

**LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ÁREA Y  
PERÍMETRO CON ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO D  
DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE POPAYÁN,  
AÑO LECTIVO 2017**

**YESMIN LUCELY ORDOÑEZ MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
POPAYÁN  
2020**

**LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ÁREA Y PERÍMETRO CON  
ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR  
DE POPAYÁN, AÑO LECTIVO 2017**

**Yesmin Lucely Ordoñez Muñoz**

**Sistematización de Práctica Pedagógica**

**Licenciada en Matemáticas**

**Directora de la Práctica Pedagógica**

**Mg. Sandra Marcela Chito Cerón**

**Evaluadora de la Práctica Pedagógica**

**Mg. Yeny Leonor Rosero**

**Universidad del Cauca**

**Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación**

**Licenciatura en Matemáticas**

**Popayán**

**2020**

---

---

---

---

Mg. Yeny Leonor Rosero Rosero

Evaluadora

---

Mg. Ángel Hernán Zúñiga Solarte  
Coordinador del programa Licenciatura en Matemáticas

---

Mg. Sandra Marcela Chito  
Directora de Práctica Pedagógica

Popayán 17-enero- 2020

## AGRADECIMIENTOS

A Dios

A mi Familia

A mis Profesores

A mis Compañeros

A mis Amigos

Agradezco inmensamente a cada uno de ustedes porque me ayudaron en la construcción de este sueño para que se hiciera realidad.

A Dios le doy gracias por darme la sabiduría para seguir en este camino que a veces se me tornaba complicado.

A mi hijo, muchas gracias mi bebé por llegar a mi vida cuando este camino estaba complicado y tú con tu presencia llegaste para darme las fuerzas suficientes y necesarias que necesitaba para darle la estocada final a este proceso formativo, muchas gracias mi hijo por tu compañía tu alegría por esas primeras palabras, por ser tan juicioso porque así pude seguir estudiando.

A Junior muchas gracias mi amor por todos esos momentos compartidos en el transcurso de esta carrera, esas estudiadas hasta tarde de la noche, por las infinitas explicaciones que recibí de ti, por las exigencias académicas que siempre me hacías y por todo esto y mucho más, muchas gracias.

A mi familia le doy gracias porque estuvo presente para aconsejarme en momentos de desaciertos donde sentía que no podía continuar con este proceso formativo.

A mis profesores les agradezco mucho por toda la formación académica y personal que tengo, por esa entrega que tienen en cada clase que recibí y se analiza y se reconforta

porque si ustedes pudieron siendo hombre y mujeres porque yo no podía hacer realidad este sueño

A mi directora de la práctica que después paso a ser mi evaluadora, la profesora Yeny Leonor Rosero muchas gracias por las múltiples oportunidades que me dio cuando me le perdía por semanas, muchas gracias mi profe por todo ese ejemplo de que la planeación siempre es el eje fundamental en toda meta a cumplir, esto me ha servido mucho ahora en mi trabajo.

A mi evaluadora la profesora Sandra Marcela Chito muchas gracias porque siempre me explicó y me ayudó en la escritura de este trabajo, de la mejor manera posible, y me colaboró en momentos donde le argumentaba que era mejor dejar este trabajo sin culminar que fue el día de mi primer ensayo de sustentación y también por darme todas las oportunidades posibles en este mundo para divulgar este trabajo, profe muchas gracias.

Le agradezco a mis compañeros por esas múltiples horas de estudio en la biblioteca de la FACNE, por cada uno de los momentos que compartimos juntos, por esos consejos que fueron los más apropiados en su momento para tomar las mejores decisiones en la carrera universitaria.

A mis amigos muchas gracias porque estuvieron presentes en los momentos cuando más necesité de un consejo, una ayuda y un compartir; también por acordarse de mí cuando me sentía en un camino sin salida, de esos momentos que lo atacan a veces cuando no se entiende las teorías que se desarrollan en los cursos de la universidad.

A todos y cada uno de ustedes muchas gracias porque aportaron un granito de arena para que este sueño se construyera; logrando hacerse realidad.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Introducción.....  | 9  |
| Capítulo 1: .....  | 10 |
| Inmersión .....  | 10 |
| 1.1 Formación disciplinar y pedagógica de un Licenciado en Matemáticas de la Universidad del Cauca previa a iniciar la Práctica Pedagógica (P.P).....                  | 10 |
| 1.2 Inicio de la Práctica Pedagógica. ....   | 11 |
| 1.2.1 P.P I, Exploración y Fundamentación Teórica .....  | 11 |
| 1.2.2 P.P II Observación y Reconocimiento del Contexto donde se desarrolla la P.P. 11  |    |
| 1.2.3 P.P III. Desarrollo del Proyecto de Intervención Pedagógica en el Aula. ....   | 11 |
| 1.2.4 P.P. IV Sistematización de la Práctica Pedagógica. ....  | 11 |
| 1.3 “Mi Inmersión”. .....  | 13 |
| 1.3.1 Reseña histórica de la Escuela Normal Superior de Popayán (ENSP).....  | 15 |
| 1.3.2 Observación directa. ....  | 16 |
| 1.3.3 El curso sexto D período lectivo 2016.....   | 17 |
| 1.3.4 El profesor titular.....   | 17 |
| 1.4 La experiencia docente “un nuevo aprendizaje” .....  | 18 |
| 1.4.1 Características del grupo de estudiantes.....  | 18 |
| 1.4.2 Mis reflexiones .....  | 19 |
| Capítulo 2: .....  | 21 |
| Intervención .....   | 21 |
| 2.1 Problematización.....  | 21 |
| 2.2 Justificación. ....  | 22 |
| 2.3 Objetivos.....   | 24 |
| 2.4 Marco teórico. ....  | 24 |
| 2.4.1 Elementos de la comprensión. ....  | 25 |
| 2.4.1.2 Conceptos de área y perímetro .....  | 27 |
| 2.5 Metodología de la intervención. ....   | 28 |
| Capítulo 3: .....  | 30 |
| Resultados.....  | 30 |
| 3.1 Descripción de la comprensión de los conceptos de perímetro y área, de los tres estudiantes de curso séptimo D, según el marco conceptual para la comprensión..... | 30 |
| 3.1.1 Proceso de comprensión del concepto de perímetro. ....   | 30 |

|                            |  |    |
|----------------------------|--|----|
| 3.1.2                      | Proceso de comprensión del concepto de área. ....  | 41 |
| Capítulo 4                 | .....  | 47 |
| Análisis de los Resultados | .....  | 47 |
| 4.1                        | Estudio de los conceptos de área y perímetro y niveles de comprensión de los tres estudiantes del curso séptimo D..... | 47 |
| 4.2                        | Análisis de las fórmulas del perímetro y área. ....  | 48 |
| 4.3                        | Proceso de comprensión de los conceptos de área y perímetro de los tres estudiantes de curso séptimo D.....            | 49 |
| 4.4                        | Conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos. ....   | 50 |
| 4.4.1                      | Recomendaciones para trabajos futuros. ....  | 51 |
| Anexos                     | .....  | 53 |
| Anexo A                    | .....  | 53 |
| Anexo B                    | .....  | 54 |
| Bibliografía               | .....  | 77 |

## FIGURAS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Figura 1.  | Estructura de mi Práctica Pedagógica .....  | 12 |
| Figura 2.  | Estudiantes midiendo el contorno del tablero .....                                      | 31 |
| Figura 3.  | E1 trabaja en el cálculo del perímetro.....   | 32 |
| Figura 4.  | E1 calcula el perímetro de los triángulos puestos en fila.....                          | 32 |
| Figura 5.  | Estudiante E1 calcula el perímetro de las figuras de la entrevista .....                | 34 |
| Figura 6.  | Cálculo del perímetro de la primera figura de la entrevista .....                       | 34 |
| Figura 7.  | Cálculo del perímetro de la segunda figura de la entrevista .....                       | 34 |
| Figura 8.  | Cálculo del perímetro de la tercera figura de la entrevista.....                        | 35 |
| Figura 9.  | Cálculo del perímetro de la cuarta figura de la entrevista.....                         | 35 |
| Figura 10. | El estudiante E2 calcula el perímetro de las figuras de la entrevista .....             | 36 |
| Figura 11. | El estudiante E2, calcula el perímetro de la primera figura de la entrevista .....      | 36 |
| Figura 12. | Estudiante E2, calcula el perímetro de la figura 2 de la entrevista .....               | 37 |
| Figura 13. | Estudiante E2 realiza el cálculo del perímetro de la figura 3 de la entrevista ....     | 37 |
| Figura 14. | Estudiante E2 realizando el cálculo del perímetro de la figura 4 de la entrevista ..... | 37 |
| Figura 15. | Estudiante E3 realiza el cálculo de perímetro de las figuras de la entrevista .....     | 38 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 16. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 1 de la entrevista .....   | 38 |
| Figura 17. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 2 de la entrevista .....   | 39 |
| Figura 18. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 3 de la entrevista .....   | 39 |
| Figura 19. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 4 de la entrevista .....   | 40 |
| Figura 20. Cálculo del área del paralelogramo.....                                    | 41 |
| Figura 21. Estudiante E1 calcula el área de las figuras de la entrevista .....        | 42 |
| Figura 22. Cálculo del área de la figura irregular 1 .....                            | 43 |
| Figura 23. Cálculo del área de la figura irregular 2.....                             | 43 |
| Figura 24. Cálculo del área de la figura regular 1 .....                              | 43 |
| Figura 25. Cálculo del área de la figura regular 2 .....                              | 43 |
| Figura 26. Estudiante E2 calcula el área de las figuras de la entrevista .....        | 44 |
| Figura 27. Cálculo del área de la figura irregular 1 .....                            | 44 |
| Figura 28. Cálculo del área de la figura irregular 2.....                             | 44 |
| Figura 29. Cálculo del área de la figura regular 1 .....                              | 45 |
| Figura 30. Cálculo del área de la figura regular 2 .....                              | 45 |
| Figura 31. Estudiante E3 calcula el área de las figuras de la entrevista .....        | 45 |
| Figura 32. Representación de puntos.....  | 55 |
| Figura 33. Representación de rectas .....   | 56 |
| Figura 34. Representación de un segmento .....  | 57 |
| Figura 35. Representación de un ángulo .....  | 57 |
| Figura 36. Ángulos complementarios y suplementarios .....                             | 59 |
| Figura 37. La circunferencia dividida en 360 partes iguales ( $1/360=1^\circ$ ) ..... | 60 |

## TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Codificación de estudiantes.....                 | 29 |
| Tabla 2. Clasificación de los ángulos por su medida ..... | 58 |

## **Introducción**

El presente trabajo de sistematización de la práctica pedagógica denominada “La comprensión de los conceptos de área y perímetro con estudiantes de grado séptimo D de la Escuela Normal Superior De Popayán, año lectivo 2017” se encuentra organizado en cuatro capítulos. En el primer capítulo se enuncian las asignaturas que deben estar aprobadas en el plan de estudios del Programa Licenciatura en Matemáticas, de la Universidad del Cauca, antes de iniciar la Práctica Pedagógica (P.P) se describe el proceso de la P.P y una reseña histórica de la institución educativa donde se desarrolló.

En el capítulo 2 se describe la problemática identificada, la justificación para este proyecto de intervención, los objetivos, el marco teórico, entre otros aspectos; que se encuentran delimitados dentro de lo que se denomina una investigación cualitativa.

En el capítulo 3 se encuentra el análisis de los registros de tres estudiantes para identificar sus procesos de comprensión de los conceptos de área y perímetro, mediante el estudio de las fórmulas e identificando sus fortalezas y dificultades

Y el capítulo 4 contiene el análisis de los resultados, las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos relacionados con la comprensión de los conceptos de área y perímetro con estudiantes de educación básica secundaria.

## **Capítulo 1:**

### **Inmersión**

#### **1.1 Formación disciplinar y pedagógica de un Licenciado en Matemáticas de la Universidad del Cauca previa a iniciar la Práctica Pedagógica (P.P).**

El programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca tiene como objetivo la formación de un licenciado que entienda el problema de la comunicación de las matemáticas como un trabajo que requiere del concurso de múltiples disciplinas:

Matemáticas, Historia, Psicología Cognitiva, Didáctica, Pedagogía, Antropología y Sociología (Educación, 2012).

Lo anterior, permite que un licenciado en formación adquiera conocimientos sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y logre entender que la actividad educativa desarrollada en las instituciones no puede quedar en la transmisión de conocimientos, ni tampoco en el dominio de técnicas instrumentales básicas, o en una aplicación de destrezas.

Un estudiante de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca recibe una fundamentación teórica del conocimiento matemático y pedagógico en el programa, que le permite tener los conocimientos para ejercer en el campo educativo como profesor de matemáticas.

Dentro de los requisitos que debe cumplir un estudiante para adquirir su título profesional se encuentra, el desarrollo de la P.P, y para iniciarla “debe haber aprobado como mínimo la parte entera del sesenta por ciento (60%) de los créditos exigidos por el programa incluidos en este porcentaje los créditos del curso de Didáctica de las matemáticas I (Mat 483)” (Educación, 2012).

## **1.2 Inicio de la Práctica Pedagógica.**

El desarrollo de la práctica consta de una fundamentación teórica, planeación, ejecución y sistematización de experiencia; por último la divulgación pública de ésta. En tal sentido, a continuación se describe los procesos que se llevan en cada una de las fases P.P I, P.P II, P.P III y P.P IV.

### **1.2.1 P.P I, Exploración y Fundamentación Teórica**

Es esta primera etapa se busca que los estudiantes conozcan las condiciones curriculares del espacio objeto de la P.P y las exigencias conceptuales y metodológicas que el proceso de sistematización requiera; los cuales le permitirán interpretar, confrontar y conformar marcos conceptuales, desde donde ha de concebir una estrategia de intervención educativa e iniciar el diseño del proyecto de la P.P. (Educación, 2012)

### **1.2.2 P.P II Observación y Reconocimiento del Contexto donde se desarrolla la P.P.**

Diseño de estrategias para la intervención en el aula y elaboración del proyecto de P.P. (Educación, 2012)

### **1.2.3 P.P III. Desarrollo del Proyecto de Intervención Pedagógica en el Aula.**

En esta etapa cada estudiante inicia la ejecución de su proyecto de intervención pedagógica en el aula basado en las actividades de formación matemática; hace los ajustes pertinentes; previa discusión con su director y realiza prácticas de docencia directa en el centro de práctica correspondiente (Educación, 2012).

### **1.2.4 P.P. IV Sistematización de la Práctica Pedagógica.**

Es la última etapa, el estudiante debe elaborar un documento que contenga la sistematización de la práctica (en caso de que lo requiera podrá ejercer docencia directa en el centro de práctica). En el transcurso de este periodo académico él debe presentar, a su

director, informes parciales que han de conformar el documento final. Entre el inicio de esta etapa y la presentación del trabajo para evaluación deberá mediar un término mínimo de tres meses (Educación, 2012).

Teniendo en cuenta la descripción de las fases de la P.P, una de las actividades que hace un practicante al iniciar el desarrollo de su P.P II es el proceso de inmersión en la institución educativa, mediante un acompañamiento al profesor titular, en las clases de matemáticas, con el fin de hacer un ejercicio de observación del trabajo en el aula donde realizará la intervención en la P.P III, además se trabaja en la planificación de los temas que se desarrollan en esta P.P. La figura 1 muestra la estructura de la P.P que la practicante desarrolló.

