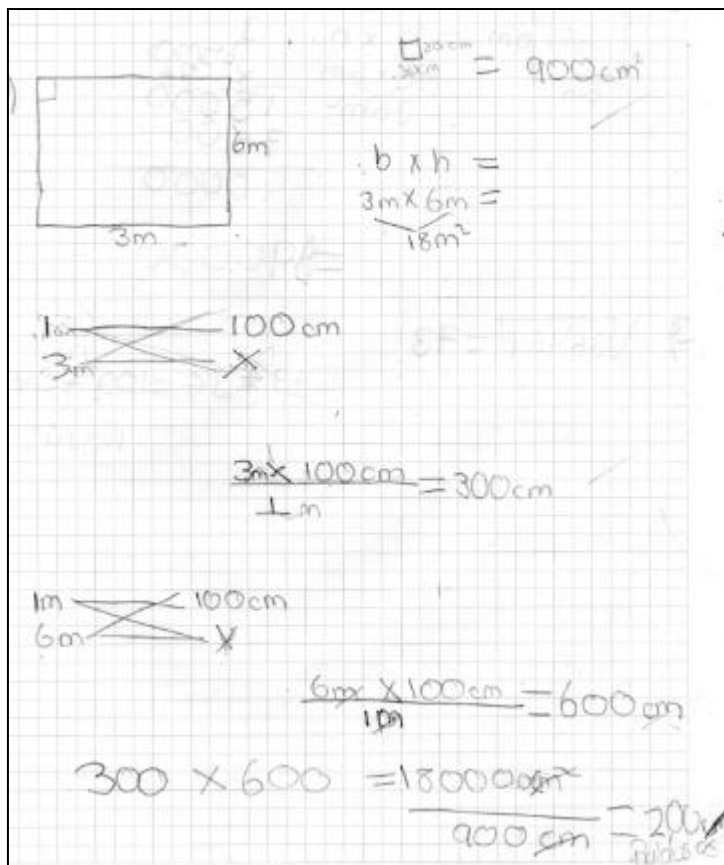


Figura 28. Técnica 1 para resolver la situación problema.

Se observa como el estudiante utiliza la misma técnica que la practicante realiza en una de las explicaciones, resolviendo paso a paso para llegar a la solución del problema.

El estudiante multiplica la medida del lado de la alfombra por el precio del metro cuadrado, sin tener en cuenta el área de la alfombra, es por tanto que esta técnica es válida⁶ pero no está completa.

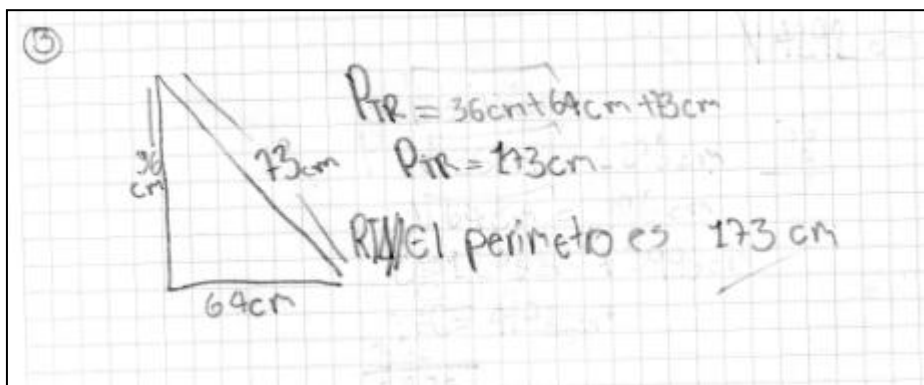


Figura 32. Técnica para realizar el ítem 3

El estudiante utiliza la fórmula para el cálculo del perímetro de un triángulo rectángulo.

Cabe señalar que por una intervención del Docente de la institución para dar una información, los estudiantes no pudieron realizar los ítems 3 y 4 del examen propuesto, por lo que el examen se evaluó solo hasta el ítem 3.

La resolución de problemas de un objeto matemático dentro del aula es de gran importancia tanto para el estudiante como para el docente, ya que permite al estudiante desarrollar otras capacidades que son de gran ayuda cuando se enfrenta a una situación cotidiana, tales como ¿Cómo debo actuar frente a ella?, ¿Qué debo hacer para resolverla? ¿Cuáles son los pasos que se deben desarrollar para llegar a la solución?, es decir el estudiante ya sabrá que debe hacer frente a esta.

⁶ Se considera válida, porque realiza un procedimiento para llegar a la Teoría.

Desde la TAD la resolución de situaciones problema se presenta como el tipo de tareas que la practicante realiza, para que los estudiantes se les faciliten comprender la teoría a través de las Técnicas y Tecnologías utilizadas por los mismos, además ayuda al docente a descubrir nuevas estrategias para la resolución de problemas a través de las Praxeologías.

El desempeño en el examen se observa en la Figura 33:

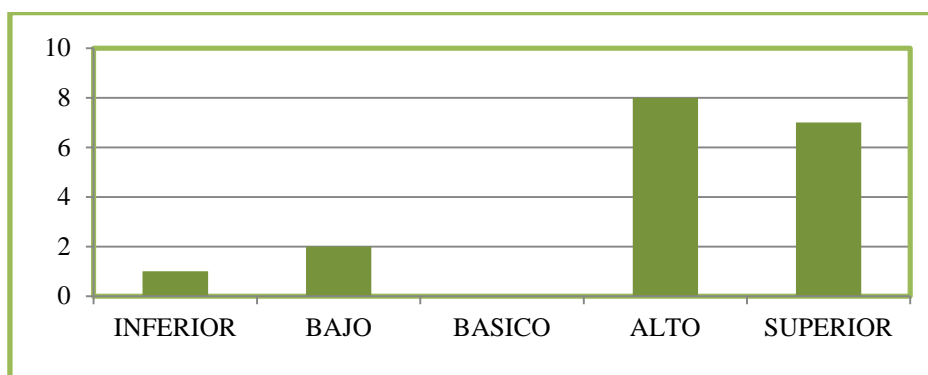


Figura 33. Desempeño de los estudiantes en el primer examen.

El 38.9% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 44.4% un desempeño *alto*, el 0% un desempeño *básico*, el 11.1% un desempeño *bajo*, el 0% un desempeño *inferior* y el 5.6% de los estudiantes *no presentó* la evaluación (que equivale a un estudiante).

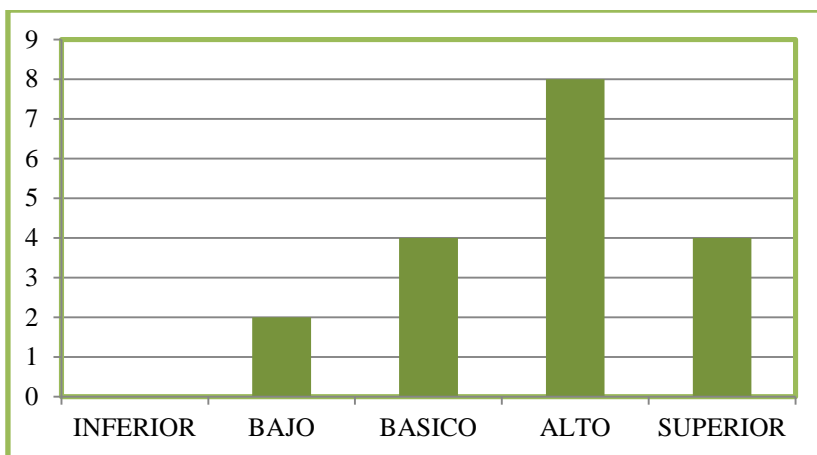


Figura 34. Desempeño de los estudiantes: nota final.

El 22.2% de los estudiantes tiene un desempeño *superior*, el 44.5 un desempeño *alto*, el 22.2% un desempeño *básico*, el 11.1% un desempeño *bajo*, el 0% un desempeño *inferior*.

Concluyendo así que es importante implementar distintos tipos de Tareas, además los estudiantes a medida que iba transcurriendo la práctica fueron apropiando la Teoría y construyendo técnicas que conllevaran al fortalecimiento de los conceptos matemáticos.

