

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA (UD) QUE PROMUEVA EL  
PENSAMIENTO MÉTRICO PARA LOS GRADOS 6<sup>a</sup> A 8<sup>a</sup> DE LA I.E FÉLIX  
NARANJO SEDE TARRO PINTADO

JAMES IVÁN BETANCOURTH LÓPEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MANIZALES  
2017

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA (UD) QUE PROMUEVA EL  
PENSAMIENTO MÉTRICO PARA LOS GRADOS 6<sup>a</sup> A 8<sup>a</sup> DE LA I.E FÉLIX  
NARANJO SEDE TARRO PINTADO

JAMES IVÁN BETANCOURTH LÓPEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR  
EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES

ASESOR:

MG. JAIDER FIGUEROA FLÓREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
MANIZALES  
2017

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Manizales, noviembre de 2017

## DEDICATORIA

“La nada es algo, existe como es digna de mencionarse para explicar todo aquello que implique en si un mayor valor sustancial a ella. Si existe la nada existe el todo y este también la incluye”.

Este trabajo es dedicado a toda aquella persona que motivada por hallar una particular postura sobre la necesidad de entender el proceso de aprendizaje busque contrastar su conocimiento con el de la teoría de la formación de las acciones mentales de Galperin.

## CONTENIDO

pág.

CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE GRÁFICAS .....	9
LISTA DE FIGURAS .....	90
LISTA DE CUADROS.....	10
LISTA DE ANEXOS .....	10
GLOSARIO .....	11
RESUMEN .....	12
SUMMARY .....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1 ANTECEDENTES .....	15
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
2. JUSTIFICACIÓN .....	17
3. MARCO TEÓRICO.....	19
3.1 HISTORIA DEL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPECÍFICO EN EL MUNDO .....	19
3.2. ¿QUIÉN TRAJO EL CONOCIMIENTO AL PAÍS? .....	23
3.3. ¿CUÁNDO LLEGA AL CONTEXTO PROPIO? .....	27

## AGRADECIMIENTOS

“Estamos presentes y a la vez ausentes cuando nos valemos de lo evidente para ignorar verdades que aunque parezcan incómodas responden al para qué de su existencia, con la barrera de los prejuicios que bien seleccionados sirven como puerta de entrada a los mundos que nos presentan las oportunidades de investigar aquello que nos interesa o nos hala a buscar interpretarlo”.

Agradezco a Dios y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron con sus aportes, o sirvieron de fuente de inspiración o de ánimo.

<b>3.4. ¿CÓMO SE HA VENIDO ENSEÑANDO EN LA INSTITUCIÓN?</b> .....	<b>30</b>
3.4.1. ¿QUÉ ES LO QUE SE HA QUERIDO LOGRAR? .....	31
3.4.2. ¿QUÉ SE HA LOGRADO? .....	35
<b>3.5. ¿QUÉ SE QUIERE LOGRAR?</b> .....	<b>38</b>
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>40</b>
<b>4.1 TIPO DE ESTUDIO</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2. METODOLOGÍA DE LA ESTRATEGIA</b> .....	<b>41</b>
4.2.1 FASE I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	41
4.2.2. FASE II .DISEÑO.....	42
4.2.3. FASE III. APLICACIÓN.....	42
4.2.4. FASE IV. EVALUACIÓN .....	43
<b>4.3. EVALUACIÓN PRELIMINAR O PRETEST</b> .....	<b>44</b>
4.3.1. MOMENTOS DE LA CLASE .....	45
4.3.1.1 Momento 1: Motivación-Exposición.....	45
4.3.1.2 Momento 2: Etapa concreta .....	45
4.3.1.3 Momento 3: Etapa Verbal.....	45
4.3.1.4 Momento 4: Etapa mental.....	46
4.3.1.5. Evaluación Comparativa o Post-test* .....	46
Al finalizar todos los temas s.....	46
<b>4.4. INTERVENCIONES EN EL AULA</b> .....	<b>47</b>
<b>4.5. METODOLOGÍA A EMPLEAR PARA LA CONVERSIÓN DE UNIDADES EN MATEMÁTICAS USANDO EL PENSAMIENTO MÉTRICO (PM)</b> .....	<b>48</b>
<b>5. VARIABLES A EVALUAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA</b> .....	<b>68</b>
<b>5.1. VARIABLES ASOCIADAS AL DESEMPEÑO ACADÉMICO</b> .....	<b>68</b>
<b>5.2. VARIABLES DE CARÁCTER COMPORTAMENTAL</b> .....	<b>70</b>
<b>5.3. RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>72</b>
5.3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	72
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>73</b>
<b>6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>73</b>
<b>6.1.1. MATRIZ DE VALORACIÓN ACADÉMICA</b> <sup>76</sup> .....	<b>74</b>
6.1.2. MATRIZ DE VALORACIÓN COMPORTAMENTAL <sup>77</sup> .....	75
6.1.3. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS VALORATIVAS EN CADA GUÍA .....	76
6.1.4. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS COMPARATIVAS (O POS-TEST PARA CADA GUÍA TEMÁTICA) .....	77
6.1.5. CONTRASTE DE RESULTADOS ENTRE LA PRUEBA VALORATIVA Y COMPARATIVA .....	78
<b>6.1.6. VALORACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES</b> .....	<b>96</b>

6.1.7. VALORACIÓN DE LAS HABILIDADES COMPORTAMENTALES .....	106
6.1.8 CONTRASTE DE RESULTADOS ENTRE LA PRUEBA COMPARATIVA (ELABORADA CON LA UNIDAD DIDÁCTICA) Y LA PRUEBA SABER.....	108
6.1.8.1 Contraste de pruebas entre los años 2014 vs 2016 cuando los estudiantes no contestaron correctamente .....	108
6.1.8.2 Contraste de pruebas entre los años 2015 vs 2016 cuando los estudiantes no contestaron correctamente .....	109
6.1.8.3 Contraste de pruebas entre los años 2014 vs 2016 cuando los estudiantes contestaron correctamente .....	110
6.1.8.4 Contraste de pruebas entre los años 2015 vs 2016 cuando los estudiantes contestaron correctamente .....	111
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>7.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>7.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>115</b>
<b>8. CRONOGRAMA * .....</b>	<b>117</b>
<b>9. RECURSOS UTILIZADOS.....</b>	<b>118</b>
<b>9.1 MATERIALES.....</b>	<b>118</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>119</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>180</b>