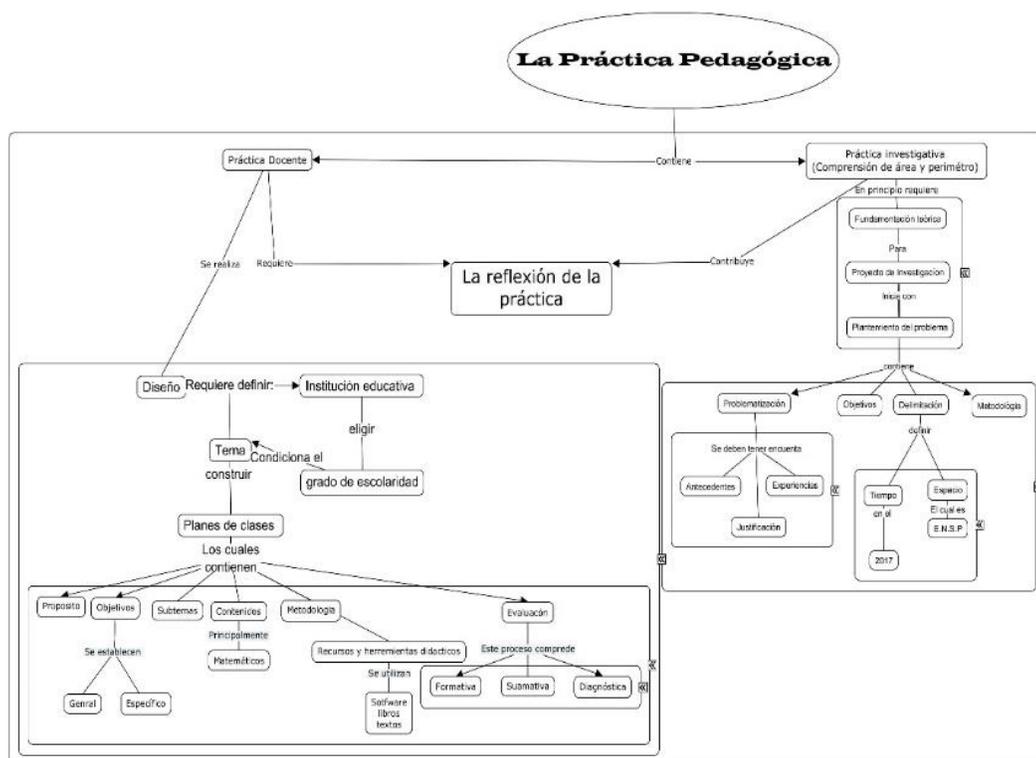


Figura 1. Estructura de mi Práctica Pedagógica

En esta estructura se hace una reflexión, que permite trabajar en un planteamiento o identificación de un problema para formular un proyecto de intervención, esto conlleva la realización de un diseño y elaboración de planes de clase para ser implementados en un grado de escolaridad dentro de una institución educativa. A partir de la intervención se obtienen unos resultados que deberán ser sistematizados.

### **1.3 “Mi Inmersión”.**

Luego de la fundamentación teórica en la P.P I, se inicia la P.P II, la cual necesitó de un acercamiento a una institución educativa con el fin de reconocer el contexto en donde se desarrollaría la P.P y por su puesto conocer los estudiantes con los cuales se llevaría a cabo la intervención.

El proceso de inmersión se realizó en la Escuela Normal Superior de Popayán (ENSP), en sus primeras visitas a la institución se logró identificar aspectos relacionados con la institución que tiene la característica especial “ser formadora de maestros”, también se identificó su contexto, además se estudió el currículo de matemáticas y se dialogó con los profesores de esta asignatura para determinar las condiciones de intervención e ingreso al aula de clases con el fin de observar a los estudiantes que participaron en el desarrollo de la P.P III.

El desarrollo de la P.P II, se hizo con los estudiantes de los curso sexto D de la ENSP en sus clases de matemáticas, durante los últimos meses del año lectivo 2016, en ocho sesiones de clase, donde se conoció el ambiente de aula, se tomó nota de las características de los estudiantes, de los temas orientados por el profesor, además la practicante tuvo la oportunidad de interactuar con los estudiantes por algunos “lapsos” de tiempo, cuando se desarrollaban las clases de matemáticas. Por su parte, el docente titular generó el espacio

para que la practicante orientara su primera clase y cuatro sesiones más, en las cuales trabajó temas relacionados con ángulos (definición, clasificación, medición con el sistema sexagesimal) (ver Anexo B, Plan de clases 1).

Es necesario precisar que en el proceso de inmersión se desarrolló el plan de clases 1 con el tema de ángulos; posteriormente se trabajó el diseño de los planes de clases 2, 3 y 4 donde se abordó específicamente el tema de área y perímetro.

En la PP III se llevó a cabo la ejecución del proyecto de intervención, haciendo la práctica de docencia directa, donde se ejecutaron los planes de clases 2, 3 y 4, los cuales desarrollan los temas de perímetro y área. El plan de clases 2 contiene el tema de perímetro, este está compuesto por 3 actividades y algunos problemas de aplicación, el plan de clases 3 desarrolla el tema de área y esta conformado por una actividad con 8 ítems y algunos problemas de aplicación del área, el plan de clases 4 está diseñado para trabajar la independencia de área y perímetro, el cual tiene una actividad de 4 ítems, donde se trabaja la construcción de figuras usando el tangram.

Al desarrollar los planes de clases se toman las respectivas evidencias y se obtienen unas valoraciones, las cuales el docente titular registra para dar la nota definitiva del periodo respectivo, adjuntando notas que él también había obtenido previo a iniciar esta práctica.

Todo este proceso se llevo a cabo en 8 semanas de clases con 40 horas de docencia directa, cabe aclarar que la practicante también participó en actividades extra que organiza el colegio, aspectos que se desconocen cuándo desarrolla la práctica.

En la PP IV se hace la elaboración de un documento escrito donde inicialmente se relata la formación disciplinar y pedagógica que un Licenciado de la Universidad del Cauca recibe antes de iniciar el desarrollo de su práctica pedagógica, continuando con el relato, se describe la exploración y fundamentación teórica que se trabaja en la PP I, después de realizar este proceso se continua con la observación y el reconocimiento del contexto donde se ejecuta la PP III, este proceso se hace en la PP II debido a que en esta práctica se trabaja en la identificación de la institución, además se conoce el grado con el cual se trabajó, después de esto se presenta la PP III, donde se describe el proyecto de intervención y por último en la PP IV se hace la sistematización de la PP y con esto se da por terminado la elaboración del documento escrito.

Para finalizar el proceso de la PP IV se realiza la divulgación pública de la sistematización de la experiencia de la práctica pedagógica en la Universidad del Cauca.

### **1.3.1 Reseña histórica de la Escuela Normal Superior de Popayán (ENSP)**

Según Trujillo, Molano, Gonzales y Montenegro el primer nombre que recibió este centro educativo fue “Antonia Santos” en el año 1935 en honor a tan valiosa mujer, precursora de la independencia; luego, se llamó Normal Nacional de Señoritas y actualmente se denomina Escuela Normal Superior de Popayán (ENSP).

Hasta 1998, este centro educativo formó única y exclusivamente señoritas para la labor docente, pero, debido al proceso de reestructuración y a los cambios en las políticas educativas, la Normal se convirtió en una institución mixta y de fácil acceso para cualquier estrato social.

Estos autores afirman que la Normal fue creada en el año 1935 por los Doctores Luis López de Meza<sup>1</sup> y Agustín Nieto Caballero<sup>2</sup>, miembros del Gobierno Nacional, así mismo, la Señorita Esther Aranda congregó un grupo de señoritas de Cauca, Valle, Nariño y Choco en un hogar de Cali dedicado a preparar a quienes quisieran dedicarse a la misión de educar en sus propias regiones.

Al poco tiempo de iniciadas las labores, surgió cierto ambiente de desagrado y desaprobación entre algunos sectores cívicos de la capital del Valle, circunstancia que motivó a la señorita Esther Aranda a proponer, en su calidad de directora al Ministerio de Educación, el traslado del naciente establecimiento a la ciudad de Popayán. Ante esta iniciativa el Gobernador del Cauca adelantó favorables gestiones y la medida del traslado definitivo fue adoptada por medio del Decreto Ejecutivo No. 172 del 27 de septiembre de 1935.

Actualmente esta Institución funciona en la calle 17 número 11 A 43 en el barrio La Ladera, comuna 6, salida vía al sur de la ciudad de Popayán Cauca (2000).

### **1.3.2 Observación directa.**

La observación del ambiente de aula<sup>3</sup>, inicia con la presentación de la practicante ante los estudiantes del curso sexto D.

Así la practicante realizó el acompañamiento permanente al docente encargado en cada una de las clases de matemáticas, donde se desarrollaban temas como: la potenciación y sus propiedades.

---

<sup>1</sup> Científico colombiano y ministro de relaciones exteriores en 1938

<sup>2</sup> Precursor de la nueva educación nacional

<sup>3</sup> Aquí se hace referencia a la convivencia del grupo de estudiantes a su participación “dinámica en las clases de matemáticas”

En ocasiones los estudiantes manifestaban al docente que no entendían la aplicabilidad de la potenciación en los diferentes ejercicios, entonces la practicante que participaba como observadora, asumía otro rol pues resolvía las dudas que se presentaban sobre el tema. Así mismo, participó en actividades de clase donde se proyectaban películas formativas, y también en la celebración de cumpleaños, situaciones que hacen parte del proceso formativo de los estudiantes.

A continuación se presentan algunas generalidades del curso sexto D y del profesor titular.

### **1.3.3 El curso sexto D período lectivo 2016.**

Este curso estaba conformado por 38 estudiantes (18 niñas y 20 niños) con edades entre 10 y 13 años, pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo, quienes se caracterizaron por ser colaboradores, un grupo indisciplinado y complicado de dirigir; pero respetuosos y dinámicos, además de tener interés por aprender.

### **1.3.4 El profesor titular.**

El profesor titular que orientó la asignatura de matemáticas es Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad de Nariño, Especialista en Finanzas de la Universidad del Valle, trabajó en la Universidad del Cauca como profesor catedrático en el programa de Contaduría Pública, también laboró en varias instituciones de carácter público y privado, desde el año 2005 trabaja en la ENSP como profesor de matemáticas y en algunas ocasiones dirige las clases de física, especialmente a los grados décimo y once, fue director de grupo de los curso 6C, 7C, 8C, entre otros cursos. Se caracteriza por tener mucha paciencia para trabajar con los estudiantes, utiliza frecuentemente la participación de estos en las clases para hacerla más dinámica, su modelo pedagógico es tradicional según

Rodríguez (s.f) porque los alumnos se convierten en receptores pasivos de la información, el docente de matemáticas realiza este tipo de acciones debido a que primero orienta el tema de clases, luego propone una serie de ejercicios y por último resuelve dudas que tengan los estudiantes, pero trata de manejar algunos software que le ayuden en la forma de orientar sus clases de matemáticas y física, haciendo uso de herramientas didácticas diferentes al marcador y el tablero.

El proceso de inmersión fue satisfactorio ya que permitió conocer desde la propia experiencia todo lo relacionado con la labor docente, esto se logró gracias a la colaboración del profesor titular y su trayectoria como docente en la institución. Además, se observó que el ser profesor exige una preparación anticipada, con una propuesta seria y elaborada, puesto que según Jiménez (2014) los estudiantes tienen un sin número de estilos de aprender y una concepción diferente de ver el mundo que se diferencia de las generaciones de hace algunos años.

#### **1.4 La experiencia docente “un nuevo aprendizaje”**

Después de desarrollar el proceso de inmersión en el aula de clases y tener un primer acercamiento como docente de matemáticas, la practicante trabaja en el diseño de los planes de clases (2, 3 y 4) donde se abordaron los temas de área y perímetro.

Los planes de clases se llevaron a cabo de manera acordada con el profesor titular, considerando lo establecido en el currículo de matemáticas de la institución.

##### **1.4.1 Características del grupo de estudiantes**

En cuanto al comportamiento de los estudiantes, se puede afirmar que este grupo fue indisciplinado en las clases con la practicante; en ocasiones mostraban actitudes distintas

a las presentadas con el docente titular. Lo anterior, se puede suponer que se debió a que la practicante no era asumida por los estudiantes como la docente de la asignatura y también, debido al poco tiempo de presencia en el aula de clases; por esta razón en algunas ocasiones los estudiantes no estaban atentos a las explicaciones de la practicante. Es necesario resaltar algunas actitudes de los estudiantes, en particular de las mujeres, quienes estaban más preocupadas por el maquillaje, por un peinado perfecto, los labios bien coloridos, entre otras cosas, pero poco interesados en la explicación del tema de matemáticas. Este tipo de conductas que se ven en un aula de clases son un motivo de “lucha” en el desarrollo de los temas con el fin de comunicarlos e interiorizarlos por parte de los estudiantes en las clases.

#### **1.4.2 Mis reflexiones**

La experiencia fue “muy fructífera” porque me permitió comprender el significado de la labor docente cuando se está a cargo de 38 estudiantes; es claro que se debe tener el dominio de la clase. Un aspecto que resalto es que los planes de clases deben estar debidamente preparados y no se desarrollan “rápido” ya que el tiempo “no alcanza”.

Esto debido a que, antes de iniciar el desarrollo de la clase se hacen otras actividades como: ordenar el grupo, llamar lista, se repasa lo visto en clases anteriores y el periodo de cada hora de clase es de 45 minutos, un tiempo muy corto. Otra variable es la participación de algunos estudiantes a eventos formativos, como los deportivos y los intercolegiados, o a ensayos de bailes para participar en futuras presentaciones que se desarrollan en la institución como es la celebración del día del niño, el día de la familia, el día de la madre, el día del padre y demás, actividades que no se tienen en cuenta cuando se diseñan los planes de clases.

Cuando el practicante cae en el error de ignorar todo lo anterior, tiende a pensar que el desarrollo de los planes de clase se pueden llevar a cabo sin interrupciones de este tipo, sin embargo, el campo educativo se nutre de muchas actividades además de las académicas y son, también, aprendizajes que se forman con el diario vivir de la práctica.

## **Capítulo 2:**

### **Intervención**

#### **2.1 Problematicación.**

Los conceptos de perímetro y área se presentan a los estudiantes desde los inicios de su escolaridad donde se trata de enseñar solo fórmulas, dejando de lado el verdadero significado que tiene para un individuo en su vida cotidiana, es decir solo se quedan en la parte meramente matemática (Salazar, 2016, pág. 4).

El conocimiento, la habilidad y la comprensión son el material que se intercambia en la educación. La mayoría de los docentes muestran un fuerte compromiso con los tres. Todos quieren que los estudiantes egresen de la escolaridad o concluyan otras experiencias de aprendizaje con un repertorio de conocimientos, habilidades desarrolladas y comprensión del sentido, el significado y el uso de lo que han estudiado. De manera que vale la pena preguntarse qué concepción del conocimiento, de la habilidad y de la comprensión asegura que lo que ocurre en el aula entre docentes y alumnos fomenten estos logros (Stone M. , 1999, pág. 50).

Por lo anterior, es relevante empezar a trabajar en los diferentes temas de matemáticas, en donde no hay comprensión, ni claridad en el significado y no se encuentra una utilidad práctica en la vida cotidiana.

En muchas ocasiones, según Nortes Martínez (2013) los estudiantes en las clases de matemáticas presentan: la confusión entre área y perímetro, encuentran poca utilidad de los diferentes temas y las clases no les parecen dinámicas, entre otros aspectos. Así mismo en la geometría euclidiana, presentan dificultades tales como: la diferencia entre medidas unidimensionales y bidimensionales específicamente en dos conceptos que se utilizan en la

vida cotidiana, tales como: perímetro y área, porque en ocasiones no se tiene claro cuál es su utilidad, ni tampoco se comprende lo que significa cada concepto.

