

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Programa de Maestría en Enseñanza de Matemáticas**

**La resolución de problemas para promover el desarrollo del pensamiento espacial  
métrico en estudiantes de grado sexto.**

**Proyecto de Tesis presentado como requisito para optar al título de Magister en  
enseñanza de las Matemáticas**

**Autores**

**Adriana María Rojas Amórtegui**

**Harol Stif Cortés Villamil**

**Sonia Castañeda Tinoco**

**Santa Marta.**

**2021**

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Programa de Maestría en Enseñanza de Matemáticas**

**La resolución de problemas para promover el desarrollo del pensamiento espacial  
métrico en estudiantes de grado sexto**

**Proyecto de tesis presentado como requisito para optar al título de Magister en  
Enseñanza de Matemáticas**

**Autores**

**Adriana María Rojas Amórtegui**

**Harol Stif Cortés Villamil**

**Sonia Castañeda Tinoco**

**Director: Dr. Roberto Carlos Torres Peña**

**Santa Marta.**

**2021**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## **AGRADECIMIENTOS**

Un profundo agradecimiento mutuo a cada uno de los autores de este trabajo la diversidad y el respeto por las ideas y creencias de cada uno fueron un pilar para terminar esta importante meta.

A la universidad del Magdalena y a cada uno de los docentes que enriquecieron conocimientos y fortalecieron la labor docente. En especial al Dr. Roberto Carlos Torres Peña quien orientó esta intervención motivando al proceso de calidad educativa institucional.

A nuestras familias quien, con su paciencia, comprensión y ayuda, nos dieron el ánimo para alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros compañeros maestrantes que forjaron vínculos de amistad y apoyo en este camino de aprendizaje.

A los estudiantes y todos aquellos que de alguna manera hicieron parte de este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este logro que ha sido para nosotros un crecimiento tanto académico como humano a nuestras familias que han sido un motivo de superación y la base de nuestra formación, como también los sueños y las mentas que juntos nos proyectamos alcanzar.

## RESUMEN

Se presenta un proyecto de intervención a 29 estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Lleras Restrepo de la ciudad de Yopal, Casanare, fundamentado en resultados de diferentes pruebas, así como una prueba diagnóstica, las cuales evidencian el bajo rendimiento en el pensamiento métrico espacial. Con relación a la dificultad presentada, se realiza una práctica pedagógica, que tiene como objetivo. “Desarrollar una unidad didáctica basada en el planteamiento y la resolución de problemas para promover el pensamiento espacial métrico”, soportados en referentes teóricos e investigativos que atribuyen a la metodología enfocada en la investigación acción, que propone una ruta de aprendizaje, fundamentada en resolución de problemas. Implementando una unidad didáctica, con actividades progresivas, presentadas virtualmente en guías de aprendizaje remotas. El análisis obtenido en la evaluación evidencia que los estudiantes proponen, desarrollan estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades de medida, resolviendo problemas con un desempeño significativo. Para corroborar la eficacia de la unidad didáctica, se realizó un contraste entre la prueba diagnóstica y prueba de salida, en la cual se observa un mayor porcentaje positivo en la de salida. Aplicando una encuesta de satisfacción, que arrojó repuestas positivas frente al proceso, proponiendo acciones de mejora, para afianzar conocimientos y concluyendo que la metodología desarrollada presentó un progreso satisfactorio.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPITULO 1</b> .....	<b>18</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPITULO 2</b> .....	<b>29</b>
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>29</b>
2.1 Referentes de investigación.....	29
2.2 Referentes teóricos y conceptuales.....	56
2.2.1. Pensamiento espacial métrico.....	56
2.2.2 Resolución de problemas.....	60
2.2.3 Comprensión lectora.....	65
2.2.4 Conceptos respecto al aprendizaje.....	67
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>77</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>77</b>
3.1 Diseño metodológico.....	77
3.2. Organización de las actividades.....	80
3.2.1. Esquema de diseño de las actividades.....	82
3.2.2. Unidad didáctica. “La estimación”.....	87
3.3 Actividades a desarrollar (propuesta de intervención).....	97
<b>CAPITULO 4</b> .....	<b>98</b>
<b>RESULTADOS, ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>98</b>
4.1 Análisis particular de los resultados de las guías de aprendizaje.....	98
4.1.1 Resultados de la actividad 1 “El museo de Juana”.....	98
4.1.2 Resultados de la actividad 2 “La Huerta”.....	114

4.1.3 Resultados de la actividad 3 “La travesía de unidades” .....	121
4.1.4 Resultados de la actividad 4 “El segmento que quería ser humano” .....	131
4.1.5 Resultados de la actividad 5 “Cuadritos” .....	136
4.1.6 Resultados de la actividad 6 “Entre cubos” .....	147
4.2 Análisis general de la unidad didáctica .....	155
4.3 Estado final de los educandos frente al desarrollo de la propuesta .....	157
4.4 Encuesta de satisfacción .....	160
4.5 Acciones de mejora .....	163
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>165</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>167</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>168</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>172</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1. Resultados de las pruebas Pisa del área de matemáticas de los últimos cuatro años (OECD, 2017). .....	21
Figura 2. Resultados de la prueba Pisa en relación con los países de Latinoamérica pertenecientes a la OCDE (OECD, 2017).....	22
Figura 3. Porcentaje de respuestas incorrectas en las competencias del área de matemáticas.	23
Figura 4. Resultados de los aprendizajes de la competencia de Razonamiento y la diferencia con el promedio de todos los colegios del país. (ICFES, ICFES Mejor Saber, 2019).....	24
Figura 5. Resultados de la prueba diagnóstica por competencias aplicada a los estudiantes de sexto grado. Fuente elaboración propia.....	26
Figura 6. Resultados de la prueba diagnóstica por pensamientos, aplicada a los estudiantes de sexto grado. Fuente elaboración propia.....	26
Figura 7. Diseño metodológico. Fuente: Elaboración propia.....	79
Figura 8. Planeación de la guía remota.....	85
Figura 9 Resultados de Guía de aprendizaje “el museo de Juana” .....	98
Figura 10. Resultados de estudiante E4 Interpretación literal .....	100
Figura 11. Resultados de estudiante E4 Interpretación literal .....	101
Figura 12. Resultados de estudiante E4 Interpretación literal .....	101
Figura 13. Resultados de estudiante E4 Interpretación inferencial .....	102
Figura 14. Resultados de estudiante E4 Interpretación argumentativo. ....	103
Figura 15. Resultados de estudiante E20 Interpretación literal .....	104
Figura 16. Resultados de estudiante E20 Interpretación literal .....	105

Figura 17. Resultados de estudiante E20 Interpretación literal .....	105
Figura 18. Resultados de estudiante E20 Interpretación inferencial .....	106
Figura 19. Resultados de estudiante E20 Interpretación argumentativo .....	106
Figura 20. Resultados de estudiante E20 Interpretación argumentativo .....	107
Figura 21. Resultados de estudiante E11 Interpretación literal .....	107
Figura 22. Resultados de estudiante E11 Interpretación literal .....	108
Figura 23 Resultados de estudiante E11 Interpretación literal .....	108
Figura 24. Resultados de estudiante E11 Interpretación inferencial .....	109
Figura 25. Resultados de estudiante E11 Interpretación argumentativo .....	109
Figura 26. Resultados de estudiante E11 Interpretación argumentativo .....	110
Figura 27. Resultados de estudiante E27 Interpretación literal .....	110
Figura 28. Resultados de estudiante E27 Interpretación literal .....	110
Figura 29. Resultados de estudiante E27 Interpretación literal .....	111
Figura 30. Resultados de estudiante E27 Interpretación inferencial .....	111
Figura 31. Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativa .....	111
Figura 32. Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativo .....	112
Figura 33. Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativo .....	112
Figura 34 Resultados Guía de aprendizaje "La Huerta" .....	114
Figura 35. Respuestas del estudiante E11 .....	115
Figura 36. Respuestas del estudiante E5 .....	116
Figura 37. Respuestas del estudiante E7 .....	117
Figura 38. Respuestas del estudiante E27 .....	118
Figura 39. Representación gráfica del estudiante E27 .....	119

Figura 40. Representación del espacio segmentado en razón a la longitud de la palma de la mano..... 119

Figura 41. Resultados Guía de aprendizaje "La travesía de las unidades" ..... 121

Figura 42. Respuestas del estudiante E2 ..... 122

Figura 43 Respuestas del estudiante E9 ..... 123

Figura 44. Respuestas del estudiante E16 ..... 124

Figura 45. Respuestas del estudiante E 24 ..... 125

Figura 46. Representación gráfica y subdivisión del espacio del estudiante E24 ..... 126

Figura 47. Representación gráfica, subdivisión del espacio..... 127

Figura 48. Grafica del punto 4 organizadas alfabéticamente ..... 129

Figura 49 Resultados Guía de aprendizaje "El segmento que quería ser humano" ..... 131

Figura 50. Respuestas del estudiante E15 ..... 132

Figura 51. Respuestas del estudiante E8 ..... 132

Figura 52. Respuesta del estudiante E10..... 133

Figura 53. Respuestas del estudiante E21 ..... 133

Figura 54. Imagen de la situación problema del punto 3 ..... 134

Figura 55. Ilustración propuesta como respuesta a la situación problema ¿qué tan pequeño podría ser el ángulo formado entre las piernas y los brazos?..... 134

Figura 56. Ilustración propuesta como respuesta a la situación problema ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a 100°? ..... 135

Figura 57. Ilustración de bailarina formando un ángulo mayor de 60° y menor de 90° ..... 135

Figura 58. Ilustración de bailarinas formando un ángulo llano..... 136

Figura 59. Resultados de Guía de aprendizaje "Cuadritos" ..... 136

Figura 60. Respuestas del estudiante E8 .....	137
Figura 61. Respuestas del estudiante E23 .....	139
Figura 62. Respuestas del estudiante E27 .....	140
Figura 63. Imagen de la sala y comedor de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos” .....	143
Figura 64. Imagen del comedor de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos” .....	143
Figura 65. Imagen de la sala de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos” ...	143
Figura 66. Imagen baldosas de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos” ....	144
Figura 67. Resultados de Guía de aprendizaje "Entre Cubos" .....	147
Figura 68. Respuestas del estudiante E11 .....	148
Figura 69. Respuestas del estudiante E19 .....	149
Figura 70. Respuestas del estudiante E3 .....	151
Figura 71. Imagen de los rectángulos anexados a la guía .....	153
Figura 72. Imagen tomada del módulo B del libro todos a aprender 2.0 .....	153
Figura 73. Resultados Finales de la unidad didáctica.....	156
Figura 74. Resultados prueba diagnóstica, competencia resolución de problemas y pensamiento métrico espacial en los que está enfocado el proyecto de intervención.....	158
Figura 75 Resultados de respuestas correctas e incorrectas de la prueba de salida.....	159
Figura 76. Resultados de la pregunta 1.....	160
Figura 77. Resultados de la pregunta 2.....	161
Figura 78. Resultados de la pregunta 3.....	161
Figura 79. Resultados de la pregunta 4.....	162

Figura 80. Resultados de la pregunta 5.....	162
Figura 81. Gráfica general de la encuesta de satisfacción.....	163

## INDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág</b>
Tabla 1. <i>Estructura de la unidad didáctica</i> .....	72
Tabla 2. <i>Ruta de aprendizaje</i> .....	83
Tabla 3. <i>Rubrica de comprensión lectora</i> .....	91
Tabla 4. <i>Rubrica para evaluar las guías de aprendizaje de matemáticas</i> .....	92
Tabla 5. <i>Cronograma de actividades</i> .....	97

## INTRODUCCIÓN

La propuesta *La resolución de problemas para promover el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de grado sexto* surge del análisis y la reflexión de la experiencia adquirida en la práctica docente de un grupo de profesores del área de matemáticas y lengua castellana, análisis que se fundamenta desde lo teórico en los resultados de diversas investigaciones en enseñanza de las matemáticas, los resultados nacionales e internacionales en pruebas censales con PISA, y Saber para el caso de Colombia.

Teniendo en cuenta que el estudio de las matemáticas es una de las áreas que proporcionan las herramientas necesarias para desenvolverse en un ámbito social, e integra el fortalecimiento en

otras áreas a nivel educativo, puesto que brinda la posibilidad de promover el razonamiento lógico, crítico y con la facilidad de fomentar la abstracción en los estudiantes, fundamentando la seguridad de resolver problemas en los cuales les corresponde actuar de manera activa.

El presente proyecto de intervención se desarrolló con 29 estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Ileras Restrepo del municipio de Yopal Casanare, esta es una institución pública en la que prevalece la población vulnerable, de estratos bajos, algunos en condiciones de desplazamiento, reinserción y población extranjera entre otros.

En el capítulo 1 se hace una reflexión respecto a las diferentes pruebas que se aplican a las instituciones educativas a nivel internacional, nacional y local, seguidamente, se resaltan las dificultades de la institución a partir de una prueba diagnóstica la cual permite confirmar las condiciones que evidenciaran la situación problema a abarcar en el proyecto de intervención, en este caso un enfoque en el pensamiento métrico espacial.

Considerando que el pensamiento métrico espacial es importante para reconocer conceptos de medida, espacio, la relación de los objetos, en tamaño, volumen, capacidad, al igual que la habilidad para desenvolverse en estimaciones de medida en diferentes magnitudes, se hace necesario brindar herramientas que intervengan en la solución de la situación problema, por lo que durante el capítulo se propone como objetivo general *Desarrollar una unidad didáctica basada en el planteamiento y la resolución de problemas para promover el pensamiento espacial métrico en los estudiantes del grado sexto*

Para lograr los diferentes objetivos, se plantea una estrategia basada en resolución de problemas, enfocada en la teoría de Pólya que brinda la oportunidad de involucrar al estudiante en su proceso de aprendizaje, trabajando su entorno y conocimientos previos, aplicando en esta teoría, la comprensión lectora como base para el proceso a la solución de problemas.

En el capítulo 2 se hace una recopilación de diferentes autores en al que se resaltan estudios que manejan una intencionalidad acorde con la idea del proyecto. Se presenta un soporte conceptual que fundamenta la intervención. Razones de carácter teórico que permiten afirmar que tan viable es el proyecto, así como la posible eficiencia de este.

Igualmente, permite hacer un enfoque en las posibles causas de la situación problema, así como en los diferentes resultados que pueda arrojar la intervención. Una búsqueda relacionada con los referentes teóricos e investigativos que proponen modelos a seguir y conocimientos para afianzar el proyecto entre los que encontramos autores como Pólya (Pólya, 1989), Diaz Barriga (Barriga, 2003), Barrantes (Barrantes, 2004), Eliot (Elliott, 2003), Mineducación (MEN, 1998) entre otros.

Continuando con el capítulo 3 se presenta la descripción detallada de la propuesta de intervención, a partir de un diseño general, un estudio de la población a tratar y la construcción de un modo de evaluación.

En este caso, se orientó el proyecto en la investigación acción enfocada en la teoría de Jhon Eliot (Elliott, 2000) que propone 3 fases cíclicas de acción y reflexión, donde se parte de una hipótesis, la exploración de un problema, el diseño de una propuesta, la implementación de esta, la autoevaluación y reflexión para finalmente planificar acciones de mejora.

Teniendo en cuenta esta teoría se desarrolló una unidad didáctica, con una ruta de actividades progresivas presentadas en guías de aprendizaje remoto, implementada virtualmente debido a la situación emergente presentada por el virus SARS-2. Se diseña una rubrica con criterios de evaluación, que evidenciaran la competencia y las habilidades del educando. Se diseña, también, una encuesta de satisfacción y una evaluación de salida que posteriormente se contrastara con la evaluación diagnóstica.

En el capítulo 4 se hace una presentación de los resultados obtenidos, un análisis de los diferentes casos y se hace la evaluación de la propuesta de intervención. Se hace un análisis cualitativo de la unidad didáctica que permite conocer las apreciaciones de los estudiantes frente a su propio aprendizaje. Luego, se realiza un paralelo entre la prueba diagnóstica y la prueba de salida, seguidamente se hace una reflexión respecto a la encuesta de satisfacción aplicada como parte final de la unidad didáctica.

Finalmente se plantean algunas acciones de mejora, las conclusiones a las que se ha llegado a partir del análisis general de la propuesta de intervención y algunas recomendaciones.

Por último, se muestra la bibliografía que para los autores va acorde con lo planteado a lo largo del proyecto junto con los anexos respectivos.

Se invita, entonces, al lector a apreciar el siguiente documento, a construir un planteamiento a partir de su propio punto de vista y a hacer una reflexión en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## CAPITULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este mundo moderno en el que se mueve la sociedad, la matemática pasa de ser sólo un área de estudio a convertirse en un elemento primordial de conocimiento, en el que ya no se puede solo “saber” las operaciones básicas sino se debe interpretar y aplicar la matemática en todo su esplendor. Esa misma sociedad ha crecido gracias a los fundamentos matemáticos, entre otros conocimientos elementales para la construcción de lo que ahora conocemos como mundo moderno y de nuestro interés en comprender nuestra propia naturaleza, de igual modo la matemática parece ser un ente que evoluciona constantemente evidenciándose en los alcances teóricos que se han llegado a contemplar y que se corroboran a partir de los experimentos en un principio propuestos. De acuerdo con (Guzmán, 1997) cuando resalta a la importancia de la Matemática :

*“Es un potente instrumento de intervención en las estructuras de la realidad a nuestro alrededor, ayudando en la aplicación de modelos fidedignos al mundo tanto físico como mental. En realidad, bien se puede afirmar que la mayor parte de los logros de nuestra tecnología no son sino matemática encarnada con la mediación de otras ciencias”*

Así mismo, se hace necesario hacer una reflexión en torno a la rigidez con la que se lleva a cabo el proceso de enseñanza de la matemática en las aulas de clase, si el fin es fomentar y darle pie al crecimiento del conocimiento de la disciplina, en búsqueda de su propia evolución y la del sujeto como tal. Es importante resaltar la enseñanza de la matemática, debido a que los cambios drásticos en las dinámicas sociales también han afectado los métodos de enseñanza, de esta forma

los que eran considerados validos en un determinado espacio de tiempo en otro pueden ser cuestionados o hasta obsoletos.

De la misma manera como las metodologías de enseñanza se han ido transformando, es prioritario tener en cuenta que las formas de evaluación van de la mano con los cambios que se presenten en las dinámicas académicas. Lo que a su vez puede convertirse en “*una espada de doble filo*” para la misma comunidad educativa, ya que las metodologías se tornan cambiantes de una manera cada vez más rápida, lo que impide a la misma escuela apropiarse de una metodología en particular mientras que si está siendo evaluada por cada una de las formas de evaluación que van emergiendo.

Es así como la evaluación en el área de matemáticas abre una discusión bastante amplia en lo que tiene que ver con la enseñanza de la disciplina y lo que se evalúa, de acuerdo con la visión de (Zafra, 2013) La evaluación y sobre todo en pruebas generales, estandarizadas, descontextualizadas solo limita, afectando las dinámicas propias del trabajo en el aula ya que enfoca el interés de la clase en la resolución de pruebas más no en la construcción de conocimiento. Entonces, las posibilidades de que el estudiante sobrepase cualquier prueba parecen estar regidas por las dinámicas que promueven las distintas clases de evaluación, ya sea a nivel nacional o internacional.

De acuerdo con Barrantes (Barrantes, 2004) cuando se refiere al rendimiento de los estudiantes frente a diferentes pruebas a nivel nacional “*Las explicaciones para este rendimiento pueden ser varias; entre ellas se pueden citar, el tipo de pruebas, la motivación de los estudiantes, la manera de desarrollar los contenidos, en fin, la manera de enfocar todo el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.*”

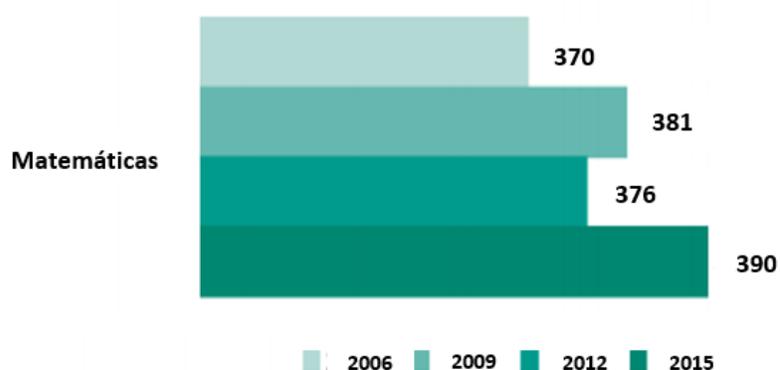
Este autor cree que la evaluación del proceso educativo es pertinente puesto que tiene un fin y es uniformizar la enseñanza, por lo que las pruebas tomaran un papel relevante, sin embargo, también propone que se debe reflexionar respecto a la estructura de las pruebas, la longitud y el tiempo que está determinado para las mismas. Algo que es claro es la incidencia de la evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que pareciera que los profesores se están limitando a dar al estudiante una cantidad de contenidos que presumiblemente serán evaluados en los diferentes exámenes, así, los estudiantes se afianzan en el desarrollo de estrategias para contestar exámenes sin construir un conocimiento verdadero en relación con lo que evalúan las diferentes preguntas.

Dice también (Barrantes, 2004) “...tal vez las causas sean más profundas y habría que buscarlas en la forma de llevar a cabo el proceso global de enseñanza aprendizaje de esta asignatura o en la naturaleza misma de las matemáticas o en la percepción que en cuanto a su dificultad tiene la sociedad en general”. Entonces aparecen varios aspectos que estudiar para poder dar cuenta de que es lo que está pasando en el aula, respecto a los procesos que la evaluación no está evidenciando. Al respecto, el artículo de Ventura (Salanic, 2010) el resultado esperado en las evaluaciones no se está dando, por el contrario, los porcentajes que se presentan son importantes para pensar que aspectos parecen estar siendo más complejos para los estudiantes.

Por otra parte, el informe de prueba PISA de la OCDE (OECD, 2017) más de 28 millones de jóvenes de 15 años en 72 países respondieron preguntas por dos horas para establecer el rendimiento en el ámbito internacional. Esta prueba evaluó la competencia matemática precisando que los jóvenes deben estar capacitados de resolver situaciones problema teniendo en cuenta el proceso, el contenido y el contexto. Según (OECD, 2017) “esto ayuda a las personas a

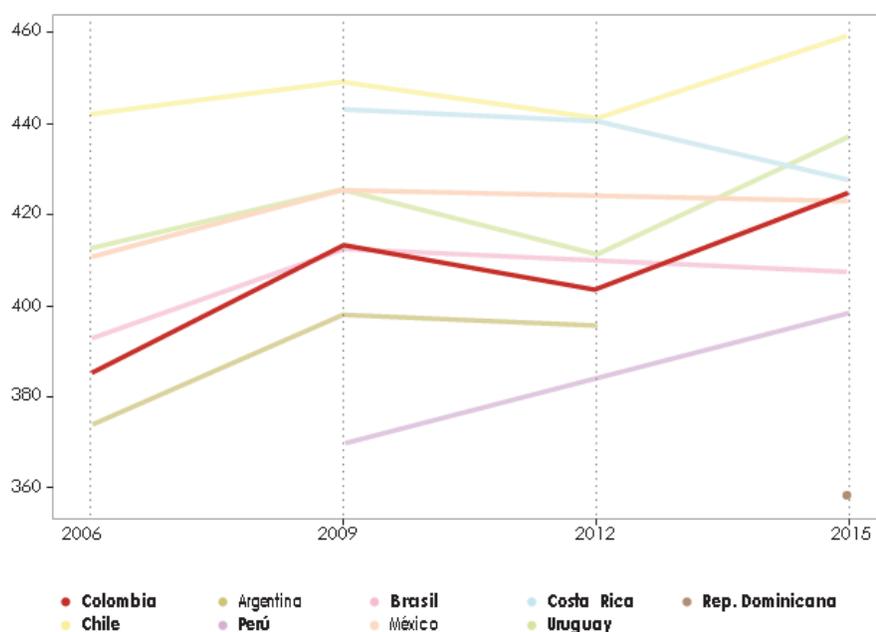
reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos”.

El desempeño de los estudiantes colombianos desde su primera participación en 2006 ha mejorado notablemente (Figura 1) pero aún no es suficiente dado que el puntaje no supera el promedio de los 490. Los resultados de la prueba Pisa (2015) en el área de matemáticas, se evidencia que 60 % aproximadamente de los estudiantes están en el nivel mínimo (nivel 1).



**Figura 1.** Resultados de las pruebas Pisa del área de matemáticas de los últimos cuatro años (OECD, 2017).

La figura 2, muestra un comparativo de los resultados históricos en matemáticas entre los países y economías participantes en PISA 2015 (OECD, 2017) Según el informe “*Los estudiantes colombianos lograron en conjunto una puntuación de 390 frente a los 423 de Chile y los 408 de México. Se superó el puntaje de Brasil con 377 y se igualó a Perú, Líbano e Indonesia. Frente a estos datos positivos, la OCDE alerta que el 66 % de los estudiantes de Colombia no alcanzan los objetivos mínimos en esta materia, frente al 23 % del resto de estados miembros que tampoco lo logra*”.



**Figura 2.** Resultados de la prueba Pisa en relación con los países de Latinoamérica pertenecientes a la OCDE (OECD, 2017)

Las pruebas SABER QUINTO (ICFES, ICFES Mejor Saber, 2019), en el año 2018 el Ministerio de Educación Nacional emitió un informe del cuatrienio por colegios de las diferentes instituciones públicas y privadas a nivel nacional, presentando un análisis histórico y comparativo de los resultados de las pruebas saber de los cuatro últimos años (2014, 2015, 2016 y 2017), lo que permite recolectar los datos de los resultados de la Institución Carlos Lleras Restrepo y hacer un análisis del rendimiento de los estudiantes de quinto grado. La figura 3, muestra la relación del cuatrienio expresada por el MEN donde se puede dar cuenta del rendimiento de los estudiantes en cada competencia evaluada en las pruebas Saber, la gráfica nos muestra el porcentaje de respuestas equivocadas en cada competencia a lo largo de los cuatro años.



**Figura 3.** Porcentaje de respuestas incorrectas en las competencias del área de matemáticas (Mineducación, 2019).

En un acercamiento más próximo, la competencia de razonamiento muestra una mayor cantidad de respuestas incorrectas a lo largo de los cuatro años, donde tres de los cuatro años estuvo por encima del cincuenta por ciento de respuestas incorrectas, mientras que la competencia de comunicación es la que registra menos respuestas incorrectas, no obstante, tampoco es un resultado favorable, porque en tres de los cuatro años estuvo por encima del cuarenta por ciento. Teniendo en cuenta que la competencia de razonamiento es la que ha obtenido más alto promedio de respuestas incorrectas se procede a analizar los aprendizajes en los que se presenta mayor dificultad durante el cuatrienio haciendo énfasis en el último año del 2017.

Aprendizajes	Porcentaje de respuestas incorrectas				2014	Diferencia con Colombia			Media
	2014	2015	2016	2017		2015	2016	2017	
Conjeturar y argumentar acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. (Aleatorio)	70,4	57,8		64,9	-6,7	-7,1	-7,2	-7,0	
Describir y argumentar acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija. (Espacial Métrico)		62,2	49,1	70,4		-4,6	-4,9	-7,7	
Justificar y generar equivalencias entre expresiones numéricas. (Numérico Variacional)	64,4	75,6		57,8	1,4	-8,9	-5,3	-4,3	
Justificar relaciones de semejanza y congruencia entre figuras. (Espacial Métrico)	68,5	58,8		67,2	-3,9	-0,3	-8,2	-4,1	
Comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades. (Espacial Métrico)	58,7	60,0	48,1	67,5	-10,3	-2,8	6,1	-7,7	
Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. (Espacial Métrico)	40,3	54,4	15,7	78,4	-3,3	-5,1	9,3	-11,0	
Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. (Espacial Métrico)		57,8	51,5	59,2		-11,4	8,8	-4,9	
Usar y justificar propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal. (Numérico Variacional)	69,1	57,2		66,0	-4,3	2,8		-5,8	
Justificar propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos. (Numérico Variacional)	64,4	43,3	59,2	57,1	-5,2	0,0	5,6	-5,2	
Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos. (Aleatorio)	61,7			69,6	3,5			-5,3	
Conjeturar y verificar los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano. (Espacial Métrico)	51,7	61,1	12,0	58,9	-7,7	-4,2	8,8	0,1	
Reconocer y predecir patrones numéricos. (Numérico Variacional)						6,3	6,9	-11,0	
Establecer, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio. (Aleatorio)		50,0	53,2	61,7		2,5	1,8	-1,9	
Reconocer nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos para construir y clasificar figuras y sólidos. (Espacial Métrico)		48,7	49,7	41,2		-0,6	-13,1	1,9	

**Figura 4.** Resultados de los aprendizajes de la competencia de Razonamiento y la diferencia con el promedio de todos los colegios del país. (ICFES, ICFES Mejor Saber, 2019)

Dos de los aprendizajes de la competencia de Razonamiento en la prueba saber del 2017 del grado quinto obtuvo el mayor porcentaje de respuestas incorrectas. En primer lugar, el aprendizaje “*Descomponer y construir figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas*”, los estudiantes del colegio respondieron incorrectamente, en promedio, el 78,4 % de las preguntas. El colegio se ubica -11,0 puntos porcentuales por debajo de Colombia y -8,7 puntos porcentuales por debajo de la entidad territorial certificada (ETC).

En segundo lugar, el aprendizaje “*Describir y argumentar acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija*”, los estudiantes del colegio respondieron incorrectamente, en promedio, el 70,4 % de las preguntas. La Institución se ubica -7,7 puntos porcentuales por debajo de Colombia y -10,0 puntos porcentuales por debajo de la entidad territorial certificada (ETC)

Para complementar la información que se ha descrito hasta el momento, se aplica la prueba diagnóstica “Aprendamos” del programa todos aprender para comprobar el nivel de los

estudiantes en el área de matemáticas del grado sexto de la institución Carlos Lleras Restrepo, e identificar los pensamientos y componentes en los que los estudiantes presentan más falencias. La prueba la resolvieron 77 estudiantes, 37 niñas conformando el 48% y 40 niños que equivale al 52% de los estudiantes, con una edad entre los 11 y los 13 años, la prueba tiene un total de 35 preguntas, nueve (9) se relacionan con la competencia de razonamiento, siete (7) hacen parte de la competencia de comunicación y diecinueve (19) pertenecen a la competencia de resolución de problemas. Las pruebas se realizan el veintisiete de septiembre del año dos mil diecinueve en las instalaciones de la Institución.

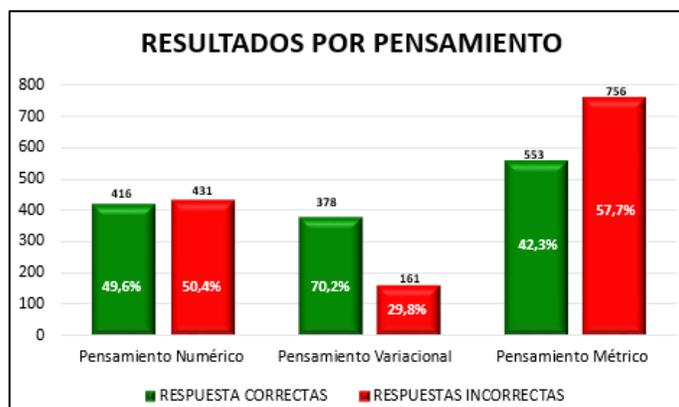
En la gráfica 5, muestra los resultados de la prueba en las tres competencias, razonamiento, resolución de problemas y comunicación. El 55.2% de los estudiantes presentan dificultad en la resolución de problemas específicamente en el cálculo de áreas, perímetros y volúmenes, ya sea de manera directa o mediante la descomposición de figuras planas, análisis de sólidos y conversión de unidades. El 45.2 % de los estudiantes tienen dificultad en la competencia de razonamiento, concretamente, para establecer relaciones de equivalencia, relación de un sólido con su construcción tridimensional y el desarrollo en el plano. Además, el 42.9 % de los estudiantes presentan dificultad en la competencia de comunicación para reconocer cómo una misma magnitud puede medirse en diferentes unidades y hacer conversiones sencillas en algunas situaciones.



**Figura 5.** Resultados de la prueba diagnóstica por competencias aplicada a los estudiantes de sexto grado.

Fuente elaboración propia.

De igual forma, en cada competencia se evaluaron tres pensamientos: espacial métrico, numérico y variacional. La gráfica 6, permite observar el total de las respuestas correctas e incorrectas de cada uno de los pensamientos. En el pensamiento numérico 431 respuestas son incorrectas mientras que 416 respuestas resultaron correctas, para el pensamiento variacional resultaron 161 respuestas incorrectas y 378 correctas, para el pensamiento métrico 756 respuestas fueron incorrectas mientras que 553 respuestas fueron correctas.



**Figura 6.** Resultados de la prueba diagnóstica por pensamientos, aplicada a los estudiantes de sexto grado.

Fuente elaboración propia.

Los resultados reflejados en las gráficas evidencian que es necesario hacer énfasis en acciones de mejoramiento para fortalecer la competencia de resolución de problemas y el pensamiento métrico, ya que son los pensamientos que muestran más dificultad, la competencia de resolución de problemas con un 55% y el pensamiento métrico con un 57.7%.

En búsqueda del mejoramiento de la calidad académica de los estudiantes en relación con los resultados de las diferentes pruebas desarrolladas en la Institución Carlos Ileras Restrepo y teniendo en cuenta, que las matemáticas son una actividad de razonamiento que el hombre ha desarrollado a través de la historia para responder a una situación o necesidad del contexto, es primordial, llevar a la práctica pedagógica situaciones en las que el estudiante se sienta familiarizado, y genere apropiación de lenguaje matemático, y a partir de esas prácticas se fortalezcan las competencias del educando. Así mismo guiar al desarrollo de situaciones cada vez con un mayor grado de complejidad.

De la misma forma, en relación con la dificultad presentada en el pensamiento espacial métrico, es de resaltar su importancia en el currículo de las matemáticas, debido a su practicidad en muchos aspectos de la vida diaria. Ya que el estudio de la medición ofrece una oportunidad para aprender, aplicar las operaciones, las ideas geométricas, los conceptos de estadística, así como las nociones de función, conexiones que complementan las relaciones que existen entre las medidas, las ciencias sociales, la ciencia, el arte, la educación física y en muchas otras áreas que requieren de mediciones o conversiones de unidades, buscando dar respuesta a la dificultad relevante en la institución se presenta este proyecto de intervención con el siguiente interrogante:

**¿Cómo promover el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de grado sexto a través de la resolución de problemas?**

Se infiere como **Objetivo general**: Desarrollar una unidad didáctica basada en el planteamiento y la resolución de problemas para promover el pensamiento espacial métrico en los estudiantes del grado sexto.

El proceso de intervención se llevará a cabo durante el segundo semestre del año lectivo 2020 en el grado sexto, utilizando sesiones y tiempos planeados previamente para ejercitar la resolución de problemas a partir de los momentos y preguntas planteadas por Pólya enfocados en promover el pensamiento espacial métrico.

Se plantean los siguientes objetivos específicos.

- Diseñar una unidad didáctica basada en la resolución de problemas para promover el pensamiento espacial métrico en estudiantes de grado sexto.
- Aplicar una unidad didáctica basada en la resolución de problemas para promover el pensamiento espacial métrico en estudiantes de grado sexto
- Evaluar los aportes de la unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de sexto

## CAPITULO 2.

### MARCO DE REFERENCIA

Las investigaciones en resolución de problemas con relación a la promoción del pensamiento espacial métrico toma relevancia en los referentes investigativos y teóricos que están relacionados con los fundamentos u objetivos en los que se basa este proyecto de intervención, tesis, monografías, artículos y libros de diferentes autores a nivel nacional e internacional que resaltan de alguna manera la perspectiva de este documento.

Por otro lado, la resolución de problemas ha sido considerada como foco de atención en la enseñanza de las matemáticas en diferentes instituciones escolares alrededor del mundo, al igual que es identificada como quehacer complejo y marco perfecto para la construcción de aprendizajes que resulten significativos a los estudiantes. Por esto, para la realización del presente proyecto sobre la resolución de problemas para promover el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de grado sexto, los enunciados que se presentan a continuación aparecen a fin por su relevancia teórica y respaldo a la presente intervención.

#### **2.1 Referentes de investigación**

Michael Guevara (Michael, 2017) en su trabajo titulado *“Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla”*, tiene como objetivo general determinar los efectos que produce la aplicación de la estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos, igualmente, tiene como objetivos específicos el determinar los efectos en el aprendizaje del nivel cognitivo y procedimental. La población y muestra estuvo conformada por 58 alumnos del primer grado de educación secundaria de las

instituciones educativas pertenecientes al distrito de Acolla, con edades que oscilan entre los 11 y 13 años, pertenecientes a la zona rural.

Cabe señalar que para esta investigación Michael empleó el método experimental con un diseño cuasi experimental con dos grupos no equivalentes y un grupo control, concluyendo que la aplicación de la estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos favorece el proceso de enseñanza aprendizaje al producir efectos positivos en el aprendizaje cognitivo y avivar el interés en el estudiante al disminuir el temor al momento de resolver problemas matemáticos. Además, se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad de razonar de los educandos, evidenciados en una participación más activa del grupo, puntualidad en tareas, asistencia a clases e interacción en los trabajos en grupo.

Con gran similitud (Martinez, 2015) plantea en el escrito "*método de Pólya en la resolución de problemas Matemáticos*" utilizando una metodología cuantitativa cuasiexperimental en 25 estudiantes del grado quinto en la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala. Con Estudiantes entre edades de 9 a 11 años de edad, a los cuales se aplicó una prueba para conocer a manera de observación su proceso de razonar, analizar y comprender problemas, las prácticas de enseñanza que revelan su proceso de aprendizaje, a partir de lo anterior se plantea como objetivo presentar un manual de estrategias sobre resolución de problemas a través del método Pólya, donde el estudiante debe comprender, reflexionar, y ejecutar pasos que antes no había aplicado para luego comprobar su respuesta.

En consecuencia, se concluye que con la aplicación de resolución de problemas de Pólya el alumnado resulta ser más analítico y racional, además se fomenta el intercambio de opiniones, criterios e intereses, así como se incita al grupo de estudiantes a trabajar mancomunadamente.

Igualmente, se evidencia el aumento en la capacidad de reflexión del estudiante al evitar caer en la repetición mecánica para la solución de ejercicios, siempre que se usen las estrategias desarrolladas en la intervención para la resolución de problemas matemáticos.

En este orden, la investigación adelantada por (Saenz, Patiño, & Robles, 2017) “*Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Pólya*”, tiene como propósito identificar los desempeños en las competencias de razonamiento, resolución de problemas y comunicación en el pensamiento geométrico en dos grupos de quinto grado de la Institución Educativa Villa Cielo, del municipio de Montería, Córdoba, antes y después de la intervención. Este estudio se llevó a cabo desde el enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental; utilizando un pretest y pos-test para identificar los desempeños en las competencias de razonamiento, resolución de problemas y comunicación en el pensamiento geométrico.

A continuación, los autores aplicaron una estrategia didáctica en el tema de los sólidos geométricos para lo cual tuvieron en cuenta los pasos de la resolución de problemas desde el modelo de Pólya y la estrategia de trabajo cooperativo, llegando a la conclusión que el nivel de desempeño en las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas aumentaron satisfactoriamente. Además, se estableció que la resolución de problemas es una estrategia confiable para desarrollar las competencias una vez se adapte a los contextos particulares y necesidades educativas propias de los estudiantes.

Asimismo, (López, 2013) de la Universidad Nacional de Colombia en “*El entorno, pieza fundamental en el momento de desarrollar el pensamiento métrico en los estudiantes de grado octavo a través de situaciones problema contextualizadas en su realidad*” señala que el sistema de medidas es muy útil y necesario en la cotidianidad de cada persona. Se estableció como

objetivo general el desarrollo el pensamiento métrico y el afianzamiento del sistema de medidas en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Pío XI del Municipio de Aránzazu en el Departamento de Caldas y el producto fue una Unidad Didáctica con tres guías con el tema central de sistema de medidas con una metodología basada en situaciones problema.

En conclusión, se identificó que el desarrollo de la investigación favoreció el fortalecimiento del pensamiento métrico a través de situaciones problemas, donde los estudiantes experimentaron la aplicabilidad de la matemática en su vida cotidiana, además de encontrar sentido a lo que veían en el colegio, presentaban mayor gusto por acercarse al conocimiento. Por otro lado, las situaciones problemas son fuente de ilustración y apropiación de la realidad, lo cual facilita constituir nuevos conocimientos a los estudiantes.

Igualmente, (Estrada, 2019) plantea en el escrito “*Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas*” de la Universidad Nacional de Colombia, cuyo objetivo consistió en diseñar una estrategia metodológica para la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución, el planteamiento de problemas y su aplicación, donde la muestra fue de 13 estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, a partir de cuestionarios pretest con recursos TIC, mediante la utilización de estrategias didácticas derivadas del aprendizaje cooperativo se establecieron intereses, habilidades y deseos alrededor del trabajo colaborativo de los estudiantes, como la identificación de saberes previos. Se encontró que, aunque hay disposición para el trabajo en grupo hay tendencia hacia su realización con material concreto, además, en las actividades que requerían destrezas en el pensamiento espacial se presentaron dificultades, especialmente en lo relacionado con perímetro, área, volumen y

ángulos, lo cual demostró que las bases del pensamiento espacial demandan un trabajo de mayor rigurosidad por parte de docentes como de la comunidad educativa en general.

Por ende, en la fase de intervención mediante la metodología de estudio de caso se aplicaron tres guías didácticas más un texto base usando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), siendo pensadas mediante distintas actividades con el propósito de fortalecer la interpretación y teorización de las nociones del pensamiento espacial.

El análisis de los datos recopilados se realizó a través de una matriz de triangulación determinando que tanto en el rendimiento académico como el comportamental hubo un incremento de importancia, logrando aumentar la autorregulación en el desarrollo de tareas, así como la argumentación desde el pensamiento espacial, sin embargo, el fortalecimiento de este pensamiento posterior a la aplicación de la estrategia didáctica del aprendizaje cooperativo presentó avances moderados.

La investigación de (Marriaga & Páez, 2019) titulada “*Comprensión Lectora: Una herramienta para la Resolución de Problemas Matemáticos en Básica Primaria*” de la Universidad de La Costa, Colombia, marcó un interés en establecer el efecto de la comprensión lectora dentro de la resolución de problemas matemáticos debido a que en la fase de diagnóstico estableció que era necesaria la aplicación de una estrategia pedagógica. La investigación fue desarrollada dentro de un enfoque epistemológico empírico-analítico, se utilizó el método cuantitativo con un diseño cuasiexperimental y la muestra estuvo conformada por todos los estudiantes de la Institución Educativa Distrital Técnica Jesús Maestro de Barranquilla, 455 en básica primaria, 461 en básica secundaria y media, para un total 916 estudiantes.

Se aplicaron pre- pruebas a dos grupos: control y experimental, una intervención al grupo experimental, luego una post - prueba a ambos grupos para concluir que hubo un progreso

significativo e importante en las habilidades para comprender, analizar y resolver problemas matemáticos en el grupo experimental. Igualmente, los estudiantes expresaron sentirse motivados ya que la estrategia usada fue una forma diferente de abordar la solución de un problema matemático, es decir, se concluyó que en la aplicación del método Pólya, permite comprender lo que se lee, así mismo muestra un mejor desenvolvimiento en los procesos matemáticos, y así poder solucionar los problemas de una forma más estructurada, consciente y efectiva, además de favorecer en ellos trabajo colaborativo, autonomía y creatividad.

Valor y compañía (Valor, 2017) “*Resolución de problemas - una estrategia para el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio Paz de Ariporo, Casanare*” de la Universidad de La Salle, diseñan una propuesta para el uso de la resolución de problemas fundamentada en el método Pólya. La investigación asumió un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo mientras que la metodología fue investigación acción. Se recopilaron los datos por medio de la encuesta a los grupos focales, junto con la respectiva información recolectada se llevó a cabo el análisis, del cual concluyeron que la enseñanza de las matemáticas con el uso de la resolución de problema rompe con el esquema tradicional. Lo anterior conlleva a que el docente progrese en sus prácticas pedagógicas, reflexionando de forma seguida sobre el impacto de su quehacer en el aprendizaje.

El estudio se realiza con estudiantes de los colegios Escuela Normal Superior de Bucaramanga, Institución Educativa las Américas y el Programa de Asesoría para el Mejoramiento del Rendimiento Académico (PAMRA) de la universidad Industrial de Santander.

Por otro lado, (Coral, 2017) en su escrito, *Diseño de una secuencia didáctica apoyada en Tic para la resolución de problemas del componente métrico- espacial* presenta como objetivo general, conocer el impacto de la secuencia didáctica apoyadas en las Tic para la resolución de

problemas del componente métrico espacial en los estudiantes del tercer grado de básica primaria en el Centro Educativo Liceo San Francisco de Asís durante el año 2017. Los objetivos específicos son identificar las dificultades en la resolución de problemas del componente métrico espacial, implementando y evaluando las secuencias didácticas que favorezcan el desarrollo de problemas.

Coral muestra la resolución de problemas más que solo el desarrollo de competencias, pues también puede ser entendido como un eje para despertar interés, que permita la adquisición de nuevos aprendizajes, de experimentar y tornar la actividad matemática más placentera. Para esto es importante que el modelo de resolución de problemas sea pertinente a la realidad escolar, que permitan soluciones múltiples y variadas, un acercamiento que genere interés y mayor seguridad en sus propios planteamientos.

Plantea el componente métrico-espacial que implica hacer procesos de medición con patrones e instrumentos estandarizados, también el uso de propiedades geométricas para solucionar problemas de diseño y construcción de figuras.

Coral refiere el método de Pólya en la resolución de problemas y plantea una secuencia didáctica basada en los Tics, para solucionar el problema en el diagnóstico realizado, desarrolla el tipo de investigación y el análisis de información, centrando la intervención en una investigación mixta y cualitativa, en el sentido de observar los procesos en el aula y cuantitativa fundamentada en el análisis de resultados pre y post test.

Con una intervención pedagógica en investigación acción, centrada en el proceso de comprensión de lectura para la resolución de problemas, utiliza las TIC para fines educativos en competencias matemáticas, apoyados en secuencias didácticas. Así, la participación, favoreció la

resolución de problemas en el componente métrico espacial, desarrollando altos niveles de competencias visibles en los resultados obtenidos.

Por otro lado (Del Val Martí, 2016) presentan un estudio titulado “*Implementación de estrategias lúdicas a través de material didáctico para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático*” que surge como consecuencia del análisis de los resultados emitidos por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador (INEVAL) en lo referente al razonamiento lógico-matemático, cuyo objetivo es desarrollar este pensamiento a través de estrategias lúdicas con material didáctico en los estudiantes de Cuarto Año de Educación General Básica “B” de la Unidad Educativa “Santa María de la Trinidad”, en Santo Domingo, Ecuador, en el período 2015-2016.