## Lista de tablas

	pág.
TABLA 1. HISTORIA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO EN EL MUNDO. ....	19
TABLA 2. HISTORIA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO EN COLOMBIA.....	23
TABLA 3. HISTORIA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO EN SAMANÁ.....	27
TABLA 4. RESULTADOS PRUEBA SABER 2014 GRADO TERCERO.....	35
TABLA 5. RESULTADOS PRUEBA SABER 2014 GRADO QUINTO.....	35
TABLA 6. RESULTADOS PRUEBA SABER 2014 GRADO NOVENO.....	36
TABLA 7. RESULTADOS PRUEBA SABER 2015 GRADO TERCERO.....	36
TABLA 8. RESULTADOS PRUEBA SABER 2015 GRADO QUINTO.....	37
TABLA 9. RESULTADOS PRUEBA SABER 2015 GRADO NOVENO.....	37
TABLA 10. RESULTADOS PRUEBA COMPARATIVA 2016 GRADO SEXTO.....	37
TABLA 11. RESULTADOS PRUEBA COMPARATIVA 2016 GRADO SÉPTIMO.....	38
TABLA 12. RESULTADOS PRUEBA COMPARATIVA GRADO OCTAVO.....	38
TABLA 13. PRIMER TRIMESTRE 2016.....	43
TABLA 14. SEGUNDO TRIMESTRE 2016.....	43
TABLA 15. TERCER TRIMESTRE 2017.....	44
TABLA 16. CUARTO TRIMESTRE 2017.....	44
TABLA 17. VOLUMEN VS CAPACIDAD.....	60
TABLA 18. DESEMPEÑOS DESCRITOS SEGÚN DECRETO 1290.....	69
TABLA 19. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS VALORATIVAS EN CADA GUÍA.....	76
TABLA 20. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS COMPARATIVAS.....	77
TABLA 21. LONGITUD/ PROBLEMA 1.....	78
TABLA 22. LONGITUD/ PROBLEMA 2.....	78
TABLA 23. LONGITUD/ PROBLEMA 3.....	79
TABLA 24. ÁREA/ PROBLEMA 1.....	80
TABLA 25. ÁREA/ PROBLEMA 2.....	81
TABLA 26. ÁREA/ PROBLEMA 3.....	82
TABLA 27. VOLUMEN/ PROBLEMA 1.....	83
TABLA 28. VOLUMEN/ PROBLEMA 2.....	84
TABLA 29. VOLUMEN/ PROBLEMA 3.....	85
TABLA 30. CAPACIDAD/ PROBLEMA 1.....	86
TABLA 31. CAPACIDAD/ PROBLEMA 2.....	87
TABLA 32. CAPACIDAD/ PROBLEMA 3.....	88
TABLA 33. MASA/ PROBLEMA 1.....	89
TABLA 34. MASA/ PROBLEMA 2.....	90
TABLA 35. MASA/ PROBLEMA 3.....	91
TABLA 36. TIEMPO/ PROBLEMA 1.....	92
TABLA 37. TIEMPO/ PROBLEMA 2.....	93
TABLA 38. TIEMPO/ PROBLEMA 3.....	94
TABLA 39. LISTADO DE ESTUDIANTES POR GRADO Y GRUPO.....	96
TABLA 40. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 1 LONGITUD.....	97
TABLA 41. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 2 ÁREA.....	98
TABLA 42. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 3 VOLUMEN.....	100
TABLA 43. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 4 CAPACIDAD.....	101
TABLA 44. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 5 MASA.....	102
TABLA 45. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 6 TIEMPO.....	104
TABLA 46. EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES COMPORTAMENTALES.....	106
TABLA 47. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO CONTESTARON CORRECTAMENTE EN LOS AÑOS 2014 VS 2016 ...	108
TABLA 48. COMPARACIÓN ENTRE DESEMPEÑOS Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO APROBARON	108
TABLA 49. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO CONTESTARON CORRECTAMENTE EN LOS AÑOS 2015 VS 2016 .....	109
TABLA 50. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN LOS AÑOS 2014 VS 2016 .....	110



TABLA 51. COMPARACIÓN ENTRE DESEMPEÑOS Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE APROBARON .....	110
TABLA 52. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN LOS AÑOS 2015 VS 2016.....	111
TABLA 53. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA METODOLOGÍA.....	117
TABLA 54. MATERIALES .....	118

## Lista de gráficas

	pág.
GRÁFICO 1. LONGITUD/ PROBLEMA 1 .....	78
GRÁFICO 2. LONGITUD/ PROBLEMA 2 .....	79
GRÁFICO 3. LONGITUD/ PROBLEMA 3 .....	80
GRÁFICO 4. ÁREA/ PROBLEMA 1 .....	81
GRÁFICO 5. ÁREA/ PROBLEMA 2 .....	82
GRÁFICO 6. ÁREA/ PROBLEMA 3 .....	83
GRÁFICO 7. VOLUMEN/ PROBLEMA 1 .....	84
GRÁFICO 8. VOLUMEN/ PROBLEMA 2 .....	85
GRÁFICO 9. VOLUMEN/ PROBLEMA 3.....	86
GRÁFICO 10. CAPACIDAD/PROBLEMA 1 .....	87
GRÁFICO 11. CAPACIDAD/PROBLEMA 2 .....	88
GRÁFICO 12. CAPACIDAD/ PROBLEMA 3 .....	89
GRÁFICO 13. MASA/ PROBLEMA 1 .....	90
GRÁFICO 14. MASA/ PROBLEMA 2 .....	91
GRÁFICO 15. MASA/ PROBLEMA 3 .....	92
GRÁFICO 16. TIEMPO/ PROBLEMA 1 .....	93
GRÁFICO 17. TIEMPO/ PROBLEMA 2 .....	94
GRÁFICO 18. TIEMPO/ PROBLEMA 3 .....	95
GRÁFICO 19. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 1 LONGITUD .....	98
GRÁFICO 20. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 2 ÁREA .....	99
GRÁFICO 21. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 3 VOLUMEN.....	101
GRÁFICO 22. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 4 CAPACIDAD .....	102
GRÁFICO 23. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 5 MASA .....	104
GRÁFICO 24. EVALUACIÓN DE LA GUÍA 6 TIEMPO .....	105
GRÁFICO 25. EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES COMPORTAMENTALES.....	107
GRÁFICO 26. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA SABER VERSUS EVALUACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA ...	109
GRÁFICO 27. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA SABER VERSUS EVALUACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA ...	110
GRÁFICO 28. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA SABER VERSUS EVALUACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA ...	111
GRÁFICO 29. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA SABER VERSUS EVALUACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA ...	112

## Lista de figuras

	pág.
ILUSTRACIÓN 1. DIBUJOS EN CUADRÍCULA.....	53
ILUSTRACIÓN 2. DIBUJOS EN CUADRÍCULA.....	54
ILUSTRACIÓN 3. CUBO .....	56
ILUSTRACIÓN 4. CUERPOS Y SUS VOLÚMENES.....	57

## Lista de cuadros

	pág.
CUADRO 1. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE LONGITUD .....	48
CUADRO 2. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE ÁREA .....	51
CUADRO 3. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE VOLUMEN .....	54
CUADRO 4. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE CAPACIDAD .....	58
CUADRO 5. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE MASA .....	61
CUADRO 6. TEMA: CONVERSIÓN DE UNIDADES DE TIEMPO.....	64
CUADRO 7. VARIABLES ASOCIADAS AL DESEMPEÑO ACADÉMICO <sup>70</sup> .....	70
CUADRO 8. DATOS GENERALES.....	73
CUADRO 9. MATRIZ DE VALORACIÓN ACADÉMICA.....	74
CUADRO 10. MATRIZ DE VALORACIÓN COMPORTAMENTAL .....	75

## Lista de anexos

	pág.
ANEXO A. GUÍA PRE-TEST .....	119
ANEXO B. GUÍA DE LONGITUD .....	126
ANEXO C. GUÍA DE ÁREA.....	132
ANEXO D. GUÍA DE VOLUMEN .....	137
ANEXO E. GUÍA DE CAPACIDAD.....	141
ANEXO F. GUÍA DE MASA .....	146
ANEXO G. GUÍA DE TIEMPO .....	150
ANEXO H. EVALUACIÓN COMPARATIVA.....	155
ANEXO I. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS 1° A 3° .....	159
ANEXO J. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS 4° A 5° .....	160
ANEXO K. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS 6° A 7° .....	161
ANEXO L. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS 8° A 9° .....	162
ANEXO M. DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE. PENSAMIENTO MÉTRICO .....	162
ANEXO N. EJERCICIOS DE MULTIPLICACIÓN POR 1. LONGITUD .....	164
ANEXO O. EL METRO CUADRADO.....	167
ANEXO P. VOLUMEN.....	170
ANEXO Q. CAPACIDAD .....	173
ANEXO R. MASA .....	176
ANEXO S. TIEMPO .....	178

## Glosario

**BOA:** base orientadora de la acción. Conjunto de todas aquellas actividades e indicaciones de cómo realizar el trabajo. Operaciones orientadoras, ejecutoras y de control suministradas o construidas con el docente.

**ETAPA MOTIVACIONAL:** se hace una introducción al tema de manera llamativa que comprometa de forma casi imperceptible la idea de que se está aprendiendo o entrando en contacto con la fase preliminar del conocimiento científico en el que se desea profundizar más adelante.

**ETAPA MATERIAL:** el docente controla la ejecución que hace el estudiante de las acciones conducentes al desarrollo del tema. El estudiante debe seguir cada una de las indicaciones programadas debido a que necesita respetar una secuencia o método que lo lleve a hallar las respuestas buscadas a las problemáticas planteadas.