Por otro lado, los conceptos de perímetro y área son temas que han estado presentes en la humanidad desde hace siglos, cuando el hombre tuvo la necesidad de “medir”; sin embargo, después de tanto tiempo estos, siguen causando dificultades en su estudio, como por ejemplo al momento de responder preguntas tales como: ¿Cuál es la diferencia entre área y perímetro? ¿Cuál es la diferencia entre área y superficie? ¿Qué es el área? ¿Existe alguna relación entre el área y el perímetro?

El perímetro y el área se estudian como fórmulas generando poca comprensión de su significado, es por ello que no se pueden responder a cabalidad los interrogantes mencionados, por esto surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la comprensión de los conceptos de área y perímetro de tres estudiantes de curso séptimo D de la Escuela Normal Superior de Popayán año lectivo 2017?

## **2.2 Justificación.**

Los conceptos de área y perímetro han estado presentes durante varios siglos (desde las civilizaciones antiguas hasta la actualidad), en diferentes contextos algunos más complejos que otros, por ejemplo en el cálculo, en la física, y otros más cercanos como determinar el área de una superficie para construir una casa o una edificación; de ahí que estos conceptos ha tomado una importancia en un contexto que se puede observar a simple vista y al mismo tiempo se tornan triviales, puesto que se cree que su concepción o asimilación se hace de forma natural (son inherentes al ser humano), esto hace pensar que no se necesita una profundización o estudio de fondo en los diferentes niveles de escolaridad y por estas

razones se puede llevar a “confundir” a los estudiantes, ya que no hay una asimilación ni comprensión de estos dos temas; Gonzáles (2014) afirma que “se han detectado errores que dejan al descubierto la escasa comprensión de los estudiantes, en especial a lo relacionado con la característica bidimensional del área; algunos de sus hallazgos se presentan a continuación” (pág. 76).

Cuando se les pregunta por una determinada fórmula, como la del área del círculo, dan sin mayor problema respuestas como:

$$A = 2\pi r \quad A = \pi r \quad A = 2\pi r^3$$

Las cuales no corresponden a la magnitud bidimensional del área. O bien, cuando se les pide a algunos estudiantes calcular el área, por ejemplo, de un triángulo del cual se conocen las dimensiones de los tres lados, al no recordar la fórmula multiplican las tres longitudes.

Este tipo de respuestas pone de manifiesto que los alumnos no reflexionan sobre el carácter bidimensional de las fórmulas.

En la experiencia de inmersión se evidenció que los estudiantes están “confundidos” en cierto tipo de conceptos, particularmente el de área y perímetro, de ahí que este proyecto de intervención se hace pertinente puesto que se quiere estudiar y mejorar algunos aspectos de la comprensión como el carácter unidimensional del perímetro y bidimensional del área, además de establecer la independencia de estos dos conceptos.

## **2.3 Objetivos.**

### **Objetivo general**

Analizar el proceso de comprensión de tres estudiantes de curso séptimo D de la Escuela Normal Superior de Popayán en el estudio de los conceptos de área y perímetro y la independencia de sus medidas en el salón de clases.

### **Objetivos específicos**

- Diseñar planes de clase que involucren los conceptos de área y perímetro.
- Desarrollar los planes de clase con los estudiantes de curso séptimo D de la ENSP.
- Analizar las actividades desarrolladas por los estudiantes.

## **2.4 Marco teórico.**

La educación se logra a través de unos insumos básicos que pueden ser intercambiados: el conocimiento, la habilidad y la comprensión, para los dos primeros se tienen respuesta sin embargo, la comprensión es un elemento que no se define de forma inmediata y pese a que hay una idea intuitiva de ella, su conceptualización es difícil (González, 2014, pág. 81).

A continuación se muestran dos acercamientos a la definición de comprensión:

La comprensión corresponde a la capacidad de hacer con un tópico (tema) una variedad de cosas que estimulen el pensamiento, tales como: explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y presentar el tópico de una nueva manera (González, 2014, pág. 82).

Por otra parte, teniendo en cuenta lo que afirma Stone (1999), “comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe, es decir que la comprensión se vislumbra como un desempeño<sup>4</sup>” (pág. 90).

#### **2.4.1 Elementos de la comprensión.**

Tópicos generativos: metas y desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua. La elección de cada uno de estos tópicos se establece de acuerdo con los intereses de la disciplina, los afectos de los estudiantes y las expectativas del docente (González, 2014, pág. 89).

A continuación se presenta un elemento de la comprensión que son los niveles de comprensión que será el hilo conductor del desarrollo de este trabajo de intervención.

##### ***2.4.1.1 Niveles de la comprensión.***

Estos niveles describen el curso de calidad de la comprensión, al distinguir niveles débiles de otros más avanzados. Los niveles son:

##### **Nivel de ingenuidad**

Los desempeños en este nivel se caracterizan por estar cimentados en el conocimiento intuitivo, de sentido común y por transmisión cultural sin rigurosidad disciplinar. Otras características son: el saber aprendido en la escuela (el académico o disciplinar) no se relaciona con los acontecimientos de la vida diaria; la construcción de los saberes es difundida y, a la par, o hay una conciencia de para qué es el conocimiento; no se evidencian señales de dominio de los estudiantes sobre lo que han aprendido; no se contrasta la

---

<sup>4</sup> Desempeño es el acto y la consecuencia de desempeñar: cumplir una obligación, realizar una actividad, dedicarse a una tarea. (Julián, 2019)

información escolar ni la cultura con fuentes válidas dentro de la disciplina y, por último la expresión del contenido es rígida y sin creatividad (González, 2014, pág. 99).

### **Nivel de novato**

Este nivel se evidencia cuando los desempeños de un estudiante dan cuenta de que rudimentariamente establece conexiones entre ideas y conceptos disciplinarios, expone su conocimiento de forma mecánica y ritualizada, a modo de seguimiento de una receta o instrucciones paso a paso. Un estudiante en este nivel no es consciente de que el uso del conocimiento trae consecuencias y la validación del saber está dada por la figura de autoridad (González, 2014, pág. 100).

### **Nivel de aprendiz**

En este nivel la relación de saberes es fuerte y coherentemente conectada; el conocimiento disciplinar es usado flexiblemente y con principios disciplinares; se tiene la convicción de que la construcción del conocimiento es una tarea compleja que está permanentemente sometida a validación y verificación con procedimientos propios de los expertos; el estudiante relaciona el acontecer diario con los aprendizajes obtenidos y, con cierta ayuda, puede encontrar las oportunidades para relacionar el conocimiento cultural con el disciplinar considerando las consecuencias de usarlo y, además, la expresión de los aprendizajes es adecuada y fluida (González, pág. 100).

### **Nivel de maestría**

Los desempeños en este nivel se caracterizan por ser altos en cada una de las dimensiones. Hay una variada y coherente relación de los conceptos de un dominio con otras áreas del conocimiento y con las situaciones comunes de la vida. Se tiene la

convicción de que el conocimiento es una construcción que requiere ser sometida a discusión, que es una tarea compleja y que se nutre de variadas fuentes. Se analizan las causas y los efectos del uso del conocimiento y las situaciones en que este puede ser aplicado. Las formas de expresión del conocimiento son ricas y variadas, se recurre a una diversidad de herramientas para comunicarlo y son notorias la fluidez y la coherencia en las expresiones y la exactitud en ejemplos y analogías (González, 2014, pág. 100).

En particular se hace uso de lo anteriormente mencionado con los conceptos de área y de perímetro con tres estudiantes de curso séptimo D. A continuación se presentan las definiciones con las cuales se realizan los planes de clase y el desarrollo de las actividades.

#### **2.4.1.2 Conceptos de área y perímetro**

A continuación se presenta la definición de los dos temas trabajados con los estudiantes del curso séptimo D.

- ❖ Definición de perímetro: El término perímetro no es de origen español. Este término, etimológicamente, debe buscarse en los vocablos de latín y griego; el prefijo *peri* que se identifica como *alrededor* y el sufijo *metro* como *medida*, entonces se puede aceptar como medida del alrededor de. Por otro lado Fandiño y D' Amore, definen perímetro como la medida lineal de una figura plana, además, distinguen este de la frontera o contorno, que es la línea cerrada que delimita un polígono. (González, 2014)

Según Godino (2004), en su libro Matemáticas para Maestros, el perímetro es la longitud de una curva cerrada plana, puesto que es una longitud se medirá en centímetros, metros, millas, pies, entre otros. (pág. 323)

Definición de área: El área es la medida (magnitud) de la superficie (superficie acotada o limitada). El área es una medida bidimensional, sus unidades de medida se dicen unidades cuadradas, en el caso particular del sistema MKS, metros cuadrados.

Ahora bien se puede hacer una alusión a la definición de área como sigue:

- El área como cantidad del plano ocupado por una superficie.
- Área como magnitud autónoma: se entiende como el área disociada de la forma de la superficie y del número que la mide, lo cual permite disociar el área del perímetro.
- El área como unidades que recubren la superficie: Se entenderá como el número de unidades cuadradas que recubre una superficie.
- El área como producto de dos dimensiones lineales: Nos referimos aquí a las “fórmulas” (García & Zúñiga, 2014, pág. 36).

## **2.5 Metodología de la intervención.**

Aquí se definen los aspectos metodológicos de la intervención.

La forma de recoger los datos es muy importante dentro de todo proceso de intervención es por ello que se hizo uso de dos instrumentos, los cuales son:

- a. Diario de campo: en el cual se realizaron observaciones a los estudiantes involucrados en la intervención. Dicha observación es la que se denomina observación directa, la cual se inicia en la inmersión en el aula de clases y se realiza durante todo el proceso de intervención.

- b. Entrevista la cual está diseñada bajo el marco de la comprensión, es decir, dicha entrevista está estructurada bajo las pautas de la comprensión que se plantea en Gonzales (2014) (ver anexo A).

En el año 2017 se desarrolló la PP III y los planes de clases se implementaron con todos los estudiantes del curso séptimo D, sin embargo se analizan los resultados de tres estudiantes, seleccionados con base a dos criterios: rendimiento académico y participación activa en cada una de las actividades desarrolladas en clase. Además, a dichos estudiantes se les aplicó una entrevista. A continuación se presenta la codificación de los estudiantes escogidos dentro de este proceso de intervención además de presentar las respuestas a las preguntas de la entrevista que ellos dieron.

*Tabla 1. Codificación de estudiantes*

| Número | Código | Género    | Edad (Años) | Promedio académico | Participación |
|--------|--------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| 1      | E 1    | Femenino  | 13          | 4.5                | Buena         |
| 2      | E 2    | Masculino | 13          | 3.6                | Excelente     |
| 3      | E 3    | Masculino | 13          | 3.6                | Excelente     |

## Capítulo 3:

### Resultados

#### 3.1 Descripción de la comprensión de los conceptos de perímetro y área, de los tres estudiantes de curso séptimo D, según el marco conceptual para la comprensión.

A continuación se hace la descripción de las actividades que se desarrollaron en el estudio de los conceptos de perímetro y área, además se describe y se analiza el proceso de comprensión que tuvieron tres estudiantes del curso en mención.

##### 3.1.1 Proceso de comprensión del concepto de perímetro.

Para llevar a cabo el desarrollo de la enseñanza de perímetro inicialmente se realizaron actividades que permitieron identificar el tema que se iba a abordar.

Se inició con la pregunta ¿Diga con sus propias palabras la definición de perímetro? esta pregunta se planteó en la actividad 1 del plan de clases 2 (ver anexo B) y frente a las respuestas que se obtuvieron se comprendió la definición de perímetro. Para algunos de los estudiantes era “claro”; sin embargo se evidenció que la gran mayoría de los integrantes del curso séptimo D no comprendían su significado en particular los tres estudiantes. La respuesta más común a la pregunta planteada fue: “*La suma de los lados*”, por esta razón, se les preguntó: para la circunferencia, ¿cuál es su perímetro?, luego de ello se presentaron nuevas respuestas sobre el concepto de perímetro, las cuales son: “*la medida del contorno, la medida del alrededor*”.

Teniendo en cuenta que la definición de perímetro “supuestamente” es elemental, se evidenció que no es trivial su concepción, debido a las respuestas obtenidas en clase. A continuación se muestra como los estudiantes calculan el perímetro del tablero del salón de clases que es una de los ítems de la actividad 2 del plan de clases 2 (ver anexo B).



*Figura 2.* Estudiantes midiendo el contorno del tablero

El estudiante que se muestra en la Figura 2 es E2, el cual está determinando la medida del contorno de diferentes objetos del salón de clases, en donde se evidenciaron algunas dificultades, por ejemplo, no sabían con qué medir los objetos, dado que no era claro para ellos que para medir se debían tener en cuenta las longitudes, las cuales dependían de la forma de los elementos del salón de clases como salón, tablero, mesa del profesor, entre otros. En esta actividad los tres estudiantes todavía no comprendían el concepto de perímetro; solo se guiaban por intuiciones o por algunas imposiciones del profesor titular, quien les daba ideas de cómo realizar las mediciones, según González (2014) estas características corresponde al nivel de ingenuidad de los estudiantes esto debido a que no se tiene una rigurosidad en el conocimiento, ni tampoco se relaciona los conceptos con la vida cotidiana.

Cuando se termina la actividad 2 que propuso hacer las mediciones de los respectivos objetos del salón de clases se propone el desarrollo de la actividad 3, la cual consta de deducir las fórmulas del perímetro de algunas figuras planas en este caso se observa que los estudiantes, y en particular los tres estudiantes escogidos, evidencian claridad frente a lo que se denomina la unidad de medida y patrón de medida (esto se observa en la actividad 2,

Figura 2), los cuales son dos elementos fundamentales para entender el concepto de perímetro.

Después de desarrollar la actividad 3, se propone a los estudiantes que resuelvan algunos ejercicios del cálculo de perímetro de algunas figuras planas como se puede observar en la Figura 3.

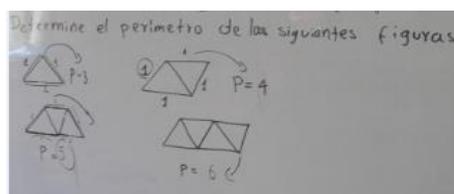


Figura 3. El trabaja en el cálculo del perímetro

Complete la tabla teniendo en cuenta la secuencia del ejercicio 1

|                   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| ero de triángulos | 1 | 2 | 5 | 10 | 17 | 27 | 35 | 41 | 1  |
| Perímetro         | 3 | 4 | 7 | 12 | 19 | 23 | 27 | 31 | 37 |

Figura 4. E1 calcula el perímetro de los triángulos puestos en fila

En las sesiones posteriores las actividades se complejizan, como se ve en la Figura 3 y la Figura 4, donde se pide calcular el perímetro de las diferentes figuras y completar la tabla de la Figura 4; se observa que E1 trata de participar para comprender el concepto de perímetro, según Gonzáles (2014), E1 establece una relación entre ideas y conocimientos disciplinarios, expone conocimientos de forma mecánica, por estas razones se puede afirmar que E1 se encuentra en el nivel Novato.

A continuación se presenta las características más importantes de los estudiantes seleccionados en el proceso de intervención y las respuestas que dieron a las preguntas de las entrevistas.

**a. Estudiante E1**

Participante femenina de 13 años, vive actualmente en Popayán, se destaca por ser dinámica en las actividades propuestas en clase, es aplicada, siempre presenta buena disposición para atender las explicaciones dadas por el profesor.