La investigación se basa en un enfoque cuantitativo, mientras que tipo de investigación es explicativa y documental de campo; *la investigación explicativa* se utiliza para establecer las relaciones entre las variables de la investigación en cuanto se explica la relación entre las estrategias lúdicas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, *la investigación de campo* para tener contacto directo con la realidad, la cual será empleada en la recolección de datos y *la investigación documental*, ya que se usan documentos o materiales distintos que apoyarán y sustentarán el trabajo investigativo.

La población objetivo corresponde a estudiantes de Cuarto Año de Educación General Básica paralelo “A” y “B” de la Unidad educativa “Santa María de la Trinidad”, con una muestra no probabilística de 24 estudiantes de Cuarto Año paralelo “B” como grupo experimental y al Cuarto Año paralelo “A” con 24 estudiantes como grupo de control.

Para la recolección de datos se utilizan un test para la medición del pensamiento lógico-matemático de la población objetivo aplicado en dos momentos: uno de diagnóstico y otro de

evaluación de los niveles de competencias del pensamiento lógico-matemático, una vez aplicadas las estrategias lúdicas con material didáctico; se observa con el fin de obtener información y datos, así como poder evaluar cada una de las etapas del presente proyecto. Por último, un registro anecdótico para describir y evidenciar semanalmente sobre el avance de cada una de las etapas de la investigación.

Como resultado y teniendo en cuenta la escala de calificación, el nivel de conocimiento de los estudiantes en relación al pensamiento lógico-matemático queda en el intervalo de 23,2 % correspondiente al paralelo “A” y el 39,2% al paralelo “B” por lo que se observa la necesidad de intervención de estrategias lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático para el dominio de aprendizajes requeridos (DAR) tanto en el grupo de estudiantes de cuarto año paralelo “B” como los estudiantes de cuarto año paralelo “A”, incluso cuando los del grupo “A” obtuvieron un mayor desempeño, también se refleja que los estudiantes de cuarto año paralelo “B” no alcanzan los aprendizajes requeridos (NAAR); luego de la aplicación de las estrategias, se pudo observar que los estudiantes con mayores dificultades: cuarto año paralelo “B” demostraron un avance significativo con respecto al dominio de aprendizajes requeridos (DAR).

La pertinencia de esta investigación radica en que dentro del proceso de aplicación de las estrategias lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, demuestra que los estudiantes tienen un progreso continuo en todas las dimensiones entre ellas el desarrollo espacial, métrico, numérico y geométrico.

Por otra parte, (Leiva, 2016) realiza una propuesta para “*Desarrollar el pensamiento lógico-matemático implementando la estrategia ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)*” en alumnos de educación secundaria, tomando como base los resultados de la evaluación del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), realizada en México en 2015.

El objetivo de la investigación es realizar una primera aproximación que permita obtener datos para conocer y proponer insumos que favorezcan el desarrollo de competencias lógico-matemáticas y de pensamiento abstracto. A través de la implementación de un diseño instrumental considerando la estrategia de ABP.

Utilizar la estrategias como el ABP con el ánimo de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje al adecuarlo a las características y necesidades específicas de los estudiantes, lo cual posibilita rediseñar las acciones a realizar en el mencionado proceso tendientes a favorecer su comprensión y utilidad buscando que los estudiantes tengan una actitud favorable al momento de ejecutarlas, adquiriendo conocimientos de manera autónoma a través de un proceso de búsqueda y solución de problemas en situaciones didácticas planteadas por el docente.

La propuesta de (Leiva, 2016) se encuentra enmarcada dentro de la docencia, que se imparte en educación básica y se fundamenta en la pedagogía como un medio de acción en la educación, usando enfoques más flexibles y dinámicos.

La investigación tiene un diseño cuantitativo de alcance exploratorio, acudiendo a instrumentos como Pretest y Post test para su posterior análisis.

El universo poblacional en el que se desarrolla esta investigación es en la Institución Educativa Escuela Secundaria Técnica No. 78 “Doctor Guillermo Massieu Helguera” en el municipio de Chimalhuacán, Estado de México. La muestra consta de 1 grupo de los 36 que forman la institución, 60 alumnos de tercer grado (grupo intacto). Los criterios de inclusión son alumnos de 14 a 16 años que cursan el tercer grado de educación secundaria grupo “A”.

La metodología consiste en la aplicación de una evaluación inicial (Pretest) a todos los estudiantes del grupo para conocer el nivel de competencias para la solución de problemas mediante el uso de las matemáticas.

El resultado de este pretest muestra que la mayoría de los estudiantes se encuentran en nivel dos, siendo seis el nivel superior (de acuerdo con la taxonomía del dominio del conocimiento de Marzano)

Posteriormente, se implementó la estrategia ABP en 20 sesiones, siguiendo los pasos propuestos por (Morales & Landa, 2004) analizar el escenario del problema, lluvia de ideas a la solución del problema, listar lo que se conoce del problema, listar lo que se desconoce del problema, listado de pasos a seguir para dar solución del problema, definir exactamente lo que se desea resolver, obtener información pertinente para la solución y finalmente, presentar la solución del problema.

En una última etapa, se aplica la evaluación final (Post test) resultando que después de la implementación de la estrategia ABP la mayoría de los estudiantes se ubicaron en el nivel cuatro (de acuerdo a la taxonomía del dominio del conocimiento de Marzano) La taxonomía de Marzano está conformada por dos dimensiones, las cuales interactúan entre sí: los dominios de conocimientos y los niveles de procesamiento. En el dominio del conocimiento, hacen referencia al tipo de aprendizaje que un alumno puede adquirir. Estos dominios son tres: información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores. Los niveles de procesamiento vienen a indicar el grado de profundidad necesario para adquirir un determinado conocimiento. Normalmente estos niveles de procesamiento son tres: cognitivo, metacognitivo e interno. Su objetivo es potenciar la capacidad de aprendizaje humana, mediante un sistema de clasificación práctica.

Con base en el estudio analizado, se puede afirmar que el Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia valiosa para el desarrollo del pensamiento matemático en todas las áreas del

pensamiento lógico-matemático (espacial, métrico, geométrico y numérico) (González-López, Machin-Mastromatteo, & Tarango, 2020) presentan un estudio basado en las problemáticas de la falta de habilidades para la lectura, las matemáticas y la ciencia según la realidad del Sistema Educativo Mexicano, así como en los resultados obtenidos en las evaluaciones promovidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), denominado *“Evaluación diagnóstica de habilidades de pensamiento e informacionales a través del diseño y aplicación de tres instrumentos para estudiantes de primer grado de educación primaria”*

La investigación plantea como objetivo principal el diseño y aplicación de un procedimiento para trabajar con estudiantes de primer grado de educación básica, de entre cinco y seis años de edad, el cual hace posible comprender las problemáticas que se suscitan en la realidad cotidiana del aula, a través de la obtención de saberes necesarios, por medio de actividades para el desarrollo de procesos cognitivos, en cuanto a su nivel de desarrollo en las habilidades básicas de pensamiento, pensamiento matemático, así como competencias informacionales, lenguaje y comunicación. Los autores toman como antecedentes, diversos estudios relacionados con el desarrollo de habilidades de pensamiento e informacionales, que han tenido una influencia contundente en el desarrollo de procesos educativos.

El diseño de esta investigación es de tipo cualitativo y realizado a través de la metodología de un diagnóstico de situación educativa (DS), la cual busca diseñar estrategias para desarrollar diferentes habilidades que poseen los estudiantes al inicio del ciclo escolar de primer grado de primaria entre las edades de seis y siete años en la ciudad de Chihuahua, México, además, la investigación desarrollada es de tipo exploratoria y descriptiva, la cual deriva de un diagnóstico aplicado a la educación impactando de manera positiva el desarrollo de las prácticas educativas contextualizadas; el DS se realiza como apoyo a las necesidades educativas para realizar una

planeación didáctica de calidad en las intervenciones de primer grado de primaria ya que estos niños se encuentran en la etapa de aprendizaje de lectoescritura.

La metodología de la investigación constituyó cinco fases a saber:

- Diseño del instrumento de la rúbrica para la evaluación del examen de diagnóstico situacional, integrado con una escala de valoración regular (R), bien (B) y muy bien (MB)
- Planeación y diseño del segundo instrumento con el desarrollo de ejercicios sobre habilidades de pensamiento, informacionales y comunicación.
- En la intervención educativa se aplicó el examen a un grupo de 27 participantes, 14 niños y 13 niñas de primer grado en una escuela primaria.
- La muestra de los estudiantes fue intencional ya que era el grupo con mayor cantidad de estudiantes de primer grado de la escuela.
- Los tres instrumentos diseñados fueron validados por un panel de expertos.

Los instrumentos fueron:

- Primer instrumento: examen diagnóstico
- Segundo instrumento: Rúbrica para evaluar el examen diagnóstico
- Tercer instrumento: Tabla de resultados

El resultado del diseño y aplicación de los tres instrumentos, en su parte experimental, permitió al personal docente identificar las habilidades que poseían los estudiantes de primer grado de educación básica, además, obtener resultados concretos de las condiciones de los sujetos participantes y, a partir de ello, reorientar la futura planeación pedagógica situacional y así buscar

un mayor éxito en la enseñanza de la lectoescritura como un elemento fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje en etapa preoperacional, diversas habilidades de pensamiento, pensamiento matemático, informacionales, de lenguaje y de comunicación.

Para la pertinencia de nuestra investigación, el estudio “Evaluación Diagnóstica de Habilidades de pensamiento e informacionales a través del diseño y aplicación de tres instrumentos para estudiantes de primer grado de educación primaria”, presentado por (González-López, Machin-Mastromatteo, & Tarango, 2020) se permite inferir la importancia de la influencia de las habilidades de lectoescritura, como elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa preoperacional, que comprende el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, por ende el pensamiento espacial y métrico.

En un estudio realizado referente a “*Los AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) como estrategia didáctica en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático*”, (Gualdrón, 2020), se basan en investigaciones similares realizadas en México y Colombia, proponen determinar el impacto de los AVA en el pensamiento de lógico matemático en estudiantes de quinto grado de primaria en el municipio de Soacha, Cundinamarca – Colombia.

El mencionado estudio se desarrolla con una metodología cuantitativa – descriptiva bajo un enfoque cuasi experimental, con una muestra de 60 estudiantes como grupo experimental, quienes trabajan 30 horas en los espacios determinados para AVA bajo la asesoría del grupo investigador y 57 en el grupo de control, de quinto grado en edades entre los 9 y 13 años; por lo cual se lleva a cabo un muestreo probabilístico.

Los instrumentos utilizados, se basan en la aplicación de dos pruebas de carácter diagnóstico formativa en la modalidad de pretest y post test. Se utiliza la prueba de matemáticas del Instituto

Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES); se aplica al grupo experimental en actividades AVA y al grupo de control para buscar hacer contraste.

En el procedimiento se tienen en cuenta tres momentos a saber:

- Primer momento: Se aplica la prueba Saber 2014, como pretest a los dos grupos (experimental y control), dicha prueba consta de 48 preguntas y un tiempo para su resolución de 120 minutos, dentro de esta prueba se realizan preguntas concernientes a cálculo matemático, numeración, seriación, desarrollo de problemas básicos con números naturales, reconocimiento de formas y extensión de patrones en aspectos de interpretación y análisis, basada en los componentes métrico, aleatorio y numérico variacional, con lo cual se pretende establecer relación directa con los tres componentes matemáticos básicos.
- Segundo momento: Se aplicaron actividades virtuales de matemáticas enmarcadas en los AVA a los estudiantes del grupo experimental basadas en los estándares, temáticas y otros requerimientos planteados por el MEN.
- Tercer momento: Se aplica el post test tanto al grupo experimental como al grupo de control, dicha prueba está apoyada en las pruebas Saber 5° de 2015 segunda revisión y aplicada en 2017, para ello se toman 43 preguntas de inferencia, análisis, razonamiento e inferencia de procesos lógico-matemáticos, analizando los tres componentes: numérico variacional, espacial métrico y aleatorio.

Para el análisis de datos, los autores analizaron los resultados obtenidos en cada una de las respuestas de los pretest y post test, según la articulación de los componentes métrico, aleatorio y numérico variacional y la incidencia con cada uno de los ítems evaluados, en el ordenamiento,

clasificación, tabulación, y representación de tablas estadísticas, que permitieron hacer las respectivas comparaciones.

Los resultados obtenidos de esta investigación demuestran que, una vez valorado el pretest, los estudiantes del grupo experimental requieren implementar estrategias tendientes a mejorar dentro de la institución educativa ya que se estableció que 43 de los 60 estudiantes presentan un rendimiento académico en desempeño muy bajo.

Por otra parte, se evidencia que después del uso de los AVA, los estudiantes del grupo experimental presentaron resultados de desempeño superior, alto y básico.

También se determinó que en cuanto a la dimensión de análisis y desarrollo del pensamiento lógico matemático mediado por los AVA, los estudiantes lograron un alto grado de desempeño en comparación con los obtenidos durante el pretest y el post test durante su aplicación fueron aceptables con mejoras significativas. Por lo anterior, se valida la hipótesis general de que los AVA influyen de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas, el análisis y la resolución de situaciones tipo problema en los estudiantes de la población objeto.

Con base en el anterior estudio, se puede afirmar que es oportuno para establecer una relación con la investigación que se desarrolla en cuanto a que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje potencian el desarrollo del pensamiento matemático, en todas sus dimensiones en los estudiantes, si se trabaja desde los primeros años de escolaridad.

(Celis, 2013), en su estudio *“Talleres para potenciar el pensamiento numérico, métrico y geométrico en estudiantes de séptimo grado de Educación Básica Secundaria”*, cuyo objetivo apunta a establecer solución de problemas para potenciar el pensamiento métrico, geométrico y numérico y la apropiación y dominio del lenguaje matemático; la habilidad para justificar o refutar conjeturas, la argumentación coherente, la ejecución segura y rápida de algoritmos.

Las investigadoras tomaron como base conceptualización de los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas, 2006, en cuanto al pensamiento y los sistemas numéricos, así como el pensamiento y los sistemas métricos o de medidas y, los cinco procesos generales de la actividad matemática.

La metodología utilizada se basa en una experiencia de aula tomando como población objetivo 15 estudiantes de grado séptimo del Instituto Educativo Las Américas de Bucaramanga, a los cuales se les aplica una prueba diagnóstica escrita, con problemas basados en los pensamientos métrico, geométrico y variacional, usando como herramienta las pruebas Saber (ICFES), el busca determinar la forma como el estudiante realiza el proceso de formular y resolver problemas, crea procesos y fenómenos de la realidad, comunica, compara, razona y ejercita procedimientos y algoritmos.

Para el análisis de datos, las autoras tomaron cada proceso matemático y lo analizaron de acuerdo con los resultados obtenido en la prueba, obteniendo como resultado en cuanto a:

- *Pensamiento métrico*, los estudiantes poseen dominio de relación distancia/unidades de capacidad galón/km) pero tiene dificultad en la transformación de medidas de longitud, manejo de conceptos de perímetro, volumen y área, tanto como el uso del Teorema de Pitágoras para hallar altura de triángulos.
- *Pensamiento numérico*: Los estudiantes interpretan fracciones propias de manera aritmética y geométrica, sin embargo, no utilizan los resultados para responder a la pregunta del problema.
- *Pensamiento Geométrico*: Existe un avance significativo en el tema de simetría, encuentran coordenadas de algunos puntos usando el plano cartesiano, pero con

dificultad de abstraer abscisas y ordenadas, además, de la poca destreza en la traslación de objeto dentro del plano cartesiano.

Por lo anterior, se concluye que el pensamiento matemático se debe potenciar de manera continua y desde los primeros años de escolaridad. Al realizar el análisis de esta investigación, se hallaron inconsistencias en cuanto que esta se presenta como la aplicación de talleres para potenciar el pensamiento numérico, métrico y geométrico, en unas instituciones educativas específicas y se encuentra que lo que se realiza es la aplicación de una prueba escrita para determinar las dificultades o habilidades de los estudiantes de una sola de las instituciones mencionadas.

El análisis de la “*Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes*” que presentan (Pizarro, 2016), permite tener una visión de la clasificación de las diversas tareas de estimación de medida o de medición para determinar o aproximar el valor de una cantidad de magnitud. La base del presente estudio está en el análisis de datos recogidos previamente de una investigación sobre conocimiento didáctico del profesorado para posteriormente caracterizar las tareas que se enmarcan en los procesos de estimación de medida y medición y los conocimientos didácticos que los docentes tienen sobre los mismos, basada en la tesis doctoral Pizarro (2015).

Para la investigación se cuenta con la participación de 112 docentes chilenos en ejercicio; es una investigación de corte cualitativo descriptivo, para su análisis se desarrolla una herramienta que permita distinguir las diferentes tareas que los docentes realizan o podrían realizar para encontrar el valor de la medida de una cantidad de magnitud, también se ejemplifica cada una de las diferentes tareas relacionadas con la medida y la estimación, considerando esta clasificación como un referente para docentes de matemáticas.

Las autoras, en primera medida, con base en distintos conceptos teóricos de diversos autores realizan una definición de *medida* y su acepción vinculante al estudio en sí y a partir de esos referentes construyen una definición propia para su estudio.

Para el desarrollo de la investigación, y teniendo como base las respuestas de los docentes en un primer momento sobre el conocimiento de medición y la explicación de procesos de estimación de medida, tomando las respuestas, se clasifican las tareas teniendo en cuenta:

*Tipos de tareas de medida y estimación de medidas:* - Estimación visual de numerosidades, - Estimación de medida, teniendo en cuenta la estimación con referentes propios, estimación con referentes auxiliares, estimación indirecta; - Medición, también teniendo en cuenta la medición con unidades no estandarizadas, medición con instrumentos de medida que representan unidades estandarizadas, medición con instrumentos de medida y medición indirecta.

Una vez realizada la clasificación de las tareas, se puede deducir que los docentes manejan diferentes formas por las que se puede asignar medida a una cantidad de magnitud de un objeto ya sea por uso de estimación visual de numerosidades, estimación de medida o medición, lo cual le permite al docente tener elementos para distinguir entre los diferentes tipos de tareas de estimación y de medición.

Por lo anterior se concluye que es fundamental que los docentes comprendan los objetivos curriculares como parte indispensable para su ejercicio tanto dentro como fuera del aula pues con la investigación se pudo determinar que estos poseen falencias marcadas en el manejo de la temática, es por ello que los docentes deben considerar de manera responsable las distintas tareas con las que puede asignar una medida a una cantidad de magnitud para poder transferir este conocimiento a sus estudiantes de manera eficaz y apropiada.

En la investigación “*Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo*”, (Araujo, 2020), propone el uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), para el desarrollo del pensamiento métrico y espacial, tomando como referencia la teoría de las inteligencias múltiples propuestas por Howard Gardner citando a (Múnera, 2015) en el que se plantea el pensamiento espacial como esencial para el pensamiento científico.

Por otra parte, acogiéndose a los Estándares Básicos de Competencias, 2006 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), define el pensamiento métrico como la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. En este orden, toma como referentes teóricos distintos autores que han aportado a este respecto para sustentar su investigación, para la cual aborda desde un enfoque mixto, soportado en el paradigma socio crítico con un tipo de estudio analítico, integrando datos cuantitativos y cualitativos: observación directa, pretest (prueba diagnóstica), post test (prueba de verificación) y encuesta a docentes.

La investigación se trabajó con 168 estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Técnico Industrial Blas Torres de la Torre de Soledad, Atlántico, distribuidos en cuatro grupos (A, B, C, y D), cada uno con 42 estudiantes, a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo para promover un aprendizaje autónomo, participativo y colaborativo.

Para el procedimiento, de la población se tomó una muestra aleatoria de 25 estudiantes a los cuales se le aplicó un pretest, con 25 preguntas, que permite conocer el dominio en cuatro aspectos fundamentales de la geometría relacionados con el sistema métrico espacial.

Posterior a la implementación del Laboratorio de Geometría Interactivo, basado en objetos virtuales de aprendizaje, se aplica el post test. Referente a la encuesta de docentes, se seleccionan

14 del área de matemáticas de la misma institución con el propósito de conocer los recursos utilizados para la enseñanza de la geometría, así como, conocer el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes en la misma.

El resultado que se obtiene con respecto del pretest y post test, en cuanto al reconocimiento de figuras geométricas se determina que el 20% de los estudiantes avanza al nivel superior en el post test, también se evidencia una mejoría significativa en aquellos que obtuvieron desempeño bajo en el pretest, de un 36% a un 12%; en cuanto al cálculo del perímetro, se demuestra un progreso significativo con relación pretest – post test, de igual forma sucede con el cálculo del área y la resolución de problemas.

De esta forma se concluye que la implementación del laboratorio de geometría basado en OVA, influye significativamente en el desarrollo del pensamiento métrico espacial en cuatro aspectos fundamentales de la geometría, tales como, en primera instancia, reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos, relacionado con el pensamiento espacial; en segunda instancia, los aspectos relacionados con el área del perímetro y área de polígonos, desarrollando habilidades y estrategias de resolución de problemas al aplicar estos conceptos en diferentes situaciones problémicas.

(Tuta Mora, 2019) realizan un estudio que denominan “*Diagnóstico del Pensamiento Métrico con estudiantes de grado séptimo*” cuyo propósito es presentar los resultados de la investigación que tuvo como objetivo fortalecer el pensamiento métrico en estudiantes de séptimo grado., tomando como referentes teóricos los Lineamientos Curriculares en Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) que describe los conocimientos básicos que todo estudiante en Colombia debe desarrollar.

Para este estudio se utiliza un enfoque mixto de investigación permitiendo complementar las dos visiones tanto del paradigma cuantitativo como cualitativo. Los datos cuantitativos se obtienen por medio de información documental sobre el desempeño de los estudiantes en el área de las matemáticas; por su parte, los datos cualitativos se obtienen mediante la aplicación de una prueba diagnóstica que busca analizar los diferentes procesos en matemáticas y su relación con el pensamiento métrico.

Dicha investigación se diseña en tres fases: diagnóstico, intervención y analítica, sin embargo, en el presente artículo sólo se muestra el diseño para la primera fase, que tiene un alcance descriptivo y pretende determinar el estado actual de los estudiantes del desarrollo del pensamiento métrico de los estudiantes participantes. El estudio fue realizado con los estudiantes del grado séptimo del colegio Cooperativo Reyes Patria, de Sogamoso, Boyacá, la participación de los estudiantes es de forma voluntaria.

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información son registros documentales (reportes de notas del primer periodo académico tanto de forma individual como grupal) y un cuestionario de preguntas abiertas diseñado a partir de la problemática encontrada en los reportes de notas en lo referente al pensamiento métrico y sus características; como criterios de validación, se realiza inicialmente un juicio de expertos y una prueba piloto para identificar inconsistencias, preguntas mal formuladas o términos desconocidos por los estudiantes.

La prueba diagnóstica consta de 20 preguntas con respecto a la asignatura de geometría a partir de conceptos trabajados previamente, para el análisis de esta se establecieron unos criterios de valoración basados tanto en el desempeño del pensamiento métrico como en los procesos generales.

Los resultados del diagnóstico reflejan que producto de la “mortalidad académica” en los grados de bachillerato 2019 del colegio Reyes Patria, pertenecen a la asignatura de geometría, por esta razón cada docente debe realizar un plan de mejora para el reconocimiento conceptual en cuanto al pensamiento métrico, pues los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica muestran que para la resolución y el planteamiento de problemas, los estudiantes presentan dificultad para expresar ideas, interpretar, evaluar, representar, usar diferentes tipos de lenguaje y describir relaciones entre magnitudes (longitud, largo, ancho, espesor, altura, profundidad) en situaciones cotidianas.

En cuanto a razonamiento, los estudiantes demuestran que saben ordenar ideas de manera adecuada, sin embargo, en la comunicación se les dificulta expresar ideas de manera escrita; en la modelación se evidencia que los estudiantes se les dificulta concluir, calcular y revisar ejemplos concretos, así como encontrar una diferencia entre las unidades y el patrón de medición teniendo en cuenta la asignación numérica; en lo concerniente con la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, se demuestra que al estudiante se le dificulta realizar estrategias, métodos, técnicas, y aplicaciones reflejando así su poca capacidad para enfocar y resolver cálculos correctamente.

(Picado, Rico, & Gómez, 2015) realizan una interesante investigación sobre la historia de la matemática enfatizando en las particularidades de la incorporación de las unidades métrico-decimales en libros de texto para primaria usados en España durante 1849 – 1892, la cual se denomina “*Enseñanza de las unidades métricas en España en la segunda mitad del siglo XIX*”.

El objetivo de la investigación es presentar la introducción del Sistema Métrico Decimal (SMD) en el sistema educativo español durante la segunda mitad del siglo XIX, cambio

curricular que afectó a las matemáticas escolares y se difundió mediante libros de texto; dicho estudio se basa en tres ideas centrales: las matemáticas, la educación y la historia.

El método de la investigación consiste en un análisis didáctico de textos en educación matemática, es una investigación de tipo histórico ya que “permite conocer y reflexionar sobre un fenómeno, considerando resaltar los conceptos e hipótesis y la comprensión de las relaciones de la Historia con el Tiempo, con la memoria o con el Espacio.” (Almeida, 2016) La aplicación del método se organiza en cinco fases: - planteamiento, - selección de las fuentes, - análisis de las fuentes seleccionadas, -interpretación de los datos y - comunicación de los resultados.

La muestra consiste en una selección de libros atendiendo a unos criterios determinados: representatividad de los textos en el periodo escogido, las etapas históricas definidas para la investigación, su finalidad como obras escritas, su vínculo con el SMD y su contenido; el total de libros seleccionados es de 13: cuatro editados para enseñanza primaria en España, cuatro para la segunda enseñanza y cinco para la formación de maestros en las escuelas normales, sin embargo, en el presente artículo se estudian los resultados del análisis de los textos para instrucción primaria.

Para el análisis de los libros seleccionados se realiza mediante categorías procedentes del método del análisis didáctico, para ello se realizan tres tipos de estos: en primera instancia, se realiza un análisis de contenido con sus categorías propias, con los cuales se identifican los conceptos, procedimientos, representaciones, situaciones y modos de uso; segundo, el análisis cognitivo identificando las expectativas, oportunidades y limitaciones para el aprendizaje; tercero, análisis de instrucción por medio del cual se abordan los tipos y secuencias de tareas, modos de gestión en el aula y recursos didácticos (Picado, Rico, & Gómez, 2015)

Posteriormente, se caracteriza la estructura conceptual, las representaciones y las situaciones elegidas para la enseñanza del SMD en cada texto escolar. En cuanto al análisis del libro texto para docentes, los autores de estos, la implantación del SMD en España se fundamenta en la diversidad existente de tipos de pesas y medidas, en donde el metro representa la unidad básica para las medidas longitudinales; el SMD entonces, se compone de las unidades de longitud: metro, superficie: área, capacidad: litro; volumen: metro cúbico; y ponderales (de peso): kilogramo, los múltiplos y submúltiplos se nombran a partir del significado de determinadas voces griegas y latinas (Deca, Hecto, Kilo; deci, centi y mili) y se definen mediante su equivalencia con cada una de las unidades básicas.

(Picado, Rico, & Gómez, 2015), concluyen que los libros de texto editados en la segunda mitad del siglo XIX se destacan por el papel que desempeñaron al introducir, transmitir y divulgar el SMD y su puesta en práctica, además fueron indispensables en la formación de niños, jóvenes y adultos en la época. La base del nuevo sistema metrológico está en el concepto de metro para el cual se emplean diversos enfoques que destacan su definición, presentación y utilidad y la introducción de los múltiplos, submúltiplos y las medidas de Castilla. Los procedimientos mostrados en los libros de texto enfatizan la lectura, escritura y las operaciones con números métricos. Destacan la suma y la resta para operar con unidades de la misma especie y la multiplicación y división por un escalar para situaciones de precios y costos.

También sobresalen las equivalencias entre unidades principales, superiores e inferiores (múltiplos y submúltiplos), de cada especie y las correspondencias entre las unidades de medida del sistema de Castilla y el SMD. En su investigación titulada *“Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico en estudiantes de Educación Básica y Media del Municipio de Sincelejo”*, (Escorcía, 2015) reportan los

resultados de la misma, basada en el juicio de que los estudiantes de educación básica y media en Colombia presentan bajo rendimiento en el área de matemáticas, de acuerdo con los resultados de pruebas tanto nacionales (Saber – ICFES) como internacionales (OCDE-PISA).

Dentro del marco de referencia conceptual se abordan distintas teorías como los cinco tipos de pensamiento que hacen parte de la matemática en especial el referente al pensamiento métrico; la resolución de problemas y la capacidad para formular problemas, entre otras. La investigación se lleva a cabo con la participación de estudiantes de noveno grado de cinco Instituciones Educativas del municipio de Sincelejo (no se especifica cuales) y dos semestres de Licenciatura de Matemáticas de la universidad de Sucre del (no se especifica el número) bajo un enfoque cualitativo siguiendo en tres fases:

- *Diagnóstica*: se aplica una prueba inicial con el fin de detectar posibles dificultades que presentan los estudiantes en relación con el pensamiento métrico (didácticas, epistemológicos y cognitivos)
- *Intervención en el aula*: Desarrollo de talleres, algunos mediados por nuevas tecnologías de las calculadoras graficadoras y de los software Cabri, Derive, etc., dichos talleres buscaban superar las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica y consisten en la implementación de una serie de alrededor de 30, relacionados con los conceptos, procesos y contextos del pensamiento métrico, así como una evaluación de logro y efectividad de las estrategias trabajadas.
- *Contraste*: se aplica una prueba final para verificar los avances y dificultades presentados en la fase de intervención en el aula, se hace un cotejo de las pruebas inicial y final, cuya temática consta de situaciones planteadas en los indicadores de estándares del pensamiento métrico relacionadas con manejo de conceptos como

magnitud y medida, procesos para estimar, calcular, conservación de la cantidad y de situaciones problema sobre el contexto métrico.

Los resultados de la prueba diagnóstica dan cuenta de un bajo nivel de desarrollo del pensamiento métrico y déficit de razonamiento, los estudiantes evaluados presentan deficiencias en los conceptos de magnitud y unidades de medida; así mismo, al contrastar los resultados de las dos pruebas se encuentra que los estudiantes tienen un mejor desempeño en la prueba final teniendo un balance entre el manejo de lo algorítmico y el razonamiento matemático. La investigación implemento un trabajo de aula basado en la resolución de situaciones problema, teniendo en cuenta los indicadores los estándares del pensamiento métrico, El contraste de los resultados evidenció que se lograron avances significativos en cuanto a la comprensión de los conceptos, procesos y aplicaciones ligados al pensamiento métrico, pero debe seguirse trabajando en el mejoramiento de estos logros. Para aporte de nuestro trabajo investigativo, se toma como referente en este artículo que La resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje.

Por último, se llegó a la conclusión de que la resolución de problemas es una herramienta muy útil para los docentes al momento de realizar una planeación de sus lecciones matemáticas, ya que esta propuesta incentiva a los estudiantes a dar opiniones o ideas a situaciones problema que involucraban conceptos del pensamiento aleatorio y que además tengan en cuenta las experiencias de los jóvenes de su contexto inmediato. Así como también se evidenció en esta investigación que la resolución de problemas como estrategia potencia la confianza del estudiante en su propio pensamiento, fortalece sus habilidades y capacidades para construir saberes, que a la vez permite comprender tanto como aplicar los conocimientos con autonomía intelectual, liderazgo, creatividad y trabajo en equipo.

## **2.2 Referentes teóricos y conceptuales**

Seguidamente, se muestran los referentes teóricos y conceptuales que son base fundamental para el desarrollo de la investigación planteada.

### **2.2.1. Pensamiento espacial métrico**

El pensamiento espacial métrico es esencial para el desarrollo de los procesos de exploración, descripción y dominio del entorno. Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y la modelación del espacio, tanto para los objetos en reposo como para los que están en movimiento. El proceso cognitivo avanza desde la intuición de un espacio -dada por la manipulación de los objetos, la ubicación en el entorno, la medición y el desplazamiento de los cuerpos- hasta la conceptualización de un espacio abstracto, donde se pueden inferir propiedades geométricas. (Educación, 2017). Acorde con Maldonado cuando dice (Montaño, 2018) “El desarrollo del pensamiento espacial, métrico y sistemas de medida, es fundamental en el proceso de formación”.

La geometría se basa en el estudio de cuerpos geométricos, en la forma que tienen las diferentes figuras que se pueden modelar a partir de los conceptos que a lo largo de la historia han construido esta área del conocimiento, sin embargo, todas estas figuras las podemos encontrar en la naturaleza, al respecto (Godino & Ruíz, 2002) “Una de las principales fuentes de estos objetos físicos que evocan figuras y cuerpos geométricos está en la propia Naturaleza.” Así mismo, se refiere el autor a las diferentes formas que se pueden encontrar en la naturaleza como espirales o las formas hexagonales del panal de las abejas, igualmente refleja como ese pensamiento espacial métrico se ha visto reflejado en las diferentes formas de expresión de la humanidad ya sea la arquitectura, las artes o el deporte entre otros.

Respecto al componente métrico los lineamientos curriculares del ministerio de educación afirman (MEN, 1998) “En cuanto a la medida se refiere, los énfasis están en comprender los atributos medibles - longitud, área, capacidad, peso, etc.- y su carácter de invariancia, dar significado al patrón y a la unidad de medida, y a los procesos mismos de medición...” y continua “...desarrollar el sentido de la medida - que involucra la estimación - y las destrezas para medir, involucrar significativamente aspectos geométricos como la semejanza en mediciones indirectas y los aspectos aritméticos fundamentalmente en lo relacionado con la ampliación del concepto de número. Es decir, el énfasis está en desarrollos del pensamiento métrico”.

(MEN, 1998) Algunos investigadores afirman que los niños no tienen conciencia de las sutilezas de la noción de replicación de la unidad, es decir, la repetición de una única unidad de medida, a partir de lo cual el hombre ha llegado al número y al recuento; y que de este hecho nació la necesidad de patrones de medida fijos. Las experiencias de los niños con las medidas comienzan normalmente con el número, y están a menudo restringidas a él, con pocas posibilidades de explorar los principios en los cuales se apoya la medición.

Al respecto, podemos remitirnos a Piaget y su teoría del desarrollo cognitivo en el infante pues el primer proceso al que se refiere el autor es el de *asimilación* en el que el individuo construye conocimiento a partir de la interacción con objetos y formas del cual se desprende la primera etapa del desarrollo cognitivo que es la etapa sensorio-motor en el que la construcción de conocimientos es a partir de la interacción física con objetos al que le sigue una etapa de representación y estructuración. Según (Godino & Ruíz, 2002) cuando se refiere a la propuesta del trabajo de Piaget y su teoría del desarrollo cognitivo “Distingue entre percepción, que define como el “conocimiento de objetos resultante del contacto directo con ellos”, y representación (o imagen mental), que “comporta la evocación de objetos en ausencia de ellos”.” Y continua “Las

capacidades de percepción del niño se desarrollan hasta la edad de dos años (estadio ‘sensoriomotor’), mientras que la capacidad de reconstrucción de imágenes espaciales comienza hacia la edad de dos años, y en la mayoría de los casos es perfeccionada desde los siete años en adelante en el niño medio (el período de ‘operaciones concretas’). ”.

De la misma forma los lineamientos curriculares se pronuncian acerca del aprendizaje de la geometría (MEN, 1998)

“Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales”

También podemos referirnos a los niveles que proponen los esposos Van Hiele respecto a los procesos de aprendizaje de la geometría en el cual se propone que el aprendizaje es progresivo desde procesos intuitivos iniciales hasta construcciones de razonamiento avanzados. Al respecto los lineamientos curriculares (MEN, 1998) “El modelo de Van Hiele es la propuesta que parece describir con bastante exactitud esta evolución y que está adquiriendo cada vez mayor aceptación a nivel internacional en lo que se refiere a geometría escolar”

Los cinco niveles que propone el modelo Van Hiele se refieren a un primer nivel de visualización y formalización a partir de la observación sin relacionar características de las figuras geométricas, un segundo nivel en el que el individuo ya caracteriza las figuras geométricas, pero aún no las clasifica, lo que pasaría al tercer nivel de clasificación en el que se establecen relaciones lógicas y a partir de la experimentación. Un cuarto nivel que parece no diferenciarse mucho con el quinto nivel de rigurosidad en el que el estudiante ya plantea axiomas lógicos, hay un razonamiento deductivo y uso claro de teoremas.

Hay diferentes significados para el concepto de estimación, sin embargo, este documento se enfocará en la estimación haciendo referencia al valor de una medida en función de una cantidad dada. La estimación es un proceso mental en el que se da una valoración aproximada a una, medida. Según Castillo y compañía (Castillo-Mateo, Segovia, & Molina, 2017) “los estudios revelan que la estimación de la medición es un proceso altamente volátil y fácilmente influenciado por las características de los objetos que van a ser estimados”. La estimación no debe ser exacta, pero si aproximada, esto también dependiendo el método o instrumento de estimación utilizado.

Para el caso de estimación de magnitudes hay dos grupos que debemos tener en cuenta, las magnitudes continuas y las magnitudes discretas, un ejemplo, de estimación de magnitudes continuas podría ser el de comparar la estatura de dos personas mientras que, en el caso de magnitudes discretas, por ejemplo, podría ser el de estimar la cantidad de hormigas que hay en una colmena. A partir de lo anterior, es pertinente aclarar que el presente trabajo se enfocara en la estimación de magnitudes continuas.

### 2.2.2 Resolución de problemas

La teoría del aprendizaje por descubrimiento y su precursor George Pólya, el cual plantea un método para la resolución de problemas, se enfoca en el trabajo del estudiante y como a partir de preguntas guiadas por el docente permitirá al estudiante resolver una situación problema. El método Pólya se enfatiza en cuatro pasos a seguir, los cuales permitirán tanto al docente como al estudiante dar cuenta si el estudiante comprende el problema, luego, si es así, poder abordarlo y resolverlo.

Los cuatro pasos para la resolución de problemas según Pólya (Pólya, 1989) son: primero *Entender el problema* en este paso el estudiante podrá identificar el problema a partir de preguntas guía como - *¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictorias?* - las anteriores son algunas de las preguntas que se plantean para dar cuenta de que tan claro es el problema y si en realidad el sujeto ya lo ha identificado.

Segundo *Concebir un plan* en este paso el sujeto se plantea que tan familiarizado esta con el problema y si ha estado expuesto a algo parecido anteriormente, el autor sugiere algunas preguntas como - *¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema, que le pueda ser útil?* - a su vez, también invita a mirar atentamente las incógnitas, pensar en algún problema que para el estudiante sea familiar que ya se haya resuelto y que de pronto pueda servir la misma respuesta, de igual manera invita a replantear el problema de diferentes formas.

El tercer paso es *Ejecutar el plan* (Pólya, 1989) a lo que sugiere comprobar cada paso, así como observar detalladamente cada paso y hacer demostraciones. Por último, el cuarto paso es

hacer una *visión retrospectiva* en este paso se promueven preguntas como - *¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? o; ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?* Lo que le permitirá también ver si puede utilizar ese mismo procedimiento en algún otro problema similar.

Es de recalcar que también se habla de la posición del docente como un guía, que no debe darle al estudiante todo hecho, pero tampoco tan difícil que el estudiante no pueda comprender ni identificar el problema. Entonces, el profesor es un guía que mediante el uso adecuado de las preguntas indicadas puede darle campo al estudiante para que se encamine a la resolución correcta de una situación problema.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas se convierte hoy en día en competencias significativas para el estudiante, ya que involucra su entorno, se plantean retos, se potencian habilidades y destrezas, que serán herramientas para su desempeño profesional y social.

Por otro lado, Schoenfeld plantea (Schoenfeld, 1992) “Las matemáticas revelan patrones escondidos que ayudan a comprender el mundo que nos rodea...El proceso de “hacer” matemáticas es más que cálculos y deducciones; involucra la observación de patrones, la prueba de conjeturas, la estimación de resultados”. De esta forma, el estudiante involucra las habilidades del pensamiento para enfrentar el problema planteado, dando resultados competentes, donde no solo se limita a explicaciones del Docente, si no que busca estrategias propias, que le permiten construir su conocimiento.

Por otra parte, Brousseau desde una visión constructivista afirma en su teoría que (Brousseau, 1980)

*“EL alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana, este saber fruto*

*de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”*

Es decir que le permite concebir su estrategia óptima para una situación en particular, generando habilidades competitivas. Recientemente el aprendizaje por competencias invade el modelo educativo planteando en este, la resolución de problemas como estrategia que direcciona a un conocimiento significativo. Al aplicar la metodología en resolución de problemas en el aula, se observan habilidades como la comprensión lectora, la comunicación oral y escrita la destreza la planear, organizar, interpretar inferir la habilidad para desarrollar el pensamiento numérico y sus operaciones básicas, símbolos y formas de expresión. Que conllevan a la resolución de un problema. Problema que si tiene solución desde su dificultad tendrá mayor factor aprendizaje porque será más significativo.

Diferente a una metodología tradicional que se limita a la memorización de conceptos y desarrollo de ejercicios, que no proporcionan al estudiante un proceso de planificación para el desarrollo de su aprendizaje y, por ende, la verdadera función de las matemáticas en la vida real. Pues estas planificaciones, constituyen pasos que exigen al estudiante encontrarse con sí mismo, y reconocer las capacidades de enfrentar y resolver situaciones, pasos que corresponden a un proceso que exige tener claridad respecto del contenido del problema, identificar la información conocida, relevante y eventualmente la información que podría ser necesaria. Establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce, lo que puede averiguar y qué herramientas necesitará para la respectiva solución

En conclusión, la resolución de un problema también genera la participación en equipo, un moderador, condiciones de entrega, lluvia de ideas, la planificación de un objetivo, hipótesis e investigación, evaluación y autoevaluación que permiten la crítica, el aprender del error,

desarrollando así, integralmente habilidades que no solo proporcionaran conocimientos, sino el hecho de desenvolverse en una sociedad en la cual le corresponde actuar.

### **2.2.2.1 Importancia en la resolución de problemas**

Para resaltar la importancia de la resolución de problemas matemáticos en el ámbito escolar, es relevante retomar la creación de los estándares curriculares, donde “reconoce que los estudiantes aprenden matemáticas interactuando con el entorno físico y social, lo cual lleva a la abstracción de las ideas” (MEN, Estandares Básicos de Competencias, 2006) También relaciona la búsqueda del aprendizaje matemático, como la necesidad de adquirir destrezas mediante la resolución de problemas, ya que constituye un factor social, donde se permite la mejor comprensión del entorno con realidades específicas a solucionar. Además de ser motivador, de despertar curiosidad y de experimentar el esfuerzo y el logro de un éxito propio, para la construcción de su aprendizaje.

Estas destrezas hacen parte del razonamiento lógico matemático que determina un proceso de atención, codificación, comprensión, hasta llegar a un determinado resultado final. A estos razonamientos se asocia la metacognición, que es la serie de operaciones, actividades y funciones cognitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto de propiedades e información y datos relevantes para el aprendizaje, interiorizado por mecanismos intelectuales que le permiten alcanzar, producir y evaluar la información, a la vez que hacen posible que el educando conozca, controle y autorregule su conocimiento.

Para el caso anterior es importante determinar los períodos del desarrollo del pensamiento y las estructuras mentales que ha definido Piaget. Según investigaciones, este autor distingue el conocimiento lógico-matemático como una abstracción reflexiva, que está en el interior de cada

individuo. “el conocimiento lógico matemático se va construyendo sobre relaciones que el niño ha estructurado previamente y sin las cuales no puede darse la asimilación de los aprendizajes subsecuentes” (Sanchez, Castellanos, & González, 2015) Es decir, el niño es capaz de inventar inferir y construir su conocimiento en el momento que actúa, para resolver situaciones problema, este conocimiento es construido desde su entorno y aprendido de las relaciones construidas por los sujetos que lo rodea.

Sin embargo, hay una apreciación única del ser humano, la manera de resolver un problema es por las ideas que tiene en el proceso, que necesariamente se inicia con una adecuada comprensión de la situación problemática, debe tener claro lo que se está hablando y conocer la información y los datos con que cuenta. Siendo esta, otra herramienta fundamental que constituye la interacción y la comunicación un recurso fundamental en el desarrollo del niño, que también es planteada como importancia desde el punto de vista en la resolución de un problema. El autor Santos Trillo “Analizó los diálogos que regularmente realizaba consigo mismo, cuando se encontraba inmerso en el proceso de solución y sistematizó un método que puede ser útil a los estudiantes al resolver problemas” (Sepulveda, Medina, & Sepulveda, 2009)

En el proceso de resolver problemas y comprenderlo involucraba ciclos interactivos de discusiones y colaboración en que los estudiantes tenían la oportunidad de expresar, revisar contrastar, e interpretar ideas, para buscar soluciones, la formulación de preguntas se torna en momentos de interacción que permita al estudiante el clima de confianza y la generación de ideas, fomentando la estimulación del pensamiento y sus habilidades para la construcción de conocimientos significativos.

Teniendo en cuenta estas razones cabe resaltar que el aprendizaje basado en problemas constituye herramientas fundamentales en el desarrollo de conocimientos, ya que son parte de su

rol, de sus necesidades de enfrentar de manera autónoma, ágil, con habilidades propias, que impulsan a un logro definido.

### **2.2.3 Comprensión lectora**

Desde que el hombre empieza a razonar ha requerido comunicarse. Usar un método para entender o dar a entender sus ideas, se construye entonces un lenguaje, una cantidad de símbolos que le permiten al sujeto comprender o dar a conocer una idea. La matemática y particularmente, el lenguaje que maneja se debe comprender de la manera más clara, si lo que se busca es entender y resolver un problema matemático. Es aquí donde la importancia de comprender lo que se está leyendo empieza a ser significativo.

Sin embargo, solo la comprensión lectora no podría dar el efecto que se busca en la resolución de problemas, la comprensión lectora debe ir de la mano con los saberes previos del estudiante (Cedeño, Muñoz, & Barcia, 2018) “Desde el enfoque pedagógico, los estudiantes tienen dificultad en la comprensión de textos, debido a que este es un proceso muy complejo, ya que se relaciona la información que obtiene de los textos con la información que el lector tiene almacenada en su mente”. Y continúa, “El proceso de resolución de problema visto desde una perspectiva disciplinar científica, se inicia con una adecuada comprensión de la situación problema”.

Se hace necesaria la lectura comprensiva para resolver un problema matemático, dado que es necesario que el sujeto comprenda la narración que se le presenta, si el sujeto no interpreta en su totalidad la información del problema, no lo va a poder resolver. En consecuencia, se debe utilizar un instrumento que promueva la comprensión lectora en búsqueda de que el estudiante comprenda el problema y lo pueda solucionar.

Isabel Solé recomienda (Sanjuanelo, 2001) que al iniciar un proceso de lectura se debería contestar una serie de preguntas que ayuden al lector a ganar claridad en el tema que se disponga a leer, dichos interrogantes Solé, los ha distribuido en etapas de acuerdo con el proceso.