**ETAPA VERBAL:** el estudiante se expresa de forma oral o escrita, también trabajando en grupo y realizando las acciones necesarias que le permitan expresar por este medio y usando el procedimiento necesario e indicado para hallar las respuestas a los problemas estudiados.

**ETAPA MENTAL:** de manera independiente y sin ayuda para la resolución del problema el estudiante indica el grado de asimilación de la temática aplicada al contexto.

## Resumen

Con el diseño de una unidad didáctica (UD) que promueve el pensamiento métrico para los grados 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> de la I.E Félix Naranjo Sede Tarro Pintado se busca solucionar las deficiencias en interpretación y argumentación de problemas relacionados con la conversión de unidades de medida (longitud, área, volumen, capacidad, masa y tiempo), al igual que la resolución, elaboración y justificación de las respuestas para los mismos.

Para ello la metodología empleada está apoyada en La Teoría de la actividad por acciones mentales de Nina Talizina (alumna de Galperin y este de Vygotsky), la cual considera diferentes momentos en el accionar cognoscitivo del estudiante yendo de una etapa preliminar o pretest para determinar su estado inicial, pasando por una de motivación o preparación anímica para abordar el trabajo cognitivo dirigido por el docente con la base orientadora de la acción BOA, llegando a desarrollar unas actividades grupales que permitan socializar el conocimiento, lo cual contribuye a formar la base conceptual científica por la que se debe responder de manera individual.

**Palabras claves:** Teoría de la Actividad, BOA, Fases motivacional, concreta, verbal-grupal, mental-individual.

# PROMOTION OF METRIC THINKING FROM THE UNDERSTANDING OF SITUATIONS- PROBLEM

## Summary

The design of a didactic unit (UD) that promotes metric thinking for grades 6 to 8 of IE Felix Naranjo Sede Tarro Pintado seeks to solve the deficiencies on interpretation and argumentation about problems related to the conversion of units of measure of area, volume, capacity, mass and time, as well as solving, elaboration and justification of the answers for them.

The methodology used is supported by The Theory Of Activity Through Mental Actions by Nina Talizina (She studied under Galperin who, in turn, was a student of Vygotsky's), such theory considers different moments in the cognitive action of the student going from a preliminary or pretest stage in order to determine their initial state, up to a motivation or mental preparation to approach the cognitive work directed by the teacher with the guiding base of the action BOA, developing group activities that allow socialization of knowledge, which contributes to form the scientific conceptual basis which must be reported individually.

**Keywords:** BOA, Activity Theory, Motivational, concrete, verbal-group, mental-individual phases.

## INTRODUCCIÓN

La presente propuesta metodológica basada en la teoría de la actividad por acciones mentales de Nina Talizina, alumna de Galperin y a su vez este de Vygotsky, se aplicó en busca de presentar cómo se puede mejorar el proceso enseñanza aprendizaje del pensamiento métrico en los escolares de educación básica secundaria.

En particular en la I.E Félix Naranjo de la Sede Tarro Pintado se utilizó la propuesta en estudiantes de la modalidad Escuela Nueva Activa, buscando superar los bajos resultados presentados en las anteriores pruebas Saber en temáticas afines a la conversión de unidades de longitud, de superficie, de volumen, de capacidad, de masa y de tiempo.

El presente trabajo tiene dentro de sus objetivos servir de base para tratar otras temáticas en las que los estudiantes de todas las sedes presentan dificultades según los resultados entregados por el ICFES (El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) y el MEN (Ministerio de educación Nacional) en la prueba Supérate por el Saber.

También explica el problema a superar y plantea la importancia de su solución, sirviendo como modelo para aplicar las herramientas conceptuales y didácticas presentadas, que podrán aplicarse para superar falencias en otros pensamientos matemáticos.

Finalmente, en el análisis de la problemática estudiada (desarrollo del pensamiento métrico) se presentan los resultados de las fases aplicadas motivacional, concreta, verbal-grupal, mental-individual considerando para cada una las recomendaciones pertinentes de la Teoría de la Actividad BOA (base orientadora de la acción).

# 1. Planteamiento del problema

## 1.1 Antecedentes

Para establecer algunas diferencias y/o tomar puntos de referencia en el proceso de enseñanza aprendizaje se consideraron cinco propuestas de 5° a 9°, concernientes a diferentes tendencias que se pueden tener en cuenta para el trabajo de las matemáticas en el aula. Por ejemplo para grado quinto Marín y Mejía<sup>1</sup> plantean que las herramientas lúdicas rompen posturas rígidas como cierto nivel de autocracia docente en clase y la coerción en la participación estudiantil.

En relación con el grado sexto Carmona<sup>2</sup> menciona que el aprendizaje usando juegos en línea tiene un gran potencial debido a que los escolares crecieron en el auge de la era digital y tecnológica, con el uso de dispositivos electrónicos que hacen atractiva la comunicación y la interacción con el saber.

Cano<sup>3</sup> al explicar cómo debe construirse el teorema de Pitágoras en grado séptimo, desde el aprendizaje significativo de Ausubel, considera relevante la transversalidad que debe haber entre los planes de área, los lineamientos curriculares y los estándares de competencia por medio de una planeación conjunta de los docentes en busca de evitar la repetición de temas lo cual afecta el tiempo que se debe dedicar a otros de mayor nivel y complejidad.

Echavarría<sup>4</sup> plantea para grado octavo utilizar como ejes transversales los pensamientos aleatorio y probabilístico para integrarlos a los pensamientos numérico, espacial y métrico para la creación y solución de problemas de manera natural.

---

<sup>1</sup> MARÍN, Adriana y MEJÍA, Sandra. Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad. Trabajo de grado. Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores, Vicerrectoría de Educación Virtual y a Distancia . 2015. 76 p.

<sup>2</sup> CARMONA, Raúl. Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa INEM José Félix de Restrepo de Medellín. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias .2013. 79 p.

<sup>3</sup> CANO, Andrea. Análisis de la transversalidad que existe entre los lineamientos curriculares, los estándares de competencia y el plan de área del colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, en la construcción del teorema de Pitágoras en el grado 7°. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 2015. 152 p.

<sup>4</sup> LÓPEZ, Liliana. Diseño de una unidad didáctica que integre los cinco pensamientos matemáticos en el grado 8° de la Institución Educativa La Candelaria de Medellín. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2013. 81 p.

Castrillón<sup>5</sup> destaca que existen diferentes estrategias al uso de fórmulas matemáticas para la comprensión del concepto de volumen en grado noveno, utilizando la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, a través de la medición directa, la comparación y la estimación.

## 1.2 Definición del problema

La diferencia entre el plan de estudios aplicado (currículo real impartido) y la temática evaluada (currículo pensado) en las pruebas de estado Saber para los diferentes niveles, además de la metodología de evaluación constantemente empleada la cual difiere de la propuesta por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), explican en parte los resultados en el nivel medio bajo obtenidos (50% < a la media nacional) en particular en la interpretación, argumentación y proposición de problemas en los que se involucra el pensamiento métrico aplicado al contexto.

## 1.3 Formulación del problema

¿Cómo una *Unidad Didáctica* basada en las etapas mentales de la Base Orientadora de la Acción puede desde el *Pensamiento Métrico* contribuir al logro de los *objetivos de aprendizaje* de los Estudiantes de grado 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> de la I.E Félix Naranjo?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

- Desarrollar el pensamiento métrico, identificando relaciones entre distintas unidades para medir cantidades de la misma magnitud, para que los estudiantes mejoren la comprensión de situaciones problema, utilizando una Unidad Didáctica que cumpla con los objetivos de aprendizaje (OA)\*.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Mejorar el desempeño en el pensamiento matemático requerido, aplicando la teoría de la BOA (Base orientadora de la acción), desde el desarrollo de sus etapas (motivacional, materializada, verbal y mental), que lleven al

---

\* Ver Anexo L. Derechos básicos de aprendizaje. Pensamiento métrico (p.152-153)

<sup>5</sup>CASTRILLÓN, Jaime. Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de volumen, que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 9° de la IE El Pedregal del municipio de Medellín. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 2014. 100 p.



estudiante a desarrollar su capacidad para analizar, proponer y argumentar en las situaciones propuestas desde la ciencia.