**Respuesta a la entrevista**

Si deseas medir el contorno del salón ¿cómo lo haces? ¿Aplicas algún concepto matemático? ¿Cuál?

*Teniendo la forma y también con que lo puedo medir, el contorno del salón, para el contorno del salón tendría que medir el perímetro puedo utilizar un metro.*

*Sumar los lados.*

La estudiante E1 menciona que se debe tener en cuenta la forma del “objeto” que se va a medir, además tiene en cuenta las unidades de medida; lo cual indica que tiene en principio una noción del concepto de perímetro. Sin embargo se queda en una idea primaria puesto que no precisa el concepto que está inmerso en la pregunta realizada.

¿Qué entiendes por perímetro?

*Es, como lo de afuera de una figura.*

Esta respuesta ratifica el análisis realizado en la pregunta anterior, es decir, todavía no se llega a la conceptualización de perímetro.

De las siguientes figuras establece el área y el perímetro.

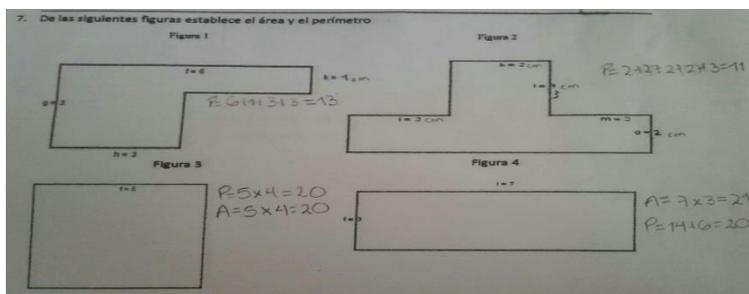


Figura 5. Estudiante E1 calcula el perímetro de las figuras de la entrevista

En la Figura 5 se observa los respectivos cálculos que hizo la estudiante E1 para obtener el perímetro; a continuación se analizan una a una las diferentes figuras.

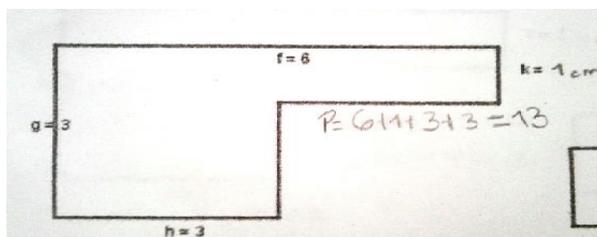


Figura 6. Cálculo del perímetro de la primera figura de la entrevista

En la Figura 6 se puede evidenciar que E1 calcula el perímetro sin tener en cuenta las medidas de los lados que faltan, tampoco tiene en cuenta las unidades de medida en que se encuentran las longitudes de los lados.

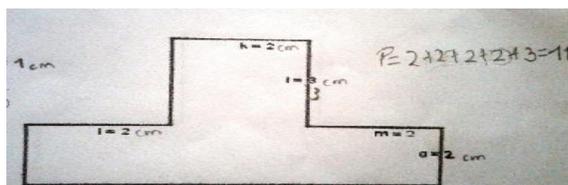


Figura 7. Cálculo del perímetro de la segunda figura de la entrevista

En la Figura 7 se evidencia el mismo caso que la Figura 6, E1 sigue determinando el perímetro sólo de las medidas que encuentra escritas y no determina el contorno faltante.

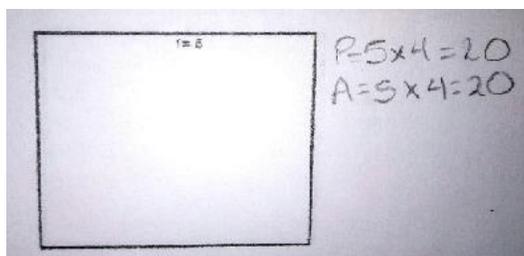


Figura 8. Cálculo del perímetro de la tercera figura de la entrevista

En la Figura 8 se observa que E1 hace el cálculo del perímetro del cuadrado de medida 5 cm multiplicando la medida de un lado por el número de lados, pero no tiene en cuenta las unidades de longitud utilizadas.

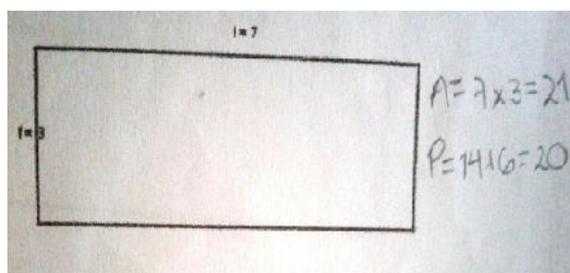


Figura 9. Cálculo del perímetro de la cuarta figura de la entrevista

En la Figura 9 se observa que E1 identifica la figura y se da cuenta que es un rectángulo, luego realiza el cálculo del perímetro.

Después de ver en detalle el cálculo del perímetro de cada una de las figuras, se evidenció que:

En las figuras 6 y 7 E1, no tuvo en cuenta para el cálculo del perímetro las medidas de algunos lados, además pasó por alto las unidades de medida de dichos lados, es decir cuando la figura es “irregular”, no pudo determinar el perímetro.

E1 pudo calcular el perímetro en las figuras 8 y 9, ya que identificó que se trataba de un cuadrado y de un rectángulo respectivamente pero no tiene en cuenta en que unidades de medida se está trabajando.

Estos hechos según González (2014) hacen que E1 no haya superado el nivel ingenuidad en lo relacionado a la comprensión del perímetro.

### b. Estudiante E2

Participante masculino de 13 años, vive actualmente en Popayán, es un joven que se destaca por ser una persona atenta y siempre tiene disponibilidad para aprender, lo que no entiende pregunta, sale a participar al tablero en las actividades que se proponen.

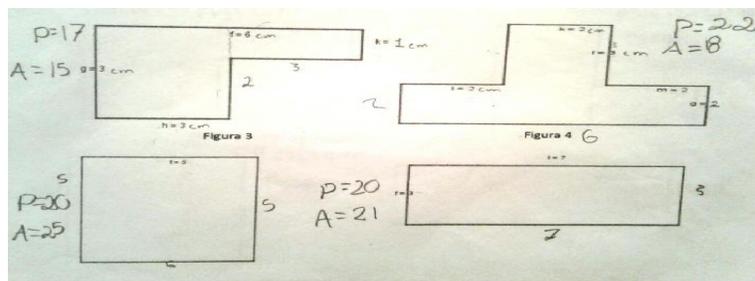


Figura 10. El estudiante E2 calcula el perímetro de las figuras de la entrevista

En la Figura 10 se observa el cálculo del perímetro de las diferentes figuras las cuales se analizan a continuación.

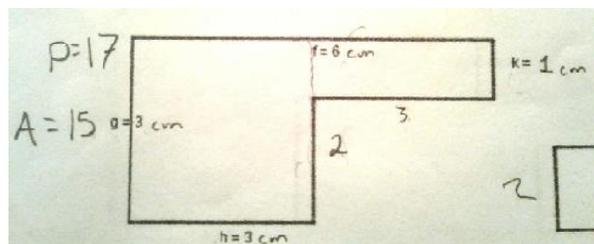


Figura 11. El estudiante E2, calcula el perímetro de la primera figura de la entrevista

E2 coloca las medidas de los lados faltantes, pero sin tener en cuenta las unidades de medida, luego calcula el perímetro de la figura de manera correcta, es decir sumando las longitudes de los lados pero no tiene en cuenta las unidades de medida resultantes.

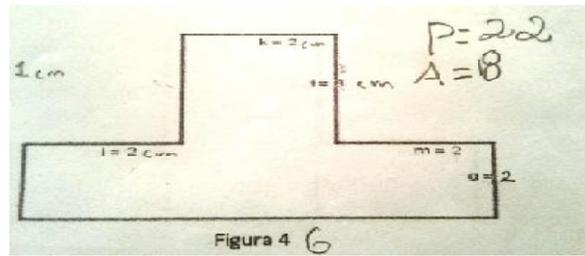


Figura 12. Estudiante E2, calcula el perímetro de la figura 2 de la entrevista

E2 realiza el cálculo del perímetro de manera correcta sin tener en cuenta las unidades de medida, pero determina la longitud de los lados que no se especifican, es decir, identificando la forma de la figura.

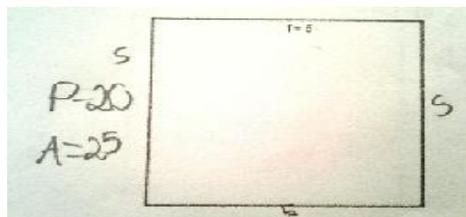


Figura 13. Estudiante E2 realiza el cálculo del perímetro de la figura 3 de la entrevista

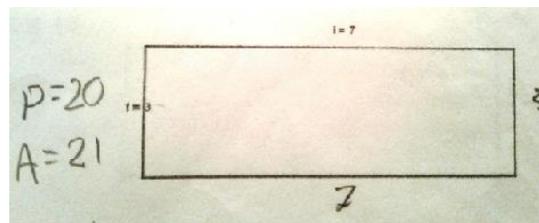


Figura 14. Estudiante E2 realizando el cálculo del perímetro de la figura 4 de la entrevista

En las figuras 13 y 14 se observa que E2 realiza “bien” el cálculo del perímetro; sin embargo, no tiene en cuenta las unidades de medida, él identifica la forma de cada figura y aplica la fórmula correspondiente para el cálculo.

En conclusión E2 calcula el perímetro de figuras regulares e irregulares, además identifica la forma que tiene cada figura y relaciona en un contexto diferente a las figuras geométricas el concepto de perímetro como la medida del contorno de una cierta figura. E2

se encuentra en nivel novato puesto que no tiene en cuenta que el perímetro es una medida unidimensional.

*c. Estudiante E 3*

Participante masculino de 13 años, vive actualmente en Popayán, estudiante que se destaca por ser una persona imperativa, le encanta salir al tablero a participar de los ejercicios propuestos, pregunta lo que no entiende, y le gusta “molestar” a sus compañeros.

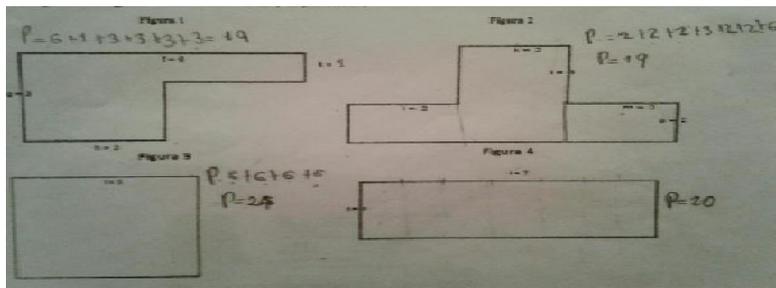


Figura 15. Estudiante E3 realiza el cálculo de perímetro de las figuras de la entrevista

E3 realiza el cálculo del perímetro de cada una de las figuras propuesta a continuación, se analiza una a una las figuras para dar a conocer con detalle los procedimientos desarrollados.

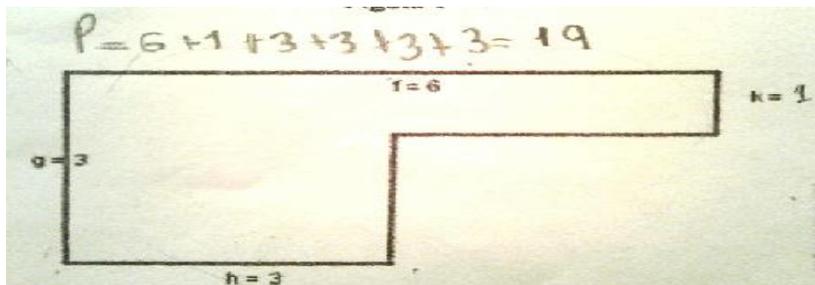


Figura 16. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 1 de la entrevista

E3 identifica que algunos de los lados de la figura no tiene unidades de medida entonces calcula los que faltan, mas no identifica que una de las medidas que encuentra es 2 y no 3 pero realiza la suma de la longitud de los lados que encontró y las que ya existían para obtener el perímetro.

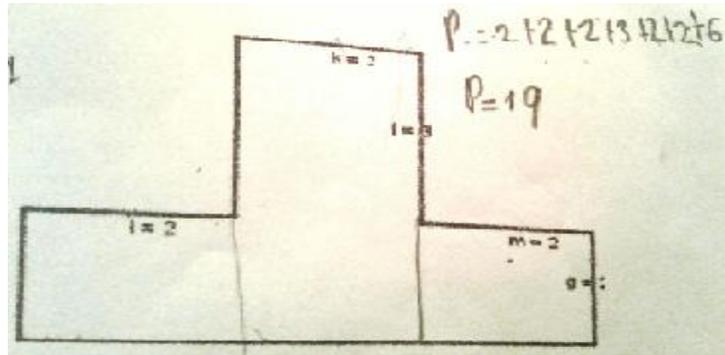


Figura 17. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 2 de la entrevista

Cuando E3 trata de obtener el perímetro identifica que algunos de los lados de la figura no tiene dimensiones, por tanto hace el respectivo proceso, más no identifica que en ese cálculo olvidó contar uno de los lados de ésta y no tiene en cuenta las unidades de medida para dar el resultado.

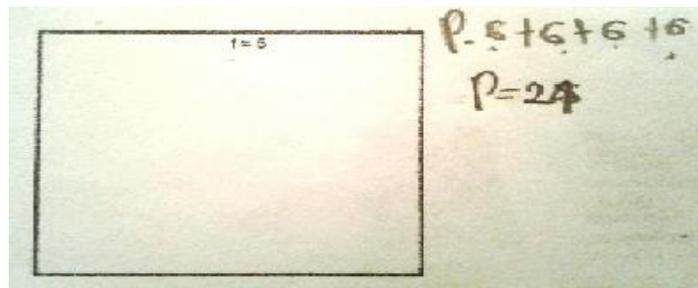


Figura 18. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 3 de la entrevista

Cuando E3 intenta calcular el perímetro del cuadrado, se observa que la dimensión no estuvo clara, el lado del cuadrado propuesto mide 5 centímetros pero E3 identifica que la figura es un cuadrado de lado 6 centímetros y realiza bien la suma de la longitud de los lados, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.

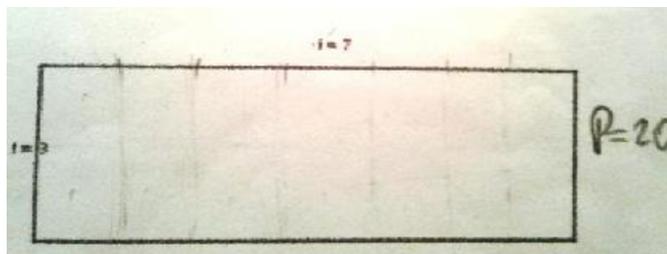


Figura 19. Estudiante E3 calcula el perímetro de la figura 4 de la entrevista

E3 identifica que la figura geométrica es un rectángulo por tanto hace la suma de las longitudes, que no tiene dimensión junto con los que ya la tienen y da como resultado un perímetro total, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.

Para el estudiante E3 se concluye que realiza el cálculo del perímetro de manera correcta de las figuras regulares e irregulares identificando cada una de ellas y obteniendo los valores de cada lado faltante y por tanto E3 según González (2014) está en el nivel novato porque no tiene en cuenta que el perímetro es una medida unidimensional, no basta solo con obtener el cálculo matemático.