*Antes de la lectura* ¿Para qué voy a leer? Ayudará sin duda alguna a establecer los objetivos de la lectura, cual es el propósito de la lectura. Lo que conllevará al lector a establecer su prioridad lectora ante las posibles respuestas: Para aprender, presentar una ponencia, practicar la lectura en voz alta, obtener información precisa, seguir instrucciones, revisar un escrito, por placer o para demostrar que se ha comprendido

¿Qué sé de este texto? Este interrogante está dirigido a activar los conocimientos previos o los presaberes, fundamentales para iniciar la lectura. ¿De qué trata este texto? Reconocer el tema central o tesis del texto permitirá mantener enfocada la atención del lector. ¿Qué me dice su estructura? Entrar a predecir a plantearse hipótesis sobre el texto.

*Durante la lectura* En este momento el lector puede entre otras cosas; formular hipótesis, hacer predicciones sobre el texto, formular preguntas sobre lo leído, aclarar posibles dudas acerca del texto, resumir el texto, releer partes confusas, consultar, pensar en voz alta para asegurar la comprensión, crear imágenes mentales para visualizar descripciones vagas.

*Después de la lectura* Última etapa dentro del proceso lector, pero no menos importante. En esta etapa es evaluado el propósito de la lectura para verificar su cumplimiento, se recomiendan actividades como los resúmenes, la formulación y solución de interrogantes, recontar lo leído, graficar la información extraída del texto leído. Es en esta etapa donde el lector debe dar cuenta de sus avances en los procesos lectores.

## 2.2.4 Conceptos respecto al aprendizaje

### 2.2.4.1 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es una teoría propuesta por David Ausubel en 1963, planteada como un modelo de enseñanza aprendizaje que se identifica como realmente transformados del sujeto a partir de la formación de nuevos conocimientos, considerando lo que dice Luz Rodríguez cuando cita a Ausubel (Palermo, 2011) “...privilegiaba el activismo y postulaba que se aprende aquello que se descubre. Ausubel entiende que el mecanismo humano de aprendizaje por excelencia para aumentar y preservar los conocimientos es el aprendizaje receptivo significativo, tanto en el aula como en la vida cotidiana Ausubel (1976, 2002)” Busca entonces, construir un conocimiento con un significado claro para el que está aprendiendo, es una herramienta que facilita la complejidad y busca darle congruencia al proceso de enseñanza.

Aparecen tres tipos de aprendizaje significativo (Torres, 2003) según Ausubel: *el aprendizaje representacional* que se define como un aprendizaje significativo básico, se relaciona con el significado que se da a los diferentes símbolos, *el aprendizaje de conceptos* el cual define los momentos, la representación y caracterización de conceptos y, o cualidades y por último, *el aprendizaje proposicional* en el que lo importante no es saber el significado de las diferentes palabras ya sea individualmente o de forma agrupada, lo primordial es darle significado a las ideas que se quiere mostrar a partir del conjunto de dichas palabras.

Es importante que el aprendizaje significativo sea coherente, mantenga una lógica establecida, así mismo, es necesario que reconozca los saberes previos del educando que servirán como base para la construcción de un nuevo conocimiento, es de recalcar que la parte motivacional toma un

papel primordial, dado que si el estudiante no se siente motivado el proceso de aprendizaje no dará los resultados esperados.

#### **2.2.4.2 Constructivismo**

Respecto al constructivismo dice Luis Moreno y Guillermina Waldegg (Luis Moreno, 1992) “...es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: no hay “objeto de enseñanza” sino “objeto de aprendizaje””. Ese objeto de aprendizaje es el generador de conocimiento, el que propicia un espacio transformador del constructo de ideas previas, por lo que el sujeto se verá inmerso en una nueva perspectiva cuando se acerque de nuevo al objeto de conocimiento.

En el constructivismo el sujeto puede tomar el objeto de conocimiento como una cantidad de conceptos, estos conceptos contextualizados, reunidos como un todo será lo que determine el objeto de conocimiento. Teniendo en cuenta lo que dice Saldarriaga y compañía cuando se refieren a la teoría de Piaget (Saldarriaga, Bravo, & LooRivadeneira, 2016) “...el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante.” Esa reconstrucción de los conceptos representa unos cambios en las estructuras mentales a lo que se refiere Saldarriaga y compañía (Saldarriaga, Bravo, & LooRivadeneira, 2016) “El cambio implica que las capacidades cognitivas sufren reestructuración.” Entonces, se determina el constructivismo como un proceso de reconstrucción de las estructuras mentales que referencian un objeto de conocimiento, estas estructuras pueden ir resignificándose mediante va creciendo el sujeto y los procesos mentales se van haciendo más complejos.

Según Brainerd (1984) (Rosas & Sebastián, 2008) “es posible articular la teoría piagetiana sobre la base de tres ejes conceptuales: estructura cognitiva, función cognitiva y contenidos de

cognición.” La *estructura cognitiva* no es la existencia de uno u otro objeto de conocimiento, sino la relación que hay entre cada uno de los objetos, esa relación puede ser de orden temporal o espacial. La *función cognitiva* en la existen dos constantes funcionales a la base de la cognición humana: *la organización*, que trata de responder al problema de la conservación de la identidad a lo largo de la ontogenia, y la adaptación, que trata de responder al problema de cómo es posible la transformación del organismo en su interacción con el medio, con conservación de la organización. *Los contenidos de cognición* son esos *objetos del conocimiento* que permiten de acuerdo con las diferentes relaciones organizar la estructura cognitiva de todo tipo. Algunos de estos objetos de conocimiento son las percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones e incluso estructuras o un "objeto cualquiera" Las relaciones que se establecen entre ellos pueden ser de múltiples tipos como por ejemplo espaciotemporales, causales o implicativas.

#### **2.2.4.3 Investigación - Acción**

La investigación acción tiene que ver directamente con la práctica del docente, de las problemáticas a las que se debe enfrentar en el transcurrir de la escuela, no se fija en lo teórico sino en los problemas que aparecen en el transcurrir del proceso de enseñanza en el aula. Dice J. Elliot (Elliot, 2000) “La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los "problemas teóricos" definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber.” Y continua, “Puede ser desarrollada por los mismos profesores o por alguien a quien ellos se lo encarguen” La investigación - acción es una práctica que le permite al docente a partir de una “*investigación*” evidenciar un problema, el cual podrá diagnosticar para luego afrontar de manera coherente.

Las características de la práctica investigación – acción son variadas, analiza el actuar humano para poder categorizar las diferentes situaciones problematizadoras, lo que a su vez permitirá comprender la situación problematizadora, para el autor “Esta comprensión no impone ninguna respuesta específica, sino que indica, de manera más general, el tipo de respuesta adecuada. La comprensión no determina la acción adecuada, aunque la acción adecuada deba fundarse en la comprensión.” Es de recalcar que hasta que no se comprenda el problema lo suficiente, no se llevara a cabo ninguna acción.

Otra de las características de la practica investigación – acción es que al reconocer el problema podrá describirlo, hacer una narración caracterizando el problema también le permitirá describir lo que ocurre a lo que se (Elliot, 2000) refiere “Los hechos se interpretan como acciones y transacciones humanas, en vez de como procesos naturales sujetos a las leyes de la ciencia natural. Las acciones y transacciones se interpretan en relación con las condiciones que ellas postulan” es *lo que ocurre* lo que le da importancia a la observación y a la encuesta participativa como herramienta en la práctica investigación – acción.

#### **2.2.4.4 Unidad didáctica**

En el proceso de enseñanza aprendizaje, se busca implementar estrategias que orienten significativamente a el estudiante, involucrando su entorno y lo impulse a la curiosidad de investigar y adquirir nuevos conocimientos. Estas características especiales del proceso de enseñanza son la base en la que los Docentes crean estrategias metodológicas para dar soluciones y crear espacios en los cuales el estudiante se relacione social, cultural y a su vez, complemente una educación coherente e integral.

Para llevar a cabo estos procesos, se realizan planificaciones didácticas en las instituciones educativas como instrumento de trabajo, para prever, organizar acciones, anticipar situaciones, tomar decisiones, diseñar actividades coherentes con tiempos definidos, resaltando los referentes de calidad en esta planeación. En este sentido se adopta la estructura de unidades didácticas, que constituyen la oportunidad de interrelacionar los elementos de enseñanza de una manera global y coherente. Según el artículo. *La sistematización de la unidad didáctica en educación ambiental: una aproximación desde una experiencia en la ruralidad* el autor Escamilla define que:

(Vega, Cáceres, Carballo, & Péfaur, 2016) «*La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso*»

En este sentido, la unidad didáctica es un trabajo articulado, que organiza un conjunto de actividades concretas, orientadas a un tema global, en la que se deben especificar los objetivos, contenidos, actividades de enseñanza, evaluación, recursos, organización del tiempo y espacio, en el cual se desarrollan las acciones para llevar a cabo la atención favorable del estudiante.

Para la estructura de una unidad didáctica, se debe partir de un eje central, tema o actividad de interés para el educando, es conveniente que en el tema a tratar presenté problemáticas del

entorno y en general adquiriera las competencias necesarias para la adquisición de un conocimiento significativo.

Los elementos presentes para la estructura de una unidad didáctica relacionados a continuación definen los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de su elaboración (Ver tabla.1)

Tabla 1.

*Estructura de la unidad didáctica*

---

<b>ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>	
<b>1. Descripción de la unidad didáctica</b>	En este apartado se podrá indicar el tema específico o nombre de la unidad, los conocimientos previos que deben tener los alumnos para conseguirlos, las actividades de motivación, etc. Habría que hacer referencia, además, al número de sesiones de que consta la unidad, a su situación respecto al curso o ciclo, y al momento en que se va a poner en práctica.
<b>2. Objetivos Didácticos</b>	Los objetivos didácticos establecen qué es lo que, en concreto, se pretende que adquiriera el alumnado durante el desarrollo de la unidad didáctica. Es interesante a la hora de concretar los objetivos didácticos tener presentes todos aquellos aspectos relacionados con los temas transversales.  Hay que prever estrategias para hacer partícipe al alumnado de los objetivos didácticos

---

- 
- 3. Contenidos de aprendizaje** Al hacer explícitos los contenidos de aprendizaje sobre los que se va a trabajar a lo largo del desarrollo de la unidad, deben recogerse tanto los relativos a conceptos, como a procedimientos y actitudes. En este apartado, es muy importante establecer una secuencia de aprendizaje, en la que las actividades estén íntimamente interrelacionadas. La secuencia de actividades no debe ser la mera
- 4. Secuencia de actividades** suma de actividades más o menos relacionadas con los aprendizajes abordados en la unidad. Por otra parte, es importante tener presente la importancia de considerar la diversidad presente en el aula y ajustar las actividades a las diferentes necesidades educativas de los alumnos en el aula.
- 5. Recursos materiales** Conviene señalar los recursos específicos para el desarrollo de la unidad.
- 6. Organización del espacio y el tiempo** Se señalarán los aspectos específicos en tomo a la organización del espacio y del tiempo que requiera la unidad. Las actividades que van a permitir la valoración de los aprendizajes de los alumnos, de la práctica docente del profesor y los instrumentos que se van a utilizar para ello, deben ser situadas en el contexto general de la unidad, señalando cuáles van a ser los criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos.
- 7. Evaluación** Asimismo, es muy importante prever actividades de autoevaluación que desarrollen en los alumnos la reflexión sobre el propio aprendizaje.

---

**Nota** Fuente: Tomada de <http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm#elementos>

Teniendo en cuenta estos elementos, es importante tener en cuenta aspectos como: La edad del estudiante, donde ajuste sus conocimientos previos, la facilidad de adquirir un aprendizaje eficaz. Por otro lado, el nivel de desarrollo, el entorno, los recursos deben presentar referencia a las

capacidades, habilidades cognitivas que presenta el educando; como punto relevante, se tiene en cuenta el proyecto curricular el cual debe tanto relacionarse como ajustarse, con los proyectos institucionales y los referentes de calidad obligatorios por el Ministerio de Educación Nacional. así mismo brindar un aprendizaje óptimo que vaya acorde a las necesidades del estudiante.

En conclusión, la unidad didáctica constituye una práctica de enseñanza que facilita la asimilación de los estudiantes para su aprendizaje, ya que integra conocimientos con elementos externos a la escuela, proponiendo; Armonizar conceptos, resolver problemáticas, e integrar a la comunidad educativa, haciéndolo participe y competente en la adquisición de sus conocimientos.

#### **2.2.4.5 Guía de aprendizaje remota**

Las guías remotas son herramientas de rápida implementación, para promover la continuidad en los procesos de enseñanza. Brindan la oportunidad de orientar actividades motivadoras que integran la comunidad educativa, donde el estudiante realiza una interacción con el docente en una forma ausente, sin desequilibrar la continuidad en las unidades didácticas planificadas para el desarrollo de su aprendizaje. Para Aguilas las guías remotas en la enseñanza son:

(Feijoo, 2004) “...herramienta valiosa de motivación y apoyo; pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza a distancia, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al alumno (texto convencional y otras fuentes de información), a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase)”.

En este sentido las guías remotas atienden a un estilo de aprendizaje a distancia, brindando canales de comunicación e interacción entre estudiante y docente posibilitando a los estudiantes a

reflexionar, analizar, descubrir su propio aprendizaje de una manera llamativa y oportuna en el momento que las circunstancias requieran el fácil y rápida implementación para continuar con los procesos de enseñanza aprendizaje.

Estas guías, presentan características para su elaboración que proporcionan el entendimiento y la motivación del educando. En ella se marcan objetivos, contenidos, diseño de actividades de desarrollo, evaluación, con unos criterios que fundamentan la importancia de la actividad presentada.

Estos criterios se dividen a lo largo de la guía, de la siguiente manera: datos generales, introducción, que proporcionan la información general en cuando a la temática, la evidencia de aprendizaje, junto a la presentación de la guía. Esta presentación debe realizarse de manera que el estudiante se involucre de tal manera que se motive a llevar a cabo la realización de su aprendizaje, en este paso, también se exploran los saberes previos que tiene el estudiante frente a la temática presentada, estos saberes se exploran a través de preguntas que lo lleven reflexionar que tanto conoce del tema y que está dispuesto a aprender.

¿Qué voy a aprender?, En este paso se presenta un clima de confianza e interacción donde se explica la temática en forma creativa, llamativa para el estudiante, aclarando en este momento todos los interrogantes presentados en los saberes previos, resaltando cuidadosamente que el estudiante, no quede con dudas respecto al tema.

El siguiente paso, *Lo que estoy aprendiendo*, Se presentan una serie de actividades relacionadas con la temática anteriormente presentada, donde se realizan ejercicios que integran lo explicado en el paso anterior, aclarando todas las dudas posibles.

*Practico lo que aprendí*, en este paso, se presentan actividades similares poniendo a prueba las habilidades del estudiante, con respecto a los pasos anteriores.

*¿Cómo sé qué aprendí?* En este momento el estudiante evidencia, las capacidades para resolver las actividades presentadas con autonomía y demostrando el conocimiento adquirido durante el desarrollo de la guía.

*¿Qué aprendí?* Este último paso evalúa valorativamente el educando, con respecto a su perspectiva frente al conocimiento adquirido y al proceso de aprendizaje desarrollado.

Estas guías tienen las ventajas de ser un instrumento mediador de aprendizaje, de refuerzo que facilita la comprensión lectora y el desarrollo de habilidades cognitivas, igualmente, conllevan al estudiante al desarrollo de su propio proceso de aprendizaje mediante la evaluación constructiva y formativa; factores consecuentes en los aspectos sociales, en los que se relaciona el individuo.

## **CAPÍTULO 3.**

### **METODOLOGÍA**

El presente trabajo se fundamenta en un proyecto de intervención, cuyo propósito es desarrollar una secuencia didáctica, basada en el planteamiento y la resolución de problemas para fortalecer el pensamiento espacial métrico en los estudiantes del grado sexto.

Para el desarrollo metodológico de la propuesta de intervención se asume la comprensión de una realidad educativa a través de una investigación de corte mixto: cuantitativo y cualitativo, en la cual el primero consiste en identificar las nociones del conocimiento que giran alrededor de la comprensión e interpretación de los conceptos de magnitud y medida en la población objeto de estudio, complementándose con el segundo referido a una contribución cualitativa al tener en cuenta las voces de los partícipes ya que la población analizada no es asumida como una variable sino como un actor del proceso investigativo.

Al tanto, (Shek, 2000) afirman que “en los métodos cuantitativos el problema se relaciona con la medición de los conceptos que orientan teóricamente el proceso del conocimiento. En el método cualitativo se logran descripciones más detalladas y completas posibles de la situación”. De esta forma, la propuesta de intervención puede dar a conocer las manifestaciones del objeto de estudio a través de la interrelación de la dimensión objetiva con la subjetiva y así explicar una realidad.

#### **3.1 Diseño metodológico.**

Para el diseño general de esta propuesta se adopta el método de investigación acción (IA) asumiendo de forma sistemática sus fases cíclicas de acción y reflexión con técnicas que

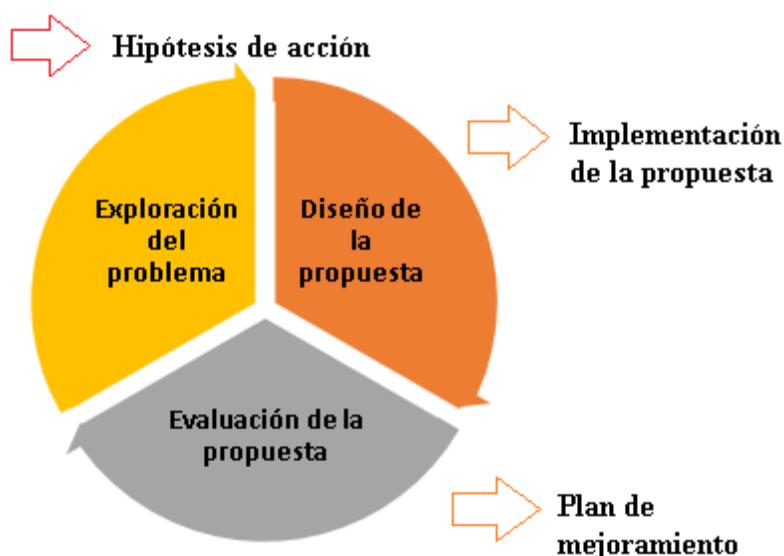
posibilitan la recolección, organización y sistematización de la información para analizar los datos y profundizar en el problema identificado en la Institución Educativa Carlos Lleras Restrepo de Yopal, Casanare relacionado con los bajos resultados de los estudiantes en el desarrollo del pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

Por consiguiente, la investigación acción viabiliza que la presente propuesta parta de interpretar la realidad desde lo percibido por quienes se encuentran inmersos en ella, es decir, desde los actores incluidos en el entorno educativo y sus experiencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al respecto (Elliott, 2003) sustentó que en la IA “los hechos se interpretan como acciones y transacciones humanas y se interpretan en relación con las condiciones que ellas postulan”, lo cual tiene que ver con las intenciones, creencias, metas, puntos de vista y selección de acciones que son expresados por los partícipes.

Entonces, al profundizar en el problema de bajos niveles en procesos de pensamiento métrico y sistemas de medidas, se logra su comprensión desde la práctica cotidiana al explorarlo para dar así un conjunto organizado y planeado de respuestas adecuadas. Al tanto, (Latorre, 2005) afirma que este método “es como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión - diagnóstico - de los docentes de sus problemas prácticos”. Por ende, se requiere dar un sentido reflexivo a lo accionado que debe ser complementado desde perspectivas teóricas, aunque no es únicamente aportar puntos de vista, cuestiones y fundamentos sobre la práctica educativa, también sirve como base metodológica con la cual se organiza un conjunto de acciones que llevan a cabo los docentes para mejorar un problema.

De ahí que se adapte el modelo propuesto por Elliott (Latorre, 2005) tal diseño metodológico con tres momentos o fases para el primer ciclo: *exploración de un problema, diseño de la*

*propuesta y evaluación de la propuesta de intervención.* Al revisarse el primer plan a la luz de los resultados en un proceso reflexivo se planifica otro ciclo en el cual se aportan *acciones de mejora en un plan de mejoramiento.* De ahí que esta estructura metodológica se desarrolle en ciclos en constantes en los cuales, como afirma (Latorre, 2005) “se implique una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción” (ver Figura 7).



**Figura 7.** Diseño metodológico. Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la primera fase llamada *Exploración de un problema* se describe e interpreta el problema que hay que investigar, respondiendo al primer objetivo de la investigación el cual consiste en diagnosticar el nivel de las competencias y aprendizajes en los estudiantes de grado sexto con respecto al pensamiento métrico espacial. La técnica para recoger los datos es un pretest tomado de la prueba diagnóstica “Aprendamos” del Programa Todos a Aprender (PTA) que caracteriza el desarrollo de las habilidades básicas matemáticas con el fin de obtener información sobre el pensamiento métrico en los estudiantes, y así consolidar acciones didácticas que respondan a las necesidades identificadas. El análisis de los datos es examinado a través de

una tabulación e interpretación de los resultados y es contrastado con un análisis documental en el que reúne información de pruebas externas como Saber 11 y Pisa, siendo analizadas a través de una matriz documental e interpretadas por medio de un proceso de análisis de datos. Lo anterior como cimiento para establecer una hipótesis de acción que determine el camino a seguir en el establecimiento de la solución del problema identificado relacionado con los bajos resultados de los estudiantes en el desarrollo del pensamiento métrico espacial y los sistemas de medidas.

### **3.2. Organización de las actividades**

Continuando con la segunda fase correspondiente al:

*Diseño de la propuesta* se realiza una revisión del problema para iniciar las acciones específicas y necesarias a ejecutar, como también se formulan hipótesis y organización de diferentes actividades derivadas de la misma, para terminar con la implementación de la propuesta en la cual se tienen en cuenta las negociaciones realizadas para hacer posible la aplicación del plan, los recursos requeridos y las consideraciones éticas involucradas en la comunicación e información del desarrollo del plan.

De manera paralela, el grupo de docentes investigadores llevan a cabo una revisión de teorías e investigaciones que brindan principios y estrategias de orientación como guía para intervenir en el problema determinado. Es relevante especificar que las acciones planeadas para la presente intervención son unidades didácticas basadas en los cuatro momentos planteados por (Pólya, 1989) para la resolución de problemas, puesto que permiten una organización interna en diferentes periodos organizados de forma encadenada y progresiva, por ende, la evaluación debe ir de la mano como forma de retroalimentar el proceso al identificarse alcances, fortalezas y aspectos por mejorar.

Para resaltar, la unidad cuenta con un primer paso especificado por (Pólya, 1989) correspondiente a comprender el problema. Es así como las acciones planeadas llevan a explorar los saberes previos de los estudiantes, toda vez que el docente recupere nociones sobre un hecho al hallar un enlace con la situación problema próximo a la realidad del estudiante. En palabras de (Solé, 2009)

*La gracia no estriba en saber lo que dice el texto, sino en saber lo necesario para saber más a partir del texto. Cuando un escrito ya es conocido el lector no tiene que hacer ningún esfuerzo para comprenderlo. Si el texto está bien escrito y si el lector posee un conocimiento adecuado de él, tiene muchas posibilidades de poder atribuirle significado”.*

Es decir, con el interés de que la información que va a alcanzar el estudiante durante la secuencia adquiera una significación genuina que conlleve a una adquisición de un conocimiento nuevo, se debe lograr que realice acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, alejados de ejercicios monótonos que no aporten a la interconexión de lo previo con lo nuevo, con preguntas que provengan de su contexto cercano, junto con información sobre un objeto de conocimiento.

Con base en esto, se parte de un diseño del plan de acción a seguir, para lo cual se diseña un formato planteado por la Universidad del Magdalena que propone una visión general o identificación de la actividad planteada, resaltando el nombre de la secuencia, situación problema, estudio de caso, objetivo, resultados de aprendizaje relacionados con los resultados de aprendizaje, con una ruta de aprendizajes comprendidas en sesiones, cada una con fecha de inicio y finalización, objetivo, resultado de aprendizaje y criterio de evaluación. En las que se identifica el momento de exploración, estructuración – práctica, valoración cierre y actividades,

determinando los instrumentos aplicados para recolectar información cuantitativa y cualitativa (remítase a la tabla 1 *Estructura de la unidad didáctica*)

### **3.2.1. Esquema de diseño de las actividades.**

Para la realización de las actividades se presenta un formato de plan de acción que fue otorgado por la Universidad de la Magdalena que, en su momento, se viabiliza en forma presencial, ejecutado por momentos de clase donde los estudiantes responderían consecuentemente a las actividades planteadas.

Sin embargo, a raíz de la emergencia sanitaria presentada a nivel mundial provocada por el SARS-2, un virus que, por su fácil propagación y múltiples muertes, han obligado a la sociedad a realizar cambios bruscos de confinamiento, con el fin de evitar su contagio y brindar protección a nuestros hogares, estrategia que por el bienestar de la salud es prioridad y de obligatorio cumplimiento.

Por tal razón, se hace necesario aplicar actividades que lleven a cabo el objetivo de este proyecto de manera virtual, aplicando estrategias con medios tecnológicos, plataformas estudiantiles, correos institucionales, videoconferencias, medio WhatsApp y material impreso. Herramientas que facilitan la comunicación e interacción entre docentes y estudiantes donde se apoyan las actividades, que soportan como evidencias en la realización de este proyecto.

De igual manera, se construye guías remotas soportadas por el MEN que ofrecen el monitoreo y progreso del proyecto, estas guías son creadas por los integrantes del proyecto con el objetivo de continuar con la secuencia didáctica, resaltada con las evidencias de aprendizaje dadas por los Resultados de aprendizaje -DBA- que soportan el objetivo del proyecto.

Tabla 2.

*Ruta de aprendizaje*

<b>GUÍA DE APRENDIZAJE</b>	<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INSTUMENTO DE EVALUACIÓN</b>
El Museo de Juana	Comprende el propósito del texto, a partir de la situación presentada.	En el grado sexto, se implementa la unidad didáctica “La estimación” enfocada en resolver situaciones problema planteadas a partir de la evaluación diagnóstica.	Material Manipulativo Rubrica Análisis Descriptivo
La Huerta	Decide acerca de las estrategias para determinar qué tan pertinente es la estimación y analiza las causas de error en procesos de medición y estimación.	Usando los pasos propuestos por G. Pólya se busca proponer y desarrollar estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, áreas, volúmenes) para resolver problemas, siguiendo los DBA	
La travesía de las medidas	Estima la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.		
El segmento que quería ser humano	Estima la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar,		

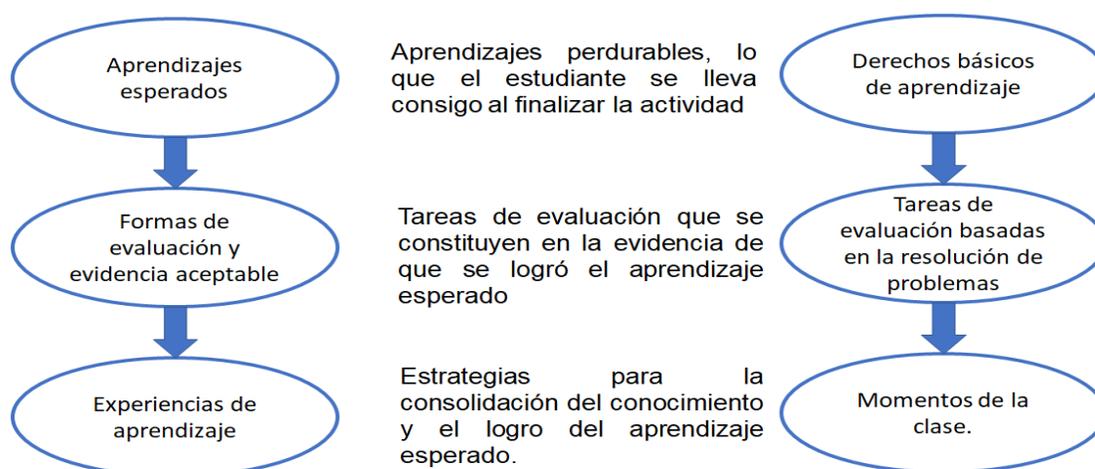
---

	según las necesidades de la situación.	No. 5 de grado sexto del área de matemáticas.
Cuadritos	Estima la medida de áreas, en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.	
Entre cubos	Estima la medida de volumen, en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.	

---

**Nota** Fuente elaboración propia

A continuación, en la figura 8, se presenta el modelo de planeación inversa para la guía remota:



**Figura 8.** Planeación de la guía remota

Se presenta el formato de acción remota identificando los pasos a seguir en cada uno de ellos.

## ESTRUCTURA DE LA GUIA DE APRENDIZAJE REMOTA

**Identificación:** Datos institucionales

<b>Nombre</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>A:</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>A:</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

**Aprendizajes esperados:** Constituye el aprendizaje, competencia o habilidad que se espera que el estudiante desarrolle al final de la actividad, este debe estar relacionado con la evidencia de aprendizaje contenida en los DBA del grado.

**Presentación:** Se presenta a los estudiantes los recursos que la Guía de Aprendizaje involucra y se les brindan algunas recomendaciones generales sobre el uso de éstos.

**Exploración:** En este momento se motiva a los estudiantes hacia un nuevo aprendizaje reconociendo sus saberes previos frente a la temática a abordar y/o la actividad a realizar, la importancia y necesidad de dicho aprendizaje.

**Estructuración:** En este momento el docente realiza la conceptualización, enseñanza explícita y modelación en relación con el objetivo de aprendizaje. Presenta el tema – hace la modelación y Verifica la comprensión del aprendizaje en los estudiantes. Se Plantea la secuencia de actividades basadas en la resolución de problemas a desarrollar teniendo en cuenta los tiempos, la organización de los estudiantes, el producto esperado, etc.

**Práctica:** Se exponen las orientaciones que les indiquen a los estudiantes a cuál recurso deben acceder y qué deben hacer con las tareas que les permitirán practicar los conocimientos y habilidades que fueron objeto de aprendizaje.

Se exponen las orientaciones que intervengan en las tareas que proponen los recursos para que logren generarles a estas tareas niveles de complejidad que vayan acorde con los niveles de desempeño (Mínimo, Satisfactorio y Avanzado) y verifiquen que los estudiantes resolvieron correctamente las tareas.

**Valoración:** Se exponen las orientaciones que les indiquen a los estudiantes a cuál recurso deben acceder y qué deben hacer con las tareas que les evaluará las comprensiones de los conocimientos construidos y los diferentes desempeños de las habilidades desarrolladas.

Se exponen orientaciones que les indiquen a los estudiantes las recomendaciones para entregar las tareas que les evaluará las comprensiones de los conocimientos construidos y los diferentes desempeños de las habilidades desarrolladas.

**Cierre:** En este momento se realiza la evaluación formativa, el estudiante socializa lo aprendido, se valora la actividad y la retroalimentación

Se exponen las orientaciones que les indiquen a los estudiantes a cuál recurso deben acceder y qué deben hacer con las tareas que le hará seguimiento continuo al proceso metacognitivo de las

comprensiones de los conocimientos construidos y los diferentes desempeños de las habilidades desarrolladas que fueron objeto de aprendizaje

### **3.2.2. Unidad didáctica. “La estimación”**

**Objetivo:** Desarrollar un conjunto de actividades que favorezcan la comprensión y proposición de estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes medidas de ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc. para resolver problemas en diferentes contextos.

**Resultado de aprendizaje:** Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas en diferentes contextos.

**Descripción y metodología:** La unidad se construye pensando en trabajar la resolución de problemas a partir de actividades en las que el estudiante podrá acercarse a la idea de estimación, reflexionar respecto a las estrategias e instrumentos para estimar una medida. El objetivo de estas actividades es aplicar los pasos de Pólya para la resolución de un problema, para esto se tiene en cuenta el entorno de los estudiantes y el medio comunicativo en el cual se desarrolla la secuencia, aplicando la sugerida por el Ministerio de Educación, la cual direcciona al estudiante en forma lúdica, descriptiva y explicativa para su mayor entendimiento.

Brindando en ella detalles secuenciales en el proceso de aprendizaje, como son: lo que sabe con respecto al tema, como lo entendió, aclarando sus dudas, resaltando sus logros reforzando la práctica y evaluación del aprendizaje esperado.

**Contenidos:** La unidad didáctica comprende actividades, organizadas en tres momentos: Exploración, donde se activan los saberes previos y se motiva por el nuevo aprendizaje,

Desarrollo, donde se hace la estructuración y práctica del nuevo aprendizaje y Cierre, donde se hace la valoración de los aprendizajes y la evaluación formativa.

Además, se presentan las rubricas de evaluación de los aprendizajes de cada actividad organizadas por niveles de desempeño, una valoración personal al final de la guía frente al desarrollo de la unidad didáctica. (ver anexo unidad didáctica)

Para cerrar la fase, del *Diseño de la propuesta* se presenta:

La *implementación de la propuesta*, ante lo cual es relevante tener claridad de la población objeto de estudio y el contexto educativo, así como los criterios de inclusión y exclusión, las circunstancias temporales y espaciales y los aspectos éticos de la intervención.

La Institución Educativa Carlos Lleras Restrepo es un colegio oficial ubicado al sur oriente de Yopal con una sede anexa para primaria llamada Gabriel García Márquez. Hace parte de la comuna 2 del barrio El Triunfo y cuenta con 77 docentes y 1500 estudiantes aproximadamente, entre los cuales se encuentran 51 con necesidades especiales. La población estudiantil está distribuida en tres jornadas: primaria, secundaria y sabatina, y en la educación media (grados décimo y undécimo) cuenta con la especialidad de Técnica en informática en convenio con el SENA. Los estudiantes pertenecen en su mayoría a un estrato socioeconómico bajo (entre 1 y 2) y la institución educativa está ubicada en una zona que es considerada una de las más vulnerables de la ciudad de Yopal por el registro constante de situaciones de violencia, delincuencia, venta y consumo de sustancias psicoactivas, entre otros.

La muestra para la presente intervención está conformada por 77 estudiantes de grado sexto de secundaria de la jornada regular y ha sido seleccionada, en primera medida, por el criterio de homogeneidad debido a que todos sus miembros tienen las mismas características según las variables que se habrán de estudiar, es decir, se encuentran en rangos de edades entre 11 y 13

años, en grado sexto de secundaria, pertenecen al mismo estrato socio-económico en sus hogares (1-2), asisten a la institución a tomar sus clases de forma regular y cuentan con bases en el área de matemáticas necesarias para poderlos enfrentar a unidades didácticas sobre resolución de problemas.

Aquellos estudiantes que presentan déficit cognitivo leve y trastornos de aprendizaje no son motivo de muestra de resultados ya que la intervención no está centrada en estudiantes del programa de inclusión, y en consecuencia no son elegibles para el estudio.

La muestra se establece con la población de interés con la que se realizó el diagnóstico del problema, y basado en ello, el tratamiento con la intervención a desarrollar. Seguidamente se define el límite espacial, esto significa que la población es de la misma comunidad estudiantil, perteneciente al mismo sector residencial y con servicios semejantes de acceso a servicios comunitarios.

Ahora bien, en lo relacionado con los aspectos éticos de la intervención y teniendo en cuenta que es realizada en un ambiente educativo en el cual se debe seguir con los parámetros que rigen una institución del estado, es importante como afirma (Latorre, La investigación - acción: conocer y cambiar la practica educativa, 2011) de una “negociación, garantizar la confidencialidad de la información, la identidad, los datos, garantizar el derecho de los participantes a retirarse de la investigación, mantener a otros informados y mantener los derechos de la propiedad intelectual” Por ello, es importante llegar a acuerdos con directivos docentes y comunidad en general, entre los cuales se encuentran estudiantes, padres de familia y docentes que imparten en el grado objeto de estudio.

De ahí, que en primera instancia el grupo de docentes investigadores hayan hecho conocer a la comunidad el proceso de la intervención a través de reuniones explicativas que conllevaron al

diligenciamiento y firma de un consentimiento informado de estudiantes participantes de la propuesta de intervención como anticipo para la realización. (ver anexo 1).

La implementación de esta propuesta se realizó con guías remotas y asesorías virtuales que permitieron la explicación y retroalimentación de los temas abordados con actividades que enfocan al logro del objetivo propuesto.

Se presento un cronograma para el desarrollo de la unidad didáctica, con fechas de entrega, clases virtuales a explicación de la guía y retroalimentación de esta, para posteriormente, recoger las actividades desarrolladas por los estudiantes y proceder con el análisis de la información, que pretende cumplir con la meta propuesta y realizar las acciones de mejora pertinentes, con el fin de superar las dificultades encontradas en la fase diagnostica. (Ver tabla 5. Cronograma de actividades).

Como última fase se encuentra:

***Evaluación de la propuesta*** en la cual se definen los plazos, criterios de evaluación, variables y su operacionalización; identidad, modo de selección, procedimientos, técnicas para recolectar la información y métodos para el control, así como las técnicas y procedimientos para el análisis de los datos. Para la cual se plantea *la rúbrica* como instrumento para evaluar los datos cuantitativos ya que evidencia criterios en una matriz de evaluación con escalas valorativas que permiten evidenciar cuantitativamente el desempeño del estudiante en la competencia propuesta brindando la oportunidad de evaluar un proceso y a su vez valorar un producto según (Cano, 2015) cuando se refiere a Johnson y Svingby (2007) “consideran que usualmente se señala que la rúbrica sirve para juzgar competencias complejas y que aumenta la consistencia de las puntuaciones”. Así mismo releva la capacidad de conocimiento y habilidades del educando.

Teniendo en cuenta estos aspectos los investigadores de la presente intervención diseñan un modelo de rúbrica señalando niveles de desempeño inferior, mínimo, satisfactorio y avanzado con escalas valorativas donde inferior corresponde a (10 -59), mínimo (60 -75), satisfactorio (76 - 85) y avanzado (86-100). Con criterios basados en la unidad didáctica planteada que promueve el pensamiento métrico espacial. Ver tabla 3.

Tabla 3.

*Rubrica de comprensión lectora*

<b>DBA 6 GRADO SEXTO.</b> Comprende diversos tipos de texto, a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas			
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Infiere la intención comunicativa de los textos (narrar, informar, exponer, argumentar, describir) a partir de las circunstancias en que han sido creados.	Interpreta, infiere y argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.	<b>Avanzado</b>	Interpreta, infiere y argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.
		<b>Satisfactorio</b>	Interpreta, infiere la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.
		<b>Mínimo</b>	Interpreta, la intención comunicativa del texto, a partir de determinadas circunstancias en las que han sido creadas.
		<b>Inferior</b>	No, Interpreta, ni infiere, ni argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.

**Nota** Fuente: Formato del asesor del proyecto de intervención Roberto Carlos Torres 2020

Tabla 4

*Rubrica para evaluar las guías de aprendizaje de matemáticas*

<b>DBA 5:</b> Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas.			
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Decide acerca de las estrategias para determinar qué tan pertinente es la estimación y analiza las causas de error en procesos de medición y estimación.</b>	Decide y justifica la pertinencia de la estimación.	<b>Avanzado</b>	Utiliza y justifica diferentes estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones y decide sobre la pertinencia de dichas estrategias de estimación.
		<b>Satisfactorio</b>	Utiliza y justifica algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones.
		<b>Mínimo</b>	Utiliza algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones.
		<b>Inferior</b>	No utiliza estrategias para la estimación de una medida en diferentes situaciones.
	Describe las causas del error en procesos de estimación y medición.	<b>Avanzado</b>	Utiliza adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones, compara los resultados obtenidos y describe las causas del error en procesos estimación y medición.

<p><b>Estima el resultado de una medición sin realizarla, de acuerdo con un referente previo y aplica el proceso de estimación elegido y valora el resultado de acuerdo con los datos y contexto de un problema.</b></p>	<p>Estima el resultado de una medición sin realizarla y la justifica de acuerdo con un referente previo y valora el resultado de acuerdo con los datos y contexto de un problema.</p>	<p><b>Satisfactorio</b></p>	<p>Utiliza adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones y compara los resultados obtenidos.</p>
		<p><b>Mínimo</b></p>	<p>Utiliza adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones.</p>
		<p><b>Inferior</b></p>	<p>No utiliza adecuadamente estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones.</p>
		<p><b>Avanzado</b></p>	<p>Estima el resultado de una medición sin realizarla y la justifica de acuerdo con un referente previo y valora el resultado de acuerdo con los datos y contexto de un problema.</p>
		<p><b>Satisfactorio</b></p>	<p>Estima el resultado de una medición sin realizarla y la justifica de acuerdo con un referente previo.</p>
		<p><b>Mínimo</b></p>	<p>Estima el resultado de una medición sin realizarla.</p>
<p><b>Estima la medida de longitudes, áreas,</b></p>	<p>Estima la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas,</p>	<p><b>Inferior</b></p>	<p>No identifica el resultado de una medición sin realizarla, de acuerdo con un referente previo.</p>
		<p><b>Avanzado</b></p>	<p>Resuelve problemas en distintos contextos, que involucran estimar la</p>

<b>volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.</b>	pesos y ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.	medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.
		<b>Satisfactorio</b> Estima la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos a realizar.
		<b>Mínimo</b> Identifica la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de algunos objetos.
		<b>Inferior</b> No identifica la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de los objetos.

**Nota** Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, para evaluar el proceso cualitativo que permite el reconocimiento de la enseñanza aprendizaje en forma exhaustiva y detallada, se aplica un análisis descriptivo de cada una de las guías de aprendizaje remoto desarrolladas por los educandos en las que se permite examinar e indagar formalmente aspectos significativos que pueden ser objeto de acción de mejora en el proceso de aprendizaje, con el propósito de escudriñar la interpretación que cada estudiante tiene frente a la situación planteada.

A su vez, (Feixas & Cornejo, 1996) afirma “hemos considerado este enfoque de la evaluación como constructivista, puesto que no parte de unos constructos teóricos empíricamente basados, sino que se interesa por explorar los procesos idiosincrásicos de construcción de la persona.” En este pensamiento, se pretende reconocer aspectos individuales como técnicas de estudio, conocimiento base, actitudes y gustos por el área que permitan formar constructivamente el pensamiento y fortalecimiento de los temas propuestos.

Dando continuidad de esta manera al método de investigación acción aplicado en el presente proyecto, se analizan las actividades desarrolladas por los estudiantes de la población objeto estudio, en este caso se establece relación con el marco teórico las consultas bibliográficas, que verifican el desarrollo del aprendizaje y los niveles de pensamiento.

Para el análisis de la información se toman las actividades por separado evaluando el proceso de forma individual, teniendo en cuenta la rúbrica realizada por cada guía donde se resalta el desempeño de los estudiantes de acuerdo con el indicador y el proceso de pensamiento, que, en este caso, enfatiza el pensamiento métrico espacial.

Se da a conocer la evidencia del desarrollo de la guía con una imagen, explicando de forma detallada el proceso realizado por el estudiante. Posteriormente se realiza un análisis basado en las teorías plasmadas en esta intervención y la comprensión del proceso de resolución de problemas, que tiene cada estudiante frente al pensamiento métrico espacial y ubicándolo en el nivel de desempeño correspondiente al logro de la actividad propuesta del aprendizaje esperado.

Para evaluar el progreso de los estudiantes y el estado final frente al desempeño en cada una de las actividades presentadas se realiza un post test, prueba superate con el saber tomada del ministerio de educación nacional (MEN, superate.edu.co, 2020) que afianza los conocimientos y habilidades frente al pensamiento métrico espacial, esta prueba abarca 20 puntos a desarrollar,

que presentan situaciones problema en medidas de longitud, peso, volumen, capacidad, tiempo, razonamiento lógico, en estimación de medida, área, perímetro, reconocimiento de ángulos e instrumentos de medida .

El propósito de esta aplicación es valorar el desempeño de los educandos en cada actividad presentada en la unidad didáctica y visualizar en forma cualitativa el desempeño de los estudiantes con relación a las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica realizada en el planteamiento del problema, que dio lugar al desarrollo de esta intervención. Para posteriormente realizar un análisis de datos, e interpretación de resultados, representados en graficas cuantitativas.

Por otro lado, se tiene en cuenta una evaluación formativa, que se realiza de manera descriptiva, teniendo en cuenta los argumentos dados por los estudiantes en el cierre de cada guía que expone una valoración individual, con respecto al conocimiento adquirido, su motivación frente al proceso, sus desempeños y habilidades. Como también el análisis de una encuesta de satisfacción, con preguntas cerradas con respecto a la comprensión de los temas tratados en las guías, y el desarrollo de estas, estas preguntas presentan un esquema de valoración, que puntualiza si los temas tratados representan importancia, comprensión y satisfacción para el educando. Esta encuesta, también desarrolla preguntas abiertas enfocadas al razonamiento en la resolución de problemas de su entorno y cotidianidad, con el fin de reconocer el interés y las habilidades que tiene el estudiante en este campo.

Finalmente se presenta un informe general, que interpreta los resultados obtenidos tanto cuantitativos como formativos, concluyendo los avances observados en la intervención los posibles retrocesos presentados, que no llevaron a buen término el éxito de la propuesta, para de

esta manera hacer un análisis de reflexión frente al proceso y plantear las acciones de mejora correspondientes para alcanzar el objetivo planteado en esta investigación.

### 3.3 Actividades a desarrollar (propuesta de intervención).

Tabla 5.

#### *Cronograma de actividades*

Actividad	10/09/2019	20/09/2019	15 /10/2019	02/12/2019	05/12/2019	11/02/2020	03 /07/2020	15/10/2020	15/11/2020	15/01/2021
Revisión bibliográfica preliminar para la selección del tema.	■									
Consulta a expertos sobre el tema de investigación		■								
Selección o diseño de instrumentos para identificar un problema asociado tema de investigación			■							
Aplicación de instrumentos				■						
Procesamiento y Análisis de los datos					■					
Completar la construcción del estado del arte				■	■					
Completar la elaboración del marco teórico				■	■	■				
Refinar la metodología				■	■	■	■			
Diseñar las actividades				■	■	■	■	■		
Aplicar las actividades					■	■	■	■		
Analizar los resultados de las actividades							■	■		
Elaborar conclusiones e informe final									■	■

**Nota** Fuente: Elaboración en el seminario de intervención de la Maestría. Universidad del Magdalena. 2019.

## CAPITULO 4.

### RESULTADOS, ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

#### 4.1 Análisis particular de los resultados de las guías de aprendizaje

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la unidad didáctica “*La estimación*”, la cual tienen como objetivo fortalecer el pensamiento espacial métrico en estudiantes del grado sexto a partir de la resolución de problemas. Respecto a los resultados de las diferentes guías se construye un análisis que permita evidenciar su utilidad y eficacia, así como sus debilidades y fortalezas para promover posibles acciones de mejora.