Discusión de los resultados

La aplicación de la evaluación diagnóstica fue de suma importancia debido a que permitió a la practicante observar las praxeologías utilizadas por los estudiantes e identificar la condiciones iniciales de los estudiantes para poder comenzar con el proceso de PP, y así, procurar el fortalecimiento de algunos de los conceptos que serían trascendentales durante la Práctica.

La ubicación de puntos en el plano cartesiano, por ejemplo, es un actividad matemática que los estudiantes han venido trabajando en los periodos anteriores, sin embargo, aún no utilizan

técnicas completas, las cuales fueron manifestados no solamente durante la aplicación de la evaluación diagnóstica, sino que también en el transcurso de la Práctica Pedagógica. Esto confirma que el aprendizaje es dinámico, y que está en constante construcción a través del tiempo.

En cuanto a las tareas (evaluaciones y talleres) realizadas, se observa que los porcentajes de aprobación (desempeños excelente y bueno) son superiores al 50% en ambos casos. En la primera alcanza el 50% mientras que en la segunda, alcanza el 57%; es decir que los estudiantes fueron concibiendo técnicas a través del transcurso de la práctica.

Aunque el porcentaje de aprobación en la segunda evaluación es mayor que en la primera, el desempeño excelente es mayor en la primera que en la segunda (38% vs 19%), mientras que el desempeño bueno es menor en la primera que en la segunda (12% vs 38%).

En cuanto a los otros desempeños, se tiene que el desempeño deficiente en la primera es 27% y 8% de la segunda; el desempeño insuficiente es 23% en la primera evaluación y 35% en la segunda.

Una posible explicación para justificar el poco uso de técnicas en los estudiantes, es que en la primera evaluación, la temática evaluada era menos extensa (área de figuras poligonales) en comparación con la temática de la segunda evaluación (perímetro y situaciones problemas). Adicionalmente a ello, la primera temática se explicó con mayor detenimiento que la segunda, todo esto obligado por el tiempo restante estipulado para el desarrollo de la intervención en aula.

Conclusiones

El desarrollo de las actividades planeadas enfrentado a lo realizado por los estudiantes, permite una toma de conciencia en relación con el compromiso que se tiene como docente frente al esfuerzo que realizan los estudiantes para comprender los conceptos que se les presentan.

De esta forma, a continuación se plantean algunas consideraciones al respecto.

- Es necesario tener mayor conocimiento del nivel de dificultad que tienen los conceptos que se usan en el diseño de las clases, en relación con los conflictos que puedan tener los estudiantes para su comprensión.
- Es importante tener en cuenta el contexto en el que los estudiantes se encuentran para realizar el plan de clase, debido a que algunas instituciones no cuentan con condiciones, como recursos tecnológicos, que pudieran ser considerados en la planeación.
- La percepción que los estudiantes tienen de las matemáticas es muy distinta a la de los docentes, por tanto se debe tener consideración en pretender enseñar matemáticas para formar matemáticos, en lugar de presentar las matemáticas como una herramienta necesaria para la vida.
- El contexto familiar, económico y escolar en el que se encuentran los estudiantes juega un papel importante, debido a que muchas veces los alumnos no se encuentran en las condiciones físicas y psicológicas para estar atentos en el aula de clase como lo supone el docente y este puede ser un factor importante en el fracaso escolar observado.
- Las tareas en grupo ayudan al estudiante a fortalecer sus conocimientos e interactuar con los demás compañeros de clase, además permiten al docente observar mejor las dificultades y fortalezas de cada uno de los alumnos.

- La implementación de la tecnología puede ser una forma de contrarrestar la distracción de los estudiantes; por esta razón, involucrar algunos dispositivos tecnológicos dentro de los recursos didácticos a utilizar puede ser beneficioso, pero a la vez, debe considerarse que son fuente de distracción en el aula.
- El diseño de tareas (en algunos casos) con situaciones problema en el tiempo establecido que la institución brindó y bajo todas las condiciones sociales presentadas, permitió desarrollar las técnicas para el cálculo de área y perímetro de figuras poligonales de grado 7 y 8.
- Para la comprensión de concepto desde la TAD y procedimientos matemáticos, en este caso, en el cálculo de área y perímetro de figuras poligonales utilizando las situaciones problema, el diseño de tareas involucra más a los estudiantes con un mayor interés y, por tanto, están más dispuestos a aclarar más dudas.
- Se puede afirmar que las tareas con situaciones problema lograron evocar eficazmente los conceptos de, Área y perímetro Además, fue posible lograr justificaciones y explicaciones de las técnicas utilizadas por los estudiantes para solucionar las tareas.

Bibliografía

- 12(entes). (2009). recuperado el 15 de 08 de 2017, de <http://www.agmeruruguay.com.ar/geometriaclass1texto12ntes.pdf>.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico.
- Godino, J. D. (2010). Perspectiva de la didáctica de la matemática como disciplina científica. 2.
- Men, M. D. (2006). http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf.
- Men., M. D. (1998). http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf.
- Otero (2013) La teoría antropológica de lo didáctico en el aula de matemática
- Paredes., H. M. (2013). La teoria antropologica de la didactica de chevallard como sustento teorico para analizar el saber didactico y matematico en la formacion de profesores en la universidad catolica de concepcion.
- Perez, M. R. (2008). Figuras planas.
- Polya, (2001). Cómo plantear y resolver problemas.
- Vasco, C. E. (1994). La educación matemática: una disciplina en formación. matemáticas: enseñanza universitaria.
- Villalba, v. m. (1994). recuperado el 20 de 08 de 15, de <http://fractus.uson.mx/papers/polya/polya.pdf>

Anexos

Anexo A: Encuesta

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA

1. ¿Cuál es tu Edad?: ____
2. Tú te identificarías como: hombre ____, mujer ____, otro ____
3. ¿En qué barrio o vereda de Popayán vives? _____
4. ¿crees que las matemáticas sirven? Si __, No __
5. En casa, ¿te ayudan con tus tareas? Si __, No __
Si te ayudan, quien lo hace: _____
6. Generalmente, ¿cómo llegas al colegio?
 - a) Caminando. ____
 - b) Bicicleta ____
 - c) Vehículo particular ____
 - d) Vehículo público ____
7. ¿Cuánto tiempo te demoras en llegar de tu casa al colegio?
 - a) Menos de 30 minutos ____
 - b) más de 30 minutos ____
8. ¿Qué esperas hacer después de terminar el colegio?
9. ¿Qué es lo que MÁS te gusta hacer cuando estás fuera del colegio? _____
10. ¿vives con tu papá y con tu mamá? Si __, No __
11. ¿Cuántos de tus hermanos viven contigo? _____
12. ¿Cuántas personas en total viven en tu casa, contándote a ti? _____
13. ¿Cuántos dormitorios hay en tu casa? _____

Anexo B: Prueba diagnóstico

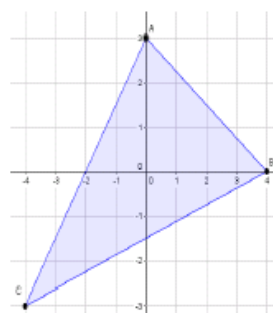
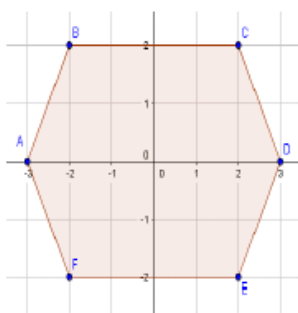
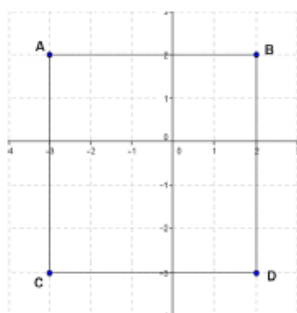
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA
 ÁREA DE FIGURAS PLANAS
 ESTUDIANTES GRADO SÉPTIMO A

Tema: Prueba Diagnóstico

NOMBRE: _____

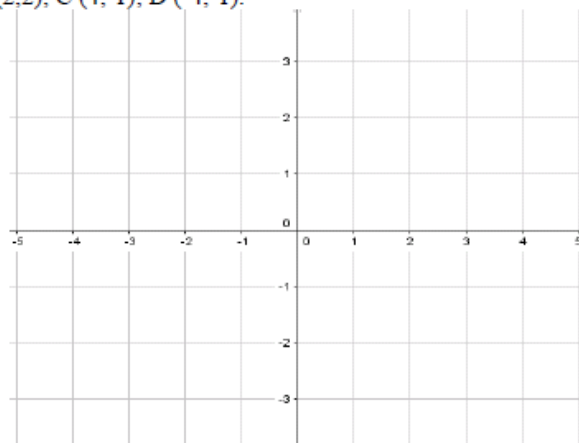
1. Dada la figura identifique las coordenadas de los puntos de los vértices.