- Comparar los resultados que se obtengan de las pruebas comparativas\*, con los arrojados en las pruebas saber, comprobando la validez de las herramientas utilizadas en la Unidad Didáctica.
- Presentar los resultados conseguidos a la comunidad académica de la I.E Félix Naranjo para establecer su pertinencia socializando su importancia en el desarrollo de las competencias matemáticas exigidas, en cuanto a dominio de habilidades y uso en contexto.

## 2. Justificación

Se hace necesario desarrollar el pensamiento métrico, desde el trabajo con las competencias evaluadas en las pruebas Saber (comunicación, razonamiento, resolución), las cuales se contrastaron con los procesos ejecutados de las pruebas comparativas\*\* (argumentación, interpretación y operatividad de tablas de conversión y multiplicación por 1), para contribuir a mejorar el desempeño obtenido por los estudiantes en las pruebas nacionales, las cuales evaluaron a los grados 3°, 5° y 9° en los pensamientos geométrico, variacional y métrico escogiéndose este último para realizar el estudio de caso: Institución Educativa Félix Naranjo sede Tarro Pintado, Corregimiento San Diego (Samaná -Caldas).

Es conveniente analizar la realidad de la institución (mencionar los resultados actuales 2014-2015-2016), esto permite identificar la calidad de lo que se está haciendo (mencionar en que parte del trabajo están los resultados 2016) y cómo esto afecta los procesos pedagógicos que se aplican (presentes en la metodología usada, ver numeral 3.4), para implementar correctivos (nueva metodología a ver numeral 4) empleando un control para superar debilidades y obtener mejores resultados de tipo cognoscitivo aplicando la teoría de las etapas mentales (ver numeral 3.5), y cognitivo mostrados en las pruebas que realiza el estado (citar las pruebas supérate).

Considerando que en la metodología Escuela Nueva Activa el docente cuenta con poco tiempo para explicar las acciones que debe realizar el estudiante para cumplir las actividades programadas, se analizaron los resultados de los procesos evaluados (comunicación, razonamiento y resolución) implementando la metodología para el desarrollo de las etapas mentales una estrategia innovadora que considerara los aprendizajes previos junto con la importancia de la interacción del estudiante, a través del desarrollo de su atención a la explicación del docente y al trabajo grupal e individual, utilizando derroteros (bases orientadoras de la acción) que le permiten seguir una serie de pasos que lo llevan a cometer menos errores.

---

\*Ver página 105 en adelante numeral 6.1.8. Contraste de resultados entre la prueba comparativa (elaborada con la unidad didáctica) y los resultados de la Prueba Saber.

\*\*Ibid\*

El problema a enfrentar se expresa en la necesidad de reducir la diferencia entre lo que se encuentra inscrito en el currículo y lo tomado del plan de estudios, uno evaluado en la prueba Saber y el otro en las pruebas internas, distan en los procesos a desarrollar, en tanto uno busca desarrollar competencias (interpretación, argumentación y resolución) el otro se centra en la resolución de ejercicios y respuestas que reducen la enseñanza a cifras y a una noción alejada del contexto en el planteamiento de los problemas.

Es relevante considerar que en el proceso de enseñanza aprendizaje es necesario determinar aquellos aspectos que indican la aprobación de aquellos conocimientos fundamentales que apoyen los de mayor abstracción, es así como la relevancia de comparar aquellos indicadores que expresan competencias necesarias para un óptimo desempeño académico permite establecer en que estadio de la etapa mental se encuentra el estudiante para cada variable a lograr. (Ver Cuadro 1. Variables asociadas al desempeño académico)

La pertinencia local y regional sin tener precedentes de estudios de este tipo, se expresa en la necesidad de compartir la metodología empleada (la de del Desarrollo de las Etapas Mentales utilizando bases orientadoras-boas-), buscando apoyar los procesos adelantos por el programa todos aprende (PTA apoyado en estrategias utilizadas en Chile y Singapur).

La investigación realizada relaciona la redacción de los problemas con contenido asociado al contexto del estudiante, la idea es involucrar los conceptos de longitud, área, volumen, masa, capacidad, tiempo, con situaciones que establezcan relación entre los conceptos matemáticos a adquirir y situaciones asociadas al entorno diario, por ejemplo al determinar la necesidad del cálculo del perímetro de un terreno necesario para el engorde de ganado, o el requerir la conversión de un terreno dado en  $\text{hm}^2$  a  $\text{m}^2$  de una finca que va a ser distribuida entre tantos hijos, o la distribución de cajas con mercados para escuelas que ocupan equis espacio en  $\text{dm}^3$ , entre otros.

Se deben dirigir los esfuerzos de este proyecto hacia el planteamiento y realización de una estrategia pedagógica que promueva la participación del alumno, buscando mejorar su capacidad de análisis y la comprensión de textos y problemas que incluyan los OA (objetivos de aprendizaje) en el contexto del pensamiento métrico.

Considerando que la metodología por Etapas Mentales promueve la participación del educando y motiva hacia la apropiación del pensamiento métrico, con el uso de una didáctica que utiliza recursos del entorno propiciando la recordación del aprendizaje en el tiempo, a la vez que aumenta y promueva el interés por aprender de forma autónoma y en equipo.

### 3. Marco teórico

#### 3.1 Historia del desarrollo del conocimiento específico en el mundo

Si bien la curiosidad, casualidad o necesidad han llevado al ser humano a tomar medida de sí mismo para comparar su tamaño o fuerza ante la naturaleza, o medir su resistencia frente a otros en combate, también le ha sido necesario negociar inicialmente con el trueque y luego con actividades comerciales más elaboradas.

Para ello a través de su historia el hombre en diferentes lugares del mundo estableció diferentes unidades de medida (UM) distancias, áreas, volúmenes, capacidades, masas y tiempos que le permitieran unificar con sus semejantes el valor de uso de los recursos disponibles, al igual que su capacidad personal productiva como ente transformador del entorno.

Presentamos de acuerdo al Boletín periódico de Metas y Metrólogos Asociados <sup>6</sup> una breve reseña de algunos acontecimientos históricos que se dieron en el Viejo continente y posteriormente en América y luego en el resto del mundo, conducentes del SIM (Sistema Internacional de Medidas) que actualmente utilizan los países para sus transacciones, o en la transformación de materias en la industria o en la venta y compra de superficies.

*Tabla 1. Historia del desarrollo del pensamiento métrico en el mundo.*

Año	Lugar hoy día	Hecho
281 A.C	Samos	Aristarco determina la razón de la distancia al Sol y la Luna
400 A.C	Atenas	Aquello que no estaba conforme a la referencia establecida se confiscaba y se destruía.
26 A.C a 476 D.C	Otrora Imperio Romano	Se diseminó las medidas de los romanos con sus variantes locales en los territorios conquistados.
742-814 D.C	Otrora Imperio Carolingio	Creó un sistema único de medidas para todo su imperio

<sup>6</sup>BOLETÍN PERIÓDICO DE METAS Y METRÓLOGOS ASOCIADOS. (2006). *Historia del Sistema Internacional de Unidades (SI)*. Metas y metrólogos asociados, Jalisco. Zapotlán El Grande, Guzmán: Metas y metrólogos asociados. Recuperado el 2017, de <http://www.metas.com.mx/guiamet/la-guia-metas-06-02-historia-del-si.pdf>