En términos generales E2 y E3 se encuentran según González (2014) en el nivel novato ya que hacen el cálculo preciso de cada una de las figuras regulares e irregulares mas no tienen en cuenta que el perímetro tiene una medida unidimensional.

La estudiante E1 según González (2014) no supera el nivel de ingenuidad debido a que no asocia lo que se enseñó en clase acerca del perímetro y no asocia las diferentes actividades que se llevaron a cabo como fue medir el contorno del salón, medir el contorno del tablero para obtener el perímetro de las figuras irregulares de la entrevista pero cabe aclarar que el cálculo del perímetro de las figuras regulares si lo determina porque recuerda las formulas, sin tener en cuenta la unidad de medida para el perímetro.

### 3.1.2 Proceso de comprensión del concepto de área.

El proceso inicia revisando los conocimientos previos que tienen los estudiantes al respecto del concepto de área, realizando preguntas tales como: ¿Qué es el área?, ¿A qué figuras se le puede calcular el área?, aquí resulta curioso puesto que ninguno de los tres estudiantes dio razón de ello. Según González (2014) los estudiantes estarían en un nivel de comprensión de ingenuidad, dado que no relacionan los conocimientos que se han trabajado con anterioridad, ni tampoco son capaces de relacionar la pregunta con la realidad.

Luego se realiza una actividad con la cual se pretende que los estudiantes recuerden o se hagan una idea primaria sobre el concepto de área. Para ello se propone hacer la comparación de áreas, actividad 1 del plan de clases 3 (Anexo B). Con la directriz de encaminar a los estudiantes en el concepto de área se siguen desarrollando actividades tales como: medir superficies de figuras conocidas con un polígono “cualquiera”, medir la superficie de cierto tipo de figuras con un cuadrado de lado 1 cm.

Por último se realizan ejercicios donde los estudiantes infieren algunas de las fórmulas del cálculo del área, como se puede apreciar en la Figura 20.

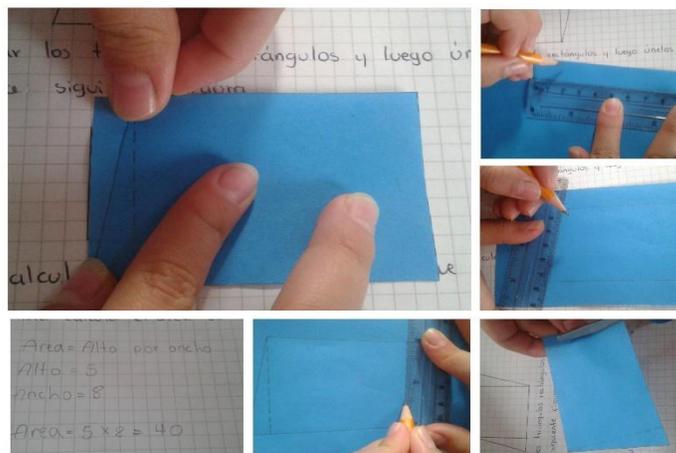


Figura 20. Cálculo del área del paralelogramo

En la Figura 20 se está realizando el cálculo del área de un paralelogramo siguiendo los pasos descritos en la actividad 2 del plan de clases 3.

A continuación se presenta el análisis de la entrevista de la respuesta del trabajo del área de los tres estudiantes.

### a. Estudiante E1

¿Qué entiendes por área?

*El espacio que ocupa, ósea lo de adentro.*

E1 tiene una idea primaria del concepto de área, sin embargo no era lo que se esperaba como respuesta, al parecer faltó hacer énfasis en el concepto de área, según esto no fue posible que E1 evolucionara a los siguientes niveles de comprensión.

A continuación se analizan algunos cálculos de área hechos por E1 en la entrevista.

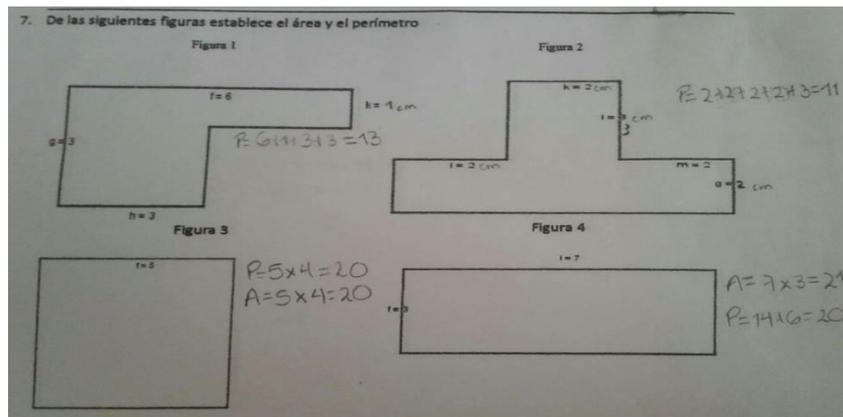


Figura 21. Estudiante E1 calcula el área de las figuras de la entrevista

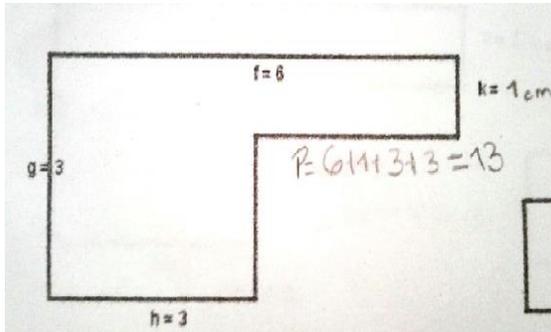


Figura 22. Cálculo del área de la figura irregular 1

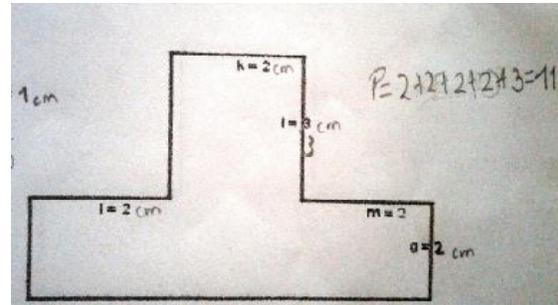


Figura 23. Cálculo del área de la figura irregular 2

En las figuras 22 y 23 se observa que E1 no realizó el cálculo del área.

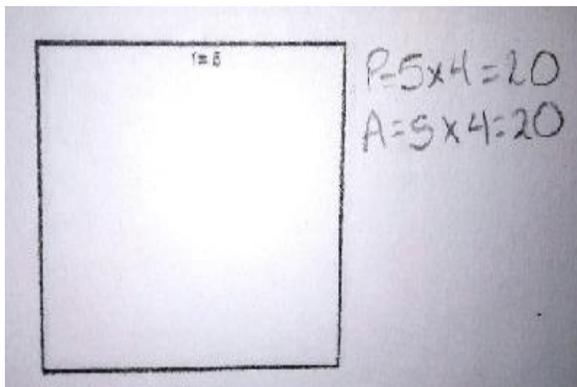


Figura 24. Cálculo del área de la figura regular 1

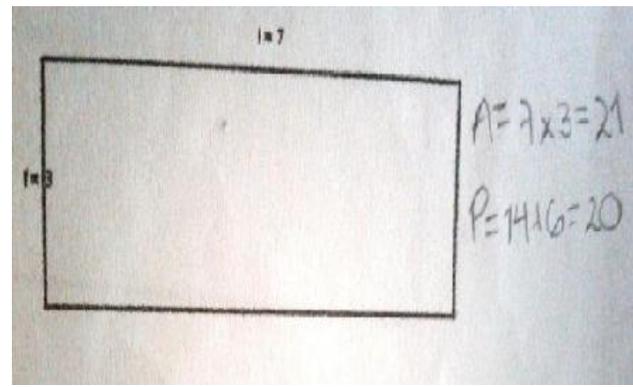


Figura 25. Cálculo del área de la figura regular 2

En las figuras 24 y 25 se puede apreciar como E1 realiza el cálculo del área tratando de usar las “fórmulas” para un cuadrado y un rectángulo, sin embargo en la figura 22 y 23 no identifica que puede hacer los trazos en la gráfica y calcular el área utilizando las fórmulas para un cuadrado y un rectángulo respectivamente y sumar las áreas parciales y así obtener el área total de cada figura irregular, además E1 no tiene en cuenta las unidades en que está la medida de cada lado.

Note que la comprensión no avanza del nivel de ingenuidad según lo establecido por González (2014) este nivel se caracteriza por estar cimentado en el conocimiento intuitivo, de sentido común y por transmisión cultural sin rigurosidad disciplinar según este autor el estudiante E1 no superó este nivel.

## b. Estudiante E2

¿Qué entiendes por área?

*Lo que se encuentra adentro.*

El y E2 asumen el área como aquello que está adentro poniendo de manifiesto que eso es lo que comprenden del concepto.

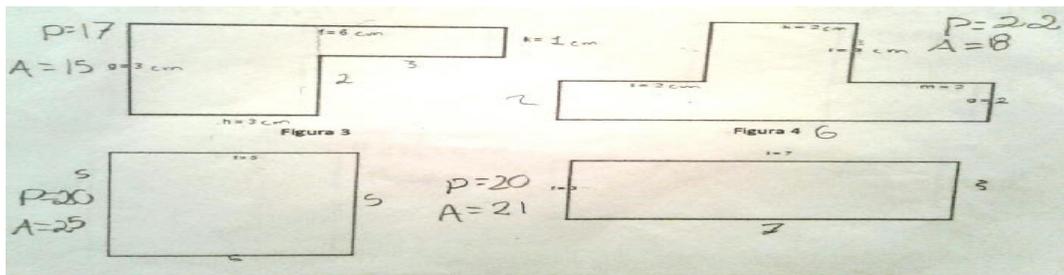


Figura 26. Estudiante E2 calcula el área de las figuras de la entrevista

El estudiante E2 realiza el cálculo del área de cada una de las figuras “regulares” e “irregulares”, haciendo uso de lo visto en las clases y sus conocimientos previos. Ahora se realiza un análisis más detallado de cada figura.

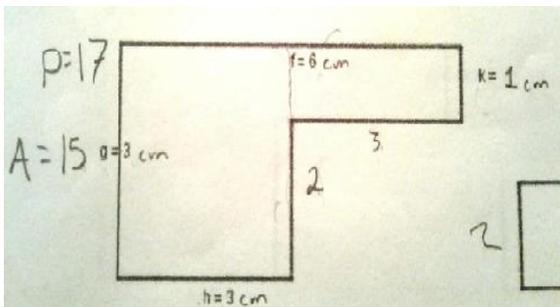


Figura 27. Cálculo del área de la figura irregular 1

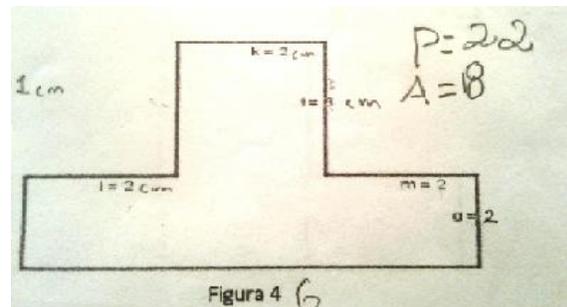


Figura 28. Cálculo del área de la figura irregular 2

El estudiante E2 realiza el cálculo del área de las figuras 27 y 28 que se han denominado “irregulares” descomponiéndolas en “regulares”; además usa “fórmulas” para calcular área de las figuras regulares, sin embargo, todavía no tiene en cuenta las unidades (unidades cuadradas).

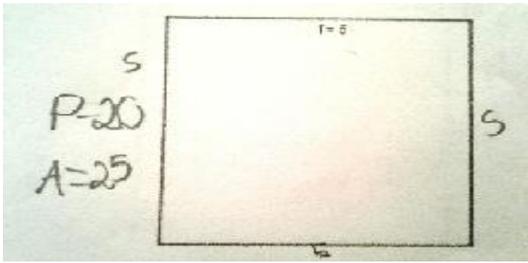


Figura 29. Cálculo del área de la figura regular 1

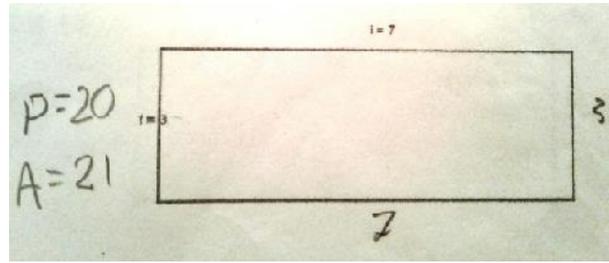


Figura 30. Cálculo del área de la figura regular 2

En las figuras 29 y 30 se observa que E2 realiza el cálculo del área usando las fórmulas habituales, y nuevamente no tienen en cuenta las unidades para dar el resultado. Es claro que el estudiante sabe usar las fórmulas para el cálculo del área pero en ningún resultado escribe las unidades de área; según González (2014) E2 se encuentra en el nivel novato, puesto que sabe usar las fórmulas pero al parecer no comprende lo que significa el área.

### c. Estudiante E3

¿Qué entiendes por área?

*Es lo que mide el espacio de adentro.*

Los estudiantes E1, E2; dan la misma respuesta a esta pregunta, en esta ocasión se menciona la palabra medir que es importante para comprender el concepto de área.

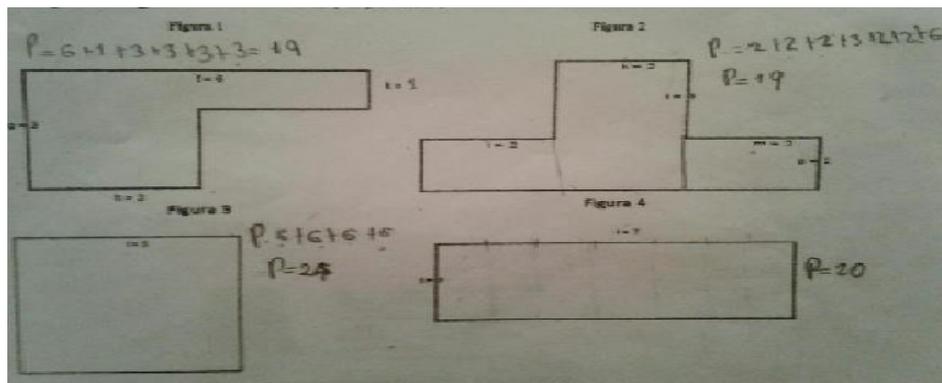


Figura 31. Estudiante E3 calcula el área de las figuras de la entrevista

En la Figura 31 se observa que E3 no realiza el cálculo del área, es decir no lleva a cabo el procedimiento para obtener el cálculo del área de cada figura, según esta respuesta que se da, el nivel que alcanza E3 es de ingenuidad.

En términos generales los estudiantes E1, E3, según González (2014), no superaron el nivel de ingenuidad, mientras que E2 supera este nivel llegando al nivel de novato. Es posible que esto haya sucedido, por la complejidad del concepto de área. El proceso de comprensión del área no se dio de manera como se había planeado en el plan de clases 3 (ver anexo B), ya que se esperaba que los estudiantes dieran una respuesta acertada pero la información adquirida permite extraer respuestas importantes para tener en cuenta durante la elaboración y ejecución de los planes de clases.

## Capítulo 4

### Análisis de los Resultados

#### 4.1 Estudio de los conceptos de área y perímetro y niveles de comprensión de los tres estudiantes del curso séptimo D.