- a) A:(_,_); B:(_,_); C:(_,_); D:(_,_);
 b) A:(_,_); B:(_,_); C:(_,_); D:(_,_); E:(_,_); F:(_,_);
 c) A:(_,_); B:(_,_); C:(_,_)



2. Dados los vértices de la figura graficarla en el plano cartesiano.

- a) A (-1,2); B (2,2); C (4,-1); D (-4,-1).



3. Realizar las operaciones indicadas.

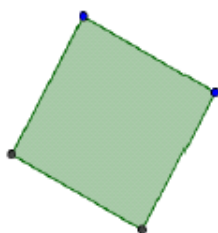
a) $\frac{4}{3} - \frac{5}{2} =$

Anexo C: taller Área de figuras planas

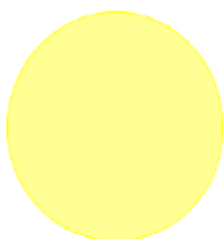
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA
ÁREA DE FIGURAS PLANAS
ESTUDIANTES GRADO SÉPTIMO A
TALLER 1

1. Identificar cuál de las siguientes figuras es un polígono:

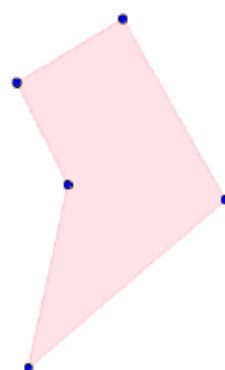
a)



b)



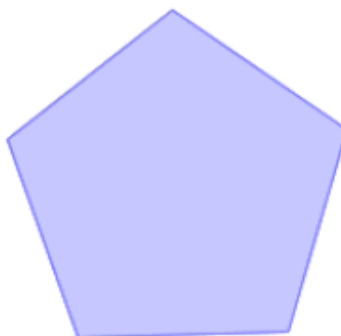
c)



d)



2. Dado el polígono indicar:
- Cuáles son los lados,
 - Cuáles son los vértices,
 - Cuáles son los ángulos interiores y
 - Construir sus diagonales.



Anexo D: Taller 2

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA
ÁREA DE FIGURAS PLANAS
ESTUDIANTES GRADO SÉPTIMO A
TALLER 2

1. Realiza las operaciones indicadas

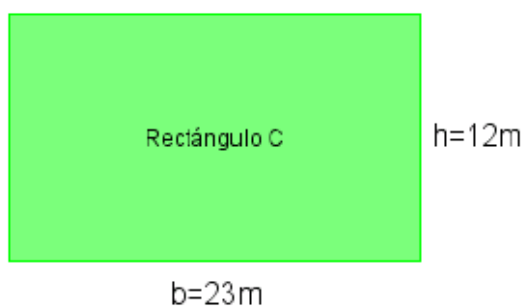
a) $\frac{3}{2} + \frac{5}{3} =$

b) $\frac{7}{5} - \frac{1}{3} =$

c) $\frac{1}{2} * \frac{4}{3} =$

d) $\frac{1}{4} \div \frac{2}{3} =$

2. Calcular el área del rectángulo de 13 *cm* de base y 7 *cm* de altura.
3. Calcular el área del rectángulo C.



4. Calcular el área del triángulo rectángulo de 32 *cm* de base y 25 *cm* de altura.
5. Calcular el área del triángulo rectángulo H

Anexo E: Examen Área de figuras poligonales

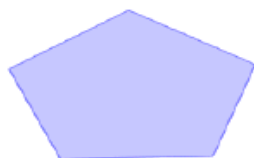
EXAMEN DE ÁREAS DE FIGURAS POLÍGONALES GRADO SÉPTIMO

NOMBRE: _____

FECHA: _/~/_

1. Dada la figura, Indicar:

- Cuáles son los vértices
- Cuáles son los lados.
- Construir las diagonales.

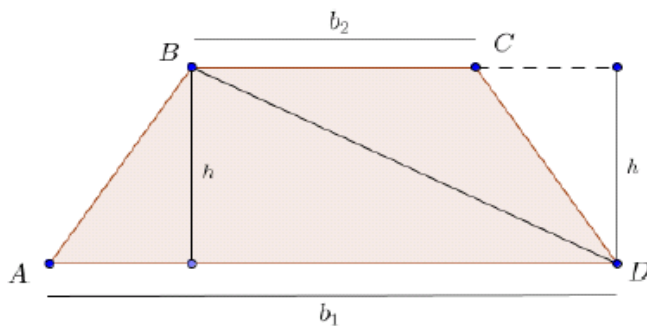


2. Calcular el área de un triángulo rectángulo, que tiene base 15 m y altura 28 m.

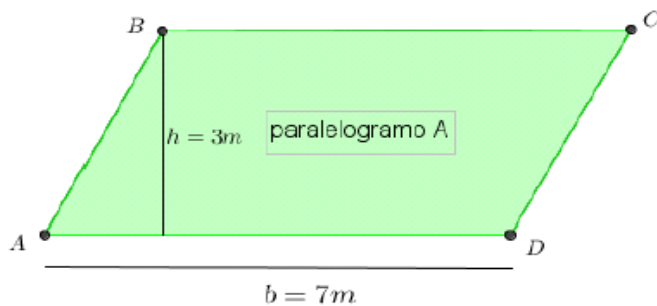
3. Calcular el área de un rectángulo de base 20 cm y cuya altura es dos veces su base.

4. Calcular el área de las siguientes figuras:

- a) Donde $b_1 = 24$, $b_2 = \frac{b_1}{2}$ y $h = 8$



b)



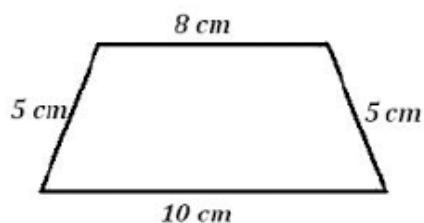
Anexo F: Examen de problemas de Área de figuras poligonales

EXAMEN DE PROBLEMAS DE ÁREAS Y PERÍMETROS DE FIGURAS POLÍGONALES GRADO OCTAVO

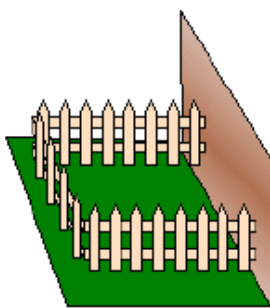
NOMBRE: _____

FECHA: __/__/__

1. Calcula el número de baldosas cuadradas que se necesitan para cubrir una habitación rectangular de 6 m de largo y 3 m de ancho, si cada baldosa mide 30 cm de lado.
2. ¿cuál es el precio de una alfombra cuadrada de 6m de lado, si el metro cuadrado cuesta 2500 pesos?
3. Calcular el perímetro de un triángulo rectángulo, que tiene base $b = 36$ cm y altura $a = 64$ m (Observación: utilizar el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa)
4. Calcular el perímetro de la siguiente figura



5. (OPCIONAL) Un campesino necesita cercar un terreno rectangular como se observa en la figura. Si de largo tiene 29m y de ancho 14m cuanto es el perímetro de la figura dada.



Anexo G: Plan de estudios de matemáticas, institución educativa la pamba año 2015

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA

PLAN DE ESTUDIOS DE MATEMÁTICAS

GRADO SEPTIMO, AÑO 2015

Estándares básicos de competencias en Matemáticas grado Séptimo
<p>Pensamiento numérico y sistemas numéricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida. • Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones. • Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos. • Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación. • Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
<p>Pensamiento espacial y sistemas geométricos :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. • Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. • Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. • Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales. • Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
<p>Pensamiento métrico y sistemas de medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas. • Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos. • Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir

cantidades de la misma magnitud.