La unidad didáctica está conformada por seis guías de aprendizaje remoto clasificadas como: “*El museo de Juana*”, “*La huerta*”, “*La travesía de las unidades*”, “*El segmento que quería ser humano*”, “*Cuadros*”, “*Entre cubos*” los resultados y el análisis de cada actividad se presentan a continuación:

##### 4.1.1 Resultados de la actividad 1 “El museo de Juana”



**Figura 9** Resultados de Guía de aprendizaje “el museo de Juana”

En esta actividad se enfatiza la comprensión lectora, cuyo objetivo es que el estudiante comprenda el propósito del texto, a partir de la situación presentada, con el fin de que entienda la situación problema, a partir de la comprensión del texto. En el resultado de los análisis de las guías desarrolladas por los estudiantes se aprecia que un 48 % del grupo de la población estudio, interpreta, infiere la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.

Por otro lado, se observa en la gráfica que, el 28 % de los estudiantes interpreta la intención comunicativa del texto, a partir de determinadas circunstancias en las que han sido creadas mientras que, el 17 % del grupo no lo hace. Por otro lado, el 7 % de los estudiantes interpreta, infiere y argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas.

Para evaluar la competencia de los estudiantes se tiene en cuenta la valoración de cierre en cuatro *pasos* que representan la comprensión del estudiante en la parte literal, inferencial y crítica, frente a la situación planteada.

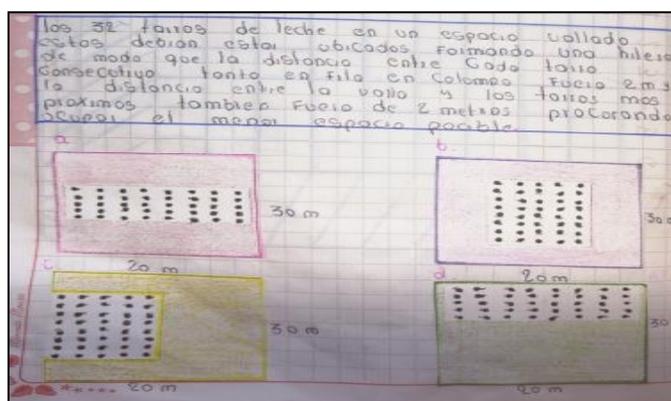
Los pasos 1, 2 y 3 exponen la lectura literal, puesto que el estudiante elige la gráfica correcta a partir de lo que especifica el texto, mientras que el paso 4 representa la lectura inferencial y crítica, puesto que, el estudiante debe tener la habilidad para saber que debe hacer para resolver el problema, sin que se lo diga el texto. De esta manera argumenta la situación problema frente a su perspectiva y lo representa con una gráfica que describe tanto la comprensión del texto, como la nueva posición de los objetos.

Para mejor explicación de estos pasos se expone el estudiante I4 que da un ejemplo claro frente a los pasos de la guía. A continuación, se presenta una actividad resuelta por un estudiante:

En primer lugar, solicita elegir la opción correcta según la gráfica que representa el párrafo.

Los 32 tarros de leche en un espacio vallado, éstos debían estar ubicados formando una hilera, de modo que la distancia entre cada tarro consecutivo, tanto en fila como en columna, fuera de 2 m y la distancia entre la valla y los tarros más próximos también fuera de 2 metros, procurando ocupar el menor espacio posible.

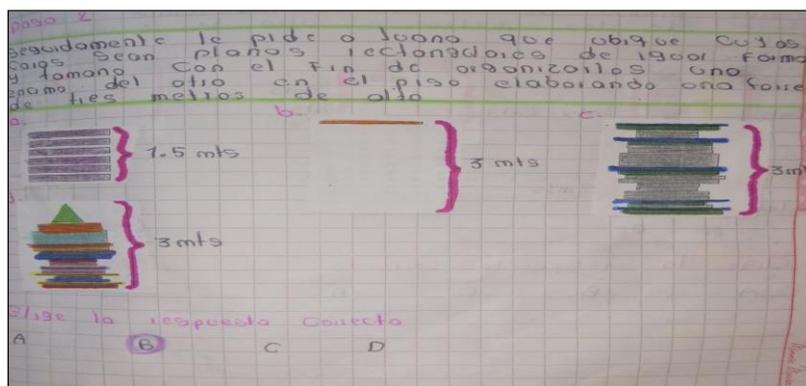
A la cual el estudiante elige la opción B. Dando respuesta negativa, a la instrucción del párrafo.



**Figura 10.** Resultados de estudiante E4 Interpretación literal

A continuación, a partir del siguiente párrafo: *Párrafo No. 2 Seguidamente le pide a Juana que ubique los objetos cuyas caras sean planas, rectangulares, de igual forma y tamaño. Con el fin de organizarlos, uno encima del otro en el piso, elaborando una torre de tres metros de alto.*

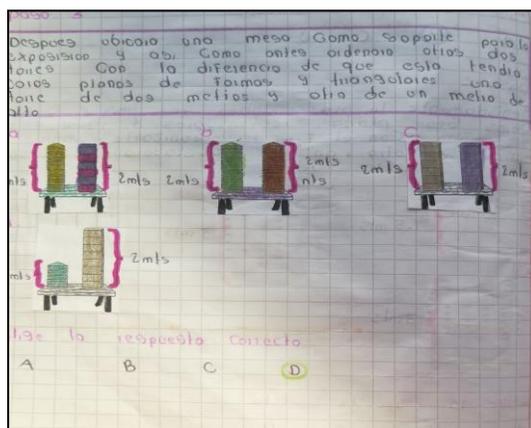
El estudiante elige la opción B. Dando respuesta positiva, al contenido del párrafo numeral 2.



**Figura 11.** Resultados de estudiante E4 Interpretación literal

Mas adelante, a partir del párrafo No. 3 *Después, ubicará una mesa como soporte para la exposición y así como antes, ordenará otras dos torres, con la diferencia de que estas tendrán caras planas de formas cuadradas y triangulares. Una torre de dos metros y otra de un metro de alto.*

La elección del estudiante es la opción D. Acertando positivamente a lo sugerido en el párrafo del numeral 3.



**Figura 12.** Resultados de estudiante E4 Interpretación literal

Por último, se le solicita al estudiante tener en cuenta la siguiente instrucción.

Para terminar, le pide a Juana que guarde los dados que tienen una medida de 1 cm cuadrado por cada cara, en una caja de zapatos que tiene la forma de un prisma rectangular, con una base de 7cm de largo por 4 cm de ancho y una altura de 12 cm.

Para llevar con éxito este paso el estudiante debe analizar y comprender el siguiente párrafo y realizar el ejercicio como se indica en el párrafo.

*Para hallar el volumen de un prisma debes multiplicar el área de la base, por la altura del cuerpo, teniendo en cuenta, que el área de la base se halla multiplicando lado "L" por lado "L".*

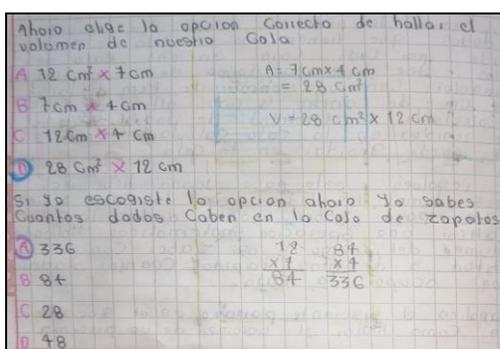
*Si base de la caja es de 7cm de largo, por 4 cm de ancho, el área será*  $A=L \times L$

*Y la altura "h" de la caja es de 12 cm.*  $h = 12\text{cm}$

*Volumen= Área de la base por altura*  $V= A \times h$

*Halla primero el área de la base, y su área la multiplicas por la altura del cuerpo*

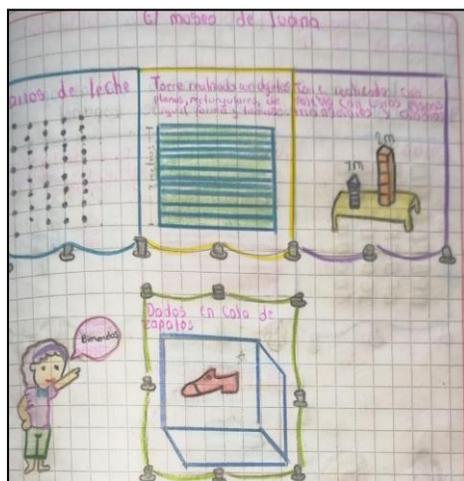
*De esta manera obtienes el volumen de la caja, y sabrás cuantos dados pueden llenarla*



**Figura 13.** Resultados de estudiante E4 Interpretación inferencial

El estudiante responde satisfactoriamente en el numeral D y A resuelve la operación indicada para dar respuesta a la situación planteada. Infiriendo la operación correcta para dar respuesta al problema.

Finalmente, se le solicita al estudiante que imagine como quedo el museo y lo dibuje esto con el fin de que el estudiante infiera la posición de los objetos y tenga en cuenta que las respuestas anteriores deben representarlo literalmente.



**Figura 14.** Resultados de estudiante E4 Interpretación argumentativo.

En el dibujo se puede apreciar que el estudiante E4 resalta la posición de los objetos de las respuestas anteriores, aunque no representa correctamente los dados dentro del prisma y no relaciona la capacidad de los dados.

Para evaluar el proceso crítico del estudiante, y su creatividad frente al proceso de comprensión se le pide al estudiante la siguiente condición.

Escribe dos párrafos en donde expliques qué clase de objetos llevarías y como los ubicarías en el aula múltiple que presenta la Maestra a Juana. Y representa la última creación del museo con tus aportes.

A los cuales el estudiante E4 responde a un solo párrafo de la siguiente manera.

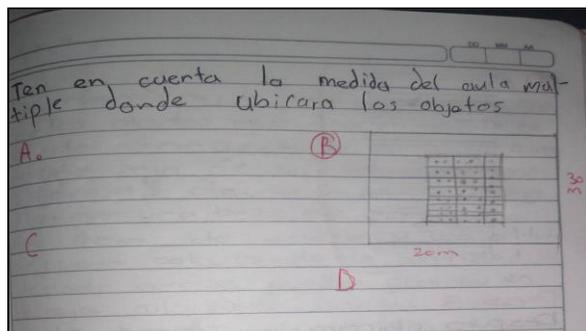
“Le llevaría objetos de forma triangulares, cuadrado y rectangular, por ejemplo, ladrillos, cuadernos, gorros de cumpleaños, cajas en forma de torre”. Y lo representa como lo enseña la gráfica (ver figura 14). Se observa que el estudiante E4 asume que los objetos que llevaría

representan figuras geométricas, pero en la representación del dibujo, no representa los objetos nombrados ni la posición de los objetos.

Las respuestas de E4 en su mayoría son a fin al objetivo de aprendizaje planteado demostrando la comprensión del texto en los niveles literal e inferencial, sin embargo, no argumenta ni propone opciones que den mayor comprensión del texto.

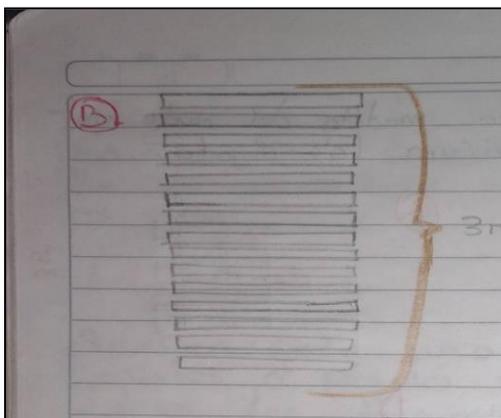
Según (Tovar, 2002) argumentar es interactuar con el texto desde su propia perspectiva, con el fin de establecer su intencionalidad, lo cual le permitirá viajar a través de éste para trascenderlo, recurriendo a otros textos que puedan entrar en su espacio de significación y lograr emitir juicios de valor. En este sentido el estudiante debe sustentar que el texto fue comprendido y en este caso representarlo con un dibujo como solicita la guía.

Por otro lado, una muestra al estudiante, E20 que responde teniendo en cuenta los pasos de la guía, de la siguiente manera:



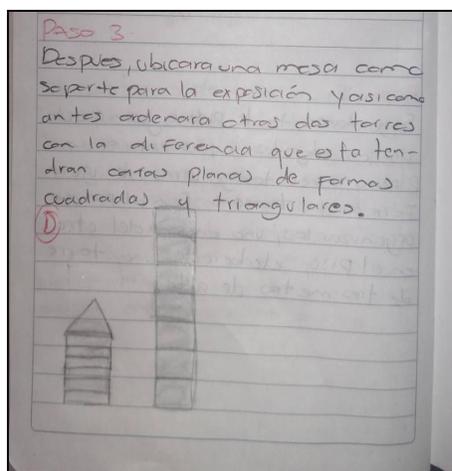
**Figura 15.** Resultados de estudiante E20 Interpretación literal

En principio E20 da una respuesta negativa a la comprensión del párrafo del numeral 1.



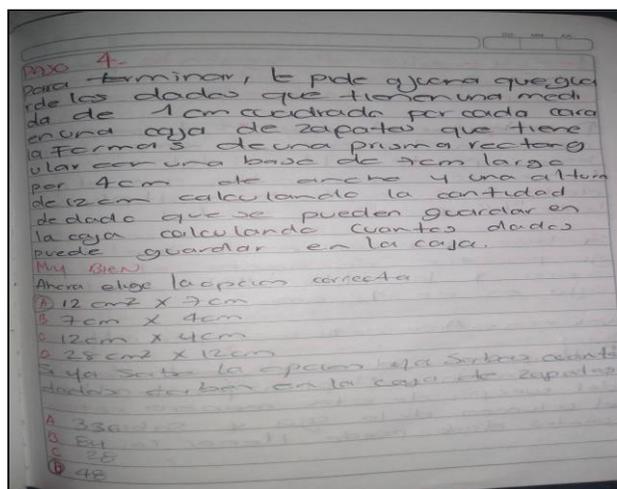
**Figura 16.** Resultados de estudiante E20 Interpretación literal

Luego, el estudiante E20. Responde satisfactoriamente a l opción B dando respuesta lógica a lo estipulado en el párrafo del numeral 2.



**Figura 17.** Resultados de estudiante E20 Interpretación literal

A su vez, la imagen expresa la opinión del estudiante E20 con la opción D, que refleja la posición correcta de los objetos y la estimación apropiada estipulada en el párrafo del numeral 3.



**Figura 18.** Resultados de estudiante E20 Interpretación inferencial

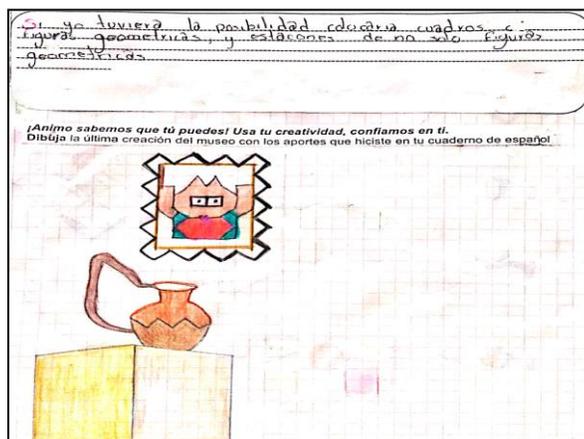
Para concluir, como se evidencia en la imagen, el estudiante responde en este paso a los ítems A y D, negativamente sin comprender, el propósito del párrafo, contemplado en el paso 4 de la guía. Representando gráficamente a la primera creación del museo como lo enseña la figura.



**Figura 19.** Resultados de estudiante E20 Interpretación argumentativo

Se observa que el estudiante interpreta que los objetos utilizados en el museo son relacionados con las figuras geométricas, y alcanza a representar una de las opciones anteriores que dan respuesta literal a los párrafos anteriores, sin embargo, su representación no abarca el propósito requerido, dando a conocer que falta comprensión en la ubicación de los objetos como lo dice el texto.

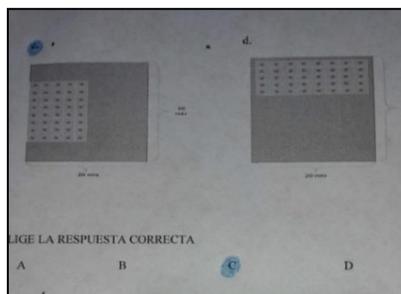
La valoración crítica que da el estudiante E20, frente a sustentar que instrumentos llevaría y como representa la nueva creación del museo de Juana responde “Si yo tuviera la posibilidad, colocaría cuadros de figuras geométricas y estaciones de no solo figuras geométricas.”



**Figura 20.** Resultados de estudiante E20 Interpretación argumentativo

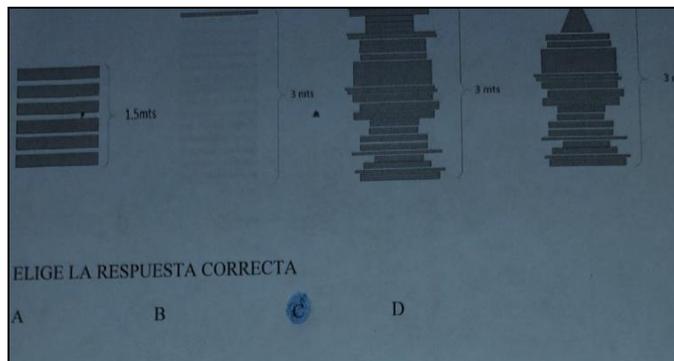
Como se puede observar, el estudiante tiene claro uno de los propósitos, que es identificar las figuras geométricas en el museo, pero no infiere la posición de los objetos, ni argumenta claramente que materiales llevaría para modificar el museo. Teniendo en cuenta el análisis realizado al estudiante E20 su rendimiento en el nivel de inferencia y crítico de la comprensión textual, no es acorde al aprendizaje esperado, plasmado en esta guía.

Otra perspectiva se presenta en la siguiente muestra:



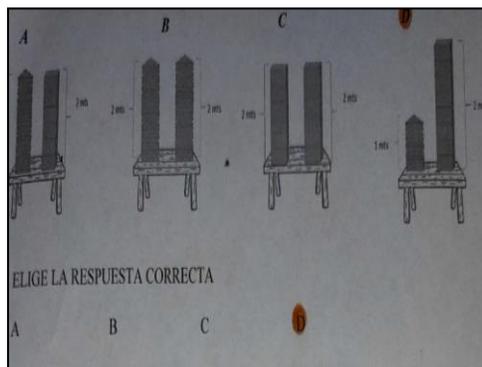
**Figura 21.** Resultados de estudiante E11 Interpretación literal

Inicialmente el estudiante elige la opción C, respondiendo negativamente a las indicaciones del párrafo numeral 1.



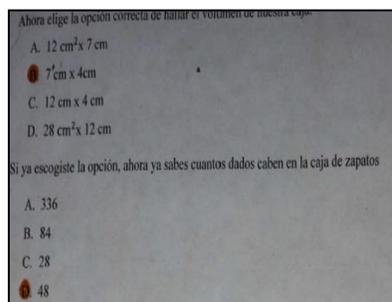
**Figura 22.** Resultados de estudiante E11 Interpretación literal

Seguidamente, la imagen resalta la opción C, dada por el estudiante E11 correcta al propósito del párrafo del numeral 2.



**Figura 23** Resultados de estudiante E11 Interpretación literal

Después, el estudiante elige en este paso la opción D, correctamente a la intención del párrafo del numeral 3.



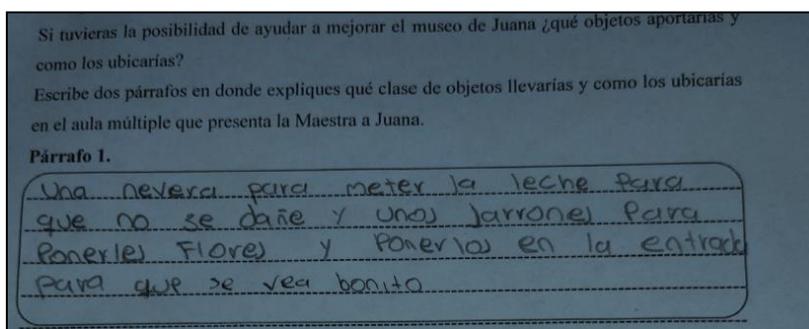
**Figura 24.** Resultados de estudiante E11 Interpretación inferencial



**Figura 25.** Resultados de estudiante E11 Interpretación argumentativo

Finalmente, las opciones B y D son elegidas por el estudiante en forma incorrecta, no infiere en el propósito del párrafo para solucionar la situación problema presentada. Y su representación gráfica no concuerda con la posición de los objetos indicados en los párrafos anteriores.

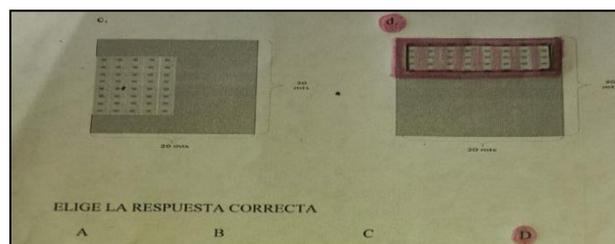
El aporte crítico presentado por el estudiante E11. no es coherente al análisis y comprensión del texto. Su respuesta al argumentar. ¿Que llevaría para aportar a mejorar el museo y como los ubicaría?, responde “Una nevera, para meter la leche para que no se dañe y unos jarrones con flores para que se vea bonito” como lo muestra la figura 26.



**Figura 26.** Resultados de estudiante E11 Interpretación argumentativo

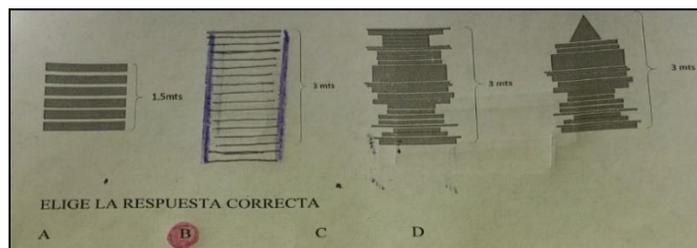
Según el análisis de la guía presentada por el estudiante E11, solo dos de sus respuestas son positivas en el nivel literal y en los demás niveles de lectura, inferencial y crítico no demuestra un avance positivo que logre el objetivo del aprendizaje esperado en el desarrollo de esta guía.

Para concluir con la muestra se expone el siguiente estudio:



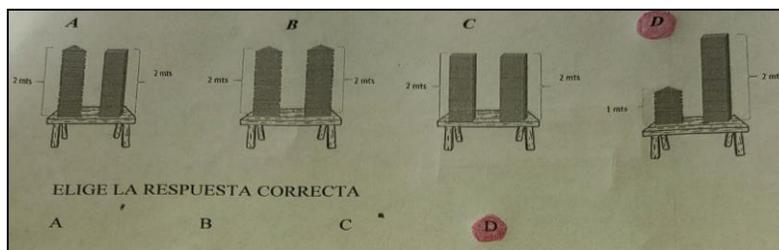
**Figura 27.** Resultados de estudiante E27 Interpretación literal

En primera instancia, el estudiante E27, elige la opción D, respondiendo correctamente, a la intención del párrafo del numeral 1, concluye la posición correcta de los objetos en el menor espacio como lo indica el párrafo.



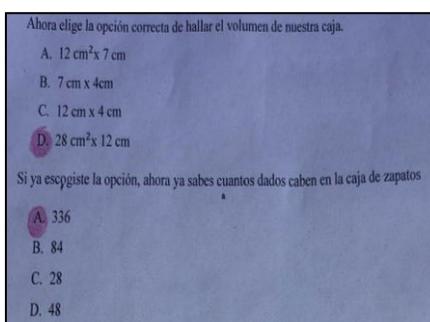
**Figura 28.** Resultados de estudiante E27 Interpretación literal

A continuación, la elección de E27 es la D, la cual representa correctamente lo descrito por el párrafo del numeral 2.

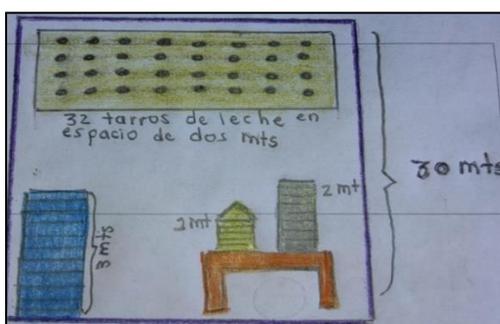


**Figura 29.** Resultados de estudiante E27 Interpretación literal

Posteriormente, la elección del estudiante en este paso es la D, grafica que representa en forma literal la posición de los objetos y la estimación propuesta en el párrafo del numeral 3.



**Figura 30.** Resultados de estudiante E27 Interpretación inferencial



**Figura 31.** Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativa

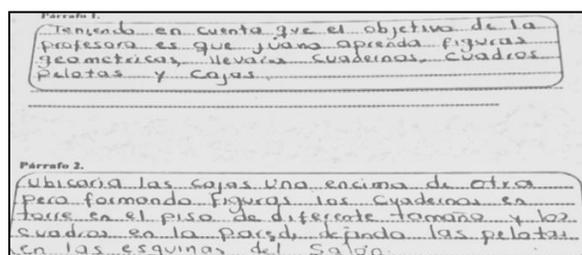
Para concluir, el estudiante E27 elige los ítems D Y A que representa la solución a la situación problema presentada en el párrafo del paso 4. Representa la posición de los objetos en forma

correcta, como lo indican los párrafos 1,2,3, y tiene en cuenta la medida del aula, para la ubicación.

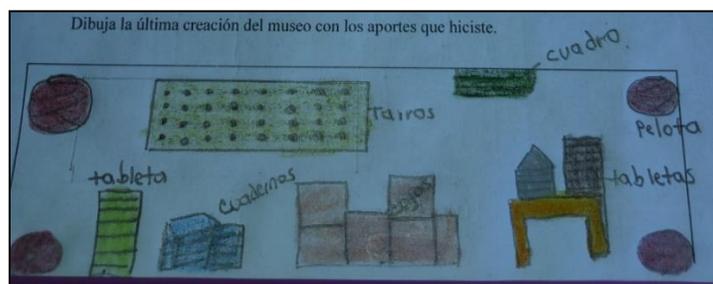
Para el nivel crítico presentado en la guía el estudiante responde al párrafo 1 ¿Qué objetos llevaría? “Teniendo en cuenta que el objetivo de la profesora es que Juana aprenda figuras geométricas, llevaría Cuadernos, Cuadros, Pelotas y Cajas”.

En el párrafo 2 el estudiante E27, argumenta la posición de los objetos y responde “Ubicaría las cajas una encima de otra, formando figuras, los cuadernos en torre en el piso de diferentes tamaños y los cuadros en la pared. Las pelotas, en las esquinas del salón”.

Representa la última creación del museo con los aportes personales, los expone en la gráfica tal como le describe por escrito.



**Figura 32.** Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativo



**Figura 33.** Resultados de estudiante E27 Interpretación argumentativo

Como se puede evidenciar la muestra del sujeto E27, sigue las instrucciones presentadas en cada párrafo, observa cada figura y responde correctamente, de igual forma, inferencia la posición de los objetos, como también argumenta frente al propósito del texto, y expone la

comprensión graficando no solo la posición de los objetos, sino una nueva perspectiva de cómo mejorar el museo, utilizando materiales acorde a los propuestos para no perder la intención comunicativa, ni la idea global del texto. Según (Cassany, 2004), “Enuncia que es necesario efectuar una lectura reflexiva, puesto que se requiere comprender todo el texto en su conjunto”. En este pensamiento se afirma que es importante para una exitosa comprensión abarcar la idea global que, para el caso de esta guía, es realizar un museo con figuras geométricas, ocupando el menor espacio posible.

Por otro lado, los saberes previos y la relación que tiene el estudiante frente a la lectura con su medio proporcionan una mayor comprensión frente a situaciones problema que el estudiante le corresponda actuar. Por tal razón el autor George Pólya, plantea un método para la resolución de problemas, que enfoca un primer paso en la comprensión lectora para poder resolver una situación problema.

En este sentido y dando respuesta al análisis general de la guía, *El museo de Juana* concluimos, que se logró el objetivo propuesto en el aprendizaje esperado que es, Comprende el propósito del texto, a partir de la situación presentada, se permite evaluar los aportes de la unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de sexto.

Para globalizar la valoración formativa dada por los estudiantes en estudio, comentan que la lectura es importante para el desarrollo académico, puesto que abre espacios de conocimiento, argumentan que se les dificulta la lectura cuando desconocen vocabulario presente en el texto.

Describen en forma escrita que aprendieron de la guía, en su mayoría las respuestas apunan a la clasificación de las figuras geométricas, al manejo de los espacios, como también la forma de hallar el área de un prisma.

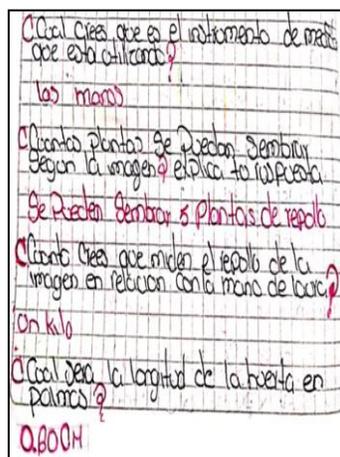
Expresan en mayor número de respuestas que les gustaría que la lectura fuera representada con más imágenes y en forma de cuentos.

#### 4.1.2 Resultados de la actividad 2 “La Huerta”



**Figura 34** Resultados Guía de aprendizaje "La Huerta"

En la actividad de la guía de aprendizaje “*La Huerta*” un 24 % presenta que el estudiante no utiliza estrategias para la estimación de una medida en diferentes situaciones. A su vez, el 69% de los estudiantes utilizan algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones. Así mismo, el 3% de los estudiantes utilizan y justifican algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones. Mientras que el 4% de los estudiantes además de utilizar y justificar diferentes estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones, también deciden sobre la pertinencia de dichas estrategias de estimación.



**Figura 35.** Respuestas del estudiante E11

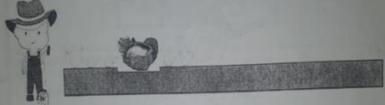
En la situación problema, el estudiante E11 responde a las siguientes preguntas:

Primera pregunta ¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando?

A lo que el estudiante responde “Las manos” para la segunda pregunta ¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Dice el estudiante “Se puede sembrar 5 plantas de repollo” en la tercera pregunta ¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura? La respuesta de E11 es “Un kilo” y para la quinta pregunta ¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas? Responde el estudiante “0,60 cm”

Las respuestas de E11 muestra que el estudiante no utiliza estrategias para la estimación de una medida en diferentes situaciones, dado que las respuestas del estudiante son erróneas, puesto que no presenta una estimación acertada mediante el instrumento de medida y no se identifica el método de estimación utilizado, por otro lado, usa incorrectamente las unidades de medida ya que en el momento en que se refiere al tamaño del repollo, lo hace en términos de masa.

Laura desea sembrar repollos, para esto siembra varias plantas de repollo, dejando entre planta y planta una distancia de 3 (palmas).



¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando?

la palma de su mano

¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Explica tu respuesta.

3 repollos, ya que ella va dejando entre planta y planta 3 palmas

3 palmas

¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura?

2 palmas

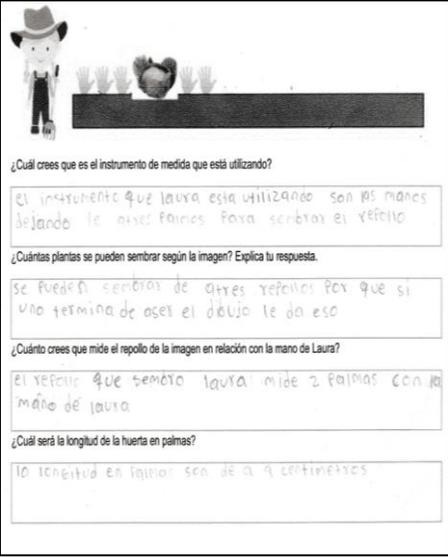
¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas?

23 palmas

**Figura 36.** Respuestas del estudiante E5

El sujeto E5 debe observar la imagen y responder cuatro incógnitas: ¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando? A lo que responde “la palma de su mano”, en la segunda pregunta ¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Explica tu respuesta. El estudiante escribe “3 repollos ya que ella va dejando entre planta y planta 3 palmas” Para la tercera pregunta ¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura? E5 escribe “2 palmas” En la cuarta pregunta ¿Cuál es la longitud de la huerta en palmas? Responde “23 palmas”

A partir de lo anterior se observa que el estudiante utiliza algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones, dado que está utilizando algunas estrategias para estimar el número de plantas que se pueden sembrar en el terreno indicado y se evidencia que reconoce la palma de la mano como un instrumento de medida, por otro lado, al estimar el tamaño del repollo respecto al instrumento de medida parece hacerlo de manera correcta, sin embargo, al indicar la medida del terreno muestra un error en la estimación, el estudiante no evidencia ningún procedimiento que lleve a la respuesta por lo que parece que no se tiene en cuenta ningún criterio para llegar a tal.



¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando?

El instrumento que Laura está utilizando son las manos dejando de a tres palmas para sembrar el repollo

¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Explica tu respuesta.

Se pueden sembrar de otros repollos por que si uno termina de hacer el dibujo le da eso

¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura?

El repollo que sembró Laura mide 2 palmas con la mano de Laura

¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas?

La longitud en palmas son de a 9 centímetros

**Figura 37.** Respuestas del estudiante E7

El estudiante E7 responde a las preguntas ¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando? “El instrumento que Laura está utilizando son las manos dejando de a tres palmas para sembrar el repollo” ¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? “Se puede sembrar de a tres repollos porque si uno termina de hacer el dibujo da eso” ¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura? “El repollo que sembró Laura mide 2 palmas con la mano de Laura” ¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas? La longitud en palmas es de 9 centímetros.

A partir de las respuestas de E7 se puede decir que el estudiante utiliza y justifica algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones, ya que además de responder las primeras tres preguntas, explica brevemente como llega a la respuesta, por ejemplo, en la segunda pregunta cuando dice “...porque si uno termina de hacer el dibujo da eso” es clara la referencia de haber desarrollado un sistema para ocupar el espacio vacío con la secuencia propuesta, lo que parecería que le permitirá, así, responder las demás preguntas a partir del razonamiento hecho.

Para la cuarta pregunta E7 responde dando un valor numérico que no corresponde, sin aclarar ningún procedimiento o argumentando como llego a esa respuesta, se propone una hipótesis en la que el sujeto E7 mide la longitud del terreno pensando en la longitud del dibujo, sin hacer una relación entre la longitud del terreno y el número de palmas que abarca.

Miremos la siguiente situación

Laura desea sembrar repollos, para esto siembra varias plantas de repollo, dejando entre planta y planta una distancia de 3 palmas.



¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando?

el instrumento que está utilizando son las palmas

¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Explica tu respuesta.

se pueden sembrar tres plantas teniendo en cuenta el espacio y la medida de las palmas de la mano

¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura?

el repollo mide dos palmas de la mano de Laura

¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas?

la longitud de la huerta en palmas son 18 palmas

**Figura 38.** Respuestas del estudiante E27

El estudiante E27 responde a las preguntas ¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando? “El instrumento que está utilizando son las palmas” ¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? “Se pueden sembrar tres plantas teniendo en cuenta el espacio y la medida de las palmas de la mano” ¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura? “El repollo que sembró Laura mide dos palmas de la mano de Laura” ¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas? “La longitud de la huerta en palmas es de 18 palmas”

Teniendo en cuenta las respuestas del sujeto E 27 se observa que el estudiante utiliza y justifica diferentes estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones y decide sobre la pertinencia de dichas estrategias de estimación, puesto que el estudiante responde correctamente las preguntas, además, explica brevemente como llega a la respuesta, por ejemplo,

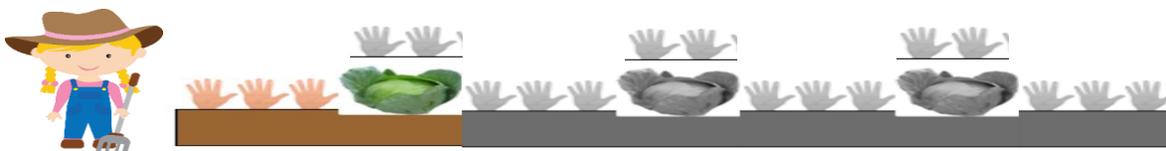
en la segunda pregunta, cuando E 27 escribe “... teniendo en cuenta el espacio y la medida de las palmas de la mano” hay una referencia al argumento de la respuesta, por otro lado, se observa que también está haciendo un proceso de representación usando la gráfica propuesta.



**Figura 39.** Representación gráfica del estudiante E27

Lo primero que el estudiante podría hacer para analizar la situación problema de Laura junto con los repollos - y de cuerdo a E27- es hacer una representación que le permita justificar con bases claras que definan la situación y así, construir argumentos concisos para responder a cada pregunta.

En este caso se propone hacer una continuación de las palmas y plantas en el resto del terreno para así dar respuesta a las diferentes preguntas, de tal manera que al expandir la secuencia se puede manifestar que primero las manos están siendo utilizadas como instrumento de medición (ver figura 40), así mismo, se muestra de manera clara la cantidad de plantas que se pueden sembrar en el terreno, que en este caso son tres plantas, al superponer las manos sobre la planta también nos permite definir el posible tamaño de la planta, que en este caso es de dos palmas aproximadamente, por último se puede concluir que el tamaño del terreno es de 18 palmas, puesto que es el número de palmas que se necesitan para abarcar la totalidad del terreno.



**Figura 40.** Representación del espacio segmentado en razón a la longitud de la palma de la mano.

Respecto a la cuantificación general de datos y al análisis anterior podemos decir que en las gráficas de desempeño sobresale el desempeño mínimo por encima de los demás, con un 69%. Lo anterior puede tener varias causas, en primer lugar, se podría decir que el formato de las preguntas es muy cerrado y no le da pie al estudiante para profundizar en la respuesta, sin embargo, hay una minoría de estudiantes que si hicieron el ejercicio.

Otra posible causa puede ser la confusión que presentan algunos estudiantes en el análisis dimensional, en el que parece no identificar unidades de longitud y masa, también, existen los casos en los que simplemente no ponen ninguna unidad dejando solo un valor numérico. Es de resaltar que los estudiantes que hicieron representaciones graficas fueron más acertados en las respuestas.

Se evidencian que el uso de una representación inicial puede facilitar la abstracción de la situación problema en lo que algunos estudiantes manifiestan tener dificultades, así como en el uso de unidades, además de la estimación con márgenes de error bastante considerables. Los estudiantes manifiestan que la idea de usar las partes de sus cuerpos como instrumento de medición es creativa, novedosa para ellos y en momentos complicado, se indaga con los estudiantes respecto a los casos en los que se les hace difícil la resolución del taller a lo que algunos estudiantes manifiestan no ser buenos dibujantes en lo que respecta a las representaciones gráficas.

### 4.1.3 Resultados de la actividad 3 “La travesía de unidades”



**Figura 41.** Resultados Guía de aprendizaje "La travesía de las unidades"

En la actividad de la guía de aprendizaje “La travesía de las unidades” un 24 % presenta que los estudiantes no identifican la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos. De forma contraria, el 45% de los estudiantes identifican la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos.

Por otro lado, el 21% de los estudiantes estiman la medida de las longitud, masa, capacidad y tiempo en sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos. Para terminar se evidencia que el 10% de los estudiantes resuelven problemas en distintos contextos, que involucra estimar la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

A continuación, se muestra algunas de las respuestas propuestas por estudiantes durante el desarrollo de la guía:

Oscar sale por la mañana de Villavicencio, pasa por Acacias, San Martín, Granada, San Juan, Lejanías, y llega de nuevo a Villavicencio.

1. Si de Villavicencio a Acacias se demora 40 minutos ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? explica tu respuesta

52 minutos

2. Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías.

20 Kilómetros

4. Oscar al inicio del recorrido llevaba un botillito lleno de agua. Cada que pasaba una ciudad, se tomaba la mitad del agua que tenía el botillito. En total paso 6 ciudades y al final de la carrera, su botillito todavía tenía 50 mililitros. ¿Cuánta agua le cabe a su botillito cuando está lleno?

300 ml

4. Antes de salir Oscar y dos de sus amigos, Rodrigo y Camilo, pesaron sus bicicletas.

¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos? ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas?

Creo que pesa más la 1, la que pesa menos la 3, 1=23 kg, 2=19 kg, 3=16 kg

**Figura 42.** Respuestas del estudiante E2

En la situación problema, el estudiante E2 responde a las siguientes preguntas:

Primera pregunta ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? A lo que el estudiante responde “52 minutos” para la segunda situación, Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías. Dice el estudiante “20 kilómetros” en la tercera pregunta ¿Cuánta agua le cabe a su botillito cuando está lleno? La respuesta de E2 es “300 ml” y para la quinta pregunta ¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos?, ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas?? la respuesta del estudiante es “creo que pesa más la 1, la que pesa menos la 3, 1=23 kg, 2=19 kg, 3=16 kg”

Las respuestas del estudiante evidencian que no identifica la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos, E2 no presenta una estimación acertada mediante algún instrumento de medida y no se identifica el método de estimación utilizado, además, presenta una argumentación pobre. Para el quinto punto, cuando E2 dice acertadamente “creo que pesa más la 1, la que pesa menos la 3...” se observa una clara organización a partir de la referencia visual, luego, a partir de la organización que construye, el estudiante procederá a proponer algún valor con esa misma referencia para las bicicletas, “..., 1=23 kg, 2=19 kg, 3=16 kg”, sin tener en cuenta la exactitud de la apreciación.

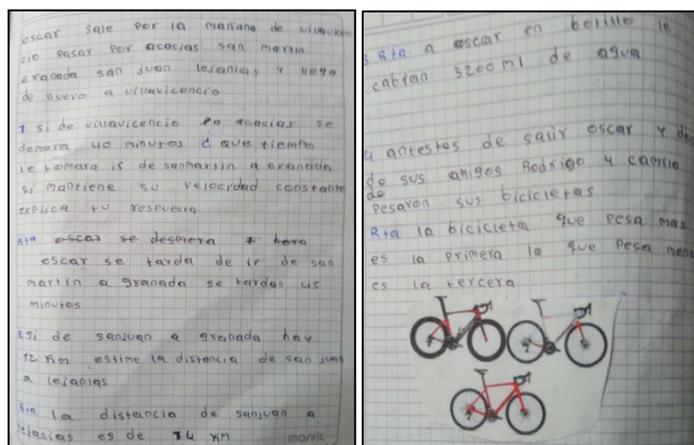


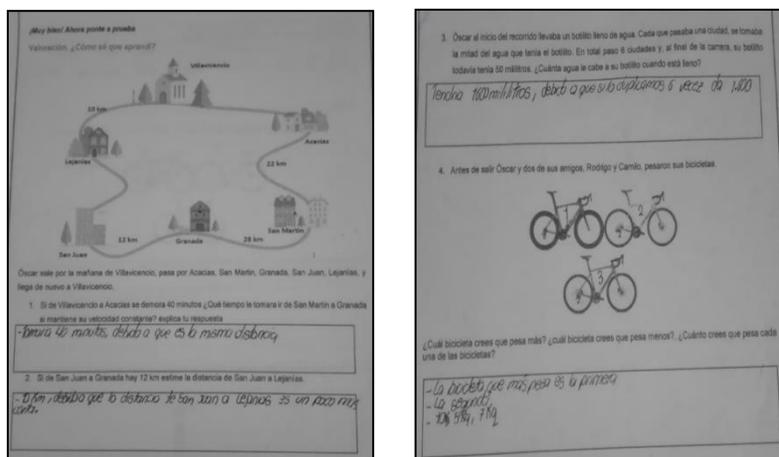
Figura 43 Respuestas del estudiante E9

En la situación problema, el estudiante E9 responde a las siguientes preguntas:

Primera pregunta ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? A lo que el estudiante responde “Oscar se tarda de ir de San Martín a Granada 45 minutos” para la segunda situación, Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías. E9 dice “La distancia de San Juan a Lejanías es de 14 km” en la tercera pregunta ¿Cuánta agua le cabe a su botillito cuando está lleno? La respuesta de E9 es “A Oscar en el botillito le cabrían 3200 ml de agua” y para las preguntas del quinto punto ¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos?, ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas? la respuesta de E9 es “La bicicleta que pesa más es la primera la que pesa menos es la tercera”

Las respuestas dejan ver que E9 identifica la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos, sin embargo, algunas de las respuestas no presentan una estimación acertada mediante algún instrumento de medida y no se identifica el método de estimación utilizado, además, presenta una argumentación pobre. Para el quinto punto cuando E9 dice acertadamente “La bicicleta que pesa más es la primera la que pesa menos es la tercera” se

observa una clara organización a partir de la referencia visual, sin embargo, la respuesta no responde todas las preguntas propuestas.



**Figura 44.** Respuestas del estudiante E16

En la situación problema, el estudiante E16 responde a las siguientes preguntas:

Primera pregunta ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? A lo que el estudiante responde “Tomara 40 minutos, debido a que es la misma distancia” para la segunda situación, Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías. Dice el estudiante “10 km, debido a que la distancia de San Juan a Lejanías es un poco más corta” en la tercera pregunta ¿Cuánta agua le cabe a su botilito cuando está lleno? La respuesta es “1600 mililitros, debido que si lo duplicamos 6 veces da 1600” y para el cuarto punto ¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos?, ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas? la respuesta del estudiante es “La bicicleta que más pesa es la primera”, “la segunda”, “10 kg, 5 kg, 7kg”

Las respuestas muestran que el estudiante estima la medida de las longitud, masa, capacidad y tiempo en sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos, E16 presenta una estimación

coherente, en algunos casos da una explicación que muestra una comparación, sin embargo, no se identifica algún instrumento de medida ni el método de estimación utilizado.

En la tercera pregunta a la que el estudiante dice “... debido que si lo duplicamos 6 veces...” se evidencia que el estudiante está haciendo una relación de proporciones entre diferentes variables -en este caso sería la relación capacidad del botilito vs el número de pueblos-, así mismo, que a partir de una secuencia aditiva o multiplicativa puede llegar a la respuesta.

Para el cuarto punto cuando E16 dice “La bicicleta que más pesa es la primera”, “la segunda”, el estudiante ordena las preguntas y así mismo las responde, se observa una clara organización a partir de la referencia visual, luego, a partir de la organización que construye, el estudiante procederá a proponer algún valor con esa misma referencia para las bicicletas, teniendo en cuenta la exactitud de la apreciación en relación con una bicicleta real.