Como se puede ver en el anexo B para el desarrollo del concepto de perímetro se diseñó un plan de clases con cinco actividades donde los estudiantes fueron avanzando en la concepción del concepto de perímetro, estos avances se ven reflejados en los resultados expuestos en el Capítulo 3.

Se concluye que al momento de enseñar el concepto de perímetro se debe tener en cuenta y hacer énfasis en el manejo de las unidades, puesto que el perímetro es unidimensional pero los estudiantes no lo sabían o no lo veían así, esto podría causar al final una “confusión” con otros conceptos como área, volumen, incluso con conceptos físicos como la masa y el peso.

Para el desarrollo del concepto de área se realizó un plan de clase, conformado por tres actividades. Los estudiantes en un principio no tenían claro el concepto; luego de realizar una de las tres actividades, los tres estudiantes llegaron al nivel de ingenuidad considerando lo planteado por González (2000).

Para realizar un análisis más detallado de los resultados se seleccionaron y codificaron tres estudiantes tal como se presentó en el Capítulo 3. Para dichos estudiantes, se establece que el nivel de comprensión del concepto de área para E1 y E3 es ingenuidad y para E2 es novato con lo cual se concluye que se debe seguir trabajando para lograr que trasciendan a

los otros niveles, puesto que los estudiantes solamente se quedaron con la idea de multiplicar “base por altura”.

#### **4.2 Análisis de las fórmulas del perímetro y área.**

En el estudio del perímetro de ciertas figuras planas no se hizo énfasis en las fórmulas puesto que solo se trabajaron polígonos y en estos casos es recurrente afirmar que “el perímetro es la suma de las longitudes de cada lado del polígono”, sin embargo se hizo la aclaración de que está no es la definición general del concepto de perímetro, porque entonces ¿cuál sería el perímetro de la circunferencia?, Así queda claro que se pueden determinar fórmulas para el perímetro en casos específicos como el de los polígonos regulares, rectángulos, circunferencia, entre otros.

En cuanto al análisis de la definición del área se presta mayor atención al estudio de las fórmulas ya que se desarrollaron actividades en donde los estudiantes tratan de deducir la fórmula del área de un paralelogramo, luego la de un triángulo, como se ve en la actividad 2 del plan de Clases 3 que se puede observar en el anexo B, los estudiantes tuvieron dificultades para lograr este objetivo, puesto que ellos estaban familiarizados sólo con el uso de fórmulas “sin sentido”; pero se cae en el error de dar las fórmulas, esto en aras de completar el plan de asignatura del profesor titular, lo cual permite evidenciar que es necesarios hacer parte de este tipo de experiencias debido a que es la realidad que va a vivir un licenciado en matemáticas cuando ejerza su profesión.

Se concluye que los estudiantes alcanzaron un mayor nivel de comprensión del concepto de perímetro según los niveles establecidos. Esto mismo no sucedió con el concepto de área; no obstante es necesario seguir estudiando ambos conceptos para alcanzar el nivel de maestría.

### **4.3 Proceso de comprensión de los conceptos de área y perímetro de los tres estudiantes de curso séptimo D.**

El proceso de comprensión de la definición de perímetro está vinculado a una serie de actividades propuestas en el Anexo B y descritas con detalle en el Capítulo 3, dichas actividades iban encaminadas a estudiar la definición de perímetro, en principio se realiza una actividad diagnóstica donde los estudiantes presentaron un nivel de ingenuidad según González (2014), en los niveles usados para el proceso de comprensión, al realizar las otras actividades se muestra una mejoría en lo relacionado con la comprensión del concepto, pues los estudiantes empiezan a usar sus conocimientos previos y al finalizar las actividades, algunos estudiantes se encuentran en el nivel aprendiz y novato, pues relacionan su entorno con lo aprendido.

En el proceso de comprensión de la definición de área se desarrollaron las actividades correspondientes descritas en el plan de clases 3 anexo B, en donde se comparan las áreas de diferentes figuras geométricas; los estudiantes estuvieron siempre en el nivel ingenuidad y no se vislumbró que pudieran seguir avanzando, es por ello que en este caso se debe repensar la propuesta y buscar otras alternativas que les permita a los estudiantes la comprensión del concepto de área.

Los conceptos de área y perímetro se trabajaron con los estudiantes desde los primeros grados de escolaridad, sin embargo en el curso séptimo D, y en particular los tres estudiantes, evidenciaron falta de asimilación y comprensión de los dos conceptos, es decir el trabajo que se realizó no permitió que los estudiantes llegaran al nivel de maestría.

Se deben rediseñar los planes de clases y sus actividades, puesto que se esperaba que los tres estudiantes de séptimo D estuvieran en un nivel de comprensión que superara el nivel de ingenuidad y el nivel novato inclusive porque no alcanzan el nivel de maestría.

Debido a esto se puede concluir que es preciso modificar aspectos pedagógicos y didácticos relacionados con la comprensión del área y perímetro, puesto que se deben realizar cambios en el currículo en matemáticas dando importancia al desarrollo de los conceptos geométricos y además cambiando la forma de trabajar estos dentro del aula de clases dando relevancia al contexto de los estudiantes y en general de la ENSP.

#### **4.4 Conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos.**

La comprensión de los conceptos de perímetro y área depende de la profundidad y el tiempo que se dedique al análisis de estos, puesto que se evidenció que los estudiantes si tenían ideas intuitivas de los dos conceptos, por eso estaban en el nivel de ingenuidad debido a la comprensión de los conceptos de área y perímetro según el marco teórico en el cual se basa esta intervención. A pesar de tener estos conceptos durante casi toda la vida escolar, los estudiantes en verdad no habían analizado, solamente estaban dedicados a la aplicación de fórmulas (y a veces la aplicación de dichas fórmulas no era correcta).

En este trabajo se presentaron diferentes actividades, diseñadas con el fin de lograr una comprensión óptima, sin embargo sólo se logra un cambio del nivel ingenuidad al nivel novato de comprensión de los tres estudiantes, de ahí que se logran parcialmente los objetivos propuestos, sin embargo es de anotar que:

Dedicando más tiempo al desarrollo de los conceptos en el aula y trabajando no solo desde la parte aritmética (fórmulas) sino articulando la geometría se puede lograr que los

estudiantes “interioricen” y apropien los conceptos, de tal manera que se logre el nivel de maestría que es lo que se desea cuando se está explorando un concepto matemático.

Es claro también que la contextualización de los conceptos es fundamental, puesto que los pensamientos “abstractos pierden” significado para los estudiantes, se les debe mostrar a ellos cómo las matemáticas juegan un papel importante en su localidad y permitirles que realicen exploraciones en su entorno para que relacionen lo que se les está enseñando en clase y la utilidad en el entorno que los rodea.

Los niveles de comprensión permiten realizar un estudio detallado de la comprensión de los conceptos aritméticos y geométricos de los estudiantes que pueden desarrollar durante su proceso de formación, de ahí la relevancia de continuar con la exploración de nuevas alternativas para mantener el seguimiento continuo de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

#### **4.4.1 Recomendaciones para trabajos futuros.**

- Realizar un cronograma de actividades e implementarlo en las clases; pero estar siempre dispuestos al cambio de actividades dependiendo del grupo o población que se esté orientando debido a las necesidades de conocimiento que cada grupo evidencia.
- Documentarse bien sobre cómo llevar un diario del docente.
- Seguir la tendencia que se está presentando con respecto los modelos pedagógicos de este siglo, no caer de nuevo en lo tradicional.

- En geometría y en matemáticas hay que contextualizar los conceptos, no hay que dejarlos en lo abstracto, siempre que permita evidenciar de manera directa en cada entorno su aplicabilidad o utilidad.

## Anexos

En el desarrollar de la Práctica Pedagógica, es importante la elaboración y ejecución de planes de clase, como eje fundamental en la intervención en el aula, debido a que sirven como guía para el profesor, además permite tomar evidencias para analizarse dentro de la práctica investigativa.

En este capítulo se encuentran la entrevista realizada a los tres estudiantes de curso séptimo y los planes de clases que se implementaron los cuales serán presentados a continuación.

### Anexo A

Preguntas de la entrevista

#### ESCUELA NORMAL SUPERIOR POPAYÁN

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

1. Si deseas medir el contorno del salón ¿cómo lo haces? ¿Aplicas algún concepto matemático? ¿Cuál?
2. Si deseas medir la superficie del salón ¿cómo lo haces? ¿Aplicas algún concepto matemático? ¿Cuál?
3. ¿Cuáles son los conceptos geométricos que se relacionan con área y perímetro?
4. ¿Qué entiendes por perímetro?
5. ¿Qué entiendes por área?
6. ¿Es lo mismo área y perímetro?

- 
- 
7. De las siguientes figuras establece el área y el perímetro.

Figura 1

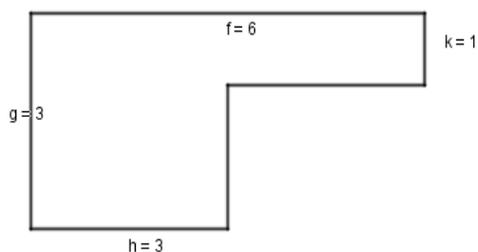


Figura 2

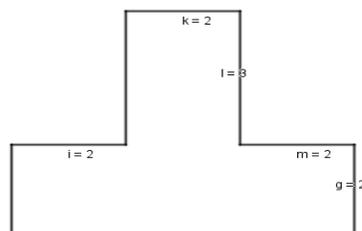


Figura 3

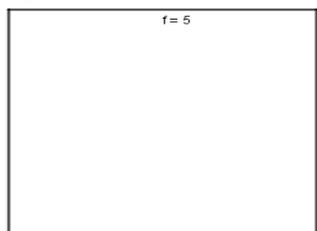
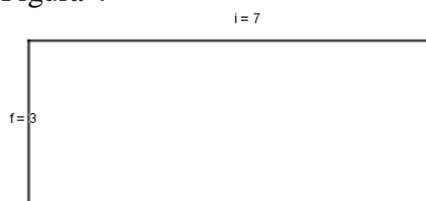


Figura 4



8. ¿En qué unidades está dada el perímetro de una figura?

\_\_\_\_\_

9. ¿En qué unidades está dada el área de una figura?

\_\_\_\_\_

10. ¿Es lo mismo área y perímetro? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

11. Entre más perímetro tenga una figura mayor será su área. Si o no ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

## Anexo B

### Plan de clase 1 (Una aproximación al ambiente de clases).

**Tema:** Ángulos

#### Subtemas:

1. Definición de ángulo.
2. Clasificación de ángulo.
3. Magnitud y medida de ángulos.
4. Construcciones geométricas.

#### Propósito:

Que los estudiantes del curso sexto D, año lectivo 2016 de la Escuela Normal Superior Popayán (ENSP), interpreten la definición de ángulo y puedan identificar los ángulos dependiendo de su amplitud en grados (sistema sexagesimal) y con ello puedan relacionar construcciones geométricas con su entorno.

## Objetivos:

### General

Promover en los estudiantes el estudio de la geometría por intermedio de la definición de ángulo junto con sus diferentes aplicaciones.

### Específicos

- Estudiar la amplitud de los ángulos para relacionarlos con un sistema de medida.
- Usar el transportador como herramienta para medir y construir ángulos.
- Realizar una clasificación de los ángulos dependiendo de su medida en grados.

## Contenidos:

### Punto, recta y plano

En el recuadro adjunto se han escrito las letras A, B, P, Q a la derecha de una diminuta marca redondeada. Se dice que dichas marcas son *puntos*. Igualmente se trata de puntos si en lugar de usar una impresora láser para hacer la impresión usara un lápiz con punta gruesa, o un lápiz imaginario que dibuja puntos tan finos que sean prácticamente imperceptibles.

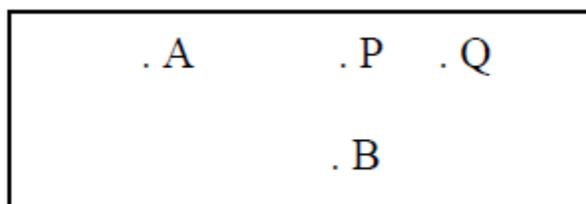


Figura 32. Representación de puntos

El punto, como objeto o figura geométrica, se considera que no tiene dimensión y se usa para indicar una posición en el espacio (Godino, 2004, pág. 195).

En el cuadro siguiente hay representadas dos líneas rectas designadas con las letras  $r$  y  $s$ :

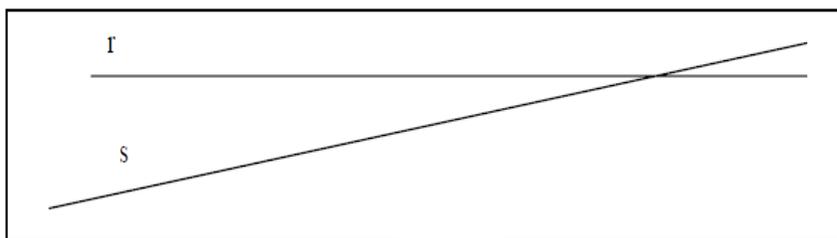


Figura 33. Representación de rectas

Pero el objeto o figura geométrica *línea recta* se le atribuyen unas características que realmente no tienen los trazos marcados en el cuadro. Se considera que las rectas son ilimitadas por ambos extremos, así como que no tienen ningún espesor, lo que hace imposible “representar” las rectas. Las características de ser ilimitadas por ambos extremos se suele indicar marcando flechas en cada extremo. Otras experiencias que sugieren la *idea* de recta puede ser un hilo tirante, el borde de una regla, etc.

Se considera que dos puntos determinan una y sólo una línea recta que contiene a dichos puntos. Tres o más puntos pueden determinar varias rectas, pero si están contenidas en una recta se dice que son colineales.

Todo punto  $P$  divide a una recta que lo contiene en dos subconjuntos formados por los puntos que están situados a un mismo lado respecto de  $P$ . Estos

subconjuntos se dice que son *semirrectas* o *rayos* de extremo P (Godino, 2004, pág. 196).

### Segmentos y ángulos

En el siguiente cuadro decimos que está representado el segmento AB, conjunto de puntos comprendidos entre los puntos A y B, que se dice son los extremos del segmento.

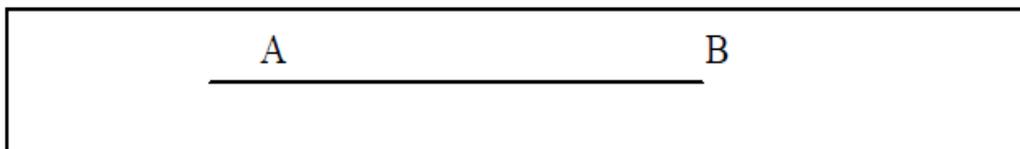


Figura 34. Representación de un segmento

La distancia entre los puntos A y B se dice que es la longitud del segmento AB (Godino, 2004, pág. 196).

### Definición 1:

Un *ángulo* se puede considerar como el conjunto de los lados y el vértice. La figura siguiente representa el ángulo formado por las semirrectas AB y AC; se suele designar como ángulo  $\angle BAC$  o también  $\angle CAB$ .

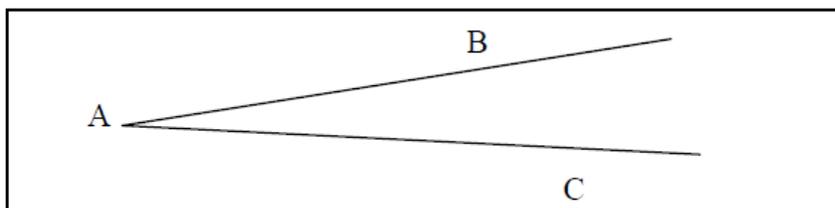


Figura 35. Representación de un ángulo

El subconjunto de puntos del plano formados por todos los segmentos que unen puntos situados sobre los lados AB y AC forman el interior del ángulo y su complementario respecto del plano será el exterior.