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos:

- Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)
- Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.

Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:

- Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).
- Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos.
- Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones.

Competencias a desarrollar por el área de Matemáticas y Geometría:

- Explicar la importancia y el uso de los números enteros en situaciones reales, como también dar a conocer las operaciones con enteros y adquirir métodos de razonamiento para la resolución de problemas que se presenten en la vida cotidiana.
- Interpretar los números racionales y las distintas formas de expresarlos, operar con ellos y aplicarlos en la solución de problemas.
- Identificar razones y proporciones. Utilizar la proporcionalidad para calcular porcentaje e interés.
- Localizar puntos y figuras en el plano cartesiano y trasladar figuras geométricas (polígonos) en el plano cartesiano.
- Aplicar razones y proporciones al teorema de Pitágoras.
- Calcular áreas y perímetros.

- Interpretar y comparar datos realizando el análisis respectivo del problema.

Saber procedimental:

- Participa de trabajos en equipo de una manera responsable, comprometida y tolerante.
- Aplica los contenidos construidos en las clases en su medio cotidiano.
- Formula situaciones problema con orientaciones dadas en clase.
- Consigna los contenidos de la clase de manera coherente y cohesiva.
- Plantea estrategias para mejorar procesos y análisis de resultados.
- Participa de actividades lúdicas matemáticas dentro y fuera de la clase.

Saber actitudinal:

- Demuestra interés por aprender.
- Participa activa y significativamente en el desarrollo de las clases.
- Propone estrategias para la construcción y apropiación del conocimiento.
- Asume una actitud respetuosa y de escucha cuando los demás hablan.
- Presenta sus argumentos de una manera crítica y constructiva.
- Presenta sus trabajos y talleres en forma oportuna y responsable.
- Asume una actitud tolerante y crítica frente a las observaciones que se le hacen.
- Comprende el valor de lo que aprende y lo explica a otros.
- Demuestra orden y pulcritud en sus trabajos y asignaciones.
- Utiliza un léxico respetuoso y coherente en sus actividades.

EJES TEMATICOS MATEMÁTICAS Y GEOMETRIA

Primer periodo

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
Eje aleatorio	Tabla de frecuencia absoluta y relativa para datos agrupados	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de datos agrupados mediante tablas. • Planteamiento del problema, justificación y objetivos del ejercicio de investigación.
Eje geométrico – métrico	<p>Características generales de los polígonos.</p> <p>Triángulos de un polígono.</p> <p>Círculo y circunferencia: líneas y segmentos en la circunferencia y trazo de un polígono regular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y nombre de lados, ángulos y vértices en un polígono. • Identificación y trazo diagonales en un polígono. • Determinación de la medida de los ángulos internos de un polígono. • Identificación de las líneas notables de una circunferencia: radio, cuerda, diámetro, arco, secante, tangente. • Construcción de polígonos regulares con regla y compás.
Eje numérico	Multiplicación de números enteros, división de números enteros, ecuaciones con números enteros, potenciación y radicación de enteros.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de operaciones básicas con números enteros aplicando las propiedades correspondientes. • Solución polinomios con números enteros. • Solución de ecuaciones que involucran números enteros.
Eje variacional y pensamientos algebraicos analíticos	Ecuaciones aditivas y multiplicativas con números enteros	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del valor de la variable en ecuaciones con números enteros. • Desarrollo de problemas.

Segundo periodo

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
Eje aleatorio	Gráficas estadísticas: histogramas, polígono de frecuencia y ojiva para datos agrupados	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de datos agrupados mediante diagramas de diferentes tipos Marco de referencia y cronograma del ejercicio de investigación.

Eje geométrico – métrico	<p>Cuadriláteros.</p> <p>Propiedades de los cuadriláteros Paralelogramos.</p> <p>Trapezios y trapezoides.</p> <p>Ángulos en cuadriláteros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de las propiedades de los cuadriláteros. • Clasificación de cuadriláteros en paralelogramos, trapezios y trapezoides. • Solución de situaciones en las que se aplican las propiedades de los paralelogramos. • Desarrollo de ejercicios de razonamiento.
Eje numérico	<p>Concepto de número racional.</p> <p>Representación de los números racionales en la recta numérica.</p> <p>El plano cartesiano.</p> <p>Orden en el conjunto de los números racionales.</p> <p>Adición de números racionales y sustracción de números racionales.</p> <p>Ecuaciones con números racionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de las características de los números racionales. • Ubicación de los números racionales en la recta numérica y en el plano cartesiano. • Identificación y establecimiento de relaciones entre los números racionales. • Justificación de procedimientos aritméticos, utilizando relaciones y propiedades de los números. • Resolución de operaciones aditivas con números racionales. • Simplificación de polinomios con números racionales. <ul style="list-style-type: none"> • Solución de ecuaciones en el conjunto de los números racionales.
Eje variacional y pensamientos algebraicos analíticos	<p>Propiedades de la estructura aditiva en racionales.</p> <p>Ecuaciones con suma y resta de racionales Situaciones aditivas en diferentes contextos con números racionales y racionales decimales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las propiedades de la adición de racionales. • Obtención de resultados a situaciones aditivas con racionales y racionales decimales. • Obtención del valor de la variable en ecuaciones aditivas con números racionales. • Desarrollo de problemas.

Tercer periodo

Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
Eje aleatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Rango • Desviación • Media • Varianza 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del rango, desviación media, varianza y desviación típica para datos agrupados.

	<ul style="list-style-type: none"> Desviación estándar 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del cronograma establecido para el ejercicio de investigación.
Eje geométrico – métrico	<p>Perímetro de polígonos regulares.</p> <p>Perímetro del círculo.</p> <p>Área de cuadriláteros trapezoides.</p> <p>Ángulos en cuadriláteros</p>	<ul style="list-style-type: none"> Determinación del perímetro de un polígono. Solución de situaciones problema cotidianas en las que se requiera el perímetro de polígonos. Aplicación del perímetro del círculo en la solución de problemas. Cálculo del área de cuadriláteros: rectángulo, cuadrado, rombo y trapecio. Aplicación del área de cuadriláteros para resolver áreas de regiones sombreadas y problemas
eje numérico	<p>Multiplicación de números racionales</p> <p>División de números racionales</p> <p>Ecuaciones con números racionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de operaciones aditivas y multiplicativas con números racionales. Solución de ecuaciones en el conjunto de los números racionales.
Eje variacional y pensamientos algebraicos analíticos	<p>Propiedades de la estructura multiplicativa en racionales.</p> <p>Ecuaciones con operaciones combinadas con racionales.</p> <p>Situaciones multiplicativas en diferentes contextos con números racionales y racionales decimales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de las propiedades de la multiplicación de racionales. Planteamiento de alternativas para la solución de ecuaciones con operaciones combinadas. Desarrollo de problemas.

Cuarto periodo

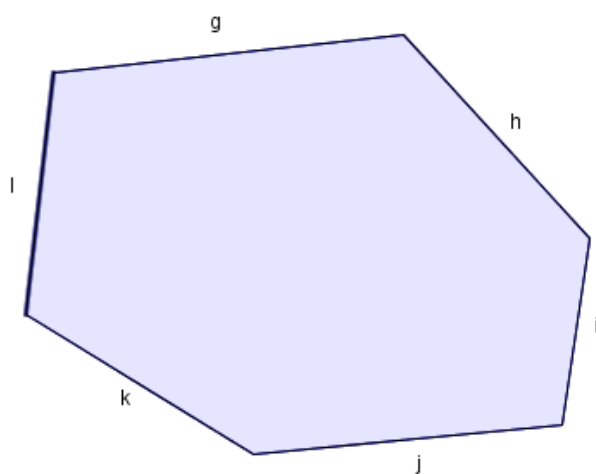
Componente	Saber conceptual	Indicadores de desempeño
Eje aleatorio	Combinación	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de espacios muestrales sin tener en cuenta el orden. Presentación de los resultados del ejercicio de investigación tanto escrito como en medio magnético