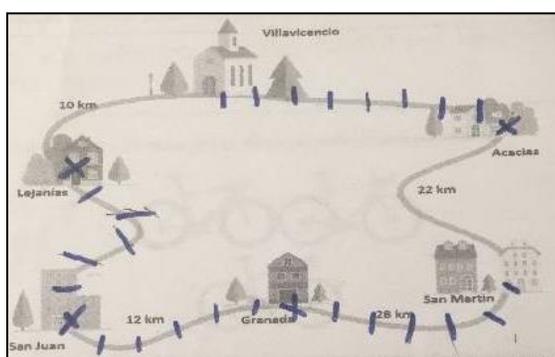
Figure 45 consists of two pages of handwritten student work. The left page features a map with a route connecting several towns: Villavieja, Acacias, San Martín, Granada, San Juan, and Lejanías. Distances are marked: 10 km between Villavieja and Acacias, 22 km between Acacias and San Martín, 12 km between San Juan and Granada, and 28 km between San Martín and Granada. The student has written answers to two questions: 1. 'Si de Villavieja a Acacias se demora 40 minutos, ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante?' Answer: 'Le tomara 30 minutos por qe las distancias son más cortas una lo dividí en 8 partes y la otra solamente seis partes'. 2. 'Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías.' Answer: 'de San Juan a Lejanías hay 12 km por qe las distancias son iguales'. The right page contains two problems. Problem 3 asks about water in a bottle after 6 trips; the answer is 'en el botilito cabe 1.600 mililitros de agua'. Problem 4 asks about bicycle weights; the answer is '- Pesa más la primera por qe es más grande - la última bicicleta pesa menos por qe es más pequeña - la primera 25 kg la segunda 7.5 kg la tercera 7 kg'. There are drawings of three bicycles of different sizes.

Figura 45. Respuestas del estudiante E 24

En la situación problema, el estudiante E 24 responde a las siguientes preguntas:

Primera pregunta ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? A lo que el estudiante responde “Le tomara 30 minutos porque las distancias son más cortas una la dividí en 8 partes y la otra solamente seis partes” para la segunda situación, Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías. Dice el estudiante “de

San Juan a Lejanías hay 12 km por q<sup>1</sup> las distancias son iguales” en la tercera pregunta ¿Cuánta agua le cabe a su botilito cuando está lleno? La respuesta es “en el botilito cabe 1600 mililitros de agua” y para el cuarto punto ¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos?, ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas? la respuesta es “Pesa más la primera por q es más grande”, “la última bicicleta pesa nos por q es más pequeña”, “La primera 8,5 kg, la segunda 7,5 kg y la tercera 7 kg”



**Figura 46.** Representación gráfica y subdivisión del espacio del estudiante E24

A partir de las respuestas se deduce que E24 resuelve problemas en distintos contextos, que involucra estimar la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación, E24 presenta una estimación, da una explicación que muestra una comparación, cuando dice “... porque las distancias son más cortas, una la dividí en 8 partes y la otra solamente seis partes”. Se identifica un instrumento de medida a partir de la subdivisión del dibujo que presenta la situación problema, entonces, se encuentra la relación entre las longitudes a partir de la

---

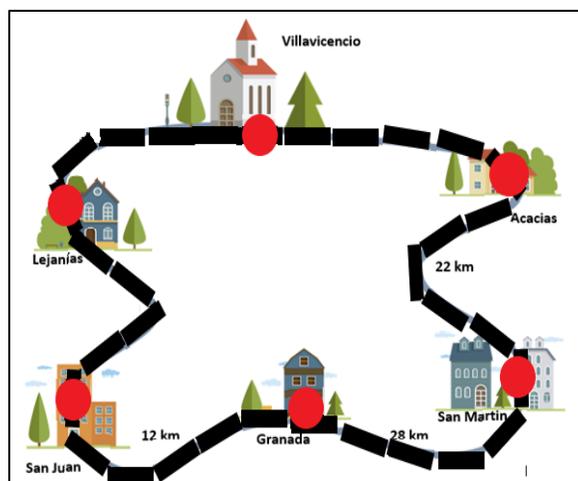
<sup>1</sup> Algunos estudiantes reducen el “que” a su primera letra “q” en su escritura cotidiana

subdivisión en partes iguales de las distancias que aparecen en la imagen como el método de estimación utilizado.

En la tercera pregunta el estudiante da una respuesta, pero no argumenta de ninguna manera. Para el cuarto punto cuando E24 dice “La bicicleta que más pesa es la primera”, “la segunda”, el estudiante ordena las preguntas y así mismo las responde, se observa una clara organización a partir de la referencia visual, luego, a partir de la organización que construye, el estudiante procederá a proponer algún valor con esa misma referencia para las bicicletas, teniendo en cuenta la exactitud de la apreciación en relación con una bicicleta real.

Es muy apropiado lo que hace E24 al subdividir en partes iguales los caminos, utiliza un sistema para poner la misma distancia cada vez, y así, desarrollar una relación entre las distancias del dibujo, -por lo que es necesario recordar que no se dirá mucho respecto a la simetría real de las distancias, solamente se hablará a partir de la imagen (ver figura 46)-.

De nuevo se tomará la imagen como parte inicial para la parte de estructuración de la idea a partir de la fragmentación equidistante del espacio dado, como lo muestra la siguiente imagen:



**Figura 47.** Representación gráfica, subdivisión del espacio.

Una vez fragmentado el camino, se puede hablar de una relación de distancias, es de resaltar que en la estimación puede variar el resultado respecto al instrumento de medida que se use, en este caso se ha dividido el camino en partes “iguales” -aunque en el dibujo anterior se subdividió, no significa que sea el dibujo más exacto, por lo que no se desea relacionar los valores con los que proponen los estudiantes, sino un posible proceso para de desarrollo que se evidencian en la resolución de cada punto-. En este caso las subdivisiones muestran que de Villavicencio a Acacias es la misma distancia que de San Martín a Granada, por lo que podríamos decir que el tiempo de recorrido desde San Martín a Granada es de aproximadamente 40 minutos.

A partir de lo que se ve en el dibujo también podemos observar que de Granada a San Juan es más lejos que de San Juan a Lejanías, por lo tanto, la distancia de San Juan a Lejanías debe ser de aproximadamente 10 km.

En el tercer punto aparece una secuencia lógica, lo que se propone es que se sume la mitad del líquido en cada caso comenzando desde la meta, entonces, en un pueblo anterior, en el quinto pueblo tendría 100 ml, en el cuarto pueblo tendría 200 ml, en el tercer pueblo tendría 400 ml, en el segundo pueblo tendría 800 ml, en el primer pueblo tendría 1600 ml, así que el ciclista salió con 3200 ml. De esa manera se encuentra un comportamiento que también es muy válido; teniendo en cuenta que  $V_f$  es el volumen final del botilito, entonces:

$$V_f = 50$$

$$V_{f-1} = 50 + 50 = 2V_f$$

$$V_{f-2} = 100 + 100 = 2(2V_f) = 2^2V_f$$

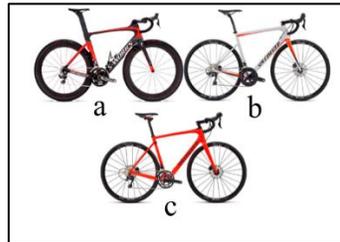
$$V_{f-3} = 200 + 200 = 2(2(2V_f)) = 2^3V_f$$

$$V_{f-n} = 2^n V_f$$

En el caso de la actividad son seis pueblos  $n=6$  y el volumen inicial del botilito  $V_0$  es igual a

$$V_0 = V_{f-6} = 2^6 V_f = 2^6(50ml) = 3200ml$$

La capacidad del botilito es de 3200 ml.



**Figura 48.** Grafica del punto 4 organizadas alfabéticamente

En el cuarto punto es claramente una relación visual y directamente proporcional de las bicicletas, donde la que tiene mayor tamaño tiene mayor peso, por el orden visual queda representado desde la más grande seguida por la que queda en la misma fila y luego la que queda un nivel diferente, siendo esta ultima la que pesa menos. Dado que las bicicletas no están enumeradas una opción sería enumerarlas de la forma:

En relación con la bicicleta que está dentro de la guía que pesa 6 kg, la bicicleta más pesada, la bicicleta *a*, podría estar pesando unos 8 kg aproximadamente, seguida por la bicicleta *b*, de 7 kg y la más liviana, la bicicleta *c*, de 6 kg. Tenga en cuenta que los valores que se dieron a las bicicletas son aleatorios y siguen un orden establecido por la jerarquía que se dio a las bicicletas del dibujo.

Respecto a la cuantificación general de datos y al análisis anterior podemos decir que no se logró el objetivo de aprendizaje, puesto que en las gráficas de desempeño sobresale el desempeño mínimo por encima de los demás, con un 45%. Lo anterior puede tener varias causas, en primer

lugar, se podría decir que el formato de las preguntas vuelve a predominar, parecen ser muy cerradas y no le da pie al estudiante para profundizar en la respuesta, posiblemente una causa a que las respuestas se basen en dar un valor numérico, sin embargo, hay una minoría de estudiantes que si hicieron el ejercicio o intentan ser más argumentativos a la hora de dar una respuesta.

Se observa una falencia general en el desarrollo del tercer ejercicio al construir la secuencia no se observa evidencia de cómo están desarrollando el ejercicio y al preguntarles no saben responder. Es de resaltar que los estudiantes que hicieron representaciones graficas fueron más acertados en las respuestas, sin embargo, en el punto del botilito no se usó ninguna representación gráfica, lo que pudo ser interesante.

Se evidencian que el uso de una representación inicial puede facilitar la abstracción de la situación problema en lo que algunos estudiantes manifiestan tener dificultades, además de hacer una estimación con márgenes de error bastante considerables. Por otro lado, se evidencia una dificultad en la generalización de un comportamiento a partir de una secuencia dada. Algunos estudiantes afirman tener problemas con el uso de las unidades, mientras otros dicen no tener ningún problema en la resolución de las actividades planteadas.

Se debe considerar las condiciones de tiempo necesarias para la construcción de las guías a partir del presente histórico por el que pasamos, así mismo, las guías están construidas pensando en que el estudiante pueda desarrollarla sin necesidad de un seguimiento permanente, si bien , se propusieron reuniones con los estudiantes –video llamadas vía la plataforma *Zoom*- en las que se destacó el ausentismo, que fue aumentando al transcurrir las sesiones, paralelo a *Zoom*, fue más constante el uso de la plataforma *WhatsApp* como medio de comunicación con los estudiantes y padres, así como se observa la complejidad con el medio de comunicación, se

presenta en la resolución de algún ejercicio o explicación de algún punto en general, estas son también algunas razones de buscar una guías que fuesen lo más independientes posible.

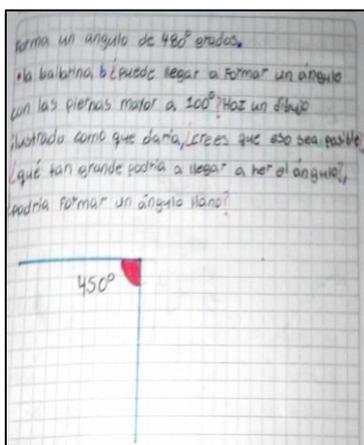
#### 4.1.4 Resultados de la actividad 4 “El segmento que quería ser humano”



**Figura 49** Resultados Guía de aprendizaje "El segmento que quería ser humano"

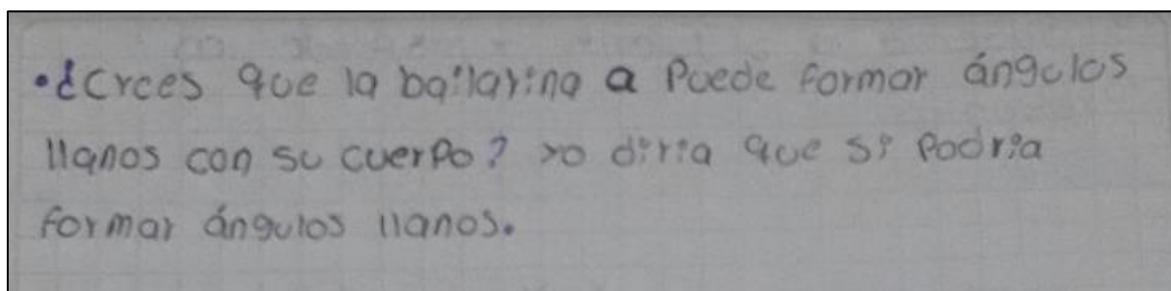
En la actividad de la guía de aprendizaje “El segmento que quería ser humano” un 10 % de los estudiantes no identifican la medida de ángulos en presencia o no de los objetos. Además, el 17% de los estudiantes identifican la medida de ángulos en presencia o no de algunos objetos. Mientras tanto, un 52% de los estudiantes estiman la medida de ángulos sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos a utilizar. Así mismo, el 21% de los estudiantes estiman la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

A continuación, se muestra algunas de las respuestas propuestas por estudiantes durante el desarrollo de la guía:



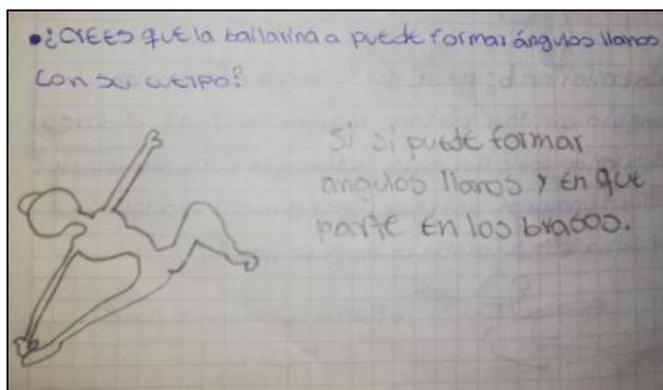
**Figura 50.** Respuestas del estudiante E15

Para la pregunta del punto: la bailarina b ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a  $100^\circ$ ? Haz un dibujo ilustrado como quedaría ¿crees que eso es posible? ¿qué tan grande podría llegar a ser el ángulo? ¿podría formar un ángulo llano? El estudiante grafica un ángulo al que le pone un valor de “ $450^\circ$ ”, lo que muestra que no identifica la medida de ángulos en presencia o no de los objetos, dado que la magnitud del ángulo dibujado es errónea, y deja las demás preguntas sin contestar.



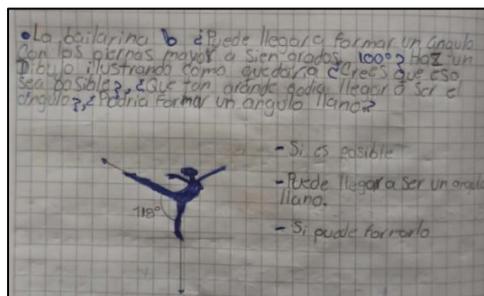
**Figura 51.** Respuestas del estudiante E8

Para la pregunta ¿crees que la bailarina a puede formar ángulos llanos con su cuerpo? El estudiante responde “yo diría que si podría formar ángulos llanos”. Lo que muestra que el estudiante identifica la medida de ángulos en presencia o no de algunos objetos, sin embargo, no utiliza ninguna clase de representación que permita respaldar su respuesta.



**Figura 52.** Respuesta del estudiante E10

Para la pregunta ¿crees que la bailarina **a** puede formar ángulos llanos con su cuerpo? E10 responde “sí, si puede formar ángulos llanos y en que parte en los brazos”, la anterior respuesta muestra que el estudiante estima la medida de ángulos sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos a utilizar, puesto que a partir de la respuesta cuando dice “...en los brazos” se puede evidenciar en el dibujo que acompaña la respuesta, que está formando el ángulo que respalda la respuesta.



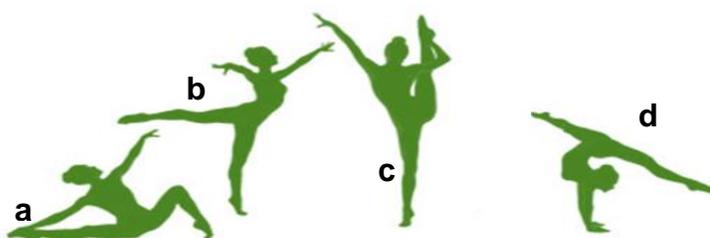
**Figura 53.** Respuestas del estudiante E21

Para el punto: la bailarina **b** ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a  $100^\circ$  grados? Haz un dibujo ilustrando como quedaría ¿crees que eso sea posible? ¿Qué tan grande podría llegar a ser el ángulo? ¿podría formar un ángulo llano? El estudiante responde “- Si es posible. – Puede llegar a ser un ángulo llano. – Si puede formar lo” las respuestas muestran que el estudiante estima la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la

conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación. Dado que a partir del dibujo que plasma estudiante se denota el uso de rectas para denominar el ángulo el cual claramente ha sido dibujado usando un transportador, por otro lado, las respuestas se presentan organizadas en relación a las preguntas propuestas dando coherencia y claridad.

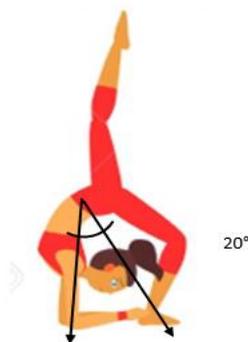
Para la resolución de los puntos se propone el siguiente análisis:

Para el punto 3. Observa la siguiente imagen y responde las preguntas.



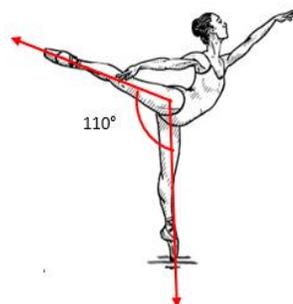
**Figura 54.** Imagen de la situación problema del punto 3

- En la posición de la bailarina **d** ¿qué tan pequeño podría ser el ángulo formado entre las piernas y los brazos? Ilustra con un dibujo.



**Figura 55.** Ilustración propuesta como respuesta a la situación problema ¿qué tan pequeño podría ser el ángulo formado entre las piernas y los brazos?

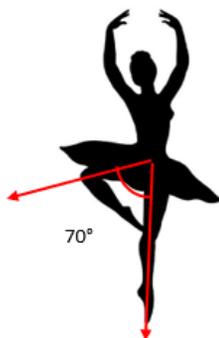
- La bailarina **b** ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a  $100^\circ$ ? Haz un dibujo ilustrando como quedaría, ¿crees que eso sea posible?, ¿qué tan grande podría a llegar a hacer el ángulo?, ¿Podría formar un ángulo llano?



**Figura 56.** Ilustración propuesta como respuesta a la situación problema ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a  $100^\circ$ ?

En el dibujo la bailarina alcanza a formar un ángulo mayor a  $100^\circ$  por lo que, si es posible que una bailarina alcance estos ángulos, es posible que una bailarina alcance a formar  $180^\circ$  con mucha práctica, por ejemplo, la bailarina **c**.

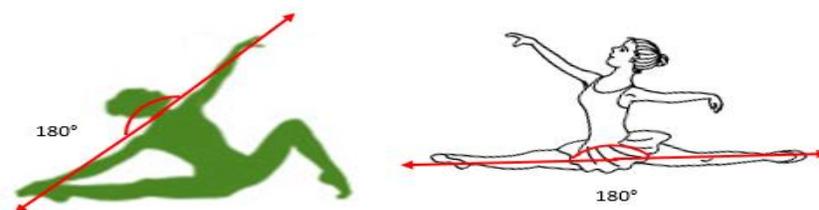
- En la posición de la bailarina **c** ilustra con un dibujo como quedaría las piernas si forma un ángulo mayor a  $60^\circ$  y un ángulo menor de  $90^\circ$



**Figura 57.** Ilustración de bailarina formando un ángulo mayor de  $60^\circ$  y menor de  $90^\circ$

- ¿Crees que la bailarina **a** puede formar ángulos llanos con su cuerpo?

La bailarina está formando un ángulo llano con sus brazos, también podría hacerlo con sus piernas y con todo su cuerpo.



**Figura 58.** Ilustración de bailarinas formando un ángulo llano

Al analizar las respuestas de los estudiantes con respecto al aprendizaje de la guía, la gran mayoría manifestaron dificultades como el uso del transportador, confusión al darle un valor numérico a los ángulos y la comprensión de las preguntas porque la redacción de algunas preguntas no era clara y generaba confusión, por lo cual era necesario solicitar orientación por parte del docente para aclarar las dudas.

En cuanto a los aspectos de las actividades expresaron que se les facilitó la clasificación los ángulos, el uso del material manipulativo “El reloj”, también resaltaron la importancia de la lectura para la comprensión y el análisis de las actividades.

#### 4.1.5 Resultados de la actividad 5 “Cuadritos”



**Figura 59.** Resultados de Guía de aprendizaje "Cuadritos"

En la actividad de la guía de aprendizaje “Cuadritos” un 21 % de los estudiantes no estiman la medida de áreas en presencia o no de los objetos, ni decide sobre la conveniencia de instrumentos a utilizar según la necesidad de la situación. Así mismo, el 31% de los estudiantes identifican la medida de áreas en presencia o no de los objetos. De la misma forma se observa que el 48% de los estudiantes estiman la medida de áreas en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

A continuación, se muestra algunas de las respuestas propuestas por estudiantes durante el desarrollo de la guía:

¿Cuántos metros cuadrados de baldosa necesita? Escribe el procedimiento utilizado.

Sala  $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$  Comedor  $3 \times 3 = 9 \text{ m}^2$

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 9 \\ \hline 21 \text{ m}^2 \end{array}$$

Para embaldosar el piso de la sala y del comedor se cuenta con los siguientes tipos de baldosas.

30cm 30cm 40cm 40cm

Si cada caja de baldosas contiene 20 unidades y en el almacén solo venden por cajas, ¿Cuál de las tres opciones le recomendarías a don Javier para embaldosar el piso? ¿Cuántas cajas de baldosa debe comprar? Por favor justifica tu respuesta y muestra los procedimientos utilizados.

Escogería la de 30cm porque es más grande y utilizaría 72 cajas

Si deseas embaldosar el piso de la sala de tu casa, ¿Cuál de las tres opciones de baldosas usarías y por qué?

la tercera opción

**Figura 60.** Respuestas del estudiante E8

A partir de la situación problema el estudiante E8 responde a las siguientes preguntas:

para la primera pregunta “¿Cuántos metros cuadrados de baldosa necesita? Explique el procedimiento utilizado”, a lo que E8 responde “sala  $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$ , comedor  $3 \times 3 = 9 \text{ m}^2$ ,  $12 + 9 = 21 \text{ m}^2$ ”, para el segundo punto: Si cada caja de baldosas contiene 20 unidades y en el almacén solo venden por cajas, ¿Cuál de las tres opciones le recomendarías a don Javier para embaldosar el

piso? ¿Cuántas cajas de baldosa debe comparar? Por favor justifica tu respuesta y muestra los procedimientos utilizados. El estudiante afirma “necesitaría 13 cajas para embaldosar el piso con la baldosa de 30 cm porque es más pequeña” para la tercera situación: si deseas embaldosar el piso de tu casa ¿Cuál de las tres opciones de baldosa usarías y por qué? Pregunta a la que el estudiante responde “la tercera opción”

Las respuestas muestran que el estudiante no estima la medida de áreas en presencia o no de los objetos, ni decide sobre la conveniencia de instrumentos a utilizar según la necesidad de la situación, se evidencia que E8 toma erróneamente las medidas del comedor lo que por ende conllevará a un resultado equivocado, aunque la parte operacional para sacar las áreas es correcta los datos que está usando no lo son, cuestión que se tornó reiterativa en muchos de los estudiantes , por otro lado, se muestra una argumentación pobre si no es que ausente, tanto para la segunda como para la tercera situación el estudiante responde de manera simple y superficial, sin dar un argumento claro o con bases claras del análisis propuesto, en el caso de la segunda situación cuando dice “...porque es más pequeño” parecería que hiciera una relación pero no es concreta respecto a cómo esta característica es la que le permitirá responder de forma acertada la pregunta ni el porqué de la opción que escogió, en el caso de la tercera situación dice E8 “la tercera opción” sin dar más de talle del porque o que lo llevaría a tomar esta opción como acertada en relación con las otras opciones.

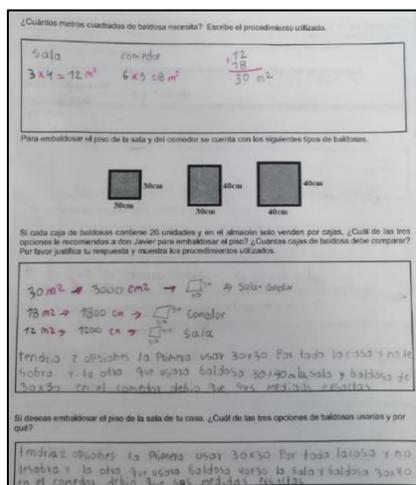


Figura 61. Respuestas del estudiante E23

Para los mismos puntos el estudiante E23 responde a la primera pregunta de la siguiente manera “sala  $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$ ; comedor  $6 \times 3 = 18 \text{ m}^2$ ;  $12 + 18 = 30 \text{ m}^2$ ” en la segunda situación E23 responde:

$$“30 \text{ m}^2 \rightarrow 3000 \text{ cm}^2 \rightarrow \begin{array}{c} \square \\ 30\text{cm} \end{array} \begin{array}{c} 30\text{cm} \\ 30\text{cm} \end{array} \rightarrow \text{sala} - \text{comedor}$$

$$18 \text{ m}^2 \rightarrow 1800 \text{ cm}^2 \rightarrow \begin{array}{c} \square \\ 30\text{cm} \end{array} \begin{array}{c} 30\text{cm} \\ 30\text{cm} \end{array} \rightarrow \text{comedor}$$

$$12 \text{ m}^2 \rightarrow 1200 \text{ cm}^2 \rightarrow \begin{array}{c} \square \\ 30\text{cm} \end{array} \begin{array}{c} 30\text{cm} \\ 30\text{cm} \end{array} \rightarrow \text{sala}$$

Tendría 2 opciones la primera usar  $30 \times 30$  por toda la casa y no le sobra y la otra que usara baldosa de  $30 \times 40$  en la sala y baldosa de  $30 \times 30$  en el comedor debió que sus medidas son exactas”. Para la tercera situación E23 dice “Tendría 2 opciones la primera usar  $30 \times 30$  por toda la casa y no le sobra y la otra que usara baldosa de  $30 \times 40$  en la sala y baldosa de  $30 \times 30$  en el comedor debió que sus medidas son exactas”

Las respuestas de E23 ubican al estudiante en un nivel de desempeño mínimo, en el caso de la primera situación acertadamente encuentra las áreas de ambos espacios y luego continúa encontrando el área total, sin embargo, no hay una explicación clara de lo que hace o como llega al resultado.

Para la segunda situación se denota la intención del estudiante de hacer una conversión de unidades para pasar de metros cuadrados a centímetros cuadrados, por ejemplo, cuando dice “ $30 \text{ m}^2 \rightarrow 3000 \text{ cm}^2 \dots$ ” sin embargo, no muestra el proceso que utiliza para hacer la conversión y lo que se observa es un error en la conversión. Luego continúa E23 “...Tendría 2 opciones...” proponiendo dos posibles respuestas para la situación, denotando que puede usar una clase de baldosas o dos clases de baldosas a la vez, pero no muestra un razonamiento que lleve a estas dos posibles opciones, por lo que la respuesta se torna ambigua y sin sentido. Para la tercera situación es claro que repite lo que dice en la segunda respuesta restándole cualquier valor a la respuesta.

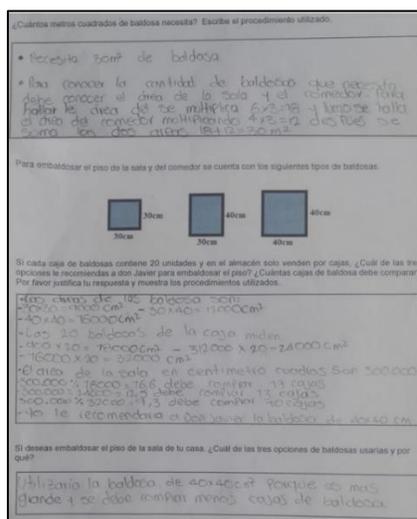


Figura 62. Respuestas del estudiante E27

- Para los mismos puntos el estudiante E27 responde a la primera pregunta de la siguiente manera “Necesita  $30 \text{ m}^2$  de baldosa. Para conocer la cantidad de baldosa que necesita debe

conocer el área de la sala y el comedor. Para hallar le área del se multiplica  $6 \times 3 = 18$  y luego se halla el área del comedor multiplicando  $4 \times 3 = 12$  después se suman las dos áreas  $18 + 12 = 30 \text{ m}^2$ ”

En la segunda situación E23 responde: “Las áreas de las baldosas son:

$$30 \times 30 = 9000 \text{ cm}^2$$

$$30 \times 40 = 12000 \text{ cm}^2$$

$$40 \times 40 = 16000 \text{ cm}^2$$

- Las 20 baldosas de la caja miden:

$$9000 \times 20 = 18000 \text{ cm}^2$$

$$12000 \times 20 = 24000 \text{ cm}^2$$

$$16000 \times 20 = 32000 \text{ cm}^2$$

- El área de la sala en centímetros cuadrados son 300.000

$$300.000 / 18000 = 16,6 \text{ debe comprar 17 cajas}$$

$$300.000 / 24000 = 12,5 \text{ debe comprar 13 cajas}$$

$$300.000 / 32000 = 9,3 \text{ debe comprar 10 cajas}$$

- Yo le recomendaría a Don Javier la baldosa de  $40 \times 40 \text{ cm}^2$ ”

Para la tercera situación E27 dice “Utilizaría la baldosa de  $40 \times 40 \text{ cm}^2$  porque es más grande y se debe comprar menos cajas de baldosa”

A partir de las respuestas se evidencia que el estudiante estima la medida de áreas en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación. Para la primera pregunta, cuando el estudiante dice “...debe conocer el área de la sala y el comedor” y luego continua “... después se suman las dos áreas...”se

identifica claramente que el estudiante ha dividido el espacio de la casa en dos secciones facilitando así la búsqueda de las áreas lo que más adelante le permite sumar ambas secciones para encontrar el área total que se está buscando.

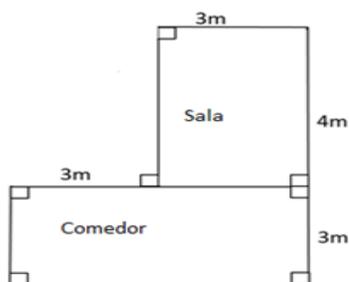
En la siguiente respuesta E27 hace un análisis profundo al encontrar las áreas de cada baldosa teniendo en cuenta, a su vez, las unidades de medida tanto del área de las baldosas como del área de la casa, desarrollando así un trabajo de conversión de unidades que le permitirá luego relacionar ambas áreas.

Luego del análisis de conversión de unidades E27 busca dar respuesta a la pregunta propuesta, relacionando el número de baldosas que posiblemente va a utilizar Don Javier para cubrir el área total de las dos secciones de la casa con el número de cajas necesarias para este propósito. A partir del análisis anterior el estudiante buscara dar la respuesta que para él es la más apropiada.

Para la tercera respuesta el estudiante propone trabajar las baldosas más grandes “Utilizaría la baldosa de  $40 \times 40 \text{ cm}^2$  porque es más grande y se debe comprar menos cajas de baldosa” sin embargo, no da ninguna referencia de las dimensiones de la sala de su casa, por lo que la respuesta parece quedar incompleta y con pocas bases analíticas.

Para la resolución de los diferentes puntos se propone el siguiente razonamiento:

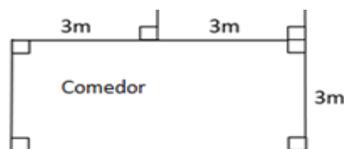
En el primer punto, a partir de la imagen dada se puede descomponer las áreas y así encontrar el área total que será el espacio que se desea embaldosar.



**Figura 63.** Imagen de la sala y comedor de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos”

Así, por un lado, está el espacio de la sala:

Entonces, el área sería el producto de la base por la altura  $3m \times 4m = 12m^2$ . Algo similar se podría hacer entonces para encontrar el área del comedor:



**Figura 64.** Imagen del comedor de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos”



**Figura 65.** Imagen de la sala de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos”

El área del comedor es entonces  $6m \times 3m = 18m^2$ . Teniendo el área de ambos lugares se puede entonces a partir de una adición encontrar el área total, de tal manera que:

$$12m^2 + 18m^2 = 30m^2$$

De esta manera se sabrá, entonces, que se necesitan  $30m^2$  de baldosa para cubrir el área deseada.

Para el siguiente punto, teniendo en cuenta que las baldosas están en centímetros cuadrados y el área que se halló anteriormente está en metros cuadrados, se propone hacer conversión de unidades para poder manejar las mismas unidades a la hora de hacer la relación, por lo tanto, la idea será pasar los  $30m^2$  a centímetros cuadrados utilizando una regla de tres simple de tal manera:

$$1m^2 = 10000cm^2$$

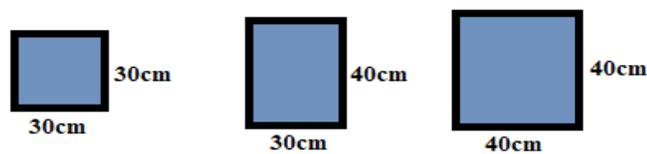
$$30m^2 = x$$

$$x = \frac{30m^2 \times 10000cm^2}{1m^2}$$

Por lo tanto:

$$30m^2 = 300000 cm^2$$

Ahora es necesario saber también cuál es el área de cada baldosa:



**Figura 66.** Imagen baldosas de la sección ¿Cómo sé que aprendí? de la guía “cuadritos”

De la misma manera como se hizo con el área de la casa y siguiendo la misma lógica se puede entonces decir que las áreas de las baldosas son:

$$A = 30cm \times 30cm = 900cm^2$$

$$B = 30cm \times 40cm = 1200cm^2$$

$$C = 40cm \times 40cm = 1600cm^2$$

Se podrá relacionar a continuación el tamaño de las baldosas con el tamaño del área de la casa que se desea cubrir a partir de una razón o división, de esta manera:

En relación con las baldosas A:

$$\frac{300000cm^2}{900cm^2} = 333.\overline{33}$$

En relación con las baldosas B:

$$\frac{300000cm^2}{1200cm^2} = 250$$

En relación con las baldosas C:

$$\frac{300000cm^2}{1600cm^2} = 187.5$$

Ahora, en cada caja de baldosas vienen 20 baldosas de tal manera que cada resultado podríamos dividirlo en 20 para revisar cuantas cajas de baldosa necesitaría de cada tipo

Cajas de baldosas A:

$$\frac{333.\overline{33}}{20} = 16.6$$

Cajas de baldosas B:

$$\frac{250}{20} = 12.5$$

Cajas de baldosas C:

$$\frac{187.5}{20} = 9.375$$

En el caso de este análisis se le recomendaría a Don Javier comprar de las baldosas B ya que con ellas utiliza un número entero de baldosas, aunque tendría que comprar 13 cajas de baldosas lo que haría que le sobren 10 baldosas que podría utilizar en cualquier otra cosa.

Para la tercera situación no hay una respuesta concreta, dado que la respuesta es relativa al lugar de residencia de cada estudiante, sin embargo, se puede hacer un análisis muy parecido al que se hizo en el segundo punto, teniendo en cuenta las dimensiones de la residencia de cada estudiante.

En la recopilación de las respuestas de los estudiantes en el cierre ¿Qué aprendí? tienen confusión entre área y perímetro, confusión en el uso de las unidades de medida ya que confunden metro con metro cuadrado, por otro lado, también manifiestan dificultad a la hora de pasar de metros a centímetros cuadrados y viceversa.

También se manifiesta que se les facilitó y les pareció interesante el uso de material manipulativo, aprendieron a medir áreas con las unidades cuadradas, la utilización de unidades cuadradas para construir figuras.

#### 4.1.6 Resultados de la actividad 6 “Entre cubos”



Figura 67. Resultados de Guía de aprendizaje "Entre Cubos"

En la actividad de la guía de aprendizaje “Entre cubos” un 14 % de los estudiantes no identifican la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos. Dentro de este porcentaje también aparecen algunos estudiantes que no contestaron en su totalidad la guía y dejaron la mayoría de las preguntas en blanco, sin contestar. A su vez, el 34% de los estudiantes identifican la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos. Por otro lado, el 52% de los estudiantes estiman la medida de volúmenes sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos. Ninguno de los estudiantes presentó un desempeño avanzado para el desarrollo de la guía.

A continuación, se muestra algunas de las respuestas propuestas por estudiantes durante el desarrollo de la guía:

*¡Muy bien! Ahora ponte a prueba*

Valoración. ¿Cómo sé que aprendí?

Utiliza el anexo, recortado los dos rectángulos, puedes verificar que ambos rectángulos son idénticos. Reunir los bordes cortos de cada rectángulo y doblarlos para obtener dos prismas. Fija con papel adhesivo (cinta pegante). Hacer lo mismo con el otro rectángulo, utilizando esta vez los bordes largos (utiliza las líneas punteadas para hacer los dobles de los papeles).

¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿Cómo puedes explicar tu respuesta?

no tiene la misma capacidad porque uno es ancho y el otro es largo

¿Cómo se podría demostrar tu respuesta?

Puedo demostrar mi respuesta haciendo otro video para que me salga exacta

Coloca el prisma más largo en el interior del prisma más corto, y vierte cualquier material (que puede ser arroz, lenteja, pasta, etc.) en el más largo. Retira el prisma interior con cuidado dejando el material en el interior de la siguiente figura.

¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad?

toca tener más inteligencia para que sea exacta

¿Qué conclusiones puedes sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan?

que se miran que la caja y el tubo pueden salir las medidas exactas pero no salen

**Figura 68.** Respuestas del estudiante E11

Para el primer punto de la valoración y la situación que se presenta, a la pregunta ¿estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿cómo se puedes explicar tu respuesta? El estudiante E11 responde: “ni tiene la misma capacidad porque uno es ancho y el otro es largo”, para la siguiente pregunta ¿Cómo se puede demostrar tu respuesta? E11 dice: “puedo demostrar mi respuesta haciendo otro video para que me salga exacta”. Para la pregunta ¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad? E11 responde: “toca tener más inteligencia para que sea exacta”. En la última pregunta ¿Qué conclusiones puede sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan? Dice E11: “que se miran que la caja y el cubo pueden salir las medidas exactas, pero no salen”

Las respuestas del estudiante reflejan que no identifican la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos, es claro que E11, aunque pudo haber desarrollado la actividad de forma correcta, los fundamentos para dar una explicación concreta no son claros, cuando dice “... porque uno es ancho y el otro es largo” al referirse que la causa de la mayor o menor capacidad de un cuerpo es por ser largo o ancho, no hay un fundamento concreto que respalde esa afirmación.

Cuando E11 dice “... puedo demostrar mi respuesta haciendo otro video...” el estudiante dice lo que podría hacer, pero en ningún lado se evidencia el video demostrativo o cualquier cuestión al respecto, al igual que la respuesta cuando dice “toca tener más inteligencia para que sea exacta” o en la última pregunta cuando responde “pueden salir las medidas exactas, pero no salen”, son respuestas que no responden claramente a las preguntas propuestas, lo que se tornan ambiguas y sin sentido.

¡Muy bien! Ahora ponte a prueba

Valoración, ¿Cómo se que aprendi?

Utiliza el anexo, recortado los dos rectángulos, puedes verificar que ambos rectángulos son idénticos. Plegar los bordes cortos de cada rectángulo y doblarlos para obtener dos prismas. Fija con papel adhesivo (contra pegante). Hacer lo mismo con el otro rectángulo, utilizando esta vez los bordes largos (utiliza las líneas punteadas para hacer los dobleces de los papeles).

¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿Cómo puedes explicar tu respuesta?

NO porque el azul es más ancho y el amarillo es más largo

¿Cómo se podría demostrar tu respuesta?

Colocando el prisma en el interior del otro

Coloca el prisma más largo en el interior del prisma más corto, y vierte cualquier material (que puede ser arroz, lentejas, pasta, etc.) en el más largo. Retira el prisma interior con cuidado dejando el material en el interior de la siguiente figura.

¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad?

NO tienen la misma capacidad los prismas

¿Qué conclusiones puedes sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan?

NO tienen el mismo volumen ya que al sacar el prisma amarillo de la caja llena más de la mitad al prisma azul. Esto quiere decir que los prismas no tienen el mismo volumen

**Figura 69.** Respuestas del estudiante E19

Para el primer punto de la situación que se presenta, el estudiante E19 responde a la primera pregunta ¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿cómo se puedes explicar tu respuesta? “no porque el azul es más ancho y el amarillo es más largo”, para la segunda pregunta ¿Cómo se puede demostrar tu respuesta? E19 dice: “Colocando el prisma en el interior del otro”. Para la tercera pregunta ¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad? El estudiante responde: “no tienen la misma capacidad los prismas”. En la última pregunta ¿Qué conclusiones puede sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan? E11 dice: “no tienen el mismo volumen

ya que al sacar el prisma amarillo solo pudo llenar más de la mitad al prisma azul esto quiere decir que los prismas no tienen el mismo tamaño”

Las respuestas evidencian que el estudiante identifica la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos, en el caso de la primera respuesta, E19 se enfoca en si el objeto es “ancho o largo” para dar una explicación de la capacidad, sin embargo, la respuesta no tiene ningún fundamento y se vuelve superficial y sin bases. A partir de la experiencia el estudiante puede evidenciar la capacidad de cada cuerpo geométrico, cuando dice “Colocando el prisma en el interior del otro” y al parecer esa es su mejor forma de demostrar su afirmación y de reforzar su respuesta inicial, aunque no se evidencia ninguna clase de análisis que le permita darle más fuerza a sus respuestas.

Cuando el estudiante responde “no tienen la misma capacidad los prismas”, aunque no está errónea la pregunta, parece ser una conclusión muy simple teniendo en cuenta lo desarrollado a lo largo de la guía, el estudiante se queda solamente con lo que la observación le dio durante la actividad si profundizar en los posibles análisis que allí pudiesen haber aparecido. Igualmente, cuando dice “...esto quiere decir que los prismas no tienen el mismo volumen” luego de una breve descripción de lo que se encontró en la actividad E19 concluye con una afirmación que parte de la simple observación.

Valoración. ¿Cómo se que aprendí?

Utiliza el anexo, recortado los dos rectángulos, puedes verificar que ambos rectángulos son idénticos. Reunir los bordes cortos de cada rectángulo y doblarlos para obtener dos prismas. Fija con papel adhesivo (cinta pegante). Hacer lo mismo con el otro rectángulo, utilizando esta vez los bordes largos (utiliza las líneas punteadas para hacer los dobleces de los papeles).

¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿Cómo puedes explicar tu respuesta?

Los dos prismas no tienen la misma capacidad por que uno necesita más cubitos que el otro.  
 El azul tiene 5 de ancho 5 de fondo y 16 de altura 400 cubitos.  
 El amarillo tiene 4 de ancho 4 de fondo y 20 de altura 320 cubitos.

¿Cómo se podría demostrar tu respuesta?

Contando los cubitos que le caben en cada prisma.

Coloca el prisma más largo en el interior del prisma más corto, y vierte cualquier material (que puede ser arroz, lenteja, pasta, etc.) en el más largo. Retira el prisma interior con cuidado dejando el material en el interior de la siguiente figura.

¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad?

El prisma de color azul tiene más capacidad que el prisma amarillo porque le queda espacio.

¿Qué conclusiones puedes sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan?

El volumen cambia según el tamaño de las cajas.

Figura 70. Respuestas del estudiante E3

Para el primer punto de la situación que se presenta, el estudiante E3 responde a la primera pregunta ¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿cómo se puedes explicar tu respuesta? “Los dos prismas no tienen la misma capacidad porque uno necesita más cubitos que el otro. El azul tiene 5 de ancho 5 de fondo y 16 de altura 400 cubitos. El amarillo tiene 4 de ancho 4 de fondo y 20 de altura 320 cubitos”, para la segunda pregunta ¿Cómo se puede demostrar tu respuesta? E3 dice: “Contando los cubitos que le caben en cada prisma”. Para la tercera pregunta ¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad? El estudiante responde: “El prisma de color azul tiene más capacidad que el prisma amarillo porque le queda espacio”. En la última pregunta ¿Qué conclusiones puede sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan? E3 dice: “El volumen cambia según el tamaño de las cajas”

A partir de las respuestas se puede deducir que el estudiante estima la medida de volúmenes sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos, se puede evidenciar cuando dice “...porque

uno necesita más cubitos que el otro” referenciando como varían las capacidades entre un prisma y el otro.

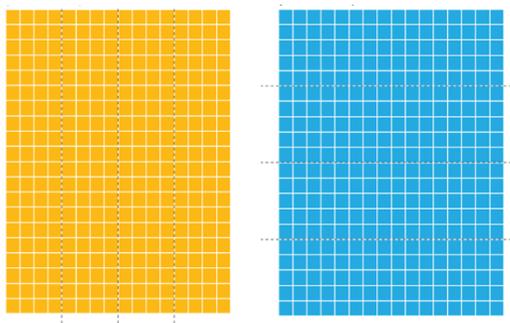
Más adelante E3 propone una relación que muestra claramente un análisis de volúmenes para comparar los prismas cuando el estudiante dice “El azul tiene 5 de ancho 5 de fondo y 16 de altura 400 cubitos. El amarillo tiene 4 de ancho 4 de fondo y 20 de altura 320 cubitos” aunque se ve la relación entre las dimensiones espaciales de los prismas de manera correcta al hallar los volúmenes de ambos prismas, no se evidencia los procedimientos que lleva a los resultados obtenidos.

En la respuesta de la segunda pregunta E3 responde “Contando los cubitos que le caben en cada prisma” lo que manifiesta la relación en los volúmenes hallados en el punto anterior, E3 propone un enunciado, pero no refuerza la respuesta con ningún procedimiento. Para la siguiente pregunta manifiesta la diferencia de las capacidades sin embargo en la explicación, cuando dice “...porque le queda espacio” se torna simple y ambigua porque no es explícito al diferenciar a cuál de los dos prismas le queda espacio, se presume que en la redacción no supo plasmar su idea que encontró a partir de la experiencia.

Para el último punto el estudiante responde correctamente “El volumen cambia según el tamaño de las cajas” aunque no relaciona las áreas iniciales de los moldes (material manipulativo) con los que construyo las cajas.

Para la resolución de los diferentes puntos de la actividad se propone el siguiente razonamiento:

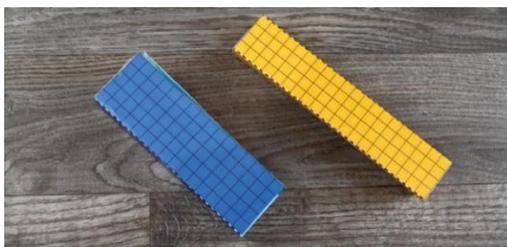
A partir de la situación propuesta en la que, a partir de un anexo a la guía, se recortan dos rectángulos, los cuales se puede verificar que son idénticos. La idea será pegarlos de tal manera que con cada uno se consiga un prisma.