Siglos IX al XV	Europa (Época Feudal)	Rey, nobles y clero trataban de imponer en sus dominios su sistema de pesas y medidas.
1300	Reino Británico	Se ordena que haya una lista de definiciones de medidas, las cuales fueron usadas con éxito por más de 600 años.
1585	Bélgica	Simón Stevin sugiere en su libro "el décimo" que haya un sistema decimal para pesos y medidas y la división del arco en grados.
1670	Francia	Gabriel Mouton definió una unidad de distancia basada en las dimensiones de la tierra utilizando unidades fraccionarias decimales.
S XVII	Francia	Otros propusieron que la unidad de distancia fuera la longitud recorrida por un péndulo en un segundo.
1789	Francia	El pueblo exigió tener un solo rey, una sola ley y una sola medida. En Francia había cerca de 800 medidas y casi 250 000 unidades.
1790	Francia	La Academia de Ciencias diseña un sistema decimal simple "un estándar invariable para todos los pesos y medidas"
1790	Estados Unidos	Thomas Jefferson propuso un sistema decimal, el cual derivó en que el dólar se valorase en 100 centavos.
1799	Francia	Se entrega a los Archivos de la República los patrones del metro y el kilogramo, elaborados en aleación de platino.
1840	Francia	El sistema métrico decimal se convirtió en el único legal en el país. Y otras naciones lo fueron adoptando paulatinamente.
1840	Estados Alemanes	Gauss midió la fuerza magnética de la Tierra usando el milímetro, el gramo y el segundo y junto con Weber en fenómenos eléctricos.
1860	Gran Bretaña	Maxwell y Thompson desarrollaron medidas decimales para la electricidad y el magnetismo.
1864	Gran Bretaña	La Cámara de los Comunes aprueba una ley para demandar el uso del Sistema Métrico decimal en el Imperio.
1866	Estados Unidos	El sistema métrico decimal se hace legal, aunque no obligatorio.
1868	Estados Alemanes	Hicieron el sistema de medidas obligatorio.
1874	Gran Bretaña	La BAAS (Asociación Británica para el Adelanto de la Ciencia) introdujo el sistema CGS (centímetro, gramo y segundo), lo que sirvió para el desarrollo de la Física.

1875	Francia	Se da a conocer al mundo el Sistema Métrico Decimal en la convención del metro. Se crearon la CGPM (Comisión General de Pesos y Medidas) y la BIPM (Oficina Internacional de Pesas y Medidas).
1880	Gran Bretaña	BAAS y el Congreso Eléctrico Internacional aprobaron medidas decimales para la resistencia eléctrica (el ohm), la fuerza automotriz (volt) y la corriente eléctrica (amper).
1889*	Francia	Según Wikipedia <sup>7</sup> la CGPM presentó los prototipos internacionales para el metro y el kilogramo. Junto con el segundo astronómico constituyen un sistema similar al CGS.
1893	Gran Bretaña	A partir de este año la yarda y la libra se miden en unidades del sistema métrico.
1901	Italia	Giovanni Giorgi combinó las unidades métricas (metro-kilogramo-segundo) con las unidades eléctricas más utilizadas.
1921	Francia	En la 6° CGPM se involucró al BIPM en el campo de la física y se creó CCE (Comité Consultivo Eléctrica)
1927	Francia	La CIE (Comisión Electrónica Internacional) y la IUPAP (Unidad Internacional de Física Aplicada y Pura) discutieron la propuesta de Giorgi sobre agregar una cuarta unidad (amper u ohm) de naturaleza eléctrica.
1939	Europa	La CCE recomendó adoptar un sistema basado en el metro, el kilogramo, el segundo y el amper.
1946	Francia	La CIPM aprobó el sistema propuesto en 1939.
1948-1954	Francia	La GCPM comienza y aprueba una investigación internacional para aprobar el amper, el kelvin y la candela como unidades base de la corriente eléctrica, la temperatura termodinámica y la intensidad luminosa.
1960	Francia	11° reunión de la CGPM donde el sistema métrico se oficializa como Sistema Internacional de medidas. Se realizó la cuarta definición del metro en función de la radiación del kriptón 86.
1974	Estados Unidos	Las agencias e instituciones educativas comenzaron a preparar a sus estudiantes en el uso del sistema métrico de medida.

<sup>7</sup>WIKIPEDIA. (2017). *Conferencia General de Pesas y Medidas*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia\\_General\\_de\\_Pesas\\_y\\_Medidas](https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_General_de_Pesas_y_Medidas)

1983	Francia	En la 17ª Convención General de Pesos y Medidas, en función de la velocidad de la luz, se estableció la actual definición de metro.
1994	Estados Unidos	La FDA (Administración de Alimentos y Drogas) requirió el uso de unidades dobles (libra-pulgada y métrico) para todos los productos de consumo norteamericano.
1996	Canadá	Las bolsas de acciones canadienses comenzaron a negociar en incrementos de 10 centavos y ya no de 12,5 centavos.
1996	Occidente	Los informes nacionales de la variación de la temperatura se empiezan a emitir en grados Celsius.
1999	Estados Unidos	La empresa Lockheed Martins Astronautis de Denver construyó la sonda espacial Mars Climate (la cual se estrelló en Marte) utilizando medidas anglosajonas (pies, millas y libras) sin informar a la Jet Propulsion Laboratory de Pasadena la cual programó los sistemas de navegación con las unidades del Sistema Internacional (metros, kilómetros y kilogramos), este desacuerdo no previsto representó un costo de US\$125 millones.
2005	Irlanda	El límite de velocidad fue convertido de millas a km por hora.
2009	Europa	Los productos vendidos en este continente (a excepción de algunos) tendrán solo unidades métricas en el etiquetado.
2011	Francia	En la 24ª CGPM se propone redefinir el kg en relación con la constante de Plank.
2014	Francia	En la 25ª CGPM se propone redefinir del Sistema internacional el <u>kilogramo</u> , el <u>ampere</u> , el <u>kelvin</u> , y el <u>mol</u> .

Fuente: Cronología elaborada a partir del *Boletín periódico de Metas y Metrologos Asociados*, completada con el *informe* de Wikipedia sobre la *Conferencia General de Pesas y Medidas*.

---

\*A partir de 1889 hasta el año 2014 la información se apoya en la bibliografía de Wikipedia.

### 3.2. ¿Quién trajo el conocimiento al país?

A continuación, un repaso por décadas de aquellos aspectos y de sus precursores más relevantes que contribuyeron a que se desarrollara las matemáticas y sus diversas aplicaciones en el país.

*Tabla 2. Historia del desarrollo del pensamiento métrico en Colombia*

<b>Década</b>	<b>Precursor(es)</b>	<b>Aspectos relevantes</b>
<b>1760-1770</b>	José Celestino Mutis	Según Arias <sup>8</sup> el 13 de marzo de 1762 se inauguró la cátedra de matemáticas en el país en el Colegio Mayor del Rosario “con la presencia del virrey Mesía de la Cerda, la virreina y la sociedad santafereña” <sup>9</sup> .
<b>1820-1830</b>	Bolívar y Santander, promovieron la educación como herramienta proindependentista	Después de 1819 la instrucción pública se convirtió en una prioridad. “En 1826 se aprobó la primera ley que reglamenta la educación en la República y se establecen tres universidades centrales en Santafé, Caracas y Quito y tres más en Tunja, Cartagena y Popayán” <sup>10</sup> .
<b>1840-1850</b>	Mariano Ospina Rodríguez  José María Ortega y Joaquín Barriga  Lino Pombo	Reformó la educación con la ley 1 de 1841, organizando las universidades en facultades “(ciencias físicas y matemáticas, medicina, jurisprudencia y ciencias eclesiásticas, literatura y filosofía)” <sup>11</sup> .  “La creación del colegio Militar en 1847, fue un paso significativo para la enseñanza superior de las matemáticas” <sup>12</sup> .  “escribió sus Lecciones de Geometría Analítica en 1850” <sup>13</sup> .
<b>1850-1860</b>	Golpe de estado de José María Melo  Lino Pombo	Arias <sup>14</sup> reseña que en 1854 se cierra el Colegio militar.  “Escribió Lecciones de aritmética y álgebra en 1858” <sup>15</sup> .
<b>1860-1870</b>	Tomás Cipriano de Mosquera	Arias <sup>16</sup> explica que se reabre en 1866 el Colegio Militar y Escuela Politécnica, bajo la dirección de Lorenzo María Lleras.