Eje geométrico – métrico	Polígonos: Triángulos. Clasificación de triángulos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los elementos de un polígono. • Identificación de las características de los polígonos. • Clasificación de polígonos según el número de lados. • Clasificación de triángulos según la longitud de sus lados y la medida de sus ángulos interiores. • Construcción de triángulos con regla y compás.
Eje numérico	Teorema de Pitágoras. Propiedades del teorema de Pitágoras. Triángulos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de lados de un triángulo rectángulo. • Cálculo del lado de un triángulo rectángulo. • Desarrollo de ejercicios de razonamiento.
Eje variacional y pensamientos algebraicos analíticos	Propiedades de la potenciación y la radicación de racionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las propiedades para resolver problemas donde se requiera la potenciación y radicación de números racionales • Desarrollo de problemas

Anexo H: Plan de clase 1**TEMA: ÁREAS Y PERÍMETROS DE FIGURAS POLÍGONALES**

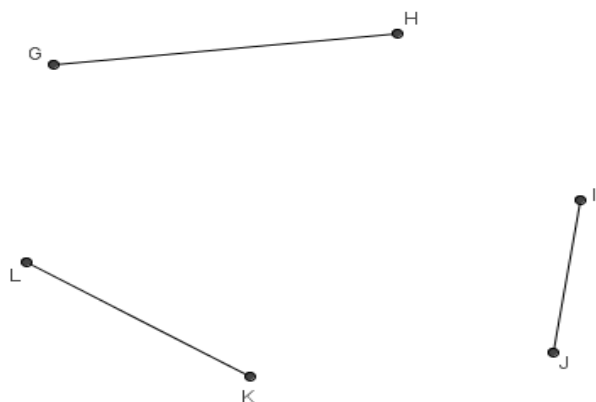
Objetivo: lograr que los estudiantes identifiquen, clasifiquen los polígonos dependiendo de sus características y además puedan diferenciar entre una figura poligonal y una no poligonal.

Definición de polígono: es una figura plana cerrada que se forma al unir tres o más segmentos rectilíneos, que no se crucen entre sí.

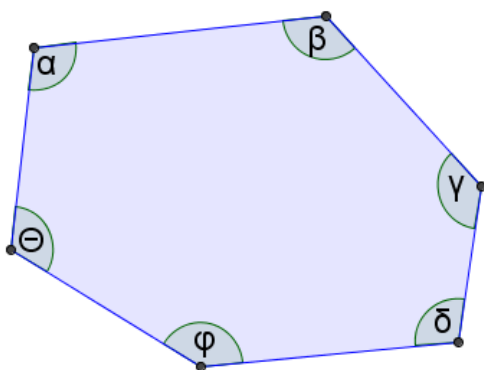


Elementos de los polígonos:

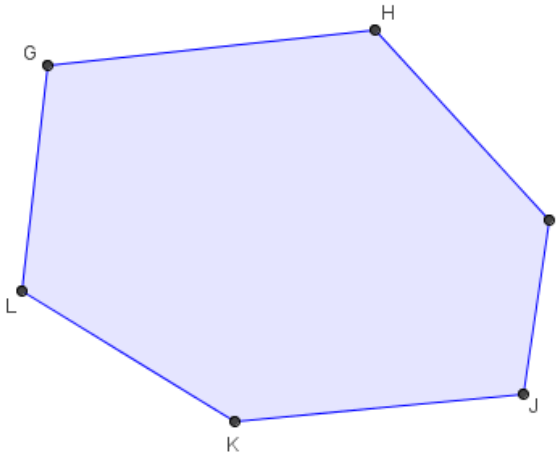
Lado: cada uno de los segmentos que forman el polígono. El segmento se nota con letras minúsculas.



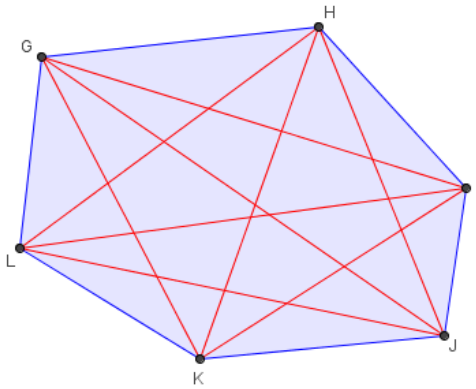
Ángulo: es la abertura que se forma al unir dos segmentos que tienen un punto en común llamado vértice. Los ángulos se notan con letras griegas.



Vértice: es el punto donde se intersecan dos segmentos consecutivos, los vértices se notan con letras mayúsculas.

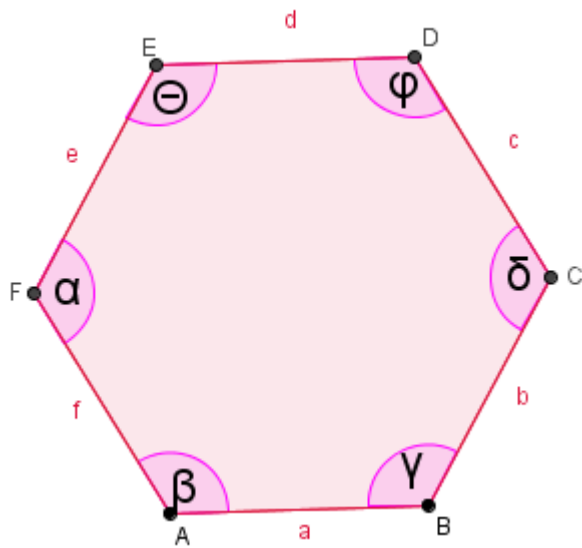


Diagonal: es el segmento que une dos vértices no consecutivos.

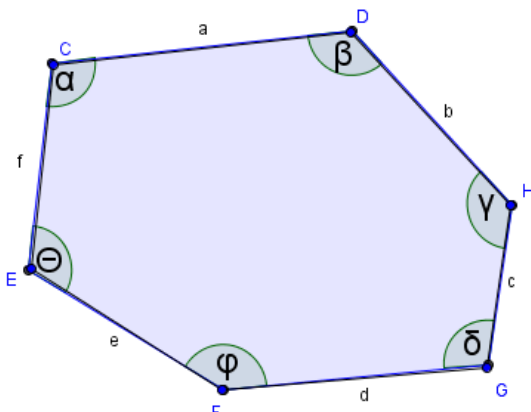


Clasificación de los polígonos:

Polígono regular: son los polígonos que tienen todos sus lados y ángulos iguales.



Polígono irregular: son los polígonos que tienen sus lados y ángulos desiguales.



Anexo I: Plan de clase 2

TEMA: Operaciones de Números fraccionarios y áreas de rectángulos y triángulos

rectángulos

OBJETIVO: Una vez realizado y revisado el examen diagnóstico, el objetivo de esta segunda clase es dar un repaso general de los temas por los cuales se indago en el examen, para así poder suplir las dificultades que presentaron los estudiantes en el desarrollo de esta prueba, además presentar el área de los polígonos del triángulo rectángulo y el rectángulo.

Definición: Sean a, b números enteros con $b \neq 0$; se define el numero fraccionario, como el cociente de a entre b , el cual se denota $\frac{a}{b}$. Donde a es el numerador y b el denominador de la fracción.