**Figura 71.** Imagen de los rectángulos anexados a la guía

Si se observa la imagen podemos darnos cuenta de que ambos espacios son iguales de grandes, lo que se puede evidenciar si sacamos el área de ambos rectángulos, si tomamos a los cuadros que subdividen las dos áreas como unidades, que en tal caso el área de cada figura será de  $16u \times 20u$

Al construir los dos prismas debería quedar como muestra la siguiente imagen:



**Figura 72.** Imagen tomada del módulo B del libro todos a aprender 2.0

Para responder a la primera pregunta ¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿cómo se puedes explicar tu respuesta? Evidentemente, a partir de la experiencia de llenar el prisma amarillo hasta el borde y vertiendo su contenido en el prisma azul nos podemos dar cuenta que el prisma azul tiene una mayor capacidad que el prisma amarillo, una forma de explicar esto es encontrando el volumen de cada prisma.

Usando los cuadros que subdividen cada área se propone usar cada cuadro como una unidad de medida, de esta manera las dimensiones del prisma amarillo serán de  $4u \times 4u \times 20u$  lo que

significa que el volumen del prisma amarillo es de  $320 u^3$ , mientras que las dimensiones del prisma azul serán de  $5u \times 5u \times 16u$ , así, el volumen del prisma azul será de  $400u^3$ , de esta manera podemos evidenciar que el volumen que ocupa el prisma amarillo en relación con el volumen del prisma azul es menor.

Para el segundo punto ¿Cómo se podría evidenciar tu respuesta? Hemos podido encontrar dos maneras de hacerlo, la primera a partir de la observación y llevando a cabo la actividad y la segunda a partir del análisis de los dos cuerpos y el volumen que ocupa cada uno, lo que a su vez relaciona la capacidad de ambos prismas.

Para la pregunta ¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad? Se puede concluir que dos cuerpos que ocupan la misma superficie no necesariamente pueden ocupar el mismo volumen, lo que significa que depende la disposición de la figura puede ocupar un mayor o menor volumen, lo que nos puede dar a elegir cuando necesitemos uno u otro cuerpo. Por otro lado, que si se hace una actividad practica se puede encontrar cierta información que puede ser reforzada y explicada a partir de un análisis más detallado.

En relación con la pregunta ¿Qué conclusiones puedes sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan? Se puede concluir que el tamaño de la caja no depende de la cantidad de material con la que se construya sino la distribución que se haga con ese material y eso puede hacer que una caja tenga una mayor o menor capacidad.

Es relevante destacar diferentes percepciones de los estudiantes en relación con el desarrollo de las guías de aprendizaje, los cuales comunican de forma generalizada que las actividades que más les gusta es la construcción de los prismas, el uso del material manipulativo porque a partir de la practica pueden profundizar y aclarar las dudas del tema, además, resaltan como la lectura

es primordial porque los estudiantes refieren que tuvieron que leer varias veces la guía para entenderla.

Por otra parte, las dificultades que más resaltaron los estudiantes es la confusión a la hora de medir con los cubos y medir volúmenes. Además, resaltaron que el contenido de la guía es más complejo que las guías anteriores.

#### **4.2 Análisis general de la unidad didáctica**

Continuando con la evaluación de la propuesta, se presenta un análisis general que recopila cuantitativamente los resultados obtenidos por cada una de las guías de aprendizaje. Tomando los porcentajes obtenidos en cada una de las actividades desarrolladas, y después de describir cada uno de los criterios con relación a los puntajes obtenidos por la población objeto estudio, se puede apreciar que el 38 % de los estudiantes utilizan adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones, así mismo, utilizan adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones, igualmente, estiman el resultado de una medición sin realizarla, además, identifican la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de algunos objetos.

Por otro lado, el 35% de la población utilizan y justifican algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones, de la misma forma, utilizan adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones y comparan los resultados obtenidos, también estiman el resultado de una medición sin realizarla y la justifican de acuerdo con un referente previo, de forma semejante, estiman la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos a realizar.

Mientras tanto, el 17 % no utilizan estrategias para la estimación de una medida en diferentes situaciones, tampoco utilizan adecuadamente estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones, ni identifican el resultado de una medición sin realizarla, de acuerdo con un referente previo, más aún, no identifican la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de los objetos.

En tanto que el 10% de la población, utilizan y justifican diferentes estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones y deciden sobre la pertinencia de dichas estrategias de estimación, de la misma manera los estudiantes utilizan adecuadamente diversas estrategias para estimar la medida en diferentes situaciones, comparan los resultados obtenidos y describen las causas del error en procesos estimación y medición, así mismo, estiman el resultado de una medición sin realizarla y la justifican de acuerdo con un referente previo, también valoran el resultado de acuerdo con los datos y contexto de un problema, al mismo tiempo resuelven problemas en distintos contextos, que involucran estimar la medida de longitudes, áreas, volúmenes, masas, pesos y ángulos en presencia o no de los objetos y deciden sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación, como lo evidencia la gráfica (ver Figura 73).



**Figura 73.** Resultados Finales de la unidad didáctica

Lo anterior evidencia el progreso durante la aplicación de la unidad, que ha sido significativo en comparación con la etapa diagnóstica en la que los estudiantes presentaban bastantes dificultades con relación al pensamiento métrico espacial. Cabe resaltar que el avance presentado por los educandos pudo haber tenido mejores resultados teniendo en cuenta el acceso intermitente a los canales de comunicación, y el trabajo virtual que impidieron un acercamiento directo en el desarrollo de las acciones.

Sin embargo, la unidad didáctica implementada demuestra que las actividades propuestas aproximaron a los estudiantes al objetivo planteado, desarrollando las habilidades del pensamiento espacial métrico, que dieron lugar al conocimiento adquirido, según (Araya, 2014) “las habilidades de pensamiento se orientan a la comprensión y a la mejora de la capacidad de razonar del individuo, y enlazan conocimientos para realizar una tarea o dar solución a un problema”, atendiendo a esta reflexión, los educandos reflejaron procesos en los que evidencia un progreso frente a la resolución de problemas y las habilidades del pensamiento en cuestión.

Por otro lado, las respuestas a nivel formativo con relación a las actividades presentadas afirman la motivación, el interés y el cumplimiento satisfactorio en cada uno de los procesos implementados, dando lugar a avances significativos para los educandos que con seguimiento y continuidad en el proceso que inicio con este proyecto de intervención permitirá sobrepasar los objetivos planteados.

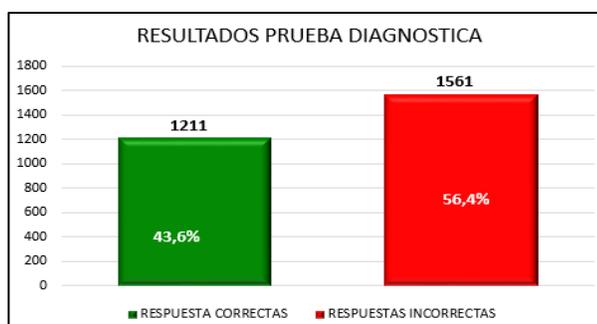
#### **4.3 Estado final de los educandos frente al desarrollo de la propuesta**

Para evidenciar el progreso de la unidad didáctica desarrollada en esta intervención, se tiene en cuenta los resultados obtenidos, los objetivos planteados, una prueba diagnóstica del programa todos aprender “*Aprendamos*” en los cuales se confirmó el problema en el que está enfocado el

proyecto de intervención, los resultados proporcionados en la prueba de salida “*supérate con el saber*” (MEN, superate.edu.co, 2020) del ministerio de educación y una encuesta de satisfacción.

En primera estancia la prueba diagnóstica aplicada consta de 35 preguntas en las que se intervienen las tres competencias matemáticas (comunicación, razonamiento y resolución de problemas) incluyendo los pensamientos (métrico, variacional y numérico), esto con el fin de puntualizar las dificultades presentadas en las diferentes pruebas a nivel internacional, nacional y local. -Para una descripción más detallada remítase al capítulo I de este mismo documento-

Los resultados de la prueba diagnóstica evidenciaron la dificultad en la resolución de problemas específicamente en el cálculo de áreas, perímetros y volúmenes ya sea de manera directa o mediante la descomposición de figuras planas, análisis de sólidos y conversión de unidades, lo que se deduce que hay una dificultad en el pensamiento métrico, la evaluación muestra que la población respondió 1561 respuestas incorrectas, mientras que 1211 respuestas fueron correctas. En otras palabras, el 46.6% de las respuestas fueron correctas a diferencia del 56,4% que fueron respuestas incorrectas, como lo evidencian la gráfica de la figura 74.

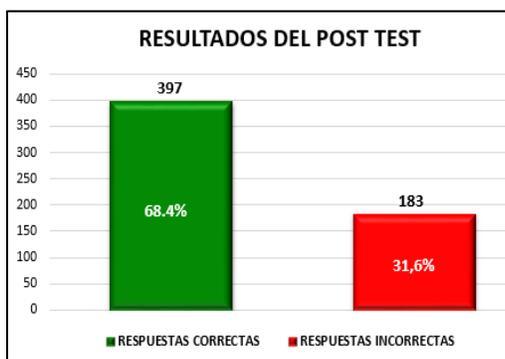


**Figura 74.** Resultados prueba diagnóstica, competencia resolución de problemas y pensamiento métrico espacial en los que está enfocado el proyecto de intervención.

Con relación a la Prueba de salida se puede decir que es una prueba conformada por veinte (20) preguntas relacionadas con el pensamiento métrico espacial y la resolución de problemas, tomadas

de las pruebas *superate con el saber* del año 2016 y 2018 (MEN, superate.edu.co, 2020) de los grados quinto y sexto.

Al implementar la prueba muestra los siguientes resultados, 397 respuestas correctas lo que representa al 68,4% y 183 repuestas incorrectas es decir un 31,6% como lo evidencia la gráfica (ver figura 75).



**Figura 75** Resultados de respuestas correctas e incorrectas de la prueba de salida.

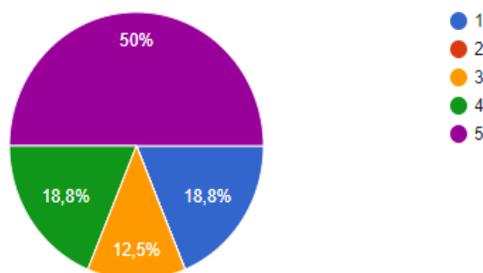
Relacionando los resultados obtenidos se observa diferencias significativas en la prueba inicial respecto a la final ya que el 56,4% de la población en la prueba inicial, dio respuestas negativas en cuanto al 68,4%, de la prueba final dieron respuestas positivas, lo que muestra que el porcentaje estudiantes que responde acertadamente ha aumentado. De esta manera cabe resaltar que en relación con la prueba diagnóstica la población que tuvo respuestas correctas varía en un 24,8%. Igualmente, la estrategia de resolución de problemas denota un avance considerable, puesto que todas las preguntas expuestas en el post test son enunciadas en situaciones problema.

En general, podemos concluir que después de aplicada la propuesta, observamos que las diferencias en cuanto al estado final de los educandos son significativas y da respuesta satisfactoria a la unidad didáctica implementada en esta intervención.

#### 4.4 Encuesta de satisfacción

Para concluir el proyecto de intervención con los estudiantes es del interés de los autores del proyecto de intervención conocer como ha sido la experiencia del educando durante el desarrollo de las guías de aprendizaje remoto mediante la aplicación de una encuesta de satisfacción en la que se solicita ser lo más sincero posible a la hora de responder las preguntas. Los resultados arrojados por la encuesta aplicada a los 29 estudiantes fueron evaluados a partir de cinco criterios: 5 (Totalmente satisfecho), 4 (Satisfecho), 3 (Medianamente satisfecho), 2 (Poco satisfecho) y 1 (Insatisfecho). A continuación, se muestran las preguntas más relevantes junto con los resultados obtenidos:

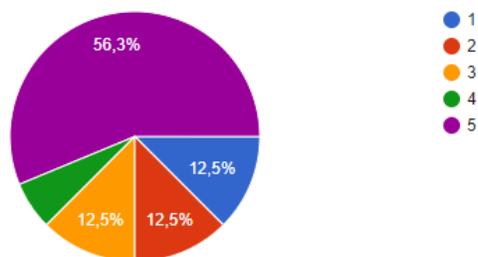
1. ¿Los temas tratados en las guías han sido interesantes?



**Figura 76.** Resultados de la pregunta 1

Con relación a los temas abordados durante el desarrollo de las guías el 50% de los estudiantes se muestran totalmente satisfechos, los cuales consideran que los temas son interesantes ante un 18,8% que se puede deducir que los temas abordados no generaron interés.

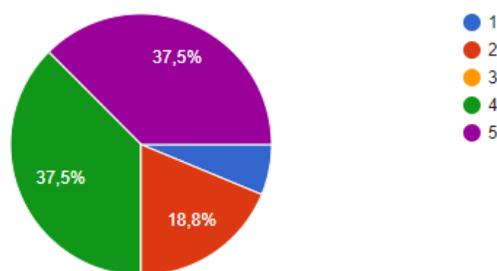
2. ¿Las guías son un instrumento útil para el aprendizaje desde la casa?



**Figura 77.** Resultados de la pregunta 2

En relación sobre la utilidad de las guías como instrumentos para el aprendizaje el 56,3% están totalmente satisfechos, mientras que un 12,5% de los estudiantes están insatisfechos.

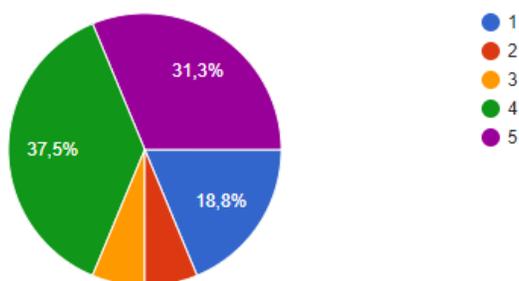
3. ¿La extensión de la guía ha sido acorde con el tiempo establecido para su desarrollo?



**Figura 78.** Resultados de la pregunta 3

Se encuentra una igualdad entre los niveles más altos de satisfacción de esta manera, el 37,5% de los estudiantes están totalmente satisfechos en relación con la extensión y tiempo establecido para el desarrollo de las guías de aprendizaje, mientras que un 6,2% presenta un desacuerdo con la extensión de las guías y el tiempo para su desarrollo.

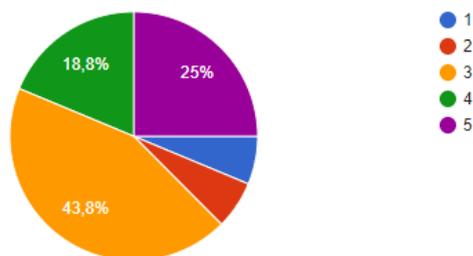
4. ¿Los ejercicios y problemas propuestos en la guía han fomentado tu interés en el aprendizaje de la asignatura y el deseo de profundizar en los diferentes temas relacionados?



**Figura 79.** Resultados de la pregunta 4

Un 37,5% de los estudiantes consideran que los ejercicios y los problemas de las guías fomentaron el interés en el aprendizaje de la asignatura y el deseo de profundizar en los diferentes temas relacionados, en contraste, para un 18,8% de los estudiantes los ejercicios y los problemas no generaron interés.

5. Después las actividades siento confianza para abordar y solucionar problemas de estimación de medidas

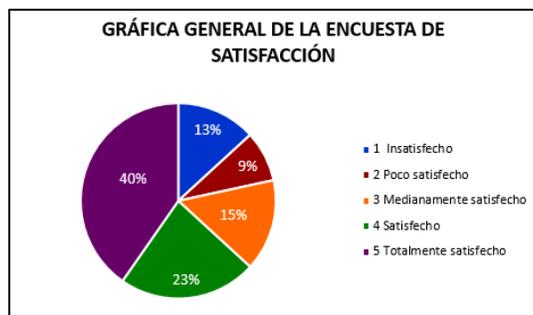


**Figura 80.** Resultados de la pregunta 5

El 43% de los estudiantes están medianamente satisfechos a la hora de abordar y solucionar problemas de estimación de medidas, de igual manera, el 6,2% aún se sienten inseguros al resolver situaciones problemas que implica la estimación.

Se puede hacer un análisis general de la encuesta de satisfacción a partir de la gráfica de la figura 81 donde se puede apreciar que un 40 % de los encuestados se muestran totalmente satisfechos con la participación y desarrollo en la unidad didáctica “*La Estimación*”, así mismo el

23 % de la población manifiesta satisfecha, mientras que en contraste un 13 % de los encuestados están insatisfechos con el desarrollo y aplicación de la unidad didáctica.



**Figura 81.** Gráfica general de la encuesta de satisfacción

#### 4.5 Acciones de mejora

Después de hacer un análisis respecto a cada una de las actividades implementadas en la aplicación del proyecto de intervención y a partir de las debilidades encontradas en la evaluación de la unidad didáctica, se promueven acciones de mejora, que se encaminan hacia el logro del objetivo planteado.

El análisis obtenido hace necesario afianzar los conocimientos y complementar estrategias que conlleven al fortalecimiento del pensamiento espacial métrico a partir de la resolución de problemas, según (Murillo, 2003) “un esfuerzo sistemático y continuo dirigido a cambiar las condiciones de aprendizaje y otras condiciones internas asociadas en una o más escuelas, con la finalidad última de alcanzar las metas educativas más eficazmente” soportando este pensamiento y teniendo en cuenta los resultados arrojados, se proponen los siguientes aspectos:

1. Propiciar el uso de material manipulativo en todas las guías de aprendizaje para que los educandos tengan la oportunidad de construir conocimiento a partir de la experiencia práctica.

2. Reestructurar el enfoque evaluativo con preguntas más abiertas que conlleven a la argumentación y razonamiento frente al aprendizaje.
3. Realizar un seguimiento constante durante la aplicación de las guías, estableciendo canales alternos de comunicación que orienten al fortalecimiento de los aprendizajes.
4. Crear a espacios interactivos, de opinión conjunta, que aporten la retroalimentación de los saberes, desarrollando el pensamiento crítico.
5. Establecer una coherencia entre los tiempos de implementación de la guía y la extensión de esta.

Estas acciones tienen como propósito, brindar una educación de calidad y fortalecer los conocimientos en los educandos frente a las dificultades presentadas, abrir espacios de interacción social, y la posibilidad de experimentar soluciones desde los propios intereses y necesidades del educando, involucrándose en la construcción de su propio aprendizaje.

## CONCLUSIONES

La práctica pedagógica en el desarrollo de la maestría en la enseñanza de la matemática aporta a los docentes investigadores de este proyecto de intervención, un espacio de reflexión en torno al proceso de enseñanza aprendizaje que fortalece el desempeño laboral frente al mejoramiento curricular y estrategias que promueven el desarrollo integral.

La unidad didáctica implementada en el presente proyecto de intervención evidencia el progreso en los estudiantes en cuanto al pensamiento métrico espacial enfocado a partir del método Pólya, el cual permitió orientar al educando a construir conocimientos que le permiten la solución de situaciones problemas en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.

Los autores del actual documento señalan la investigación acción como una orientación viable y satisfactoria a la hora de intervenir en una situación problema, ya que posibilita la manera de actuar a medida que se detecta, permitiendo una planificación apropiada para finalmente implementar una metodología de calidad.

Según la evaluación del proyecto de intervención, se puede afirmar que el método Pólya es una estrategia apropiada para el desarrollo del pensamiento espacial métrico, dado que el estudiante puede resolver situaciones problema a partir de la identificación, planeación, implementación y evaluación de resultados.

La investigación acción que se da como un ciclo de reflexión que busca fortalecer los desempeños en un proceso continuo de seguimiento, que conllevan al progreso óptimo en búsqueda de la realización de los objetivos planteados.

Las guías de aprendizaje remoto presentadas en el proyecto a causa de la situación de emergencia sanitaria (SARS -2), proporciono apoyo pedagógico, que oriento al educando a

promover el desarrollo del pensamiento métrico, sin embargo, se deduce la importancia de la práctica pedagógica presencial ya que favorece las competencias y el desarrollo de habilidades de manera más efectiva, dando respuestas con mayor satisfacción, para la comunidad educativa.

## RECOMENDACIONES

1. Articular actividades en otras áreas, que involucren el método Pólya para la resolución de problemas en la formación de competencias en los educandos.
2. Valorar los instrumentos que se van a utilizar para ello, deben ser situadas en el contexto general de la unidad, señalando cuáles van a ser los criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos.
3. Aplicar actividades enfocadas en la resolución de problemas que promuevan el fortalecimiento del pensamiento espacial métrico.
4. Restructurar las prácticas pedagógicas, para la construcción de una nueva ruta de aprendizaje a nivel institucional aplicada desde los primeros grados de escolaridad.
5. Evaluación continua, como proceso de diagnóstico y afianzamiento en el aprendizaje.
6. Promover un ajuste de los planes de estudio en los que se propicie la resolución de problemas a partir del método Pólya.
7. Darle relevancia al pensamiento espacial métrico en la planeación de las clases puesto que estamos inmersos en un mundo geométrico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. (2016). La investigación histórica: teoría, metodología e historiografía . *Here. História Da Enfermagem Revista electronica* , 1.
- Araujo, D. (2020). Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo. . *Revista ESPACIOS*, 173-184.
- Araya, N. (2014). Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática, de escolares de quinto grado en Costa Rica. *Revista electronica "Actualidades investigativas en educación"*, 4.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barrantes, H. (2004). PRUEBAS NACIONALES DE MATEMÁTICAS: RESULTADOS Y OPINIONES. *Uniciencia*.
- Barriga, A. D. (2003). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Comunidad de conocimiento UNAM*, 6.
- Brousseau, G. (1880). La Théorie des Situations Didactiques. *Grenoble: La Pensée Sauvage*.
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? . *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 271.
- Cassany, D. (2004). Explorando las necesidades actuales de comprensión aproximaciones a la comprensión crítica. *Lectrura y Vida*, 6-23.
- Castillo-Mateo, J., Segovia, I., & Molina, M. (2017). *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ESTIMACIÓN DE CANTIDADES CONTINUAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y FUTUROS MAESTROS*. España: I.E.S Algazul.
- Cedeño, F., Muñoz, E., & Barcia, M. (2018). *Comprensión Lectora y La Resolución de Problemas Matemáticos en La Educación Superior*. Ecuador: Universidad Técnica de Manabí.
- Celis, J. M. (2013). Talleres para potenciar el pensamiento numérico, métrico y geométrico en estudiantes de séptimo grado de Educación Básica Secundaria. *Revista científica*, 293-297.
- Coral, G. (2017). Diseño de una secuencia didáctica apoyada en Tic para la resolución de problemas del componente métrico- espacial Popayán. *Universidad del Cauca*.
- David W. Johnson, R. T. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en El Aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Del Val Martí, P. C. (2016). Implementación de estrategias lúdicas a través de material didáctico para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. . *Revista ciencias de la documentación ISSN 0719-5753 volumen 2 – número 1*.
- Educación, M. d. (2017). *Vamos a Aprender Matemáticas*. Bogotá: SM.
- Elliot, J. (2000). *La Investigación - Acción en Educación* . Madrid: Morata.
- Elliott, J. (2003). *La Investigación - Acción en Educación*. Madrid: Morata.
- Escorcía, J. C. (2015). Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico en estudiantes de Educación Básica y Media del Municipio de Sincelejo. . *Revista Científica*.
- Estrada, G. J. (2019). *Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas*. Medellín : Universidad Nacional de Colombia.
- Feijoo, R. (2004). DIDACTIC GUIDE FOR PROMOTING SELF-STUDY THE. UTPL'S OPEN AND DISTANCE DEPARTMENT'S QUALITY ASSESSMENT AND IMPROVEMENT. *UTPL*, 14.

- Feixas, G., & Cornejo, J. M. (1996). *Manual de la tecnica de rejilla*. Barcelona: Paidós.
- Godino, J. D., & Ruíz, F. (2002). *GEOMETRÍA Y SU DIDÁCTICA PARA MAESTROS*. Granada: ReproDigital.
- Gonzales-Lopez, M. (2019). La Enseñanza de Habilidades de Pensamiento y de la Comprensión Lectora en Estudiantes de Bajo Rendimiento Escolar. *Arete. Revista Digital del Doctorado en Educación de La Universidad Central de Venezuela* , 145-167.
- González-López, M. M.-M. (s.f.). ., Evaluación Diagnóstica de habilidades de pensamiento e informacionales a través del diseño y aplicación de tres instrumentos para estudiantes de primer grado de educación primaria. . *Revista electrónica Educare* .
- González-López, M., Machin-Mastromatteo, J., & Tarango, J. (2020). Evaluación Dignostica de habilidades de pensamiento e informacionales a través del diseño y aplicación de tres instrumentos para estudiantes de primer grado de educación primaria. *Revista Electrónica Educare*, 1-25.
- Gualdrón, D. C. (2020). Los AVA (Ambientes de Aprendizaje) como estrategia didáctica en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático. *Revista Digital AVTF. Volumen 39*, 257-261.
- Gutiérrez, E. J. (13 de Mayo de 2020). *Universidad León*. Obtenido de Universidad León: <http://educar.unileon.es>
- Gurria, A. (2016). *Pisa 2015 Resultados Clave* . Mexico: OCDE.
- Guzmán, M. D. (1997). Matemáticas y Sociedad: Acortando distancias. *Revista de Didactica de Las Matemáticas*, 3-11.
- ICFES. (03 de Agosto de 2019). *ICFES Mejor Saber*. Obtenido de ICFES Mejor Saber: [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)
- ICFES. (3 de Septiembre de 2019). *ICFES Mejor Saber*. Obtenido de ICFES Mejor Saber: [www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-avancemos](http://www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-avancemos)
- Latorre, A. (2005). *La investigación - Acción* . Barcelona: Graó, de IRIF, S. L.
- Latorre, A. (2011). *La investigación - acción: conocer y cambiar la practica educativa*. Barcelona: GRAO.
- Leiva, F. (2016). ABP Como estrategia para desarrollar el pensamiento logico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia Colección de Filosofía de la Educación*, 209-224.
- López, D. M. (2013). *El entorno, Pieza Fundamental En El Momento De Desarrollar El Pensamiento Metrico En Los Estudiantes Del Grado Octavo Através De Situaciones Problemas Contextualizadas En Su Realidad*. Manizales : Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Luis Moreno, G. W. (1992). Constructivismo y Educación Matemática. *Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática*, 7-15.
- Marriaga, M. d., & Páez, P. P. (2019). *Comprensión lectora: una herramienta para la resolución de problemas matemáticos en básica primaria*. Barranquilla: REDICUC.
- Martinez, S. B. (2015). *Metodo Pólya en la Resolución de Problemas Matemáticos (Estudio realizado con estudiantes de quinto de primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro Lopéz", municipio de la Democracia, departamento de Huehuetenango...)* . Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar .
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogota: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Estandares Básicos de Competencias*. Bogotá: MEN.
- MEN. (23 de Agosto de 2020). *superate.edu.co*. Obtenido de [superate.edu.co](http://superate.edu.co): <http://superate.edu.co>

- Michael, G. G. (2017). *Estrategias de Polya En la Solucion De Problemas Matematicos En Los Alumnos De Secundaria De Las Instituciones Educativas De Acolla*. Huncayo, Perú: Universidad Nacional Del Centro De Perú.
- Mineducación. (10 de Agosto de 2019). *Mineducación*. Obtenido de Mineducación: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Evaluacion/246644:Evaluacion-Diagnostica>
- Montaño, R. T. (2018). *Diseño de actividades en el aula de clase, para los estudiantes de básica secundaria de la Institucion Educativa Colegio Santa Bárbara, con herramientas tic, para el desarrollo del pensamiento espacial, métrico y sistemas de medida*. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *PUCP Departamento de Ciencias, Sección Química*.
- Múnera, A. (2015). Pensamiento Métrico Espacial a través del Doblado de Papel . *Revista Colombiana de Matemática Educativa*.
- Murillo, J. (2003). El movimiento teórico-práctico de mejora de la escuela. Algunas lecciones aprendidas para transformar los centros docentes. *REICE Revisata electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*, 2.
- Ochoa, M. (3 de Agosto de 2019). *Milton Ochoa Expertos en Evaluación*. Obtenido de Milton Ochoa Expertos en Evaluación: [www.miltonochoa.com.co/home/index.php](http://www.miltonochoa.com.co/home/index.php)
- OECD. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias*. Paris: Versión preliminar, OECD Publishing.
- Palermo, M. L. (2011). La Teoría del Aprendizaje Significativo: Una Revisión Aplicable a la Escuela Actual. *IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 29-50.
- Picado, M., Rico, L., & Gómez, B. (2015). Enseñanza de las unidades métricas en España en la segunda mitad del siglo XIX. . *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 175-196.
- Pizarro, N. G. (2016). Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 91-103.
- Pólya, G. (1989). *Como Plantear y Resolver Problemas*. México D. F.: Trillas.
- Rosas, R., & Sebastián, C. (2008). *Piaget, Vigotski y Maturana Constructivismo a tres voces*. Buenos Aires: Aique.
- Saenz, E., Patiño, M., & Robles, J. (2017). Desarrollo de las Competencias Matemáticas en el Pensamiento Geométrico, a través del Metodo Heurístico de Pólya. *Panorama*, 61-74.
- Salanic, V. (2010). RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE MATEMÁTICA. *USAID del pueblo de los Estados Unidos de America. Reforma Educativa en el Aula*.
- Saldarriaga, P., Bravo, G. d., & LooRivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 127-137.
- Sanchez, M. T., Castellanos, G., & González, O. (2015). Pensamiento Logico - Matemático. *RECME: Revista Colombiana de Matemática Educativa* , 6.
- Sanjuanelo, J. C. (2001). Potenciar la Comprensión Lectora desde la Tecnología de la Información. *Escenarios* , 26 - 36.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *In D.A. Grows (E.d), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370.

- Sepulveda, A., Medina, C., & Sepulveda, D. (2009). La resolución de problemas y uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 37.
- Shek, E. B.-C. (2000). *Más Alla del Dilema de los Métodos. La investigación en ciencias sociales*. Bogotá : Norma .
- Solé, I. (2009). *Estrategias de Lectura*. Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.
- Torres, T. V. (2003). El Aprendizaje verbal Significativo de Ausubel. Algunas Consideraciones desde El Enfoque Histórico Cultural. *Universidades*, 37-43.
- Tovar, E. (2002). *Desarrollo del pensamiento y competencias lectoras Tm estandar*. Bogotá: Gaia.
- Tuta Mora, A. L. (2019). Diagnóstico del pensamiento métrico con estudiantes de grado séptimo. . *Cultura Científica*, 91-112.
- Valor, G. A. (2017). *Resolución De Problemas Una Estrategia Para El Desarrollo Del Pensamiento Aleatorio En Los Estudiantes Del Grado Tercero De LA Institución Educativa Francisco José De Caldas Del Municipio Paz De Ariporo Casanare*. Yopal: Universidad D e La Salle Facultad De Las Ciencias En Educación Maestría En Docencia Extensión Yopal Casanare.
- Vega, B., Cáceres, P., Carballo, K., & Péfaur, J. (2016). La sistematización en educación ambiental: Una aproximación desde una experiencia en la ruralidad. *Educere*, 10.
- Zafra, L. S. (2013). *Currículo y Evaluación Crítica: Pedagogía para la autonomía y la democracia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

## ANEXOS

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**



### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Yo \_\_\_\_\_ identificado con CC \_\_\_\_\_ padre de familia (Apoderado) del (la) estudiante \_\_\_\_\_ de grado \_\_\_\_\_ de la IED \_\_\_\_\_, acepto voluntariamente que mi hijo (a) (Apoderado) (a) participe en el proyecto “xxxxxxxx”, liderado por el docente investigador xxxxxxxx. Me han informado que el objetivo general del estudio es “xxxxxxxxxxxx”.

También me han informado que además de cumplir con los requisitos establecidos en el grado escolar, el alumno debe responder algunos instrumentos y entrevistas semiestructuradas que tomarán alrededor de 15 minutos cada vez. Las entrevistas semiestructuradas serán grabadas en audio. Además, se realizarán video grabaciones de todas las clases en las que se desarrollará la investigación, de manera que el investigador pueda después transcribir las ideas que sean ha expresado.

Entiendo que la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. He sido informado que en cualquier momento de la investigación puedo hacer preguntas y que puedo retirar a mi hijo (a), apoderado (a) si es mi deseo sin que ello me perjudique en ninguna forma.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Para esto puedo contactar al docente investigador xxxx, a través del correo xxxx .

En constancia firmo a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
 FIRMA

de molduras y sus costos y en crear un mosaico que siga todos los criterios establecidos.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Programa de Maestría en Enseñanza de Matemáticas**

**Unidad didáctica La Estimación**

**Proyecto de Tesis presentado como requisito para optar al título de Magister en  
enseñanza de las Matemáticas**

**Autores**

Adriana María Rojas Amórtegui

Harol Stif Cortés Villamil

Sonia Castañeda Tinoco

**Santa Marta.**

**2021**

## CONTENIDO

<b>EL MUSEO DE JUANA .....</b>	<b>175</b>
<b>LA HUERTA .....</b>	<b>189</b>
<b>LA TRAVESÍA DE LAS UNIDADES.....</b>	<b>199</b>
<b>EL SEGMENTO QUE QUERÍA SER HUMANO.....</b>	<b>214</b>
<b>CUADRITOS .....</b>	<b>231</b>
<b>ENTRE CUBOS.....</b>	<b>243</b>

## EL MUSEO DE JUANA

### Guía de aprendizaje No. 1

<b>Nombre EE</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

#### Aprendizajes esperados.

Comprende el propósito del texto, a partir de la situación presentada.

#### Presentación.

En esta actividad, encontrarás una lectura interesante, en la que podrás opinar, expresar lo que piensas y sientes desarrollando actitudes que favorecen tu interés, y el compromiso con tu aprendizaje. Aplicando en ella, tus niveles de comprensión lectora, te transportaras a una serie de pasos a resolver, para ayudar a nuestro personaje a construir un museo.

#### Exploración *¿Qué voy a aprender?*



Bienvenidos al museo de Juana en esta actividad te acercaras a la lectura, siguiendo unas pautas en la que pondrás en juego tu concentración, y la capacidad que tienes de analizar para resolver una situación problema.

¿Sabes qué es comprender un texto? ¿Sabes qué es la idea global en un texto? ¿Sabes por qué es importante reconocer el vocabulario desconocido en un texto? Si no lo sabes, no te preocupes, lo vamos aprender en el transcurso del desarrollo de la guía, será un ejercicio interesante, que te proporcionará herramientas para comprender, y solucionar diferentes situaciones problema.

En las actividades presentadas, identificaras los personajes y sus cualidades, párrafos e ideas principales, la idea global del texto, como también descubrirás los datos explícitos que te ayudaran a comprender cómo resolver un problema.

*¡Ven, te invito a involucrarte en esta mágica aventura!*

**¡Prepárate para ayudar a Juana  
en este maravilloso ejercicio!**

### EL MUSEO DE JUANA



Juana es una niña que poco trabaja en clase de matemáticas, dice que no son agradables. Pues su gran sueño consiste en tener un hermoso museo, donde exhibiera los más lindos cuadros de artistas famosos y a su vez esculturas, antigüedades, que resaltarán la historia y hechos fantásticos, en los cuales le permitirá volar su gran imaginación. Culminaba afirmando que las matemáticas, son difíciles y no permite desarrollar su imaginación y creatividad.

Su Maestra preocupada por el desinterés de Juana le propone hacer un museo el cual llamo. “El museo de la geometría en clase” consistía en una exhibición longitudinal, en el aula múltiple de la institución que mide 20 metros de ancho y 30 metros de largo, teniendo en cuenta las siguientes características:

Reunir objetos de distintas formas geométricas, demostrando una buena actitud en la preparación del museo, que tendría que exponer para sus compañeros de clase.



Dichos objetos deberían ser conocidos en la vida cotidiana, en este caso:

- Una caja de zapatos (un prisma)
- 32 tarros de leche (cilindros)
- dados (cubos)
- una pelota (esfera)
- tabletas y figuras planas, de formas rectangulares, cuadradas, y triangulares

La maestra plantea a Juana la forma de cómo ordenar los objetos, de cómo organizarlos, para que aparezcan claramente distribuidos en el museo, las indicaciones fueron las siguientes:

1. Los 32 tarros de leche en un espacio vallado, éstos debían estar ubicados formando una hilera, de modo que la distancia entre cada tarro consecutivo, tanto en fila como en columna, fuera de 2 m y la distancia entre la valla y los tarros más próximos también fuera de 2 metros. procurando ocupar el menor espacio posible.
2. Seguidamente le pide a Juana que ubique los objetos cuyas caras sean planas, rectangulares, de igual forma y tamaño. Con el fin de organizarlos, uno encima del otro en el piso, elaborando una torre de tres metros de alto.
3. Después, ubicará una mesa como soporte para la exposición y así como antes, ordenará otras dos torres, con la diferencia de que estas tendrán caras planas de formas cuadradas y triangulares. Una torre de dos metros y otra de un metro de alto.
4. Para terminar, le pide a Juana que guarde los dados que tienen una medida de 1 cm cuadrado por cada cara, en una caja de zapatos que tiene la forma de un prisma rectangular, con una base de 7cm de largo por 4 cm de ancho y una altura de 12 cm calculando la cantidad de dados que se pueden guardar en la caja.

Juana emocionada con la propuesta de la maestra empieza su labor.

**¡Anímate! Vamos a colaborarle a Juana a organizar la exposición.**

### **Estructuración. *Lo que estoy aprendiendo***

¿Leíste detalladamente el texto?

Si sientes que aún no lo entiendes, léelo las veces que sea necesario, mentalmente o en voz alta, teniendo en cuenta, pausa, ritmo y entonación.

Primero que todo ¿Sabes qué es un museo?

Imagina que tienes obras de arte, muy finas y reconocidas por autores famosos, como cuadros, esculturas o antigüedades, incluso libros científicos, e investigaciones de antepasados y necesitas organizarlos de manera que sean expuestos al público.

Si... Eso pensaste muy bien, un museo es una institución dedicada a la adquisición, conservación, estudio y exposición de objetos de valor relacionados con la ciencia y el arte.

En este caso Juana hará una exposición con los objetos que la maestra le indico.

Para una mayor comprensión del texto es importante reconocer el vocabulario desconocido que encontramos en la lectura, al igual que recordar algunos conceptos matemáticos que necesitarás tener presentes, para ayudar a Juana con la construcción de su museo.

Así, en compañía de un familiar, busca palabras desconocidas para ti. Escribe las palabras que no conozcas su significado en el siguiente cuadro.

***Muy bien, después de leer el texto y encontrar las palabras desconocidas, responde las siguientes preguntas:***

1. ¿Quién es el personaje principal?

Elige la respuesta correcta:

- |  |   |
|--|---|
| <p>2. ¿Quién es Juana?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La profesora de matemática</li> <li>b. La dueña del museo</li> <li>c. Una niña que poco trabaja en clase de matemática</li> <li>d. Una niña que si le gusta trabajar en clase de matemática</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>d. le permiten volar su imaginación y desarrollar su creatividad.</li> </ul>   |
| <p>3. ¿Qué afirma Juana sobre la matemática?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. son agradables y desea ser una profesora de matemáticas.</li> <li>b. son difíciles y no permite desarrollar su imaginación y creatividad.</li> <li>c. son prioridad para ella y piensa que es importante para su futuro.</li> </ul> | <p>4. ¿Cuál es el gran sueño de Juana?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aprender matemáticas</li> <li>b. Ser la mejor estudiante</li> <li>c. Ser un personaje fantástico</li> <li>d. Tener un hermoso museo</li> </ul> |
| <p>5. ¿Qué le propone la maestra a Juana?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Que estudie matemáticas</li> <li>b. Que sea un personaje fantástico</li> <li>c. Que traiga objetos a clase</li> <li>d. Que realice un museo</li> </ul>   |   |

*Muy bien ya decidiste, revisa cuidadosamente la lectura y verifica tus respuestas.*

- Si en la primera pregunta escribiste que la protagonista es la profesora te equivocaste, la protagonista es **Juana**.
- Si en el segundo punto decidiste la opción C, ES CORRETO, Juana es una niña que poco trabaja en clase de matemáticas. Recuerda que en la lectura decía:

Juana es una niña que poco trabaja en clase de

Siguiendo la lectura Juana afirma....

...que las matemáticas, son difíciles y no permite  
desarrollar su imaginación y creatividad.

Esa es la respuesta del punto 3, por lo tanto, la opción **B** es la correcta.

Si tu respuesta del punto 4 y 5 es la **D** en las dos preguntas, es *correcto* has acertado en la *idea global*, que es la que contiene la temática en todo el texto, en nuestro caso es... *Realizar un museo*, que en conclusión es el propósito del texto.

**Observa los siguientes párrafos y responde los puntos 6**

“Juana es una niña que poco trabaja en clase de matemáticas, anota que no son agradables y que para ella no son indispensables. Pues su gran sueño consiste en tener un hermoso museo, donde exhibiera los más lindos cuadros de artistas famosos y a su vez esculturas, antigüedades, que resaltaran la historia y hechos fantásticos, en los cuales le permitiera volar su gran imaginación”.

“Su Maestra preocupada por el desinterés de Juana le propone hacer un museo al cual llamo. “El museo de la geometría en clase” consistía en una exhibición longitudinal, en el aula múltiple de la institución”.

**6. Las oraciones subrayadas en cada párrafo significan:**

- a. la descripción física de los personajes
- b. la idea principal del párrafo
- c. una oración secundaria
- d. un mensaje

Lee nuevamente los párrafos y analiza.

Si la frase subrayada no estuviera en el párrafo tendría algún sentido

**No, verdad.** Haz el ejercicio.

Entonces estas frases subrayadas son la idea principal del párrafo.

La respuesta correcta es **B**

*Vez que fácil es.*

La idea principal es la que abarca el sentido completo en un párrafo, aunque no siempre lo encuentres al comienzo puede estar al final, o en el centro de este. *Tenlo presente*

**¡Genial! Vas entendiendo, sigamos analizando el texto.**

Una de las formas de comprender el texto y ayudar a Juana es analizando paso, a paso las indicaciones que solicita la maestra.

**Empecemos**

7. Las indicaciones que le da la maestra a Juana están enumeradas. Estas indicaciones son una característica de los textos:
- narrativos porque te cuentan una historia
  - informativos porque te dan una noticia
  - instructivo porque te dicen que hacer
  - descriptivo porque te dicen como son los objetos

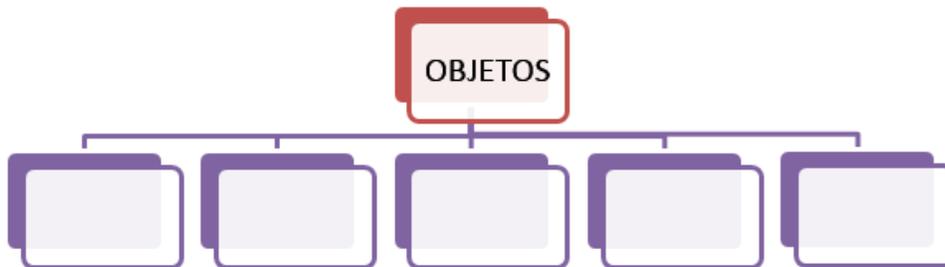
Si tu respuesta es la **C ES CORRECTO**,

Has descubierto que estas indicaciones pertenecen a un texto instructivo, porque te dicen que hacer, paso a paso.

**¡TE FELICITO VAS MUY BIEN!**

**Práctica. Práctico lo que aprendí**

1. En el siguiente gráfico, escribe en orden lo que la maestra pidió a Juana que trajera para organizar el museo.



2. Relaciona los objetos de la columna A con la forma que tiene los objetos de la columna B.

**COLUMNA A**

Caja de zapatos  
 Tarros de leche  
 Dados  
 Baldosas  
 Pelota

**COLUMNA B**

Prisma

Esfera

Cubo

Triángulo, cuadrado, rectángulo

Cilindro

**3.** Según la lectura responde las siguientes preguntas:

- a.** ¿Cómo crees que es el comportamiento y las notas de Juana en clase de matemáticas?  
Escribe según tu criterio.

- b.** ¿Cuál es la intención de la maestra, cuando le propone hacer un museo a Juana?

Escribe según tu pensamiento.

**4.** Analiza las instrucciones que da la maestra a Juana y responde:

- a.** En la instrucción 1 ¿cuál es la condición?

“Los 32 tarros de leche en un espacio vallado, éstos debían estar ubicados formando hilera, de modo que la distancia entre cada tarro consecutivo, tanto en fila como en columna, fuera de 2 m y la distancia entre la valla y los tarros más próximos también fuera de 2 metros. procurando ocupar el menor espacio posible”.

- b.** ¿Cómo organizarías los 32 tarros para ocupar el menor espacio posible? explica tu respuesta.

- c. Continuando con las instrucciones de la maestra, escribe las condiciones que faltan, en el orden que se la dieron a Juana.


- d. Que materiales utilizarías para hacer cada una de las torres, recuerda las condiciones de cada torre. Escribe como lo harías, puedes hacer un dibujo para explicar tu idea.

--

- e. Con los materiales que dijiste en el punto anterior ¿Cuántos crees que necesitarías de cada material para construir cada una de las torres?

--

5. ¿Cómo acomodarías los dados en la caja? ¿ya sabes cuantos dados necesitaras para llenar la caja como lo solicita la profe? Escribe tu análisis.

--

**Valoración. ¿Cómo sé que aprendí?**

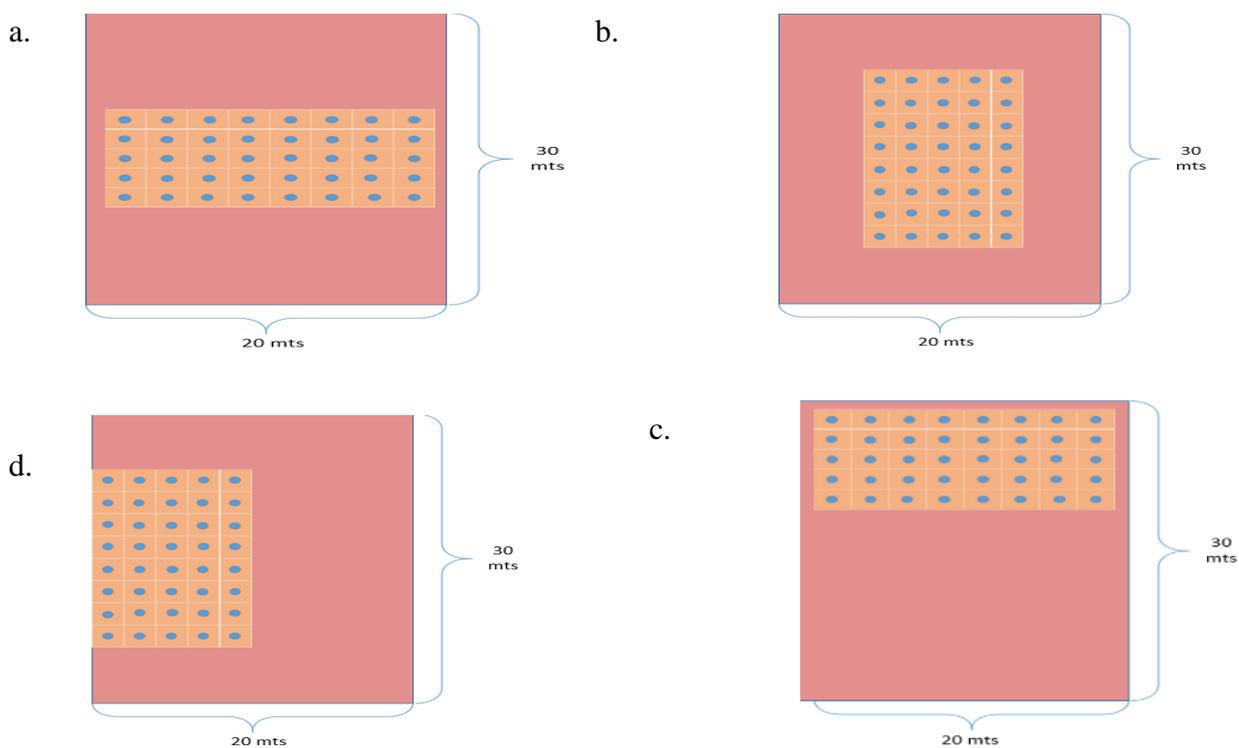
**NIVEL LITERAL**

Analiza los pasos que da la maestra a Juana, observa y elige la opción correcta.