	<p>Lorenzo María Lleras quiso popularizar la educación universitaria</p> <p>José María Samper presentó un proyecto de ley para que se creara la UN</p>	<p>“rebajó el nivel de los estudios matemáticos con el propósito de admitir un máximo de estudiantes de los sectores no altos de la sociedad capitalina”<sup>17</sup>.</p> <p>“El 22 de septiembre de 1867, mediante la Ley 66, fue oficialmente fundada la Universidad Nacional”<sup>18</sup>.</p>
<b>1900-1910</b>	<p>Guerra de los Mil días</p> <p>Julio Garavito</p>	<p>“fueron cerradas las escuelas y facultades de la Universidad Nacional de la República de Colombia, desde junio de 1902 hasta noviembre de 1903”<sup>19</sup>.</p> <p>Para Arias<sup>20</sup> bajo su liderazgo algunos estudiantes y otros profesores continuaron labores en el Observatorio Astronómico de la UN en Bogotá.</p>
<b>1930-1940</b>	<p>Alfonso López Pumarejo, en 1937</p>	<p>Poveda<sup>21</sup> menciona que los regímenes liberales de la época dieron impulso a las Escuelas Normales Superiores las cuales “contaban con las áreas académicas de formación en matemáticas y física, química y biología, filología, lingüística, y ciencias sociales”<sup>22</sup>.</p>
<b>1940-1950</b>	<p>Kurt Freudenthal</p> <p>Carlo Federici (refugiado italiano 1948)</p>	<p>“(…), fué el primer matemático en Colombia que habló a sus alumnos sobre las ideas fundamentales de la lógica simbólica y de la teoría de conjuntos, (...)”<sup>23</sup>.</p> <p>Para Poveda<sup>24</sup> fue quien consolidó el programa de matemáticas en la Universidad Nacional.</p>
<b>1950-1960</b>	<p>Julio Carrizosa Valenzuela</p>	<p>“Bajo su rectoría se creó en 1950 el Departamento de Ciencias de la UN, el que después dio nacimiento, en 1956, al Departamento de Matemáticas y Estadística y a otras dependencias académicas de esa Universidad”<sup>25</sup>.</p>
<b>1960-1970</b>	<p>Luis de Greiff Bravo y Gabriel Poveda Ramos</p>	<p>Poveda<sup>26</sup> afirma que en 1962 se fundó en la Universidad de Medellín la Facultad de Estadística, la cual funcionó hasta 1995.</p>



<b>1970-1980</b>	Alejandro Delgado Trillos  MEN (Ministerio de educación Nacional)	Para Poveda <sup>27</sup> en 1975 lideró la creación de la Escuela de Ingeniería de Antioquia.  El MEN <sup>28</sup> crea el estatuto docente, decreto 2277.
<b>1980-1990</b>	MEN	El MEN <sup>29</sup> apoyado en los Decretos 80, 81, 82, 83, 84 y según la Ley 8a. de 1979, en enero 22 de 1980 reformó la educación superior, dando lugar a los programas técnicos y tecnológicos.
<b>1990-2000</b>	MEN	Gil <sup>30</sup> habla sobre la creación de la Ley general de educación (Ley 115 de 1994)  Gil <sup>31</sup> menciona que el Decreto 272 de 1998 instauró la duración de las licenciaturas a cinco años.
<b>2000-2010</b>	MEN	También Gil <sup>32</sup> comenta que en 2006 se dictaron las orientaciones y los lineamientos curriculares con sus respectivos indicadores de logro y estándares básicos de competencias para las áreas de Matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, ciencias sociales y competencias ciudadanas.
<b>2010-2015</b>	Juan Manuel Santos y la ministra de Educación, Gina Parody	El 26 de febrero de 2015 el MEN <sup>33</sup> establece que el 25 de marzo de ese año se efectuará el primer 'Día E'.

Fuente: Cronología elaborada a partir de *250 años de las matemáticas en Colombia* “en Crónica del Quindío, de *Reseña histórica y Línea de tiempo* de la Agencia de noticias UN, de *Historia de las matemáticas en Colombia* de Gabriel Poveda, del *Decreto 2277* y del *Día E* del MEN, del artículo *Reforma Universitaria* de Tribuna Roja y de *La formación de los docentes de matemáticas en Colombia* de Diana Gil.

<sup>8</sup> ARIAS, Diego. 250 años de las matemáticas en Colombia. En: Crónica del Quindío. [En línea]. (18, marzo, 2012), párr 5. Disponible en: [http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-250\\_anos\\_de las\\_matematicas\\_en\\_colombia-seccion-general-nota-44144.htm](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-250_anos_de las_matematicas_en_colombia-seccion-general-nota-44144.htm).

<sup>9</sup> *Ibíd.*, párr. 6.

<sup>10</sup> *Ibíd.*, párr. 8.

<sup>11</sup> *Ibíd.*, párr. 11.

<sup>12</sup> *Ibíd.*, párr. 11.

<sup>13</sup> *Ibíd.*, párr. 14.

<sup>14</sup> *Ibíd.*, párr. 13.

<sup>15</sup> *Ibíd.*, párr. 14.

<sup>16</sup> *Ibíd.*, párr. 13.

<sup>17</sup> *Ibíd.*, párr. 13.

<sup>18</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Acerca de la UN: Universidad Nacional de Colombia. [Documento web]. Colombia: Agencia de noticias UN, s.f. Reseña histórica en página web.

<sup>19</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. La guerra de los mil días y el cierre de la Universidad Nacional de Colombia. [Documento web].Colombia: Agencia de noticias UN, 2015. Línea de tiempo en página web.

<sup>20</sup> Arias. Op. Cit. , párr. 16.

<sup>21</sup> POVEDA, Gabriel [online].*Historia de las matemáticas en Colombia* . Medellín: Universidad Autónoma Latinoamericana,2012.[Citado noviembre,2016]. Disponible en: [https://viewer.saberes.com/user/content\\_users/51076](https://viewer.saberes.com/user/content_users/51076)

<sup>22</sup> *Ibíd*, .p.160.

<sup>23</sup> *Ibíd*, .p.160.

<sup>24</sup> *Ibíd*, .p. 209.

<sup>25</sup> *Ibíd*, .p.107.

<sup>26</sup> *Ibíd*, .p.178.

<sup>27</sup> *Ibíd*, .p. 223.

<sup>28</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 2277 (14, Septiembre, 1979). Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. [Online]. [Citado en 2017].Disponible en: <http://www.mineduccion.gov.co/portal/normativa/Decretos/103879:Decreto-2277-de-Septiembre-14-de-1979>

<sup>29</sup> MOSQUERA, Francisco. La reforma universitaria: negación de la democracia y de la autonomía. En: Tribuna Roja [online], Febrero-Marzo de 1980, no. 36. [Citado en 2017] .Disponible en: <http://tribunaroja.moir.org.co/LA-REFORMA-UNIVERSITARIA-NEGACION.html>

<sup>30</sup> GIL, Diana. La formación de los docentes de matemáticas en Colombia. [Pdf].Colombia: Universidad Distrital, 2013. 20 páginas.

<sup>31</sup> *Ibíd*, .p.16.

<sup>32</sup> *Ibíd*, .p.27.

<sup>33</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Centro virtual de noticias de educación. (26, Febrero, 2015). El 'Día E', día de la Excelencia Educativa debe realizarse todos los años en todos los colegios. [Online]. [Citado en 2017].Disponible en: <http://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-349475.html>

### 3.3. ¿Cuándo llega al contexto propio?

A continuación una breve reseña histórica de las principales instituciones educativas de nivel básico primaria, secundaria y media del municipio de Samaná <sup>34</sup> y del corregimiento de San Diego <sup>35</sup> (ver recuadros en azul).