Ejemplo:

$$\frac{5}{7}$$

Suma de número fraccionarios:

Sean $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$ dos números fraccionarios se define la suma de la siguiente manera:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a * d + b * c}{b * d}$$

Ejemplo:

$$\frac{5}{3} + \frac{2}{7} = \frac{(5 * 7) + (3 * 2)}{3 * 7} = \frac{35 + 6}{21} = \frac{41}{21}$$

Resta de números fraccionarios:

Sean $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$ dos números fraccionarios se define la resta de la siguiente manera:

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a * d - b * c}{b * d}$$

Ejemplo:

$$\frac{4}{3} - \frac{5}{2} = \frac{(4 * 2) - (3 * 5)}{3 * 2} = \frac{8 - 15}{6} = -\frac{7}{6}$$

Multiplicación de números fraccionarios:

Sean $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$ dos números fraccionarios se define la resta de la siguiente manera:

$$\frac{a}{b} * \frac{c}{d} = \frac{a * c}{b * d}$$

Ejemplo:

$$\frac{4}{7} * \frac{3}{2} = \frac{4 * 3}{7 * 2} = \frac{12}{14} = \frac{6}{7}$$

División de números fraccionarios:

Sean $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$ dos números fraccionarios se define la resta de la siguiente manera:



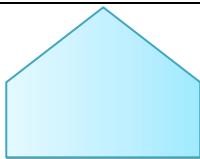
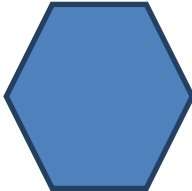
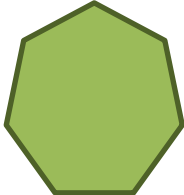
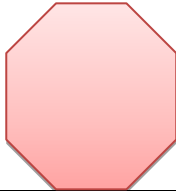
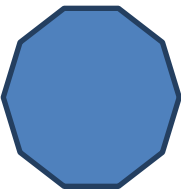
$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a * d}{b * c}$$

Ejemplo

$$\frac{4}{7} \div \frac{3}{2} = \frac{4 * 2}{7 * 3} = \frac{8}{21}$$

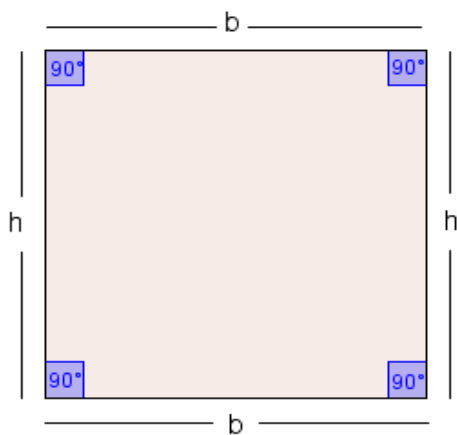
CLASIFICACION DE LOS POLIGONOS SEGÚN SUS LADOS:

De acuerdo al número de lados que tenga un polígono, éste se clasifica:

NÚMERO DE LADOS	NOMBRE	FIGURA
Tres lados	Triángulo	
Cuatro lados	Cuadrilátero	
Cinco lados	Pentágono	
Seis lados	Hexágono	
Siete lados	Heptágono	
Ocho lados	Octógono u Octágono	
Diez lados	Decágono	

Doce lados	Dodecágono	
------------	------------	--

El rectángulo: es un polígono formado por cuatro lados, tiene sus lados iguales dos a dos y cuatro ángulos rectos, donde sus diagonales son iguales.



Área del rectángulo: es igual al producto de la medida de la base por su altura, donde la base es b y la altura es h ; esto es:

$$\text{area del rectangulo} = b * h$$

Ejemplo:

1. Calcular el área del rectángulo de 10 cm de base y 6 cm de altura

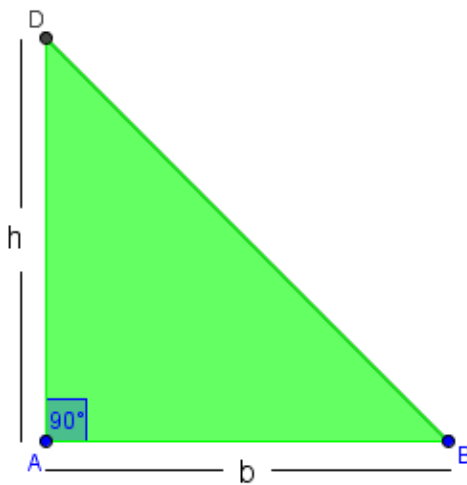


$$\text{area } A = b * h = 10\text{cm} * 6\text{cm}$$

$$\text{área } A = 60\text{cm}^2$$

Al trazar una de sus diagonales divide al rectángulo en dos triángulos iguales, donde cada uno de los triángulos es un triángulo rectángulo.

El triángulo rectángulo: es un polígono formado por tres lados y tres ángulos, donde uno de sus ángulos es un ángulo recto.

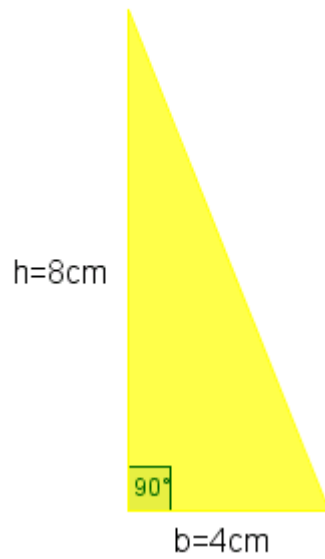


Área del triángulo rectángulo: es igual al producto de la medida de la base por su altura sobre 2, donde la base es b y la altura es h ; esto es:

$$\text{área del triángulo rectángulo} = \frac{b * h}{2}$$

Ejemplo: calcular el área del rectángulo B.

Triángulo rectángulo B.



$$\text{área } B = \frac{b * h}{2} = \frac{8\text{cm} * 4\text{cm}}{2} = \frac{32\text{ cm}^2}{2}$$

$$\text{área } B = 16\text{ cm}^2$$

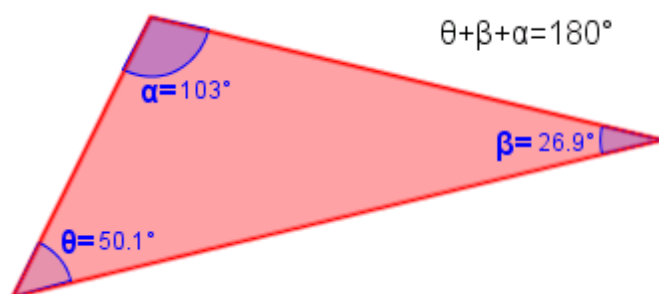
Anexo J: Plan de clase 3

TEMA: TRIANGULOS, PARALELOGRAMOS Y TRAPECIOS

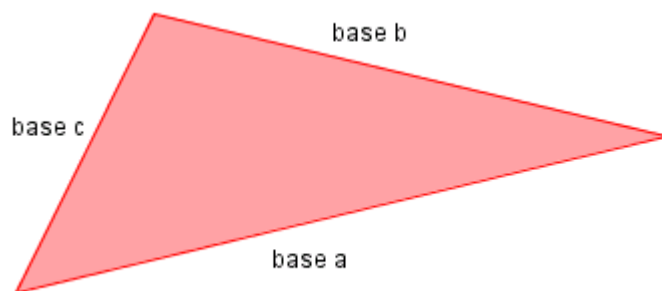
OBJETVO: Lograr que los estudiantes conceptualicen las definiciones y formulas de área y perímetro

Contenido

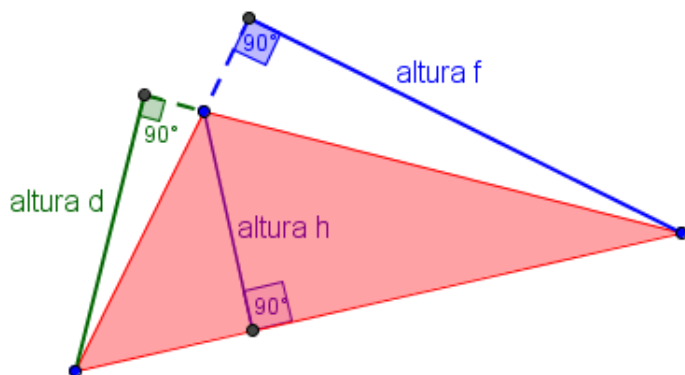
El Triángulo: es un polígono formado por tres lados y tres ángulos, donde la suma de sus tres ángulos internos es 180° .



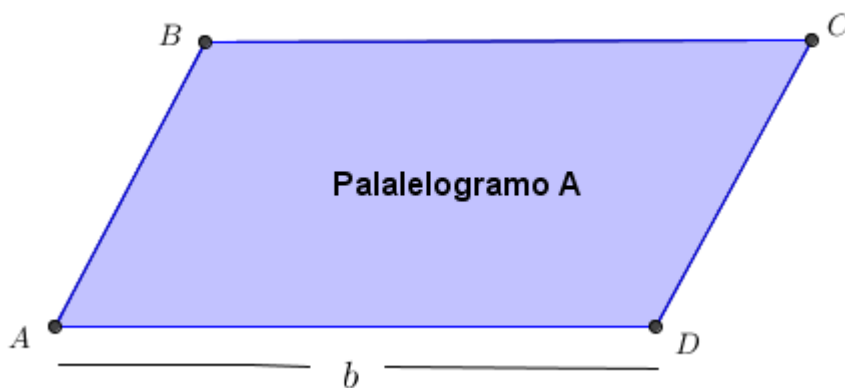
Base de un triángulo: es cualquiera de sus lados.