**Paso 1**

“Los 32 tarros de leche en un espacio vallado, éstos debían estar ubicados formando una hilera, de modo que la distancia entre cada tarro consecutivo, tanto en fila como en columna, fuera de 2 m y la distancia entre la valla y los tarros más próximos también fuera de 2 metros. procurando ocupar el menor espacio posible”.

Ten en cuenta la medida del aula múltiple donde ubicaras los objetos



**ELIGE LA RESPUESTA CORRECTA**

A

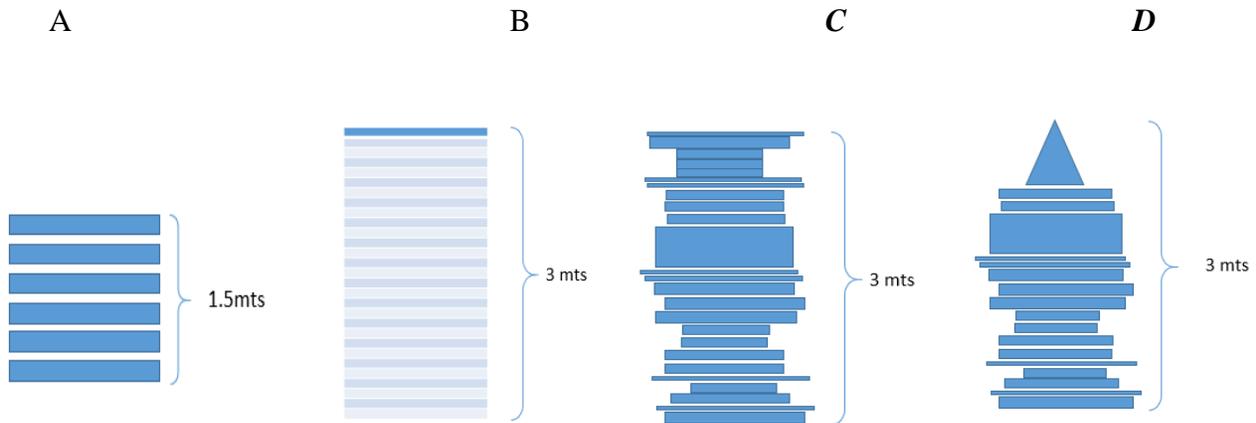
B

C

D

**PASO 2**

“Seguidamente le pide a Juana que ubique los objetos cuyas caras sean planas, rectangulares, de igual forma y tamaño. Con el fin de organizarlos, uno encima del otro en el piso, elaborando una torre de tres metros de alto”.

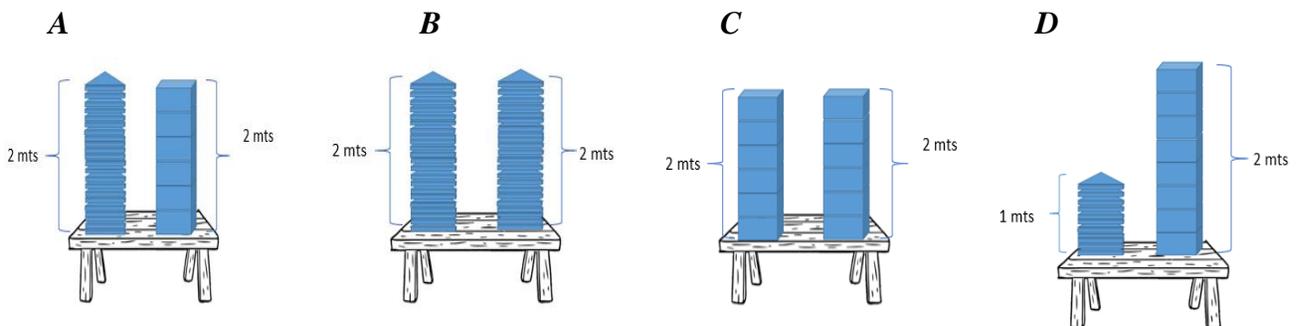


ELIGE LA RESPUESTA CORRECTA

A                      B                      C                      D

*“Después, ubicará una mesa como soporte para la exposición y así como antes, ordenará otras dos torres, con la diferencia de que estas tendrán caras planas de formas cuadradas y triangulares. Una torre de dos metros y otra de un metro de alto”.*

**PASO 3**



ELIGE LA RESPUESTA CORRECTA

A                      B                      C                      D

**PASO 4**

*“Para terminar, le pide a Juana que guarde los dados que tienen una medida de 1 cm cuadrado por cada cara, en una caja de zapatos que tiene la forma de un prisma rectangular, con una base*

*de 7cm de largo por 4 cm de ancho y una altura de 12 cm calculando la cantidad de dados que se pueden guardar en la caja”.*

Para resolver este paso Juana tiene dos opciones, tomar los dados, llenar la caja y luego contarlos para saber cuántos dados ocuparon la caja.

O, realizar una operación matemática, hallando el volumen del prisma y así saber con exactitud y de una forma más rápida cuántos dados, podrían ocupar la caja.

Lee y analiza el siguiente párrafo en el que te explica como hallar el volumen de un prisma

*“Para hallar el volumen de un prisma debes multiplicar el área de la base, por la altura del cuerpo, teniendo en cuenta, que el área de la base se halla multiplicando lado “L” por lado “L”.*

*Si base de la caja es de 7cm de largo, por 4 cm de ancho, el área será*  $A=L \times L$

*Y la altura “h” de la caja es de 12 cm.*  $h =12\text{cm}$

*Volumen= Área de la base por altura*  $V= A \times h$

*Halla primero el área de la base, y su área la multiplicas por la altura del cuerpo*

*De esta manera obtienes el volumen de la caja, y sabrás cuantos dados pueden llenarla”*

MUY BIEN .....

Ahora elige la opción correcta de hallar el volumen de nuestra caja.

- A.  $12 \text{ cm}^2 \times 7 \text{ cm}$
- B.  $7 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$
- C.  $12 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$
- D.  $28 \text{ cm}^2 \times 12 \text{ cm}$

Si ya escogiste la opción, ahora ya sabes cuantos dados caben en la caja de zapatos

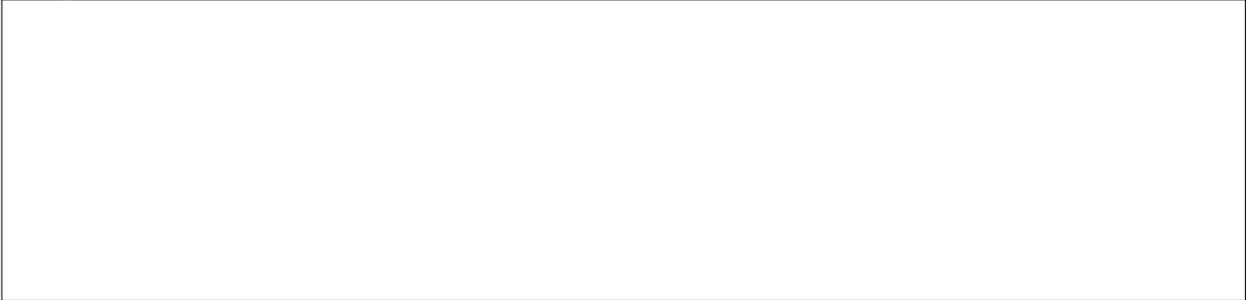
- A. 336
- B. 84
- C. 28
- D. 48

**¡FELICITACIONES!**

**NIVEL INFERENCIAL**

Has ayudado a Juana con las actividades propuestas por la maestra, ahora que ya terminaste, imagina como quedo el museo.

Dibújalo



Sabemos que lograste comprender la ubicación de los objetos como lo indico la maestra. Ahora piensa y responde.

Si tuvieras la posibilidad de ayudar a mejorar el museo de Juana ¿qué objetos aportarías y como los ubicarías?

Escribe dos párrafos en donde expliques qué clase de objetos llevarías y como los ubicarías en el aula múltiple que presenta la Maestra a Juana.

**Párrafo 1.**

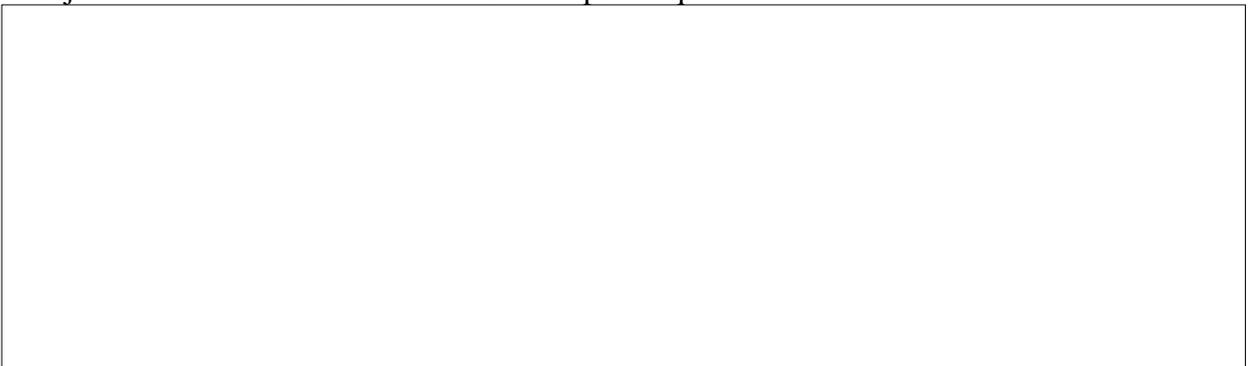


**Párrafo 2.**



*¡Animo sabemos que tú puedes! Usa tu creatividad, confiamos en ti.*

Dibuja la última creación del museo con los aportes que hiciste.



**Cierre. ¿Qué aprendí?****Muy bien hemos terminado**

Analiza cómo te sentiste y qué tanto aprendiste en este ejercicio.

1. ¿Crees que la lectura es una herramienta que te ayuda a adquirir un conocimiento?

2. ¿Te causa dificultad comprender lo que lees, explica tu respuesta?

3. ¿Cómo te sentiste con la lectura te involucraste en la historia de ayudar a Juana, explica tu respuesta?

4. Con tus palabras escribe qué aprendiste.

5. ¿Qué crees que puedes hacer en la próxima guía para que entiendas mejor lo que se te propone?

### Indicadores de desempeño



Interpreta, infiere y argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas



Interpreta, infiere la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas



Interpreta, la intención comunicativa del texto, a partir de determinadas circunstancias en las que han sido creadas



No interpreta, ni infiere, ni argumenta la intención comunicativa del texto, a partir de las circunstancias en las que han sido creadas

## LA HUERTA

### Guía de aprendizaje N° 2

<b>Nombre EE</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

#### *Objetivo de aprendizaje*

Decide acerca de las estrategias para determinar qué tan pertinente es la estimación y analiza las causas de error en procesos de medición y estimación.

#### *Presentación*

Esta guía está construida con el fin de que conozcas el mundo de las mediciones, será un reto para que mejores tus habilidades de estimación, empieza leyendo cuidadosamente y luego procedes a resolver la actividad, te va a gustar.

#### *Exploración: ¿Qué voy a aprender?*

¿Sabes que es la medición? ¿conoces algunos instrumentos de medición? ¿conoces las unidades de medida? ¿sabes qué es la estimación en la medida? ¿conoces algunas estrategias de estimación? ¿sabes cuáles son las causas del error en la medición y la estimación? no te preocupes ya lo vas a saber en el desarrollo de esta guía.

Entremos en un mundo interesante en el que aprenderás qué es la estimación, cuáles son las causas más comunes en el error de la estimación y cuáles son los instrumentos para estimar una medida. Comencemos leyendo detenidamente

Laura quiere comprar una puerta para el depósito de la huerta. Observa la imagen y responde:



¿Qué es lo primero que debe hacer Laura para comprar la puerta correcta?

- Abrir y cerrar la puerta que más le guste

- b. Elegir la más fina según su color y material
- c. Escoger la más segura y resistente al agua
- d. Saber qué tamaño tiene el espacio que dejaron para la puerta.

Si elegiste la opción **d**, acertaste, debe saber que tamaño tiene el espacio que dejó el constructor para instalar la puerta.

Laura es una persona que nunca se había visto en una situación parecida, por lo que parece confundido y no sabe cómo llevar a cabo esta tarea. ¿Cómo harías tu para saber el tamaño de la puerta? Explica.

Para saber el tamaño de la puerta, Laura decide utilizar su cuerpo para comparar el tamaño del espacio que está en la pared, donde debería ir la puerta, estira sus brazos hacia los lados para saber qué tan ancha es la puerta y hacia arriba para saber qué tan alta es la puerta, ¿crees que es correcto lo que hizo Laura? ¿Por qué?

Cuando nuestra amiga llega a la ferretería no se acuerda que tanto había estirado los brazos, tampoco si llegaba hasta antes o después del hombro. Se devuelve para su casa y toma una cuerda la cual decide estirar a lo largo y ancho de la puerta. -esta vez será mucho más fácil saber lo que busco- se dice a sí misma, usar una cuerda para saber el tamaño de la puerta parece mucho más efectivo que estirar los brazos ¿no crees?

Pues resulta que antes de salir de la casa decide verificar lo que había hecho para ir mucho más segura por su meta. Sin embargo, al estirar de nuevo la cuerda se da cuenta que como la cuerda es elástica esta vez los datos que tenía habían cambiado, y si lo volviera a hacer es posible que volvieran a cambiar, el uso de una cuerda elástica ya no parece tan eficaz como antes ¿qué hacer entonces?

Entonces, piensa que puede utilizar una vara que tienen en la casa ya que esta es mucho más difícil de que se deforme, entonces compara cuántas veces cabe la vara a lo largo y ancho del espacio de la puerta y se va para la ferretería con su vara.

¿Qué crees que ha estado haciendo Laura para saber el tamaño de la puerta que desea?

- Imaginando cómo se vería la puerta cuando la ponga
- Comparando los diferentes objetos con las medidas del espacio de la pared
- Utilizando las cuerdas para adornar la puerta
- Trancar la puerta con una vara para que no se abra

Si escogiste la opción **b** estas en lo correcto, Laura ha estado comparando los diferentes objetos con el tamaño del espacio de la puerta, en otras palabras, Laura ha estado *midiendo* el tamaño de la puerta utilizando diferentes instrumentos de medida. Ahora ¿qué puedes decir de los instrumentos que utilizó Laura?

Podemos decir que esos elementos que Laura utilizó son instrumentos de medición.

Pero medir las cosas no es un invento moderno, ya nuestros antepasados lo hacían, nuestros padres, abuelos y tatarabuelos también lo hacían. Todo se remonta a la antigüedad se conoce que los egipcios ya medían, pues era muy necesario, así como lo es hoy en día. Para medir las longitudes usaban partes del cuerpo, como el palmo, el pie y el paso.

Sin embargo, estos patrones de medida han ido cambiando a lo largo de la historia y poco a poco, mientras los pueblos se han ido comunicando y así mismo se han ido intercambiando conocimientos. Ya en la actualidad se ha vuelto más popular usar el metro como unidad estándar para medir longitudes.



A partir de la unidad fundamental - el metro -, aparecen múltiplos y submúltiplos:

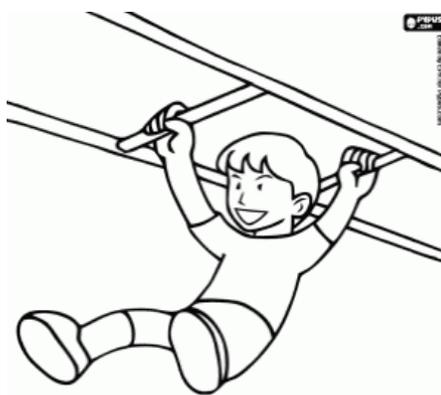
Múltiplos			Fundamental	Submúltiplos		
<b>Km</b>	<b>Hm</b>	<b>Dam</b>	<b>M</b>	<b>Dm</b>	<b>cm</b>	<b>mm</b>
Kilómetro	hectómetro	decámetro	Metro	Decímetro	centímetro	Milímetro

La tabla nos puede ser muy útil para pensar en las medidas de un objeto desde los diferentes múltiplos y submúltiplos, hay términos como el hectómetro y el decámetro que de pronto no son tan conocidos, pero también se utilizan mucho.

*Estructuración y práctica: Lo que estoy aprendiendo.*

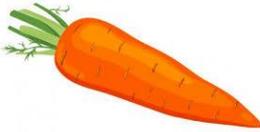


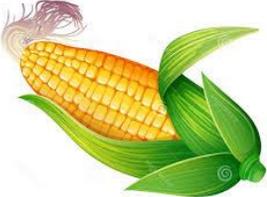
Hay personas que usan la posición del sol para estimar la hora del día, ¿Has observado como un pintor mide un árbol para pintarlo? No es precisamente con un metro, cuando estás en el pasamanos no llevas un metro para medir qué distancia hay para alcanzar la siguiente barra, pero, sin embargo, debes medir si quieres agarrarte de la siguiente barra o inevitablemente vas a caer.



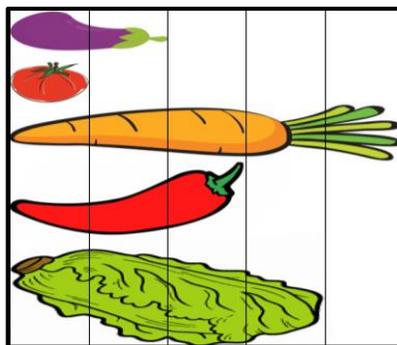
Vamos a hacer algunas comparaciones

Averigua cuál es el tamaño de las siguientes hortalizas, compáralas con el tamaño de tu mano o tus dedos y completa la siguiente tabla:

Hortaliza	TAMAÑO
 <p>Zanahoria</p>	

 <p>Mazorca</p>	
 <p>Cebolla larga</p>	

Observa la imagen y responde las preguntas. Explica tus respuestas.



¿Qué hortaliza es la más larga?

---

¿Qué hortaliza es la más corta?

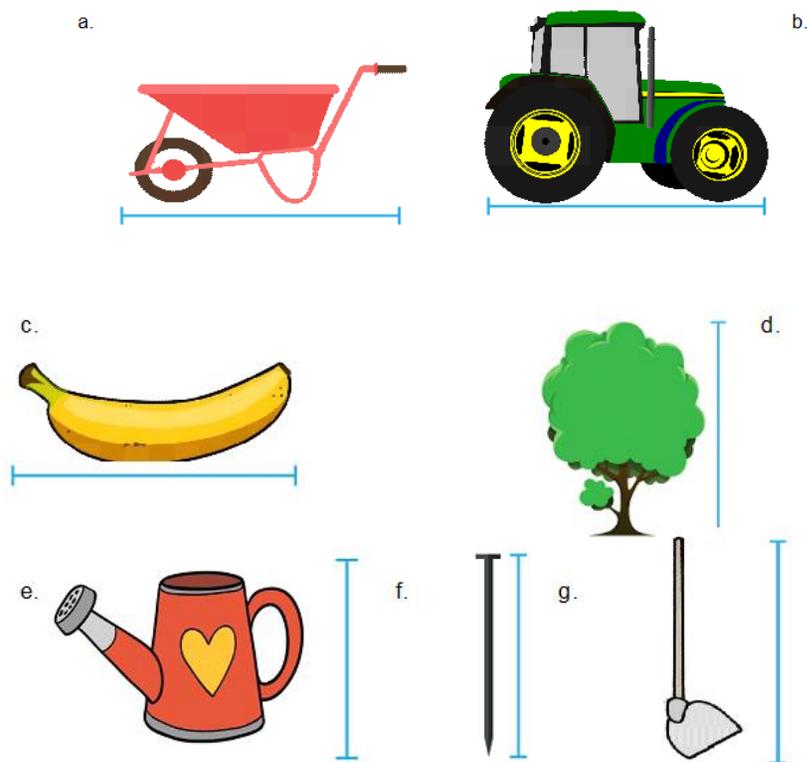
---

¿Cuántos tomates se necesitan para tener la misma longitud de la zanahoria?

¿Cuántas ajís se necesitan para tener la misma longitud de dos lechugas?

¿Cuántas berenjenas se necesitan para tener la misma longitud de tres zanahorias?

Veamos, sin necesidad de hacer mediciones, encierra en un círculo los objetos que miden más de un metro.



En el ejercicio anterior los objetos que miden más de un metro son: la carretilla, el tractor, el árbol y el azadón ¿Cómo te fue? Si acertaste, ¡genial! Lo estás haciendo muy bien, si no, bueno no importa vamos a avanzar y veras que te va a ir mucho mejor.

### Práctico lo que aprendí

Recordemos que **la longitud** es una magnitud que permite determinar la distancia entre dos puntos y la medida de un segmento. Convencionalmente la medida de una longitud se puede expresar en metros, decímetros, centímetros, decámetros o hectómetros.

A continuación, te proponemos una serie de actividades para que desarrolles.

Encuentra objetos en tu casa que tenga una de sus medidas como se indica en la tabla.

LONGITUD APROXIMADA DEL OBJETO	NOMBRE DEL OBJETO	LONGITUD REAL DEL OBJETO
1,2 m		
4 m		
70 cm		
12 mm		
4 dm		
1 dm		
30 cm		
8,6 dm		

Mide las siguientes longitudes

La distancia que hay entre los extremos de tus dedos pulgar e índice.



Mide \_\_\_\_\_ cm

La distancia que hay al separar tus dedos corazón e índice



Mide \_\_\_\_\_ cm

La longitud de tu pie. Para ayudarte apoya el talón en la pared.



Mide \_\_\_\_\_ cm

Ahora que tienes las medidas de la palma en centímetros, devolvámonos a los ejercicios averiguamos cuál es la longitud en centímetros.

Objeto	Medida en palmas	Medida en centímetros
Terreno de repollos		
Zanahoria		
Mazorca		
Cebolla larga		
Plátano		
Yuca		

Aprovecha las medidas que calculaste para hallar la longitud aproximada de diferentes objetos que hay en tu casa: una mesa, la nevera, la puerta., la estatura de una persona de tu casa.

¿Qué instrumentos has identificado que nos ayudan a medir?

¿Cuál de estos instrumentos te parece que cumple mejor la función de medir? ¿por qué?

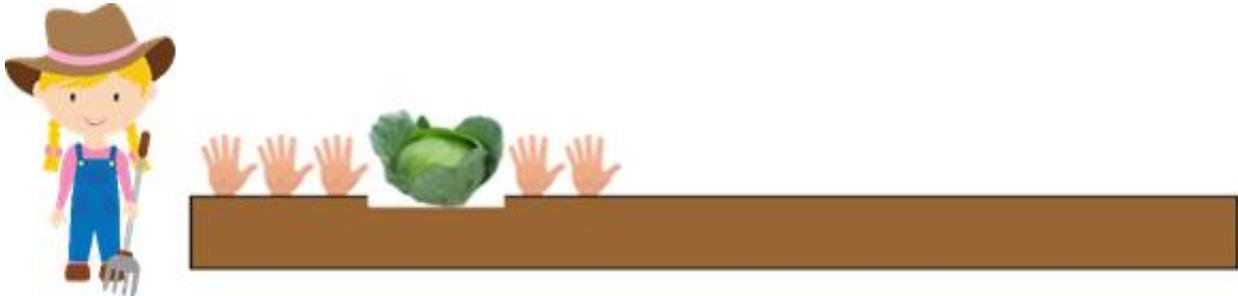
¿Con qué instrumentos se cometen más errores a la hora de medir?

¿Cuáles pueden ser las causas del error en una medida?

¿Qué instrumentos generan menos error a la hora de medir?

*Valoración: ¿Cómo sé que aprendí?*

Laura desea sembrar repollos, para esto siembra varias plantas de repollo, dejando entre planta y planta una distancia de 3 (palmas).



¿Cuál crees que es el instrumento de medida que está utilizando?

¿Cuántas plantas se pueden sembrar según la imagen? Explica tu respuesta.

¿Cuánto crees que mide el repollo de la imagen en relación con la mano de Laura?

¿Cuál será la longitud de la huerta en palmas?

**Cierre: ¿Qué aprendí?**

Reflexiona un poco a cerca de las actividades que realizaste y cuéntanos lo siguiente.

¿Qué fue lo que más te causó dificultades al resolver las tareas de la guía? ¿Por qué crees que te causó dificultad?

¿Qué fue lo que te pareció más fácil en la guía? ¿Por qué?

Con tus palabras escribe qué aprendiste.

**Indicadores de desempeño**

- Utiliza y justifica diferentes estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones y decide sobre la pertinencia de dichas estrategias de estimación.
- Utiliza y justifica algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones.
- Utiliza algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones.
- No utiliza algunas estrategias para la estimación de una medida en determinadas situaciones.

## LA TRAVESÍA DE LAS UNIDADES

### Guía de aprendizaje No. 3

<b>Nombre</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

Mecanismos de entrega: plataforma Institucional [iecarlosllerasyopal.com](http://iecarlosllerasyopal.com) o correo: [dochascov@gmail.com](mailto:dochascov@gmail.com)

#### Objetivo de aprendizaje

Estima la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

#### Presentación.

En esta guía aprenderás un poco más sobre las diferentes unidades de medida, así mismo, sobre los instrumentos adecuados para medir buscando la exactitud en la medición y mejorando las habilidades de estimación para desarrollar problemas cotidianos.

*¡Querido estudiante, bienvenido a esta aventura de aprendizaje!!*

#### Exploración ¿Qué voy a aprender?

¿Sabes qué es medir?, ¿conoces algunos instrumentos de medición?, ¿sabes qué es la estimación en la medida?, ¿sabes qué es una magnitud?, ¿conoces qué son las unidades de medida?, ¿conoces algunas estrategias de estimación? No te preocupes ya lo vas a saber en el desarrollo de esta guía.

Prepárate con entusiasmo y disfruta de las actividades, te va a gustar. Recuerda leer atentamente la guía para que puedas comprender y que paso seguir para resolver los diferentes puntos. ¡Vamos!... Sera divertido.

#### Analiza la siguiente situación.



La competencia ciclística “la vuelta al venado” se realiza todos los años en el municipio de Yopal, la cual es una travesía de 70 km aproximadamente, en esta competencia pueden participar hasta 40 competidores. Para participar deben llenar la siguiente ficha de inscripción:



**Travesía  
El Venado**

**FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN  
2020**

FOTO

FECHA \_\_\_\_\_

**1. DATOS PERSONALES**

APELLIDOS _____		NOMBRES _____	
No. DOCUMENTO _____		LUGAR DE EXPEDICIÓN _____	
FECHA DE NACIMIENTO _____		LUGAR _____	
G.S. RH _____	SEXO M ___ F ___	ESTATURA _____	PESO _____ EDAD _____
E-MAIL _____		TELÉFONO CELULAR _____	
DIRECCIÓN _____		ALERGIAS _____	
CIUDAD _____		DEPARTAMENTO _____	

Este formato debe estar diligenciado en su totalidad, con letra imprenta, sin tachones, para la facilidad en la verificación de la información.

**Requisitos:**

- Tener entre 18 y 35 años
- Pesar entre 60 y 80 kg
- Estar en buen estado físico
- Presentar el examen médico

- Adjuntar los siguientes documentos:
- ✓ Una (1) foto reciente de 3x4 a color.
- ✓ Fotocopia del documento de identidad
- ✓ Fotocopia del carnet de la EPS
- ✓ Comprobante original de la consignación
- ✓ Banco de occidente - cuenta de corriente no. 26503974-3

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL SOLICITANTE

Óscar desea participar en la competencia anual de ciclismo “La vuelta al venado”.

1. ¿Qué requisitos debe cumplir para participar?

2. ¿Tú sabes cuales son las unidades de medición de los datos que le están pidiendo a Óscar para participar en la competencia?

3. Para obtener la información de peso y estatura ¿qué instrumentos de medida debe utilizar Óscar?

4. Llena con tus propios datos la tabla de inscripción de la competencia ¿cumples con los requisitos para entrar a la competencia?

5. ¿Quién de tu familia puede cumplir con los requisitos para participar en la competencia?

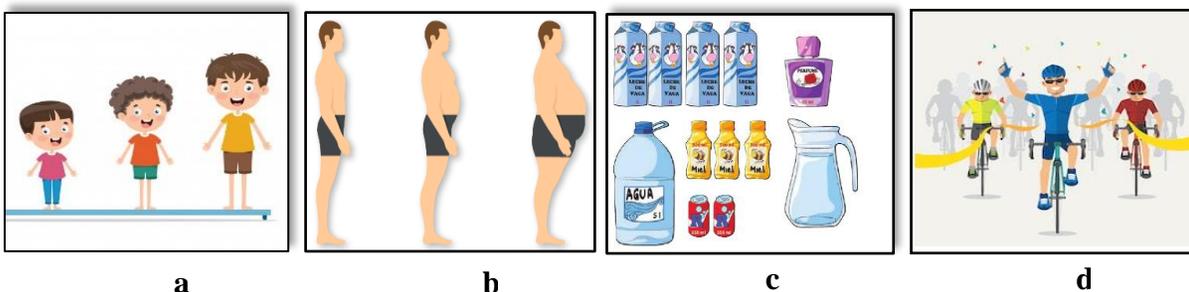
Llena la ficha de inscripción con los datos de la persona que crees que pueda ser apto para participar.

6. Para entrenar Óscar todas las mañanas recorre un trayecto desde su casa en Yopal hasta el pueblo más cercano ida y vuelta. ¿Cuál será la distancia desde su casa hasta el pueblo más cercano?, ¿Qué instrumento crees que debería usar Óscar para saber la distancia que ha recorrido?, ¿Cuánto tiempo cree que utiliza?, ¿Qué debería hacer para medir el tiempo del recorrido?, ¿En cuánto tiempo crees que emplearías para hacer el mismo recorrido?

7. ¿Utilizarías el mismo instrumento para medir la puerta y la distancia desde tu casa al pueblo más cercano?

### Estructuración. *Lo que estoy aprendiendo*

Observa las siguientes imágenes.



¿Qué crees que nos quiere decir la imagen a?

¿Qué puedes deducir de la imagen b?

¿De qué crees que nos habla la figura c?

¿A qué crees que se refiere a imagen d?

Ten en cuenta las características que se presentan, se observan características de altura, peso, y capacidad y tiempo. Esas características se llaman **magnitudes físicas** y magnitud es todo lo que podemos medir.

Vamos a ver con mayor detenimiento cada una de las magnitudes (Masa, tiempo y capacidad)

- a) Ahora vamos a realizar una actividad para lo cual necesitamos dos vasos o pocillos idénticos, sal y arroz. La actividad es muy fácil, vas a llenar uno de los vasos con arroz y el otro vaso con la sal, de tal manera que los dos vasos queden llenos a la misma altura. Levanta un vaso (sal) con la mano derecha y el otro vaso (arroz) con la mano izquierda. ¿Cuál consideras que es más pesado?, en tus palabras ¿Qué significa ser más pesado? ¿Por qué crees tú que uno es más pesado que el otro? ¿qué es lo que está afectando este resultado? ¿Qué puedes decir de la experiencia de esta actividad?

--

Puedes hacer la actividad utilizando otros materiales que tengas en casa.

<b>Material 1</b>	<b>Material 2</b>	<b>¿Cuál pesa más?</b>

Describe lo que hiciste.

--

Puedes darte cuenta que al utilizar dos recipientes idénticos en los cuales echamos la misma cantidad de sustancia una tiende a tener un mayor peso que la otra. Podemos decir que dos cuerpos pueden ocupar el mismo volumen sin embargo su masa no será igual.

Continuemos, ¿Te has preguntado cuánto líquido le cabe a tu vaso? Ingéniate un procedimiento para saber cuánto líquido le cabe al vaso donde tomas el jugo. Explica como lo hiciste.

--

Intenta hacer lo siguiente: busca un recipiente con capacidad de un litro, con el vaso donde tomas el jugo llena la jarra con agua hasta donde está la marca que indica un litro utilizando únicamente tu vaso

¿Cuántos vasos de agua necesitaste?, ¿Cuál es la capacidad de tu vaso?

--

¿Utilizaste este mismo procedimiento?, ¿obtuviste los mismos resultados? Explica

--

**Has el mismo ejercicio con otros recipientes de diferente tamaño.**

Recipiente	No. de vasos por litro	Capacidad

Comúnmente se le llama a la cantidad de masa de un fluido o líquido que cabe dentro de un recipiente **capacidad** y la capacidad es una propiedad de los diferentes recipientes en los que se puede verter una cantidad de fluido.

- Continuemos con las siguientes actividades en la que vas a necesitar un cronometro (puedes utilizar el del celular), un cubo de hielo, agua, un lazo.
1. Invita a un miembro de tu familia a jugar ¡Veamos qué tan ágil eres con el cronometro! La idea es sencilla, en primer lugar, vas a poner el cronometro en cero y todo lo que tienes que hacer es iniciar y detener el cronometro lo más rápido que puedas.

2. Saca un cubo de hielo de la nevera y déjalo sobre un plato en la mesa, ahora vas a tomar el tiempo que se demora en convertirse en agua.
3. ¿Has saltado lazo? ¿Cuánto te demoras saltando diez veces en el lazo? Hazlo y que alguien te colabore con el tiempo.
4. Por último, vas a cronometrar el tiempo que utiliza tu mamá en preparar el almuerzo. Registra los diferentes tiempos en la siguiente tabla.

<b>Preparación del almuerzo</b>	<b>Cubo de hielo</b>	<b>Saltar lazo</b>	<b>Iniciar y detener el cronometro</b>

¿Qué puedes decir de los tiempos que encontraste? ¿Es clara la información que te da el cronometro? Escribe el tiempo más corto y el tiempo más largo en realizar las actividades (escríbelo en letras) ¿conoces otros instrumentos para medir el tiempo? ¿Cuál instrumento crees que es más exacto?

¡Recuerda!

Las magnitudes de longitud, masa y tiempo. Para conocerlas las diferentes magnitudes es necesario hacer diferentes mediciones

Igualmente, los instrumentos de medida son dispositivos utilizados para obtener un valor numérico por medio de un proceso de medición

Medir es el resultado de comparar el objeto que estamos midiendo, con una cantidad conocida considerada como unidad de medida

Para medir una distancia como la altura normalmente se utiliza el metro y un instrumento muy eficaz para obtener el peso son las balanzas.

Estimar consiste en pensar un valor aproximado que puede tener un margen de error.

Por otro lado, hay unos relojes que tienen un poco más de amplitud con respecto a la toma del tiempo que nos permite tomar unos tiempos más pequeños que son las centésimas de segundos, de pronto pudiste verificarlo con el desarrollaste la primera actividad en la que tenías que iniciar y detener rápidamente el cronometro esos tiempos estaban medidos en centésimas.



Para resumir lo que hemos visto hasta el momento ten en cuenta la siguiente información:

La **masa** es una medida inercial a mayor masa mayor peso. (*No se debe confundir la masa y el peso ya que las unidades de la masa están en gramos y el peso es una medida de fuerza*). La unidad básica es el kilogramo. Los instrumentos más utilizados son la balanza y la báscula. Ten en cuenta que para medir masas pequeñas se utiliza el gramo y para las grandes la tonelada. El gramo tiene múltiplos y submúltiplos como se muestra en la siguiente tabla.

Múltiplos			Fundamental	Submúltiplos		
<b>Kg</b>	<b>Hg</b>	<b>Dg</b>	<b>G</b>	<b>Dg</b>	<b>Cg</b>	<b>Mg</b>
Kilogramo	Hectogramo	Decagramo	Gramo	decigramo	centigramo	miligramo

**El tiempo** es la secuencia de eventos que están ocurriendo. La unidad básica para medir el tiempo es el segundo. El instrumento utilizado para medirlo es el reloj, el cual mide las horas, los minutos y los segundos que puede durar un evento en particular.

Así como la masa, el tiempo se mide a partir de la unidad fundamental, en este caso el segundo y también tiene múltiplos y submúltiplos como se registra en la tabla.

Múltiplos			Fundamental	Submúltiplos		
<b>Ks</b>	<b>Hs</b>	<b>Ds</b>	<b>S</b>	<b>Ds</b>	<b>Cs</b>	<b>Ms</b>
Kilosegundo	Hectosegundo	Decasegundo	Segundo	decisegundo	centisegundo	milisegundo

Debemos tener en cuenta que en la vida cotidiana el tiempo lo contamos de otra manera, horas, días, meses, años, siglos, son algunos ejemplos de cómo contamos el tiempo, sin embargo, utilizar los múltiplos y submúltiplos es totalmente válido, sobre todo, cuando queremos darle más exactitud a la medida.

**La capacidad** mide la cantidad de líquido que cabe dentro de un cuerpo u objeto. La unidad básica es el litro y tiene múltiplos (cantidades más grandes) y submúltiplos (cantidades más pequeñas)

Múltiplos			Fundamental	Submúltiplos		
Kl	Hl	Dl	L	Dl	Cl	Ml
Kilolitro	Hectolitro	Decalitro	Litro	Decilitro	Centilitro	Mililitro

**Hay que notar que el litro también se puede poner en términos de gramos, 1 litro es igual a 1 kilogramo.**

Ten presente que la unidad básica de medida de la *masa* es el *kilogramo*, la unidad de medida del tiempo es el segundo, y el *litro* es la unidad principal de *capacidad*

### Práctica. Práctico lo que aprendí

Este espacio es para que desarrolles tus aprendizajes con relación al tema expuesto.

Realiza cada actividad con dedicación y agrado.

1. El recorrido en bicicleta entre Yopal a Sogamoso dura aproximadamente 7 horas y 40 minutos. Si Óscar sale a las 3:50 a. m., ¿a qué hora estará llegando a Sogamoso?, ¿cuánto dura el recorrido en minutos?, ¿cuánto dura el recorrido en segundos?

2. Estima el tiempo que tardas en realizar las siguientes actividades:







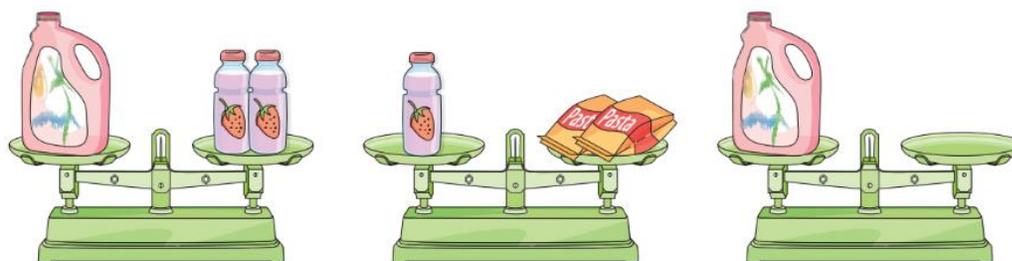



3. Óscar va a participar en una competencia internacional. La aerolínea le informa que el peso de su equipaje no debe exceder las 30 libras. Él empaco los siguientes elementos en su maleta:



Teniendo en cuenta que su maleta vacía pesa 2,6 kg y su bicicleta 6,8 kg. ¿Cuántos kilos lleva?, ¿puede llevar todas las prendas?, ¿debe dejar alguna prenda?

4. Dibuja los paquetes de pasta que se necesitan para equilibrar la tercera balanza.



5. Para preparar su bebida preferida Óscar mezcla 3 dl de leche, 5 cl de crema de vainilla y 1 litro de pulpa de fresas. ¿Cuántos centilitros de mezcla consigue? ¿Cuántos decilitros? ¿cuántos gramos tiene la mezcla?

6. Escribe una situación de la vida diaria en la que sea importante medir las magnitudes indicadas.

Magnitud	Situación
Longitud	
Tiempo	
Masa	
Capacidad	

*¡Muy bien! Ahora ponte a prueba*

Valoración. *¿Cómo sé que aprendí?*



Óscar sale por la mañana de Villavicencio, pasa por Acacias, San Martín, Granada, San Juan, Lejanías, y llega de nuevo a Villavicencio.

1. Si de Villavicencio a Acacias se demora 40 minutos ¿Qué tiempo le tomara ir de San Martín a Granada si mantiene su velocidad constante? explica tu respuesta

2. Si de San Juan a Granada hay 12 km estime la distancia de San Juan a Lejanías.

3. Óscar al inicio del recorrido llevaba un botilito lleno de agua. Cada que pasaba una ciudad, se tomaba la mitad del agua que tenía el botilito. En total paso 6 ciudades y, al final de la

carrera, su botilito todavía tenía 50 mililitros. ¿Cuánta agua le cabe a su botilito cuando está lleno?

4. Antes de salir Óscar y dos de sus amigos, Rodrigo y Camilo, pesaron sus bicicletas.



¿Cuál bicicleta crees que pesa más? ¿cuál bicicleta crees que pesa menos?, ¿Cuánto crees que pesa cada una de las bicicletas?

*Hemos terminado felicitaciones, espero que hayas aprendido muchas cosas con el desarrollo de esta guía.*



### ¿Qué aprendí?

Reflexiona un poco a cerca de las actividades que realizaste y cuéntanos lo siguiente.

1. ¿Qué fue lo que más te causó dificultades al resolver las tareas de la guía? ¿Por qué crees que te causó dificultad?

2. ¿Qué fue lo que te pareció más fácil en la guía? ¿Por qué?

3. Con tus palabras escribe qué aprendiste.

### Indicadores de desempeño



Resuelve problemas en distintos contextos, que involucran estimar la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos y decide sobre



Estima la medida de las longitud, masa, capacidad y tiempo en sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos.



Identifica la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos.



No identifica la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en presencia o no de los objetos.

## EL SEGMENTO QUE QUERÍA SER HUMANO

### Guía de aprendizaje No. 4

<b>Nombre</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

#### Objetivo de aprendizaje

- Aplicar las estrategias de comprensión lectora para el desarrollo del concepto de ángulo y resolución de problemas relacionados.
- Estima la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

#### Presentación.

Al desarrollar esta guía, vas a aprender qué es un ángulo, reconocerás las clases de ángulos según sus medidas y los instrumentos para medirlo; fortaleciendo las habilidades de estimación para resolver situaciones cotidianas. Espero que te diviertas en este fantástico camino que te lleva al maravilloso mundo del saber.

#### Exploración ¿Qué voy a aprender?

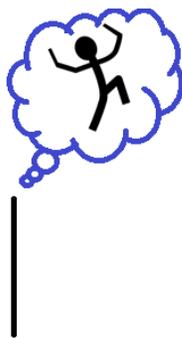
En la siguiente actividad aprenderás a identificar los ángulos que se forman entre dos rectas que se cortan. Conocer sus medidas y clasificarlos en los objetos que encuentras a tu alrededor. ¿Sabes cómo construir un ángulo? o ¿Cómo identificar los ángulos?, ¿Cómo medir un ángulo? No te preocupes aprenderemos juntos.

Vamos a empezar tu aprendizaje. Primero, lee el cuento que aparece a continuación.

## EL SEGMENTO QUE QUERÍA SER HUMANO



Había una vez un segmento, una simple línea con principio y fin. Esta línea tenía un sueño, poder convertirse algún día en el dibujo de un humano y ser bailarín profesional.



Nuestro amigo, muy triste, caminaba por la gran ciudad. Allí había cientos de figuras completas como: edificios rectangulares, esculturas triangulares, letreros circulares, etc.

¿Por qué todos tienen formas asombrosas y yo no? Preguntaba desesperado.

¿Por qué tan triste en la gran ciudad, amigo línea? preguntó la baranda que lo veía pasar, ya no quiero ser una línea, contestó el segmento; Quiero ser un hombre de palito y ser un bailarín profesional. Si eso es lo que quieres, te daré una de mis líneas, sé que no es suficiente para ser un hombre de palito, pero al menos serás un ángulo.



¿Un ángulo? ¿Qué es eso? Preguntó el segmento es la unión de dos segmentos por un vértice o punto, respondió la baranda y le obsequió una de sus líneas al segmento. ¡Gracias! Si formo más ángulos podré ser un hombre de palito.

Agradecido, nuestro amigo siguió su camino en búsqueda de formar ángulos.

Si formo varios ángulos podré parecer un humano. Pensó el segmento, que ya no era un segmento; ahora era un ángulo. El ángulo observaba lo que seguramente sería su pierna y la movía

Hacia arriba y hacia abajo. Así parece un ángulo obtuso le dijo una bicicleta que andaba por el parque.

¿Un ángulo obtuso? ¿Qué es eso? preguntó nuestro amigo el ángulo. Un ángulo obtuso es un ángulo cuya medida es mayor que  $90^\circ$  respondió la bicicleta, yo no quiero ser un ángulo obtuso, yo quiero ser un humano de palito para poder bailar. dijo tristemente el ángulo obtuso.



Entonces ten una de mis líneas, aún no es suficiente pero poco a poco lo lograrás. dijo la bicicleta dándole una de sus líneas. Gracias amiga bicicleta. Nuestro amigo ahora tenía dos ángulos obtusos; Pero, ¿Qué ángulo estaría formado entre sus piernas? Parece un ángulo agudo, dijo el puente que lo observaba cruzar. ¿Un ángulo agudo? ¿Qué es eso? preguntó nuestro amigo el ángulo, pues es un ángulo que mide menos de  $90^\circ$  dijo el puente.



Vaya, parece que se pueden encontrar ángulos en todas partes, dijo pensativo nuestro amigo. Así es, siempre que haya dos segmentos o líneas unidos por un vértice o punto, habrá uno o más ángulos, respondió el puente. Yo quiero llegar a ser un hombre de palitos y así ser un gran bailarín. Pero aún me faltan partes, explicó.



Si es así, ten. Con estos dos segmentos podrás hacer un brazo. dijo el puente obsequiándole dos líneas. Gracias amigo puente, ya pronto seré un hombre palito y un gran bailarín, dijo emocionado. Nuestro amigo, que ya comenzaba a parecer un muñeco, siguió buscando donde más conseguir los ángulos que le faltaban.