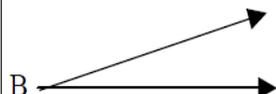
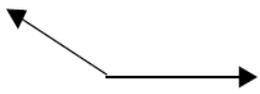
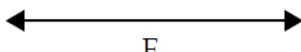
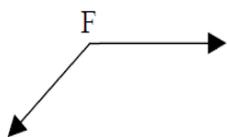
El tamaño de un ángulo se mide por la cantidad de rotación requerida para girar uno de los lados del ángulo, tomando como centro de giro el vértice, para que coincida con el otro lado. Como unidad de medida habitual se usa el grado, la 360ava parte de la abertura de la circunferencia. La medida de un ángulo  $\angle A$  la indicaremos por  $m(\angle A)$  (Godino, 2004, pág. 197).

**Definición 2:**

*Ángulo:* Dados dos semirrectas no opuestas  $a$  y  $b$  de origen común  $o$  llamaremos ángulo  $ab$  al conjunto de puntos comunes, cuyo borde es la recta  $a$  y que contienen a  $b$ .

Las semirrectas  $a$  y  $b$  se llaman lados y su origen común vértice del ángulo, el cual se designa dando sus lados  $ab$ , o un punto en cada lado y vértice en medio, así.  $\angle AOB$  (Adam, 1961).

Tabla 2. Clasificación de los ángulos por su medida

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>ángulo nulo, <math>m(\angle A) = 0^\circ</math></p>                 | <p>ángulo agudo, <math>0 &lt; m(\angle B) &lt; 90^\circ</math></p>  | <p>ángulo recto, <math>m(\angle C) = 90^\circ</math></p>                       |
| <p>ángulo obtuso, <math>90 &lt; m(\angle D) &lt; 180^\circ</math></p>  | <p>ángulo llano, <math>m(\angle E) = 180^\circ</math></p>           | <p>ángulo reflejo, <math>180^\circ &lt; m(\angle A) &lt; 360^\circ</math></p>  |

**Teoremas Relacionados con Ángulos.**

Dos ángulos con medidas  $m_1$  y  $m_2$  se dicen que son complementarios si y solo si  $m_1 + m_2 = 90^\circ$ . Se dice que son suplementarios si  $m_1 + m_2 = 180^\circ$ .

Dos ángulos que tienen un lado común y cuyos interiores no se solapan se dice que son adyacentes (Godino, 2004).

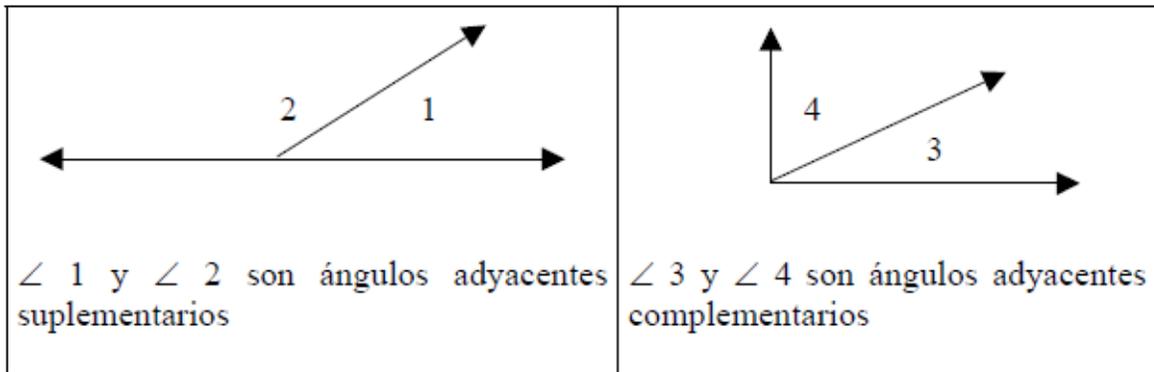


Figura 36. Ángulos complementarios y suplementarios

### Medir

Magnitud: Propiedad de los cuerpos que puede ser medida, como el tamaño, el peso o la extensión (Godino, 2004).

Medir ¿qué es? Es comparar una magnitud con una unidad (y sus múltiplos y submúltiplos).

Medir ¿qué? Es medible todo lo cuantificable en términos de una unidad.

Medir ¿para qué sirve? Para referir inequívocamente, para trabajar con volúmenes, masas, para reproducir cantidades o estados, para controlar, etc.

Medir ¿cómo? Estableciendo una relación de orden cuantificada con una referencia universalmente aceptada.

Medir ¿cuándo? Cuando no se tenga fe en los datos y ante situaciones nuevas.

Medir ¿lo no observable? Quien dice que sólo deberían tratarse las magnitudes "observables" es que no se ha parado a pensar ¿qué es la luz? Quien dice que hay que

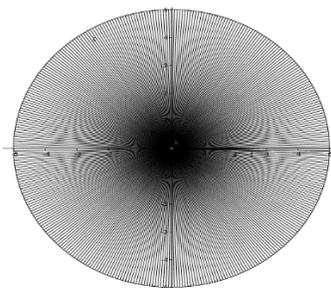
distinguir entre variables "observables" como el peso o la temperatura, y variables "hipotéticas" como la carga del electrón o la entropía, es que no se ha parado a pensar ¿qué es el conocimiento? y ¿cómo se ratifica?

Medir ¿con beneficio? "No usarás distintas pesas (para comprar y vender)" (Martínez, 1995).

### **Medida de ángulos**

Para medir el tamaño o la magnitud de un ángulo se usan tres unidades de medida: el grado, el ángulo recto y el radián.

El grado se define como el valor del ángulo formado dividiendo una vuelta completa, o el círculo, entre 360 partes iguales. En la figura 3 se ve gráficamente un ángulo de  $1^\circ$ . El ángulo ABC representa un grado ( $1^\circ$ ), ya que el lado final ha girado  $\frac{1}{360}$  de vuelta completa (Irwin, 1979).



*Figura 37.* La circunferencia dividida en 360 partes iguales ( $1/360=1^\circ$ )

## **METODOLOGÍA**

### **Actividades**

1. Se realizará una evaluación diagnóstica a los estudiantes, formando grupos de 3 personas.
2. Realizar las distintas clasificaciones de los ángulos dependiendo de su medida.
3. **EVALUACIÓN**

**ACTIVIDADES**

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <br>Universidad del Cauca | <b>Universidad del Cauca</b><br><b>Programa de Licenciatura en Matemáticas</b><br><b>Escuela Normal Superior Popayán</b> |                       |
|  | <b>Profesora: Yesmin Lucely Ordoñez Muñoz</b>  | <b>Actividad N° 1</b> |
|  | <b>Nombre del estudiante:</b>  | <b>Curso: 6D</b>      |

Actividad N° 1 (Evaluación diagnóstica)

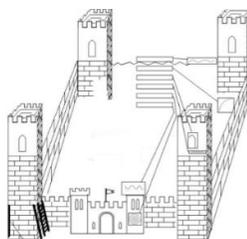
1. En las siguientes imágenes marque donde usted crea que hay ángulos.



2. Sabe usted ¿Qué es un ángulo?
3. Dibuje algunos ángulos que usted conozca.
4. ¿Cómo cree usted que se pueden medir los ángulos?

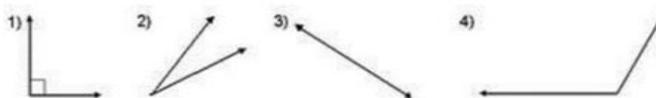
|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <br>Universidad del Cauca | <b>Universidad del Cauca</b><br><b>Programa de Licenciatura en Matemáticas</b><br><b>Escuela Normal Superior Popayán</b> |                       |
|  | <b>Profesora: Yesmin Lucely Ordoñez Muñoz</b>  | <b>Actividad N° 2</b> |
|  | <b>Nombre del estudiante:</b>  | <b>Curso: 6D</b>      |

1. Escriba en cada recuadro a que figura hace referencia las distintas elementos del castillo.

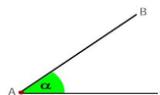


|   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| <br>Universidad<br>del Cauca | <b>Universidad del Cauca</b><br><b>Programa de Licenciatura en Matemáticas</b><br><b>Escuela Normal Superior Popayán</b> |                       |
|   | <b>Profesora: Yesmin Lucely Ordoñez Muñoz</b>  | <b>Actividad N° 3</b> |
|   | <b>Nombre del estudiante:</b>  | <b>Curso: 6D</b>      |

1. Indique el nombre de cada ángulo teniendo en cuenta su amplitud.



2. Escriba el nombre de las partes de este ángulo.



3. ¿Cómo se escribe el ángulo de la figura anterior?

4. Relaciona las dos columnas teniendo en cuenta la medida de los ángulos.

| <b>Amplitud</b> | <b>Tipo de ángulos</b> |
|-----------------|------------------------|
| 25°             | Obtuso                 |
| 135°            | Recto                  |
| 0°              | Agudo                  |
| 87°             | Nulo                   |
| 90°             | Llano                  |
| 165°            | Reflejo                |
| 325°            | Obtuso                 |
| 180°            | Agudo                  |

## Plan de clases 2

**Tema:** Perímetro

Estándar básico de competencia: Calculo áreas, perímetros y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

### **Propósito:**

Que los estudiantes del curso séptimo D, año lectivo 2017 de la Escuela Normal Superior Popayán (ENSP), comprendan el concepto de perímetro de las figuras planas.

### **Objetivo**

Analizar el concepto de perímetro.

Estudiar el perímetro de diferentes figuras planas regulares e irregulares.

### **Contenidos**

El perímetro:

El termino perímetro no es de origen español. El perímetro etimológicamente debe buscarse en los vocablos de latín y griego; el prefijo *peri* que se identifica como *alrededor* y el sufijo *metro* como *medida*, entonces se puede aceptar como medida del alrededor de. Por otro lado Fandiño y D' Amore, definen perímetro como la medida lineal de una figura plana, además, distinguen este de la frontera o contorno, que es la línea cerrada que delimita un polígono.

### **Definición de polígono**

Un polígono es la superficie plana limitada por una línea poligonal cerrada.

Una línea poligonal cerrada es una figura formada por varios segmentos no pertenecientes a la misma recta. Se considera cerrada cuando su principio y final coinciden.

Paralelogramo: es un polígono de 4 lados, el cual tiene lados paralelos dos a dos.

Rectángulo: Es un paralelogramo cuyos lados forman ángulos rectos.

Triángulo: Es polígono de tres lados.

Polígonos regulares: son polígonos con todos sus lados iguales.

### **Unidad de medida:**

Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física es decir de una propiedad o cualidad medible de un sistema físico. Por lo general una unidad de medida toma su valor a partir de un patrón (unidades básicas o fundamentales) o de una composición de otras unidades definidas previamente (unidades derivadas). Un conjunto de unidades de medida en el que ninguna magnitud tenga más de una unidad asociada es denominado sistema de unidades como por ejemplo el sistema internacional de unidades (Castro, 2005, pág. 2).

### **ACTIVIDADES**

Actividad 1.

¿Diga en sus palabras que es perímetro?

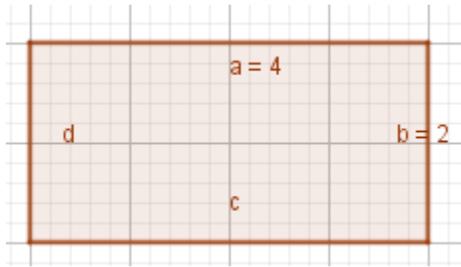
Actividad 2.

- a. Medir el contorno del salón.
- b. Medir el contorno de la mesa del profesor.
- c. Medir el contorno del cuaderno.
- d. Medir el contorno del tablero.
- e. Medir el contorno del tablero de tiza.

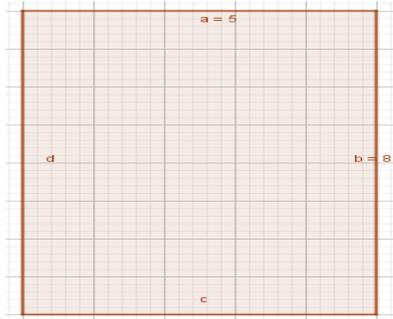
Actividad 3 (Deducción de las fórmulas de perímetro de algunas figuras planas).

1. Determinar el perímetro de los siguientes rectángulos.

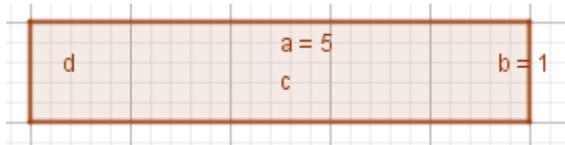
a.



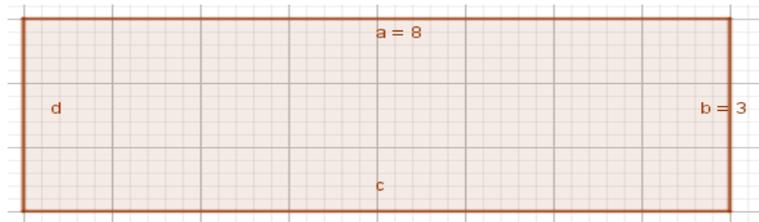
b.



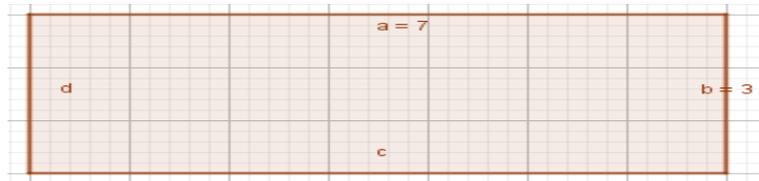
c.



d.



e.



f.



En esta actividad estudiaremos si existe una fórmula para determinar el perímetro de la figura formada por un número de polígonos regulares puestos en fila. En caso de haberla, determinaremos esta fórmula.

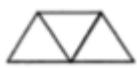
### Procedimiento

Llena los espacios en blanco. Dibuja figuras para los ejemplos que no tienen y construye una tabla que te ayude a hallar un patrón de medida.

1.  Perímetro= \_\_\_\_\_

2.  Perímetro= \_\_\_\_\_

3.

 Perímetro= \_\_\_\_\_

4.

 Perímetro= \_\_\_\_\_

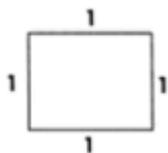
5. ¿Cuál es el perímetro de la figura formada por **5** de esos triángulos puestos en fila? \_\_\_\_\_ ¿y de **12** triángulos? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos triángulos tendrán que acomodarse para obtener una figura con perímetro de 19? \_\_\_\_\_, ¿y de 37? \_\_\_\_\_

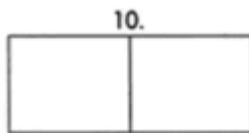
7. Completa la tabla.

|                      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Número de triángulos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 10 | 13 |    |    | 28 |    |
| Perímetro            |   |   |   |   |   |   |    |    | 19 | 23 |    | 35 |

8.



Perímetro = \_\_\_\_\_



Perímetro = \_\_\_\_\_

11.