Altura de un triángulo: es el segmento perpendicular que va desde un vértice a la base opuesta o a su prolongación.

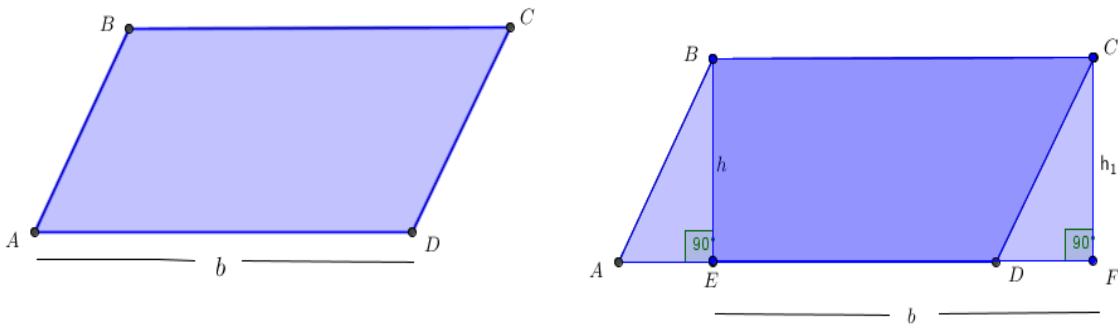


El Paralelogramo: es un cuadrilátero cuyos lados opuestos son paralelos y congruentes (tienen igual medida).

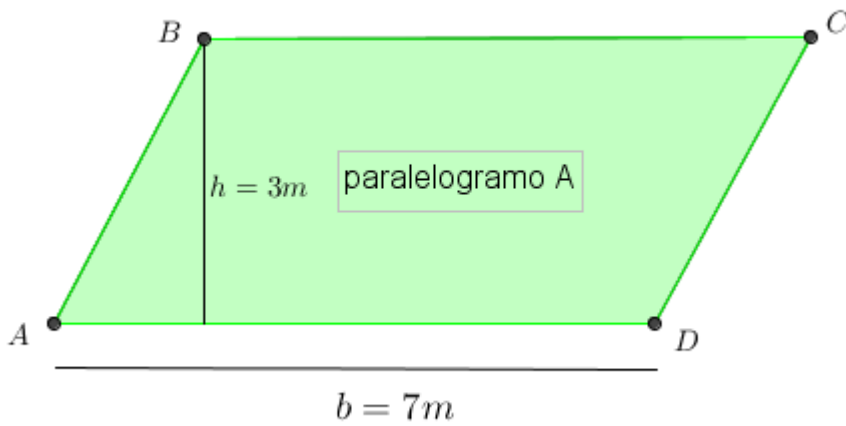


Área del paralelogramo: consideremos el paralelogramo ABCD cuya base \mathbf{b} , ahora tracemos la altura \mathbf{h} , así se forma el triángulo ABE, seguidamente trazamos la altura \mathbf{h}_1 , obteniendo el triángulo CDF, como $\mathbf{h} = \mathbf{h}_1$; $\mathbf{BE} = \mathbf{CF}$; $\mathbf{AE} = \mathbf{EF}$, luego por el teorema LLL el triángulo ABE es igual al triángulo CDF, de ahí se forma el rectángulo EBCF que es equivalente al paralelogramo ABCD de base es \mathbf{b} y altura \mathbf{h} , Y como se había dicho antes, el área del rectángulo DCEF es igual a $\mathbf{b} * \mathbf{h}$ por lo tanto:

$$\text{área del paralelogramo } ABCD = \mathbf{b} * \mathbf{h}$$



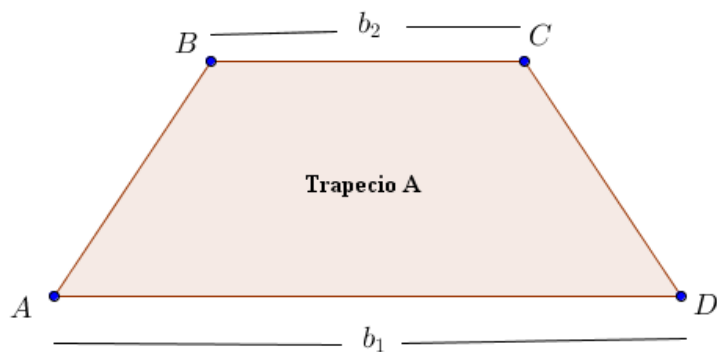
Ejemplo: Encontrar el área del paralelogramo



$$\text{área del paralelogramo} = 7m * 3m$$

$$\text{área del paralelogramo} = 21m^2$$

Trapezio: Cuadrilátero que solo tiene dos lados paralelos.

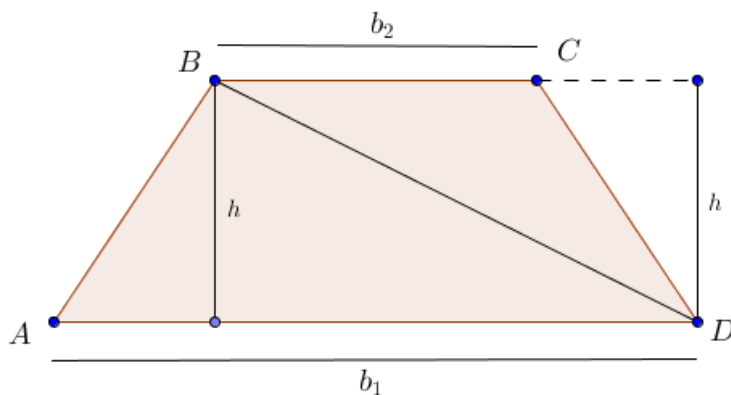


Área del trapecio: Sea el trapecio ABCD, tenemos que cualquier diagonal divide al trapecio en dos triángulos, con base b_1 y b_2 , además con la misma altura h , (ya que el segmento AD el paralelo al segmento BC) luego por adición de áreas tenemos que

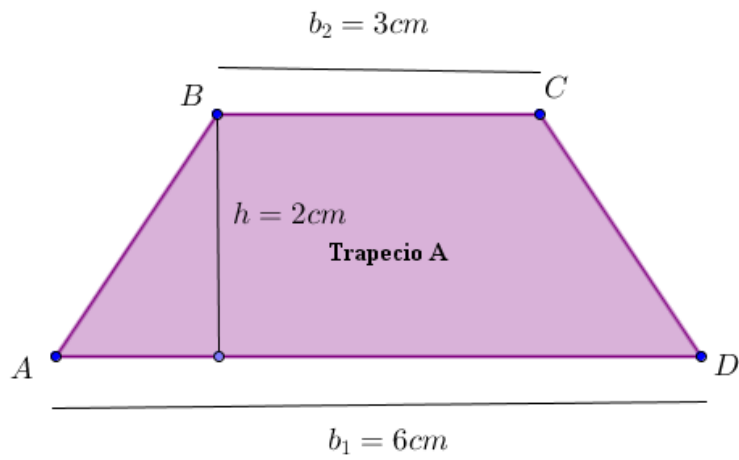
$$\text{área del trapecio } ABCD = \frac{b_1 * h}{2} + \frac{b_2 * h}{2}$$

$$\text{área del trapecio } ABCD = \frac{b_1 * h + b_2 h}{2}$$

$$\text{área del trapecio } ABCD = \frac{h(b_1 + b_2)}{2}$$



Ejemplo: encontrar el área del trapecio.



$$\text{área del Trapecio A} = \frac{2\text{cm}(6\text{cm} + 3\text{cm})}{2}$$

$$\text{área del Trapecio A} = \frac{2\text{cm}(9\text{cm})}{2}$$

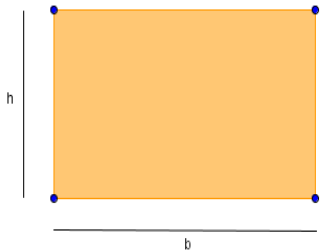
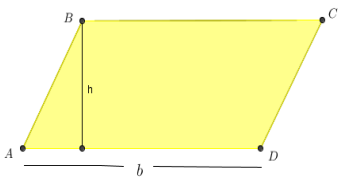
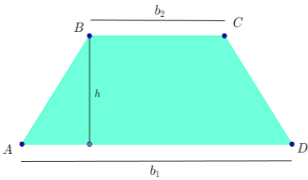
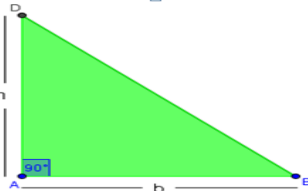
$$\text{área del Trapecio A} = \frac{18\text{cm}^2}{2}$$

$$\text{área del Trapecio A} = 9\text{cm}^2$$

Anexo K: Plan de clase 4**TEMA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

OBJETIVO: Identificar que el estudiante relacione el cálculo de área de figuras poligonales con la resolución de problemas presentados en la vida cotidiana.