*Tabla 3. Historia del desarrollo del pensamiento métrico en Samaná*

<b>Año</b>	<b>Hecho histórico</b>
1540 a 1566	Sometimiento de las tribus indígenas (Pantágoras, los Samanaes, los Amaníes, los Marquetones y los Palenques) que habitaban el oriente de Caldas. Debido a las grandes ondulaciones selváticas, la búsqueda de minerales preciosos (particularmente oro, plata y rubíes) fue abandonada.
1807	El virrey Antonio Amar y Borbón adjudicó a los hermanos Ramos una extensa zona de terreno comprendida entre Pensilvania, Samaná y parte de Marquetalia.
1867	Se comenzó a utilizar los ríos Tenerife, La Miel y Samaná como medio de transporte para buscar oro en lo que es hoy el municipio de Samaná.
1878	97 familias nombraron al poblado San Agustín, el cual 6 años posteriormente fue erigido como corregimiento.
1884	El poblado es nombrado corregimiento de San Agustín.
1908	El Padre Daniel María López lideró la elevación del corregimiento a municipio.
1912	Se creó el primer plantel educativo “Escuela Francisco José de Caldas”
1915-1920	Se inicia el proceso de colonización del Corregimiento de San Diego
1932	Las Hermanas de la Presentación manejan la Institución francisco José de Caldas en la cabecera municipal.
1932	Bajo el liderazgo del Padre Daniel María López, Pascual López, Reinerio Ospina y Félix Naranjo, se inició y consolidó la básica primaria en el Corregimiento de San Diego.
30´ S	También en los años treinta fue fundada la Escuela Daniel María López. El Colegio San Luís Gonzaga con una vida efímera, en los años treinta, sirvió para formar las bases del Instituto Integrado San Agustín

1958	La Normal María Inmaculada abre sus puertas con la comunidad de monjas Hermanas Vicentinas.
1960	La Normal María Inmaculada toma el nombre de Escuela Normal de Señoritas Santa Catalina Labouré.
1968	Posteriormente la Normal tuvo el nombre de Instituto Integrado San Agustín.
70´ s	En la década de los setenta también empieza a funcionar otro plantel educativo llamado Liceo Gabriela Mistral en la modalidad de bachillerato nocturno.
1973	El sacerdote Mario Vallejo Patiño y los profesores Alicia Cardona y Jairo Martínez hicieron apertura del grado sexto de básica secundaria en la Colegio Oficial Mixto San Diego.
1977	Las Hermanas Dominicanas de la Presentación dan nombran a la Escuela Juan Pablo II en honor al papa del mismo nombre. Antes Escuela Daniel María López.
1981	Se da la primera promoción de bachilleres del Colegio Félix Naranjo.
1992	En la cabecera municipal en la Sede que era del Liceo Gabriela Mistral se reabrió el Liceo Luís Enrique Herrera.
2003	El gobierno nacional decreta la fusión de los establecimientos públicos y hasta Julio 24 de 2003 las Hermanas Dominicanas de la Presentación realizan su labor educativa y evangelizadora en la comunidad de San Diego.  El Colegio adquiere la denominación legal de I.E Félix Naranjo.
2007	Desde el 2007 la fusión toma el nombre de Institución Educativa San Agustín agrupando las tres instituciones, otrora denominadas Escuela Francisco José de Caldas, Escuela Daniel María López e Instituto Integrado San Agustín.
2009	La I.E Félix Naranjo articula con el SENA cursos en Agropecuaria y Agroindustria para los estudiantes de educación Media.
2010	La I.E Félix Naranjo articula con el CINOC (Colegio Integrado Nacional Oriente de Caldas) la prestación del programa de Informática y Sistemas para estudiantes de media vocacional.
2011	Después de 10 años en el mes de Octubre se reinician actividades académicas en la Sede de la Vereda Tarro Pintado, que habían sido suspendidas por el conflicto armado.

2012	El programa Computadores para Educar dota al Colegio y a la sede central Juan Pablo II de equipos de cómputo (20 para cada institución).
2013	Con la meta de mejorar los procesos académicos y pedagógicos en todas las Sedes educativas del Corregimiento de San Diego el MEN (Ministerio de Educación Nacional) comienza a desarrollar en la región el PTA (Programa Todos a Aprender).
2014	La institución busca apoyo del Comité de Cafeteros para comenzar a implementar en todas la sedes la Metodología Escuela Nueva.
2015	El colegio establece un convenio con el SENA para que los estudiantes de grado décimo realicen los fines de semana la Técnica en Sistemas.
2016	Tras cuatros años de inactividad se da reinicia la educación escolar para adultos bajo la modalidad CLEI (Ciclos lectivos integrados) .el convenio con el Sena permite que los estudiantes de media vocacional desde 10° realicen una Técnica en recreación y turismo.

**Fuente:** Cronología elaborada a partir del *Plan Municipal de Gestión del Riesgo del Desastre Samaná-Caldas* y del PEI I.E Félix Naranjo. Samaná, Caldas.

<sup>34</sup> Secretaría de Planeación, Infraestructura y Obras Públicas. (2012). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo del Desastre Samaná-Caldas*. SECRETARÍA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS PÚBLICAS, Caldas, Samaná. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/20.500.11762/452/1/PMGR%20Samana.pdf>.

<sup>35</sup> I.E FÉLIX NARANJO. (Diciembre de 2016). PEI I.E Félix Naranjo. Samaná, Caldas, Colombia: 2017.

### 3.4. ¿Cómo se ha venido enseñando en la institución?

La población estudiantil con la que se realizó el proyecto fueron estudiantes de la Postprimaria, modalidad Escuela Nueva Activa, de la Sede Tarro Pintado de la I.E Félix Naranjo, distribuidos en grupos de 5 estudiantes en sexto, 7 en séptimo y 3 en octavo, con edades comprendidas entre los once (11) y los dieciséis (16) años, que presentan en general dificultades con el trabajo numérico y en la apropiación conceptual de los conocimientos. Además, que el plan de estudios no incluye algunas temáticas que hacen parte de los OA (objetivos de aprendizaje).

Desde el año 1973 hasta 2012 se dieron en la Institución Félix Naranjo “prácticas pedagógicas basadas en la pedagogía tradicional”<sup>36</sup>, lo cual hizo necesario que se cambiara por una enseñanza que respondiera a las nuevas necesidades del contexto local.

En 2013 se trató de implementar el programa Escuela nueva, lo cual solo a partir de 2016 se hizo posible, debido al proceso de adaptación a la nueva metodología para “enseñar a aprender y a pensar”<sup>37</sup>.

En el capítulo de Procesos Pedagógicos del PEI de la Institución<sup>38</sup> se describe la mencionada metodología *Escuela Nueva*, la cual consta de etapas pedagógicas como *la motivación*; definida esta como la oportunidad para que el docente trabaje con los pre-saberes y expectativas de los colegiales. Seguidamente se encuentra *la fundamentación científica* en la cual se conceptualiza desde la ciencia aquellos conocimientos propios de la temática a desarrollar, luego en la *ejercitación* están presentes todas aquellas actividades que contrastan entre la teoría asimilada y la práctica de saberes, posteriormente la *aplicación* pretende transmitir por medio del estudiante parte del conocimiento adquirido a su hogar de tal manera que se genere inquietud en discutir por parte de la familia los saberes escolares, a continuación *la complementación* o asimilación de saberes adicionales enfocados a ampliar el espectro del aprendizaje desarrollado durante los momentos anteriores y finalmente una evaluación tipo ICFES.

---

<sup>36</sup>I.E FÉLIX NARANJO. Op. cit., p.36.

<sup>37</sup>I.E FÉLIX NARANJO. Op. cit., p.36.

<sup>38</sup>I.E FÉLIX NARANJO. Op. cit., p.14.

### 3.4.1. ¿Qué es lo que se ha querido lograr?

- **Según los lineamientos curriculares**

Para este caso según el MEN <sup>39</sup> la consecución de los logros en el Pensamiento Métrico necesitan del desarrollo de procesos y conceptos tales como:

- ✓ ***La construcción de la magnitud***

Esta se logra mediante actividades que permitan que el escolar deduzca la relación entre la magnitud observada y su correspondiente manera de ser contabilizada o medida. "El concepto de magnitud comienza a construirse cuando se sabe que hay algo que es más o menos que otra cosa y se pregunta: más qué o más de qué" <sup>40</sup>.