Perímetro = \_\_\_\_\_

9. Calcule el perímetro de 4 cuadrados \_\_\_\_\_ y de ¿5?

10. Complete la siguiente tabla.

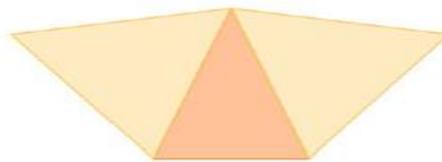
|                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Número de cuadrados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Perímetro           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

11. ¿Cuál es el perímetro de la figura formada por 14 cuadrados en la fila? \_\_\_\_\_  
 ¿y el de 19? \_\_\_\_\_

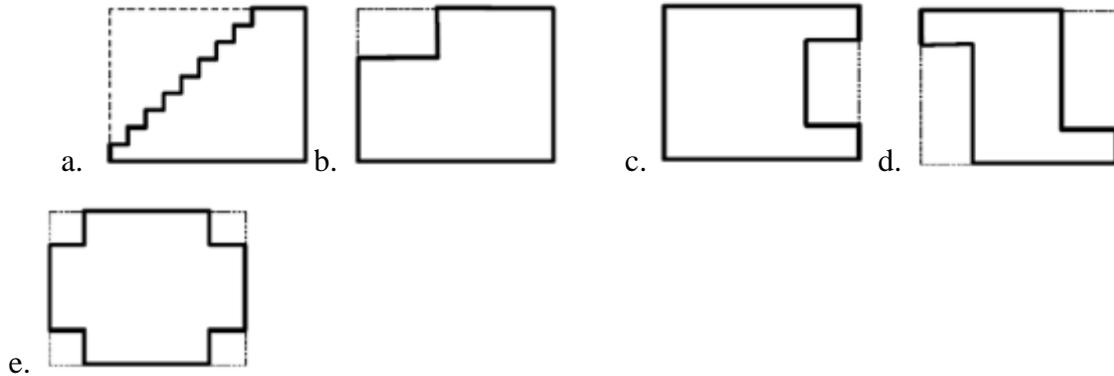
**Problemas relacionados con el concepto de perímetro.**

Pilar ha recortado dos triángulos isósceles iguales de 25 cm de perímetro. Con ellos, haciendo coincidir uno de los lados iguales, ha construido un paralelogramo que tiene 32 cm de perímetro. Después, haciendo coincidir los lados desiguales, ha construido un rombo. ¿Cuál es, en cm, el perímetro del rombo?

Ana dibuja dos triángulos equiláteros sobre los lados iguales de un triángulo isósceles obteniendo un pentágono. Si el perímetro del triángulo isósceles es 18 cm y el del pentágono es 32 cm, ¿cuál es, en cm, el perímetro de uno de esos triángulos equiláteros?



Cinco vecinos tienen parcelas rectangulares iguales. Cada uno constituye una valla, marcada con la línea continua, para proteger su huerta. ¿Cuál de ellos necesita la valla más larga?



### Metodología

Tiempo estimado para el desarrollo del plan de clases: 3 horas.

En principio los estudiantes van a responder la pregunta descrita en la actividad 1; luego los estudiantes realizaran una actividad en la que medirán diferentes contornos para poder responder la pregunta de la actividad 1.

Seguidamente de terminar la actividad y de recoger las respuestas, la profesora dará una definición de perímetro, esto se hace con el fin de institucionalizar el conocimiento.

Para una mejor comprensión de este concepto se realizaran las actividades 2 y 3.

### Plan de clase 3

**Tema:** Área

Estándar básico de competencia: Calculo áreas, perímetros y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

**Propósito:**

Que los estudiantes del curso séptimo D año lectivo 2017 de la Escuela Normal Superior Popayán (ENSP), Comprendan el concepto de área de figuras planas.

## Objetivos

Analizar el concepto de área.

Estudiar el área de diferentes figuras planas regulares e irregulares

## Contenidos

### Definición:

El área es la medida (magnitud) de la superficie (superficie acotada o limitada).

El área es una medida bidimensional, sus unidades de medida se dicen unidades cuadradas, en el caso particular del sistema MKS, metros cuadrados.

Ahora bien podemos referirnos al concepto de área como sigue:

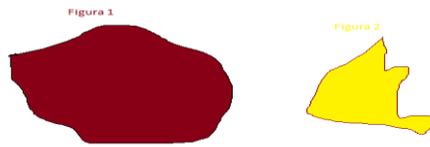
- El área como cantidad del plano ocupado por una superficie.
- Área como magnitud autónoma: se entiende como el área disociada de la forma de la superficie y del número que la mide, lo cual permite disociar el área del perímetro.
- El área como unidades que recubren la superficie: Se entenderá como el número de unidades cuadradas que recubre una superficie.
- El área como producto de dos dimensiones lineales: Nos referimos aquí a las “fórmulas” (García & Zúñiga, 2014, pág. 36).

## Actividades

1. Comparar Áreas.

Diga cuál de las siguientes figuras tiene mayor área.

a.



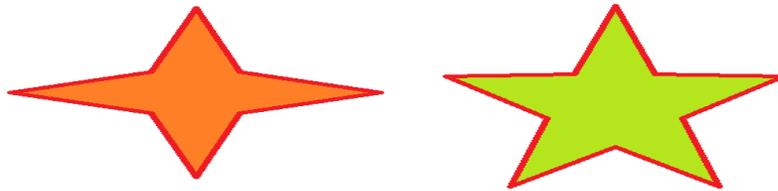
b.



c.



d.

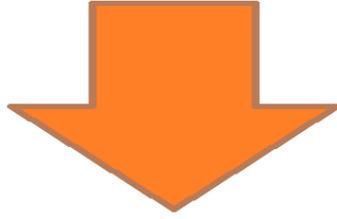


2. Medir la superficie de las siguientes figuras, usando como unidad de medida algún polígono.

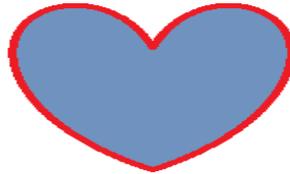
a.



b.



c.



3. Usando cuadrados de 1 cm de lado, decir cuántos cuadrados mide cada una de las siguientes figuras.

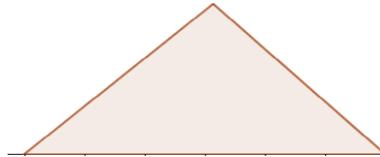
a.



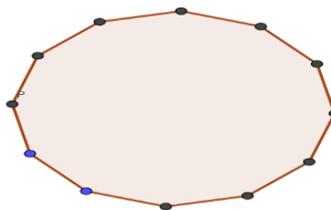
b.



c.

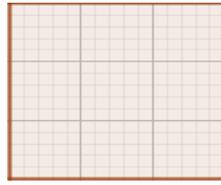


d.



4. Contar cuántos cuadrados hay en cada rectángulo y establecer el área en unidades cuadradas.

a.



b.



c.



5. Cuantos cuadrados crees que hay en un rectángulo que tiene lados que miden 12 y

5.

6. Cuantos cuadrados crees que hay en un rectángulo que tiene lados que miden 1 y 5.

7. Cuantos cuadrados crees que hay en un rectángulo que tiene lados que miden 10 y 5.

8. Cuantos cuadrados crees que hay en un rectángulo que tiene lados que miden a y b.

### Actividad 2.

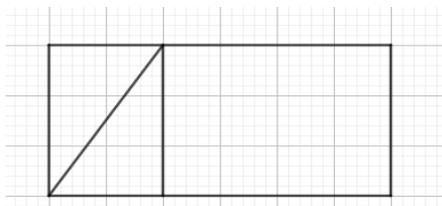
1. Hallar el área de un paralelogramo a partir del área de un rectángulo.

a. Dibujar y recortar el área de un paralelogramo que tenga lados 5 y 8.

b. Trazar dos líneas perpendiculares de tal manera que queden dos triángulos rectángulos y un rectángulo. De tal manera que te quede como la siguiente figura.



c. Recorta los triángulos rectángulos y luego únelos como se ve en la siguiente figura.



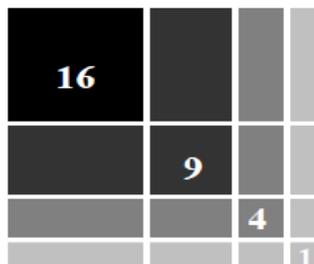
d. Ahora calcula el área de la figura que resulto en el proceso.

## 2. Tarea.

Halle el área del triángulo con altura 3 y base 5, a partir del área del paralelogramo y explicar en clases como se obtuvo. (Puedes pedir ayuda de tus padres o de familiares).

Algunas actividades de aplicación de áreas.

1. El logo del concurso de primavera es un cuadrado formado por cuadrados y rectángulos. Si las áreas de los cuadrados son 16, 9, 4, 1 centímetros cuadrados, ¿Cuál es el área del cuadrado total?



2. Las baldosas de la cocina de la casa de mi abuela tiene forma de hexágono con una estrella en el interior como se muestra en la figura. Si el área del hexágono exterior es de 3 centímetros cuadrados, calcular el área de la estrella.



## **Plan de clases 4 (Independencia de área y perímetro)**

**Tema:** Área y perímetro

Estándar básico de competencia: Cálculo áreas, perímetros y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

### **Propósito:**

Que los estudiantes del curso séptimo D año lectivo 2017 de la Escuela Normal Superior Popayán (ENSP), comprendan la independencia que existe entre área y perímetro.

### **Objetivo**

Analizar la independencia que existe entre área y perímetro.

### **Contenidos**

#### **Definición:**

El tangram es un rompecabezas que está compuesto de 7 piezas: un paralelogramo (romboide), un cuadrado y 5 triángulos. El objetivo de este juego es crear figuras utilizando las 7 piezas. Las piezas deben tocarse pero no superponerse (Gómez, 2017).

#### **Actividad de construcción del tangram**

Construir el tangram con los siguientes materiales:

Tijeras

Octavo de cartulina

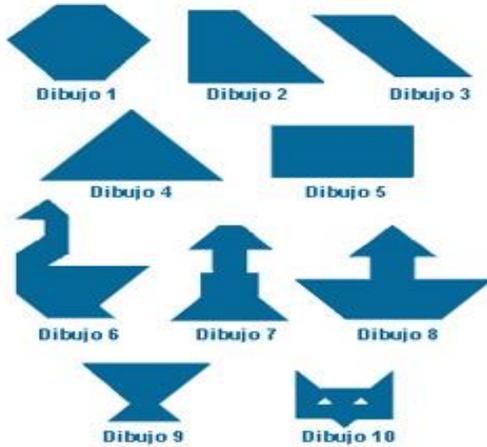
Escuadra o regla

Lápiz

Lapicero

#### **Actividad de implementación del Tangram.**

1. Construye las siguientes figuras usando el tangram.



2. Completa el siguiente cuadro a partir de las figuras anteriores.

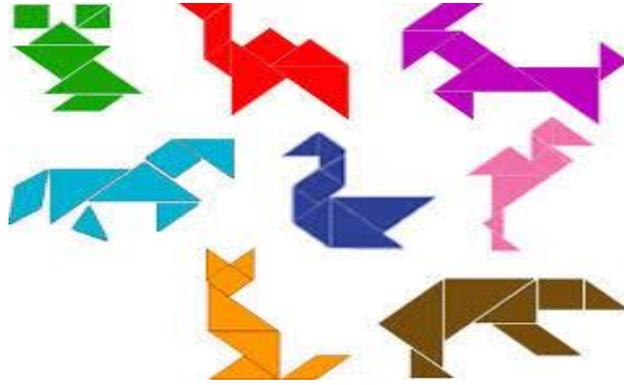
3.

| Dibujo | Cuadritos Internos | Centímetros borde |
|--------|--------------------|-------------------|
|        | 1U                 | __1U__            |
| 1      |                    |                   |
| 2      |                    |                   |
| 3      |                    |                   |
| 4      |                    |                   |
| 5      |                    |                   |
| 6      |                    |                   |
| 7      |                    |                   |
| 8      |                    |                   |
| 9      |                    |                   |
| 10     |                    |                   |

Con la información de la tabla contesta las siguientes preguntas:

- Cuales figuras tienen la misma cantidad de cuadritos internos.
- Cuántos centímetros mide el perímetro (contorno) de cada una de las figuras.
- Como son las áreas de las figuras.
- Como son los perímetros de las figuras.

4. Con las piezas de tangram construyan las siguientes figuras y encuentre la medida del área y perímetro de cada una de ellas.



- Estudiar más como se da la comprensión de los conceptos matemáticos en los estudiantes.

## Bibliografía

- Adam, P. P. (1961). Curso de Geometría Métrica. Madrid.
- Castro, E. (2005). <https://es.scribd.com/doc/98452103/unidades-y-patrones-de-medicion>.  
Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/98452103/unidades-y-patrones-de-medicion>.
- Educación, C. d. (2012). Resolución N° 024 (26 de enero de 2012). Popayán.
- García, Y., & Zúñiga, R. (2014). PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁREAS EN EL LABORATORIO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. Santiago de Cali, Colombia.
- Godino, J. D. (2004). COMPONENTES ELEMENTALES DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS. En J. D. Godino, Matemáticas para maestros (págs. 195-198). Granada: Universidad de Granada.
- Godino, J. D. (Octubre de 2004). MATEMÁTICAS PARA MAESTROS . Granada, España
- Gómez, J. D. (7 de 11 de 2017). <https://es.wikipedia.org/wiki/Tangram>. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tangram>: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tangram>
- González, J. D. (2014). COMPRESIÓN DE LOS CONCEPTOS DE PERÍMETRO Y ÁREA Y LA INDEPENDENCIA DE SUS MEDIDAS, EN EL CONTEXTO DE LA AGRICULTURA DEL CAFÉ. Medellín.
- Irwin, C. (1979). Matemáticas prácticas: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y regla del cálculo. Bogotá: Reverte.
- Jiménez, V. M. (2014). [www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html](http://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html). Obtenido de [www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html](http://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html): [www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html](http://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e13.html)
- Julián, P. P. (2019). Definición.DE. Obtenido de <https://definición.de/desempeño/>
- Martínez, I. (1995). Magnitudes, unidades y medida. En I. Martínez, Magnitudes, unidades y medida.
- Molina, J. D. (2014). COMPRESIÓN DE LOS CONCEPTOS DE PERÍMETRO Y ÁREA Y LA INDEPENDENCIA DE SUS MEDIDAS, EN EL CONTEXTO DE LA AGRICULTURA DEL CAFÉ. Medellín , Antioquia, Colombia : Universidad de Antioquia.
- Nortes Martínez, R. (2013). Perímetro y Área. Un problema en futuros maestros. NÚMEROS, 65-85.

- Rodriguez Puerta, A. (s.f.). [www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/](http://www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/). Obtenido de [www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/](http://www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/): [www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/](http://www.lifeder.com/modelo-pedagogico-tradicional/)
- S.J., Taylor, & Bodgan. (1984). La observación participante en el campo. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona : Paidós Ibérica.
- Salazar, W. H. (Enero de 2016). Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas. Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas. Manizales, Colombia.
- Stone, M. (1999). La Enseñanza para la Comprensión. En M. Stone, La Enseñanza para la Comprensión. Buenos Aires: PAIDÓS.
- Stone, M. (1999). La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica, 95-126.
- Trujillo, C., Molano, Z., Gonzales, S., & Montenegro, S. (2000). Historia Normal Nacional de Señoritas 1935. Popayán . Obtenido de <http://normalpopayan.edu.co/nosotros/resena-historica>: <http://normalpopayan.edu.co/nosotros/resena-historica>
- Velasco, J. A. (2018). El Camino Hacia La Motivación Académica. Popayán.
- Velasco, J. A. (2018). El Camino Hacia La Motivación Académica. Popayán.