Pero, ¿qué tenemos aquí? Es la mitad de un dibujo caminando, dijo riendo un edificio en construcción, mira quién lo dice. A ti también te falta la mitad, respondió el conjunto de ángulos y segmentos. No te enfades amiguito, por eso lo digo. ¿Por qué estás tan enojado? Es que aún me falta un ángulo para ser un hombre de palito y ser un gran bailarín. Se quejó el dibujo.



Si eso es todo.... Ten, un ángulo recto es perfecto para tu brazo, dijo el edificio en construcción mientras le daba dos de sus líneas.

¿Un ángulo recto? ¿Qué es eso? Preguntó nuestro amigo.

Es fácil, es un ángulo que mide exactamente  $90^\circ$ . dijo el edificio. Ahora nuestro amigo tenía un cuerpo para bailar. Pero parece que algo le faltaba.

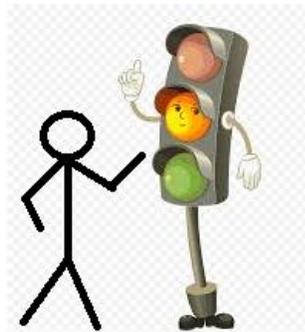


¡No pierdas la cabeza! – le gritó un semáforo. ¡Eso es lo que me falta! ¿Dónde podré conseguir una? Preguntó el dibujo mirando a todos lados.

Necesitas un círculo y quedarás completo. Ten te regalo uno con carita. dijo el semáforo obsequiándole uno de sus círculos.

¡Gracias amigo, ahora sí estoy completo! Dijo nuestro amigo pareciendo un verdadero hombre de palito, con su nueva apariencia contó los ángulos que tenía.

Dos ángulos obtusos, Un ángulo agudo, Dos ángulos rectos, Descubrió que mientras bailaba formaba diferentes tipos de ángulos, así que fue donde sus amigos para invitarlos a su espectáculo de baile.



Todos asistieron y vieron a su amigo, el segmento que se convirtió en un hombre de palito, realizar su sueño.

*Nanichi Rodríguez Vélez*

**Espero te haya gustado la historia que acabas de leer. Ahora responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta la información del texto.**

1. ¿Cuál era el sueño de nuestro personaje?

2. ¿Qué clase de ángulo formo el segmento con el primer regalo?

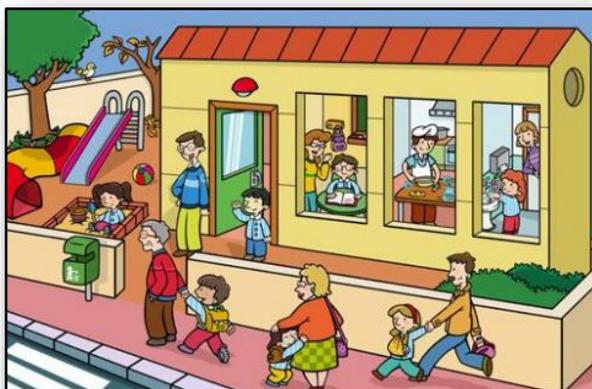
3. ¿Qué ángulo formo en medio de sus piernas?

4. ¿Qué ángulo le regalo el edificio a nuestro personaje?

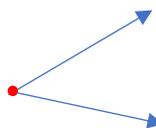
5. Describe brevemente la personalidad del segmento.

6. Explica con tus palabras que es un ángulo.

7. Observa la siguiente imagen y señala el mayor número de ángulos que identifiques y relacionalos con los que aparecen en el cuento.

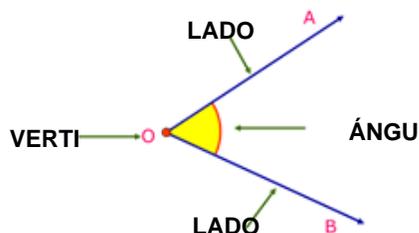


Observaste que en la historia encontraste que un se le llama “**ángulo**” o amplitud entre dos líneas de cualquier tipo que concurren en un punto común llamado **vértice**. Es decir, ángulo es una figura



formada por dos **líneas**, con origen común.

También que los ángulos están formados por dos lados y un vértice. Los lados son las semirrectas que lo limitan, el vértice es el punto donde se unen ambas semirrectas.



Los ángulos se denotan



El grado ( $^{\circ}$ ), es la unidad que utilizamos para expresar la medida de los ángulos. 60 grados se escribe  $60^{\circ}$ .

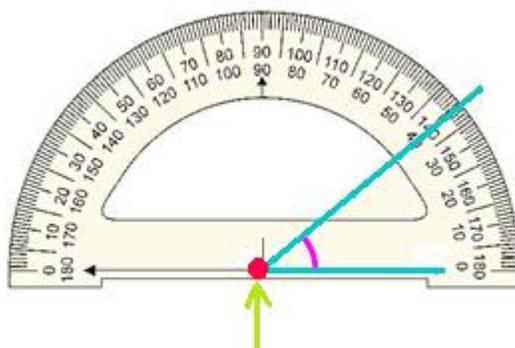
Estas son las clases de ángulos y sus mediciones observa y compara.

NOMBRE	ANGULO RECTO	ANGULO AGUDO	ANGULO OBTUSO	ANGULO LLANO
MEDIDA	90 grados	Más de $0^{\circ}$ y menos de $90^{\circ}$	Más de $90^{\circ}$ y menos de $180^{\circ}$	Mide $180^{\circ}$
EJEMPLO				

### Estructuración. *Lo que estoy aprendiendo*

Una forma muy fácil de medir ángulos es utilizando un instrumento muy conocido por todos nosotros que tú también has utilizado anteriormente. Es el **transportador**, normalmente el transportador puede ser un círculo o un semicírculo cuyo perímetro viene subdividido en 180 o 360 grados. Un ejemplo del transportador es el que se muestra en la imagen. ¿Tú sabes usar un transportador?, ¿Sabes cómo medir un ángulo con el transportador?

El funcionamiento del transportador es muy sencillo, lo único que debes hacer es lo siguiente:



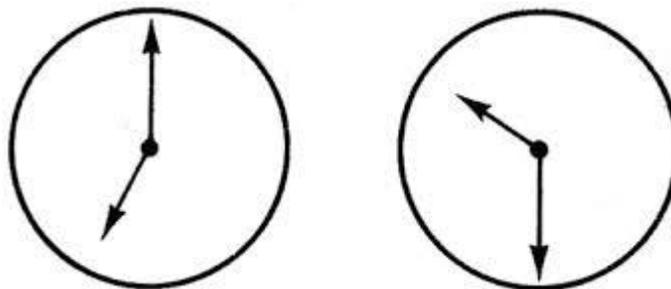
El vértice se ubica en el centro del transportador y una de las semirrectas se ubica en cero grados ( $0^\circ$ ), a continuación, se observa la medida en la que queda la otra semirrecta en el caso de la imagen la semirrecta está sobre el número 40 por lo tanto el ángulo del ejemplo es de cuarenta grados ( $40^\circ$ )

#### 1. *Construyamos un reloj*

Para construir el reloj necesitamos los siguientes materiales: cartón o cartulina, un cinche, regla, lápiz, compas o algo circular y pegante.

Con la ayuda del compás dibuja una circunferencia en la cartulina o cartón. Luego, recortar la figura. Después, dibujas dos flechas y recórtalas. (utiliza la platilla que va anexo a la guía). Ahora, con el chinche unes las flechas y las colocas en el centro del reloj. Recuerda escribir los números de las horas. Ya tenemos nuestro reloj, puedes decorarlo como tú quieras.

Juega con las manecillas y forma ángulos como se muestran en la imagen.



- ¿Podrías decir qué clase de ángulos forman las agujas?

--

- ¿Podrías decir sin medirlos cuantos miden esos ángulos?

--

- Ahora, con las manecillas del reloj forma tres ángulos agudos, ¿cuánto crees que mide? Dibuja los ángulos que formaste.

--

- Compruébalo midiéndolo con el transportador.

--

## 2. Juguemos con el reloj

A continuación, lo que vamos a hacer es ubicar las manecillas del reloj según la hora indicada y luego estima la medida de los ángulos que forman las flechas.

<b>Hora</b>	<b>3:00</b>	<b>4:10</b>	<b>12:30</b>	<b>1:35</b>	<b>5:40</b>
<b>Estima la medida del ángulo</b>					
<b>Clase de ángulo</b>					
<b>Dibujo o foto</b>					

• Comprueba tus resultados usando un instrumento de medida. ¿Qué observaste?

Hora	3:00	4:10	12:30	1:35	5:40
Medida del ángulo					
Clase de ángulo					

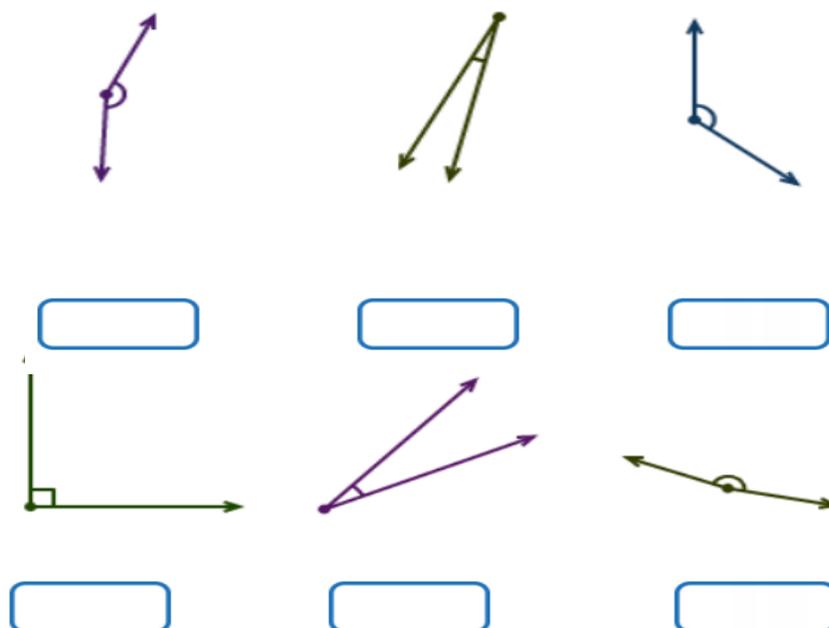
### *Mi sombra*



3. Elige una hora de la mañana y sal al patio, ¿qué ángulos crees que se forma entre tu sombra y tú? ¿Si quisieras medir el ángulo formado como lo harías? Haz un dibujo que te represente a ti y a la sombra.

- Realiza la actividad anterior en horas de la tarde, ¿qué ángulos crees que se forma entre tu sombra y tú? ¿Si quisieras medir el ángulo formado como lo harías? Haz un dibujo que te represente a ti y a la sombra

4. Estima la medida de los ángulos que se forman entre las semirrectas.

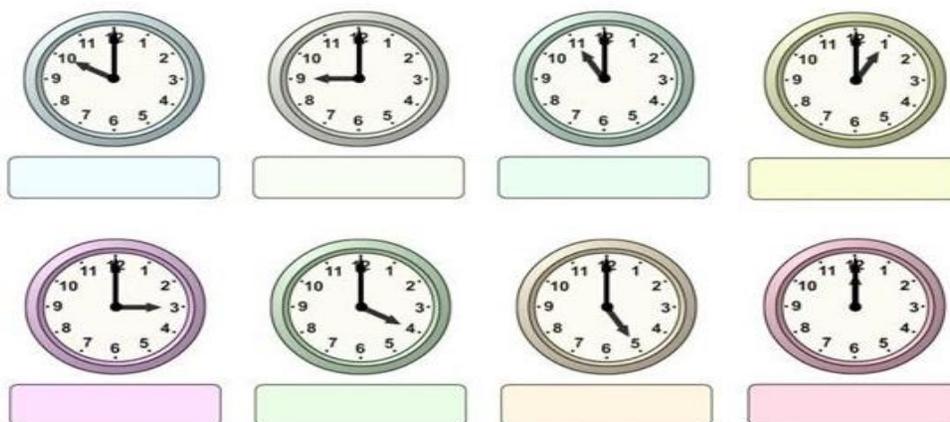


*Práctico lo que aprendí.*

Recuerda que un **ángulo** está formado por dos lados que tienen un origen común llamado **vértice**. Los ángulos se clasifican por su medida en llanos, agudos, rectos y obtusos. Para medir ángulos, hacemos uso del **transportador**.

Este espacio es para que desarrolles tus aprendizajes con relación al tema expuesto. Realiza cada actividad con dedicación y agrado.

1. Estima el ángulo que se forma con las agujas del reloj y corrobora la medida con el transportador.



2. Ilustra con un dibujo diferentes situaciones de la vida cotidiana en la que observes distintos tipos de ángulos, clasifícalos y estima su medida posteriormente sin usar el transportador.

a.

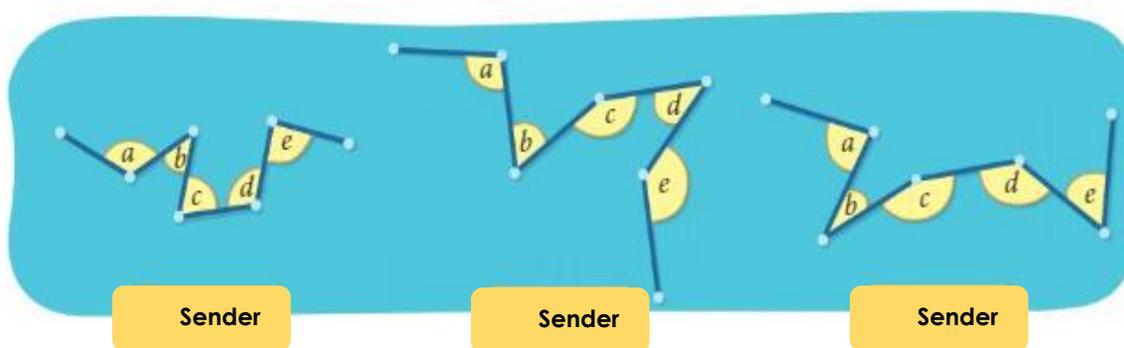
b.

c.

d.

3. A Sofía, Camila y María les gusta caminar por senderos y observan en un mapa distintas rutas posibles y los ángulos que forman en cada camino. Ellas deciden recorrer uno en cada semana.

Eligen primero, el sendero en el que uno de los ángulos marcados mide  $35^\circ$  en el mapa. Luego, para la segunda semana, el sendero que tiene más ángulos obtusos que agudos y, finalmente, aquel que tiene un ángulo recto y uno de  $120^\circ$  para recorrer en la tercera semana.



- ¿Qué sendero recorren la primera, segunda y tercera semana? ¿Cómo hiciste para saber cuál es el sendereo? Muéstranos el procedimiento

**Valoración. ¿Cómo sé que aprendí?**

¡Te felicito! Ya sabes bastante sobre los ángulos, llego el momento de aplicar lo que aprendiste.

1. Observa la siguiente imagen y responde las preguntas.



- En la posición de la bailarina **d** ¿qué tan pequeño podría ser el ángulo formado entre las piernas y los brazos? Ilustra con un dibujo.

- La bailarina **b** ¿puede llegar a formar un ángulo con las piernas mayor a  $100^\circ$ ? Haz un dibujo ilustrando como quedaría, ¿crees que eso sea posible?, ¿qué tan grande podría a llegar a hacer el ángulo?, ¿Podría formar un ángulo llano?

- En la posición de la bailarina **c** ilustra con un dibujo como quedaría las piernas si forma un ángulo mayor a  $60^\circ$  y un ángulo menor de  $90^\circ$

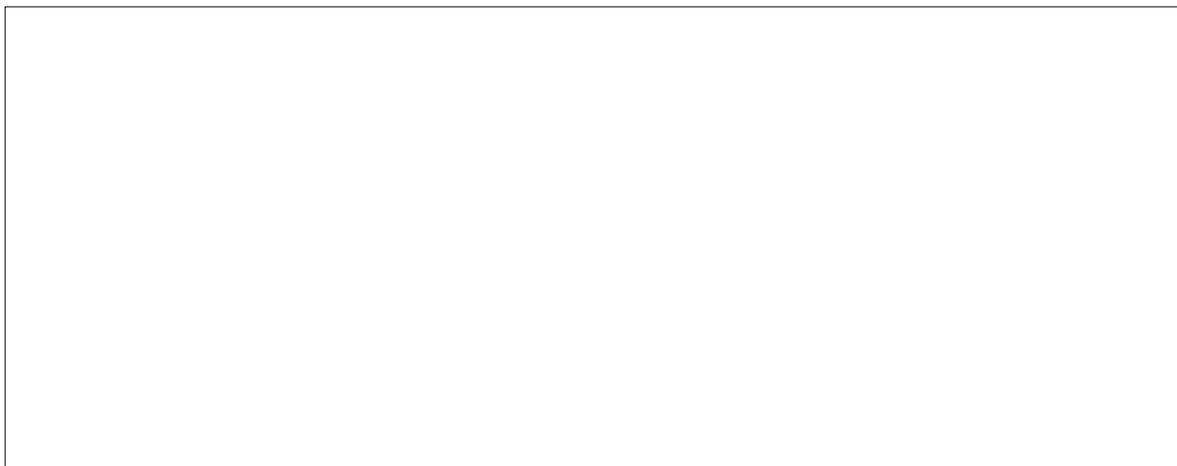


- ¿Crees que la bailarina **a** puede formar ángulos llanos con su cuerpo?



2. Analiza y responde.

- ¿Qué pasaría en una puerta si el marco no formara un ángulo recto? Ilústralo con un dibujo.



- ¿Qué pasaría con una casa si el techo fuese un ángulo llano? Explica tu respuesta.



- ¿Qué pasaría con una casa si el ángulo del techo es demasiado agudo? Ilústralo con un dibujo.

**Cierre. ¿Qué aprendí?**

Analiza cómo te sentiste y qué tanto aprendiste en esta guía.

Responde y envíanos.

1. ¿Crees que la lectura es una herramienta que te ayuda a adquirir un conocimiento?

2. Aprendiste a identificar, clasificar y construir ángulos

3. Con tus palabras escribe qué aprendiste.

4. ¿Las instrucciones planteadas fueron claras? Justifica tu respuesta.

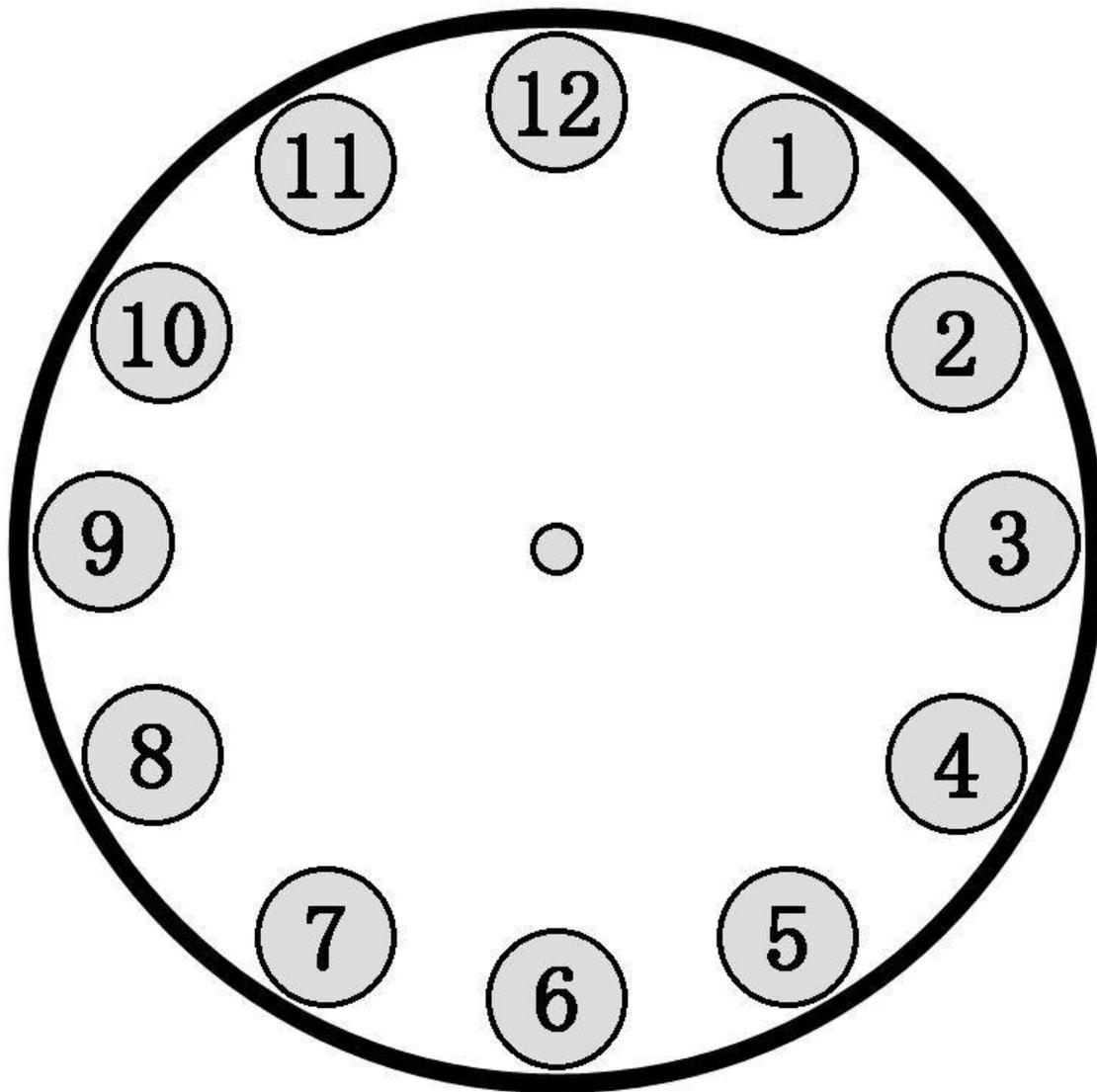
5. ¿Qué crees que puedes hacer en la próxima guía para que entiendas mejor lo que se te propone?

### Indicadores de desempeño

- Resuelve problemas en distintos contextos, que involucran estimar la
- Estima la medida de ángulos sin tener en cuenta la conveniencia de los instrumentos a
- Identifica la medida de ángulos en presencia o no de algunos objetos.
- No identifica la medida de ángulos en presencia o no de los objetos.

### ANEXO

#### Material manipulativo



## CUADRITOS

### Guía de aprendizaje No. 5

<b>Nombre</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

#### Objetivo de aprendizaje

Estima la medida de áreas, en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

#### Presentación.

Esta guía se construye con el fin de que nos acerquemos a pensar en el espacio, en cómo se miden las longitudes que puede abarcar y el espacio que puede ocupar una figura plana, te gustara, recuerda leer detenidamente antes de desarrollar las actividades.

#### Exploración ¿Qué voy a aprender?

¿Sabes estimar la medida de una longitud? ¿qué es perímetro? ¿qué es área? ¿cómo se estima la medida de un área? En esta guía aprenderás que es y así mismo, estimar áreas y perímetro. Miremos entonces de que se trata.

#### La mesa



- Observa la mesa de tu casa, ¿a simple vista puedes decir cuánto mide el borde de toda la mesa? Escribe tu estimación y describe como lo hiciste.

- Busca una cinta o una cuerda que tenga la longitud que escribiste anteriormente y bordea la mesa con la cinta o cuerda. ¿Qué tan exacto fuiste?, ¿te faltó cuerda?, o ¿te sobró cuerda?, ¿Cuánto te sobro o te faltó de cuerda?

--

- Utiliza un instrumento más preciso como la cinta métrica y mide el borde de la mesa y la longitud de la cuerda.

LONGITUD DEL BORDE DE TODA LA MESA	LONGITUD DE LA CUERDA

Recuerda que *medir es el resultado de comparar el objeto que estamos midiendo, con una cantidad conocida considerada como unidad de medida*. Para medir una longitud como el borde total de la mesa se utiliza el metro o cinta métrica.

Por otro lado, es importante resaltar que las medidas que has encontrado midiendo el borde de toda la mesa en matemáticas se conoce como el *perímetro* de una figura, en este caso, el perímetro de la mesa.

Para familiarizarnos un poco más con la idea de perímetro vas a buscar diferentes objetos de tu alrededor, vas a describir cómo es y cuánto mide su perímetro

OBJETO	DESCRIPCIÓN	MEDIDA

**Estructuración. *Lo que estoy aprendiendo***

Utiliza el material manipulativo (ver anexo), recorta los cuadros, cada cuadro es una ***unidad cuadrada***, si deseas pégalos en una cartulina o un material grueso para que sea más fácil de manipular. Vamos hacer el siguiente ejercicio, coge el cuaderno. ¿Cuántos cuadritos crees que necesitas para cubrir la portada de tu cuaderno? Registra tu estimación.

A continuación, usa las fichas cuadradas que recortaste para cubrir la superficie de la portada del cuaderno.

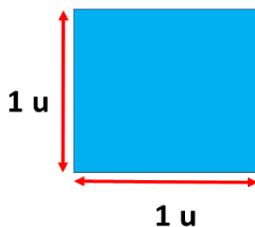
Haz un dibujo o anexa una imagen fotográfica para mostrar como cubriste la portada del cuaderno.

¿Cuántas unidades cuadradas utilizaste?

Compara el número de unidades cuadradas que utilizaste con la estimación que hiciste

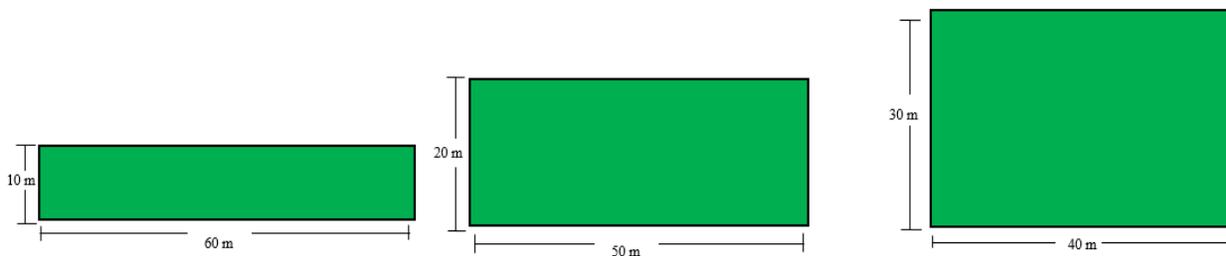
¿Qué pasaría si usaras cuadros de papel más grandes para cubrir la superficie de la portada del cuaderno?

El producto de estos números es el área de la portada del cuaderno en unidades cuadradas. El área es el número de unidades cuadradas que se necesitan para cubrir una superficie plana. Una unidad cuadrada es un cuadrado con una longitud de lado de 1 unidad.



**Práctica. Práctico lo que aprendí**

1. Luis debe elegir entre tres terrenos en que se pueda cercar con 140 m de malla y cuya área sea la mayor posible. Ayúdale a Luis a escoger el terreno correcto.



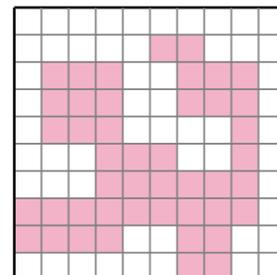
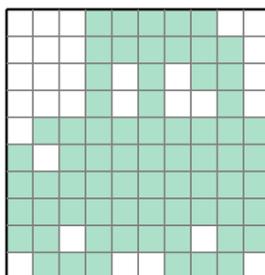
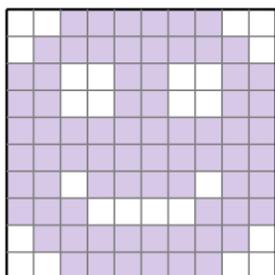
Según las condiciones dadas que debería calcular Luis

¿Para qué terreno puede servir la malla? Argumenta tu respuesta.

¿Qué harías para saber que terreno tiene mayor área?

¿Cuál de los tres terrenos debe elegir Luis?

2. Con la ayuda de unidades cuadradas (los cuadritos que recortaste), construye las siguientes figuras:



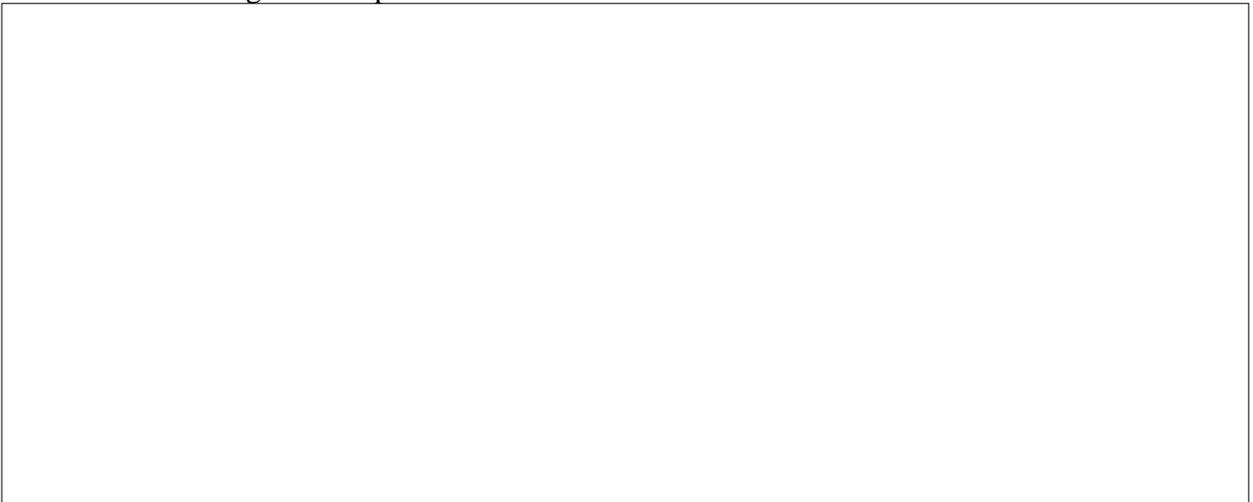
Estima el área de las tres imágenes y ordénalas de mayor a menor. Justifica tu respuesta.



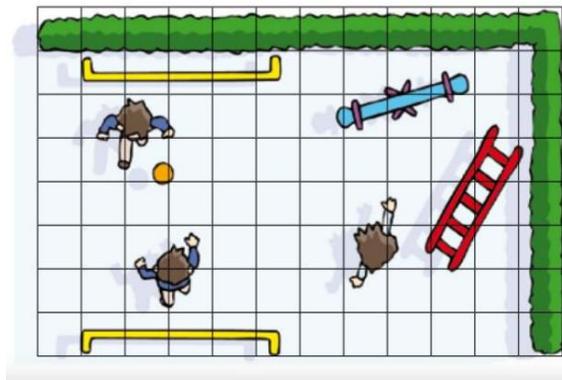
Describe como encontraste el área de las diferentes figuras



3. Utiliza las unidades cuadradas para construir diferentes figuras, hallando las diferentes áreas. Plásmalas en el siguiente espacio:



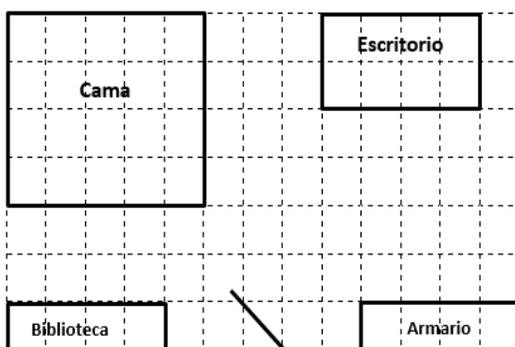
4. Rodrigo represento el patio de su colegio en el siguiente plano cuadriculado para calcular su área.



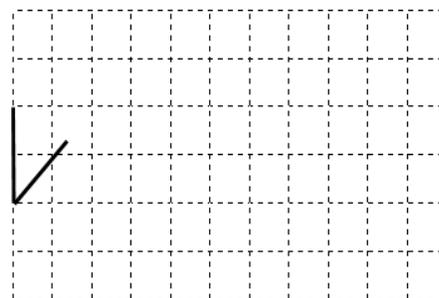
¿Estima la medida que representan los lados de cada cuadrado de la cuadrícula? Explica cómo lo supiste.

5. La familia de Leonardo se cambia para una casa más pequeña. Leonardo está disgustado porque su cuarto es mucho más pequeño que antes y se pregunta si podrá quedarse con todos los muebles que tenía en su antiguo cuarto. Ayúdale a colocar sus muebles en el cuarto nuevo teniendo en cuenta las nuevas dimensiones

Plano actual



Plano del cuarto nuevo



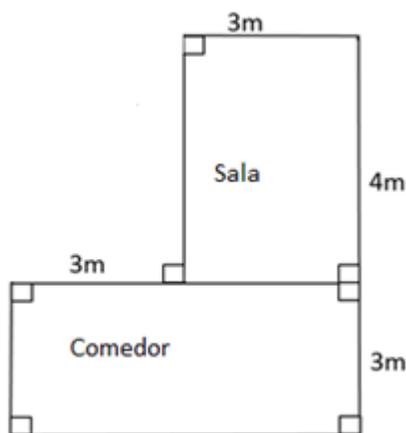
- ¿Cuál es el área del espacio desocupado en el cuarto nuevo de Leonardo?   $m^2$

**Valoración. ¿Cómo sé que aprendí?**

A partir de lo visto anteriormente vamos a desarrollar la siguiente actividad.



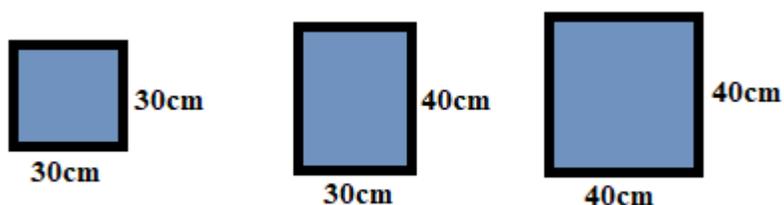
Don Javier, quiere cambiar la baldosa del piso de la sala y el comedor. Toma las medidas de la sala y el comedor y dibujó en un papel la forma del espacio de la sala y el comedor, anotando las medidas, para ayudarse en el cálculo, a la forma de la sala y el comedor como se indica en el dibujo.



¿Cuántos metros cuadrados de baldosa necesita? Escribe el procedimiento utilizado.



Para embaldosar el piso de la sala y del comedor se cuenta con los siguientes tipos de baldosas.



Si cada caja de baldosas contiene 20 unidades y en el almacén solo venden por cajas, ¿Cuál de las tres opciones le recomiendas a don Javier para embaldosar el piso? ¿Cuántas cajas de baldosa debe comparar?

Por favor justifica tu respuesta y muestra los procedimientos utilizados.

Si deseas embaldosar el piso de la sala de tu casa. ¿Cuál de las tres opciones de baldosas usarías y por qué?

**Cierre. ¿Qué aprendí?**

Vas a reflexionar respecto a cómo te sentiste y qué tanto aprendiste en el desarrollo de esta guía. Responde y envíanos.

1. ¿Qué fue lo que más te causó dificultades al resolver las actividades propuestas?

2. ¿Por qué crees que te causó dificultad y cómo lo superaste?

3. ¿Qué fue lo que más te gustó en el desarrollo de la guía?

4. Con tus palabras escribe qué aprendiste.

### Indicadores de desempeño



Resuelve problemas en distintos contextos, que involucran estimar la medida de áreas en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar,



Estima la medida de áreas en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.



Estima la medida de áreas solo en presencia de los objetos y presenta dificultades para decidir sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la



No estima la medida de áreas en presencia de los objetos ni decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.



## ENTRE CUBOS

### Guía de aprendizaje No. 6

<b>Nombre</b>		<b>CARLOS LLERAS RESTREPO</b>					
<b>Grado</b>	<b>6 A</b>	<b>Área: Matemáticas</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>	<b>Fecha de recibido:</b>	<b>D:</b>	<b>M:</b>	<b>2020</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>							

### Objetivo de aprendizaje

Estima la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

### Presentación

En esta guía miraremos algunos cuerpos sólidos, su relación con el volumen y la construcción de algunas figuras tridimensionales.

*¡Querido estudiante, continuamos con la magia del aprendizaje!!*

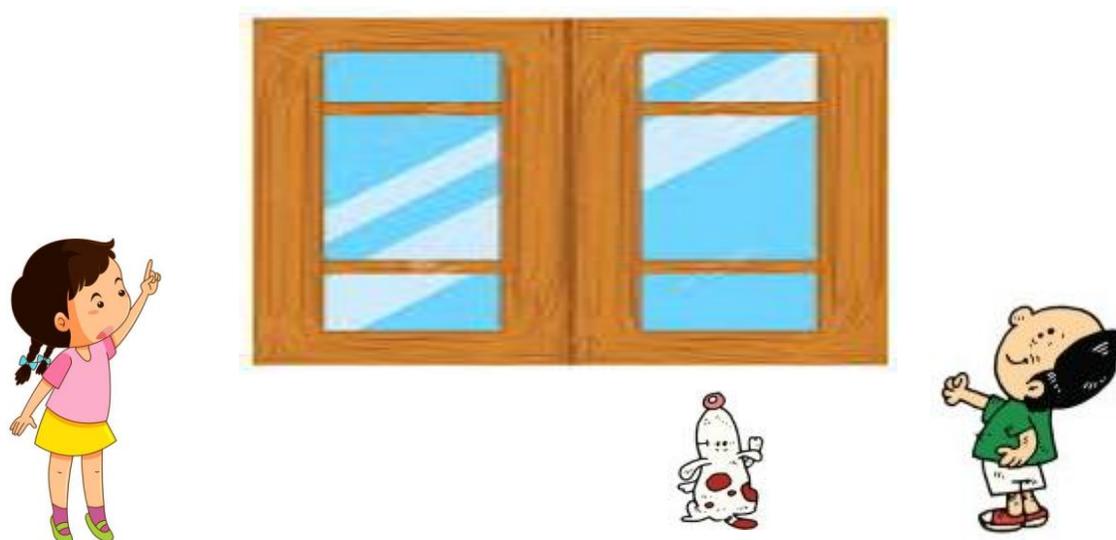
### Exploración ¿Qué voy a aprender?

¿Recuerdas qué es área?, ¿Recuerdas que es perímetro?, ¿Recuerdas la unidad de medida de una magnitud?, ¿sabes qué es el volumen de un cuerpo geométrico?, ¿sabes que es un poliedro?, ¿sabes que es un prisma? No te preocupes ya lo aprenderás en el desarrollo de esta guía.

Organiza tus cosas y prepárate para esta bonita actividad, te va a gustar. Recuerda leer atentamente la guía para que puedas comprender y que paso seguir para resolver los diferentes puntos. ¡Vamos!... Sera divertido.

**Analiza la siguiente situación.**

Cristian y Mariana van a comprar unas cortinas para regalárselas a su abuela.



¿Qué es lo primero que deben averiguar Cristian y Mariana para saber la cantidad de tela que necesitan para la cortina?

¿Qué deberían hacer Cristian y Mariana para saber esa información?

¿Qué instrumento les recomendarías para encontrar la información que necesitan? ¿por qué?

¿Cuál de las siguientes medidas crees que es más importante para saber la información que necesitan los hermanos?

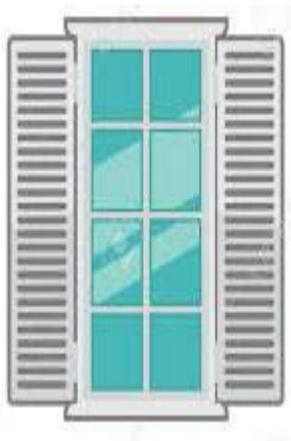
8. Longitud    b. Perímetro    c. Volumen    d. Ángulos    e. Capacidad

¿Por qué crees que es importante la medida que escogiste? ¿Cómo le ayudara a encontrar a Cristian y Mariana en su tarea?

Lo primero que debería hacer Cristian y Mariana es saber el tamaño de la ventana para esto sería bueno medir la ventana tanto de largo como de ancho, lo más normal para hacer esta clase de mediciones es utilizar el metro o la cinta métrica. Al hacer la medición de la ventana podemos enfocarnos en dos cosas importantes, primero en la longitud de cada lado de la ventana, al tener los lados, tanto el largo como el ancho de la ventana ya podemos encontrar el área que ocupa la ventana en la pared y ese será el área que ocupara la cortina que los hermanos desean comprar.

Recordemos que para hallar el área de una superficie cuadrada -como la forma de la ventana- tendremos que encontrar el producto entre el largo y el ancho de la ventana.

¿Puedes decir cuál de las siguientes ventanas ocupa un área mayor? Explica tu respuesta y como llegaste a esa conclusión:



A



B



C

Ordena las ventanas respecto al área de cada ventana de mayor a menor y escribe por qué piensas que ese orden debe ser el correcto:

### Estructuración. *Lo que estoy aprendiendo*

Vamos a empezar tu aprendizaje. ¡Manos a la obra!

1. Elige una caja pequeña y cubos de balsa de un mismo tamaño (ver las imágenes).



2. Con estos materiales vamos a realizar la siguiente actividad. observa los cubos y la caja, ¿Cuántos cubos crees que se necesitaran para llenar la caja? Registra tu estimación

3. Luego, coloca los cubos en filas a lo largo de la base de la caja, sigue haciendo capas de cubos hasta que se llene la caja. ¿Cuántos cubos utilizaste?

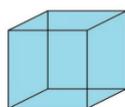
Compara el número de cubos que utilizaste con la estimación que hiciste.

¿Qué otros objetos puedes llenar con los cubos de balsa? Realiza la estimación de la cantidad de cubos que tú crees que pueden caber en cada recipiente y luego compruébalo. Registra la actividad en la siguiente tabla.

OBJETO	ESTIMACIÓN DE CANTIDAD DE CUBOS	CUBOS UTILIZADOS

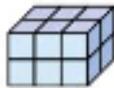
La cantidad de **cubos** que se necesitaron para llenar la caja es **el volumen** de la caja en **unidades cúbicas**.

El **volumen** es la cantidad de espacio que ocupa una figura 3D. La unidad cúbica se usa para medir volumen. Una unidad cúbica es un cubo con lados que miden 1 unidad cubica.

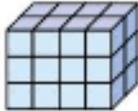


1 unidad cúbica

Cuando no puedes contar cada cubo, cuenta el número de cubos que hay en la capa de arriba. Después cuenta en el número de capas y multiplica.



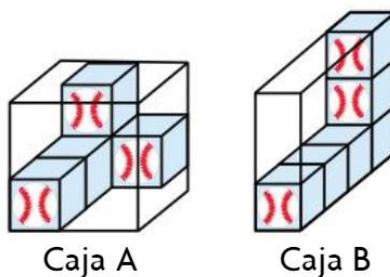
2 capas • 6 cubos por capa =  
12 unidades cúbicas.  
El volumen es 12 unidades cúbicas.



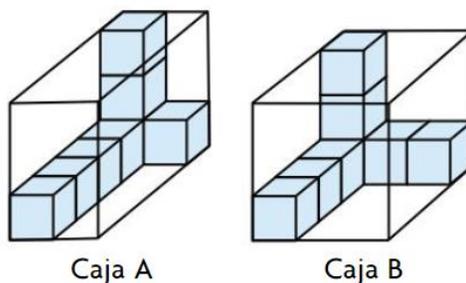
3 capas • 8 cubos por capa =  
24 unidades cúbicas.  
El volumen es 24 unidades cúbicas.

### Práctica. *Práctico lo que aprendí*

1. Luis Felipe compró 12 pelotas de tenis. Las pelotas vienen en cajas con forma de cubo. Él quiere poner todas las pelotas en una caja grande. ¿Qué caja puede usar Luis Felipe para que quepan las 12 pelotas de tenis?



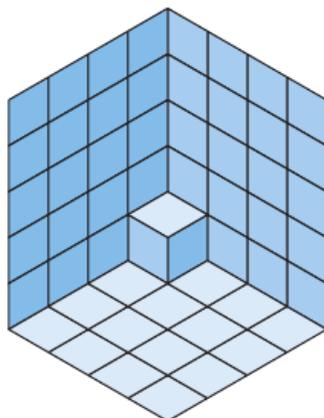
2. Camila colecciona tazas de té. Las guarda en cajas con forma de cubo. Quiere guardar sus tazas en una caja más grande. Hay dos cajas de diferentes tamaños que puede usar.



¿En cuál caja crees que caben 36 tazas de té?

¿Qué pasaría si en la caja A cupieran 4 capas de tazas de té? ¿Cuál sería el volumen de la caja A en unidades cúbicas?

3. Valeria está redecorando su casa. En una de las esquinas acomodó un cajón de un metro cúbico de volumen. Según la ilustración de la derecha.



¿Estima cuántos metros cúbicos mide la habitación de Valeria?

***¡Muy bien! Ahora ponte a prueba***

**Valoración. *¿Cómo sé que aprendí?***

Utiliza el anexo, recortado los dos rectángulos, puedes verificar que ambos rectángulos son idénticos. Reunir los bordes cortos de cada rectángulo y doblarlos para obtener dos prismas. Fija con papel adhesivo (cinta pegante). Hacer lo mismo con el otro rectángulo, utilizando esta vez los bordes largos (utiliza las líneas punteadas para hacer los dobleces de los papeles).

¿Estos dos prismas tienen la misma capacidad? ¿Cómo puedes explicar tu respuesta?

¿Cómo se podría demostrar tu respuesta?



Coloca el prisma más largo en el interior del prisma más corto, y vierte cualquier material (que puede ser arroz, lenteja, pasta, etc.) en el más largo. Retira el prisma interior con cuidado dejando el material en el interior de la siguiente figura.

¿Cuál es la conclusión que puedes sacar de la actividad?

¿Qué conclusiones puedes sacar respecto al tamaño de las cajas y el volumen que ocupan?

La actividad debes enviarla resuelta al correo electrónico. [dochascov@gmail.com](mailto:dochascov@gmail.com) y cualquier inquietud puedes comunicarte conmigo a través de WhatsApp al número 3138589174, estoy para ayudarte, también puedes enviarla a [soniacastanedat@gmail.com](mailto:soniacastanedat@gmail.com)

### *Cierre ¿Qué aprendí?*

Reflexiona un poco a cerca de las actividades que realizaste y cuéntanos lo siguiente.

1. ¿Qué fue lo que más te causo dificultades al resolver las tareas de la guía? ¿Por qué crees que te causó dificultad?

2. ¿Qué fue lo que te pareció más fácil en la guía? ¿Por qué?

3. Con tus palabras escribe qué aprendiste.

### Indicadores de desempeño



Resuelve problemas en distintos contextos, que involucran estimar la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos



Estima la medida de volúmenes en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.



Estima la medida de volúmenes solo en presencia de los objetos y presenta dificultades para decidir sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la



No estima la medida de volúmenes en presencia de los objetos ni decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación.

**ANEXO****Material manipulativo**

**Recorte y doble sobre las líneas punteadas.**