Recordemos que:

POLÍGONO	GRÁFICO	ÁREA
Rectángulo		$A = b \times h$
Paralelogramo		$A = b \times h$
Trapezio		$A = \frac{h(b1 + b2)}{2}$
Triángulo		$A = \frac{b * h}{2}$

Pasos para la solución de problemas que plantea Pólya:

1. COMPRENDER EL PROBLEMA:

- Se debe leer el enunciado despacio.
- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. TRAZAR UN PLAN PARA RESOLVERLO: Hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo.

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?

- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. PONER EN PRÁCTICA EL PLAN: También hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.

- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se

hace y para qué se hace.

- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. COMPROBAR LOS RESULTADOS: Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha

hallado.

- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Problema 1.

Calcular ¿cuál es el precio de un mantel cuadrado de $5m$ de lado, si el m^2 de tela cuesta 1.200 pesos?

Solución.

Paso 1

Datos conocidos

- L : longitud del lado del mantel
- P_{mc} : precio del metro cuadrado del mantel
- $L = 5m$
- $P_{mc} = 1200$ pesos

Incógnitas

- A_m : área del mantel
- V_m : valor del mantel

Paso 3.

$$A_m = l^2 = (5m)^2$$

$$A = 25m^2$$

$$V_m = 25m^2 * 1200$$

$$V_m = 30.000$$

Paso 4.

Respuesta. El mantel cuadrado de lado cuya longitud es $5m$ cuesta 30.000 pesos.

Problema 2.

Calcula el número de baldosas cuadradas que se necesitan para cubrir una habitación rectangular de $6m$ de largo y $4m$ de ancho, si cada baldosa mide $30cm$ de lado.

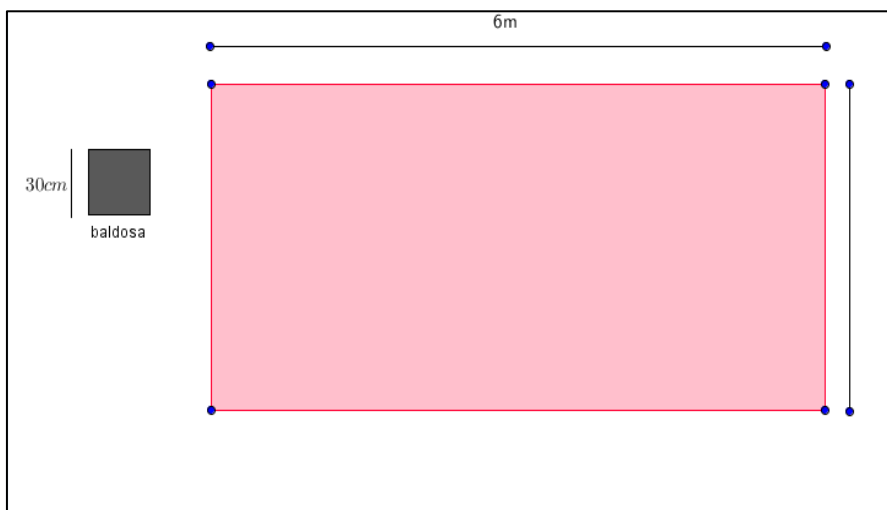
Solución.

Paso 1

Datos

- $Largo = 6m = \frac{6m \cdot 100cm}{1m} = 600cm$
- $Ancho = 3m = \frac{3m \cdot 100cm}{1m} = 300cm$
- $Baldosa\ cuadrada = 30cm$
- x : número de baldosas que se necesitan para cubrir la habitación
- Área del rectángulo: $A_1 = b * h = 600cm * 300cm = 180000cm^2$
- Área de la baldosa: $A_2 = l * l = 30cm * 30cm = 900cm^2$

Grafico del problema.



Paso 2.

Luego tenemos:

$$A2 * x = A1$$

$$x = \frac{A1}{A2}$$

$$x = \frac{180000cm^2}{300cm^2}$$

$$x = 200$$

Respuesta. Se necesitan 200 baldosas para cubrir la habitación.

TALLER EN CLASE

METODOLOGÍA: entregar en parejas realizando el mismo método utilizado por el profesor.

Problema 1.

Calcula cuál es el precio de un mantel cuadrado de 5m de lado, si el m² de tela cuesta 1.200 pesos.

Problema 3.

Las casillas cuadradas de un tablero de ajedrez miden 4 cm de lado. Calcula cuánto es el área del tablero de ajedrez.

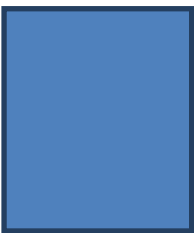

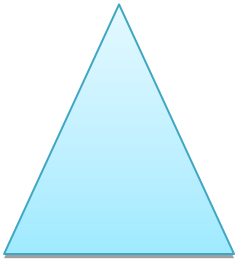
Anexo L: Plan de clase 5

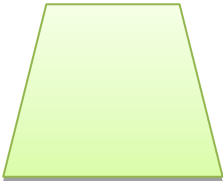
TEMA: PERÍMETRO DE FIGURAS POLÍGONALES

OBJETIVO: Identificar que el estudiante calcule el perímetro de figuras poligonales, además relacione con la resolución de problemas que se presenta en la vida cotidiana.

DEFINICIÓN: El **Perímetro** de una figura poligonal es la suma de las longitudes de sus lados

Por ejemplo:

POLÍGONO	PERÍMETRO
Cuadrado de lado a . 	Perímetro del cuadrado: $P_c = a + a + a + a$ $P_c = 4a$
Rectángulo de base b y altura h 	Perímetro del rectángulo: $P_r = b + b + h + h$ $P_r = 2b + 2h$
Triángulo de lados a , b y c 	Perímetro del Triángulo $P_t = a + b + c$

<p>Trapezio de lados: Base mayor b_1, Base menor b_2 y lado a</p> 	<p>Perímetro del trapezio:</p> $P_{tp} = a + a + b_1 + b_2$ $P_{tp} = 2a + b_1 + b_2$
--	---

EJEMPLOS:

1. Calcular el perímetro de las siguientes figuras poligonales:

- un cuadrado de lado 8 cm
- un rectángulo de altura 5m y base 9m
- un Trapecio de lados: Base mayor 7m, Base menor 12m y lado 5m

Solución:

$$a) P_c = 8cm + 8cm + 8cm + 8cm$$

$$P_c = 4(8cm) = 32cm$$

Rta/ el perímetro del cuadrado de lado 8cm es 32cm

$$b) P_r = 5m + 5m + 9m + 9m$$

$$P_r = 2(5m) + 2(9m) = 10m + 18m = 28m$$

Rta/ el perímetro del rectángulo de altura 5m y base 9m es 28m

$$c) P_{tp} = 7m + 12m + 5m + 5m$$

$$P_{tp} = 2(5m) + 19m = 10m + 19m = 29m$$

Rta/ el perímetro del Trapecio de lados es 29m

EJERCICIO

Hallar el perímetro de un triángulo rectángulo de base 8cm y altura 10cm.