Los lineamientos del MEN <sup>41</sup> explican como ejemplo el caso de la longitud que debe ser construida como concepto mediante la interacción con medidas intermedias como el espesor, el largo, el ancho, la altura, la profundidad, etc. Dado que mediante la manipulación de situaciones que lleven a cuestionar las veces que un patrón es mayor que otro se dará cuenta también de cuántas veces se cabe en él.

- ✓ ***El desarrollo del proceso de conservación de una magnitud***

Respectivamente para el MEN <sup>42</sup> pese a que existen evidencias de la confusión que se da en escolares de primaria tocante a la invariabilidad del volumen cuando se cambia un líquido de un envase pando a otro alargado, o de la conservación de la masa cuando pasa de una forma delgada como tira de plastilina a una más gruesa, y de la variación de una distancia o tamaño cuando se intercambian puntos de partida o se corre hacia un lado una de dos líneas paralelas, es necesario desmentir los mitos que se dan desde la observación empírica por medio del uso de herramientas físicas como la gramera y el metro, sumado a un diálogo reflexivo y crítico del comportamiento de situaciones que son factibles de ser cuantificadas.

---

<sup>39</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Serie Lineamientos Curriculares. Santa Fe de Bogotá. 2014. p. 42. Disponible en: [www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html](http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html)

<sup>40</sup> Ibíd, .p.42.

<sup>41</sup> Ibíd, .p.42.

<sup>42</sup> Ibíd, .p.43

### ✓ **La estimación de magnitudes**

“Para avanzar en los procesos de medición es importante desarrollar la estimación aproximada de las longitudes/distancias, volúmenes/capacidades, pesos/masas, amplitudes angulares, temperaturas, etc”<sup>43</sup>.

Debido a que existe en cada magnitud un componente continuo que permite establecer mediciones usando el ensayo y error para establecer valores conformes a las necesidades que se buscan satisfacer (obteniendo como resultado por ejemplo expresiones decimales no periódicas), y otro elemento discreto que atiende por aparte a datos denominados precisos (expresados en números naturales).

Lo anterior permite que se exploren situaciones que arrojen respuestas que incluyen una argumentación que se apoya en el valor de las cosas por su razón de uso y no solo por la medición en una magnitud. Así un gramo de oro en contraste con el de plata podrá ocupar similar masa y pesar igual pero su valor comercial será superior. Según los lineamientos del MEN<sup>44</sup> se deben considerar también las mediciones que se hacen discretas o continuas cuando pasamos del todo representado o formado por indistintas partes que contribuyen con su suma a formarlo, de tal manera, la unidad dividida en varias partes iguales o desiguales darán ocasión para construir su valor total.

### ✓ **La apreciación del rango de las magnitudes**

“Antes de seleccionar una unidad o un patrón de medida es necesario hacer una estimación *perceptual* del rango en que se halla una magnitud concreta, por ejemplo, la altura de una puerta, la longitud de un camino, el peso de un objeto, la duración de un evento, etc”<sup>45</sup>.

Los Lineamientos del MEN<sup>46</sup> definen los rangos como las diferentes unidades de medida las cuales tienen unos órdenes agrupados en potencias de 10 o de 60 (para el caso del tiempo y del sistema angular) que expresan los múltiplos y submúltiplos de estas, los cuales deben servir para identificar cuando una distancia es mayor que otra, o establecer la longitud del recorrido de una distancia si la velocidad permanece constante por mayor tiempo de lo estipulado.

---

<sup>43</sup> MEN. Lineamientos curriculares. Op. cit., p.44.

<sup>44</sup> *Ibíd*, .p.44.

<sup>45</sup> *Ibíd*, .p.44.

<sup>46</sup> *Ibíd*, .p.44.



### ✓ **La selección de unidades**

Recomienda en sus Lineamientos el MEN <sup>47</sup> definir uno varios procesos de medición mucho antes de entrar a utilizar valores concretos, donde las magnitudes serán definidas por los estudiantes, los cuales incluso pueden llegar a establecer parámetros aplicables a situaciones particulares, como cuando se crean sistemas numéricos en una base diferente a la decimal.

### ✓ **El trasfondo social de la medición**

En los lineamientos propone el MEN <sup>48</sup> que es importante considerar el uso de las magnitudes en el entorno social donde se aplicará de acuerdo a la necesidad que vaya a tener la persona de manejarlas.

Teniendo en cuenta que el alumno necesitará saber la fuente de la información que le permitirá hallar respuesta a lo que necesita saber sobre alguna medida en particular, además que para la asimilación de los conceptos métricos se deberá primero realizar procesos de tipo ordinal y pre-numérico, al utilizar términos tan familiares como montón y expresiones comunes como hay más o menos aquí o allá, tanto como, es mucho o falta poco, tan grande o tan pequeño.

Finalmente es necesario el uso de material concreto para realizar conteos, mediciones, interactuar con el contenido de recipientes, planear el uso del tiempo o definir velocidades (recorrido vs tiempo), medir temperaturas, asumir el rol de vendedor o comprador para establecer la masa de artículos, graficar en planos la disposición de espacios, crear maquetas o figuras en 3d, etcétera.

### • **Según los estándares básicos**

Para calcular el valor de diferentes magnitudes en los Estándares el MEN <sup>49</sup> propone que se ha de asumir inicialmente una postura que permita establecer patrones imprecisos pero necesarios para construir el concepto de medidas estandarizadas, por ejemplo, al explorar la distancia entre objetos nos podemos remitir a medirla bajo diferentes parámetros (cuartas, pies, pulgadas, codos y brazadas), reconociendo luego la importancia de una medida universalmente aceptada como el centímetro para una medición igualitaria independiente del sitio del mundo donde se realice.

---

<sup>47</sup> MEN. Lineamientos curriculares. Op. cit., p.44.

<sup>48</sup> MEN. Lineamientos curriculares. Op. cit., p.46.

<sup>49</sup> MEN. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. 2006. P. 63. Disponible en: [www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Igualmente incluyendo del Pensamiento métrico aspectos relevantes como “son la integración de la estimación con los procedimientos numéricos de truncamiento y redondeo, el tratamiento del error, la valoración de las cifras significativas y el uso de técnicas de encuadramiento, así como la expresión de medidas grandes y pequeñas por medio de la notación científica” <sup>50</sup>.

Considerando el manejo de los Estándares Básicos el MEN <sup>51</sup> indica que se deben reconocer también todas las posibles unidades de medida (velocidad, densidad, temperatura, presión atmosférica, electromagnetismo, etc.,) como medios de cálculo en las ciencias naturales y sociales junto con las magnitudes más relacionadas con la geometría (longitud, área, volumen y amplitud angular) para identificar estimaciones que se pueden contextualizar en el ámbito de las matemáticas.

A manera de recomendación el MEN en los Estándares <sup>52</sup> sugiere relacionar el Sistema decimal con las cifras del Sistema internacional (SI) en cuanto poseen múltiplos y submúltiplos que aumentan y disminuyen en potencias de 10 en 10, para luego ser usado en el caso de convertir las medidas de capacidad en las de volumen (ejemplo al pasar 10 l a  $\text{dm}^3$  o pasar del contenido de una botella -750  $\text{cm}^3$  – a  $\text{dl}$ ).

De la misma manera en los Estándares del MEN <sup>53</sup> se proponen referir magnitudes empleadas en las facturas de servicio público ( $\text{m}^3$ , kilovatio, minutos), para expresar y generar debate con el estudiantado sobre el consumo mensual e individual, exponiendo ideas sobre las medidas para optimizar el uso de recursos como el tiempo, el agua, el gas, la electricidad y la conectividad a internet.

---

<sup>50</sup> MEN. Estándares. Op. cit., p.63.

<sup>51</sup> MEN. Estándares. Op. cit., p.64.

<sup>52</sup> MEN. Estándares. Op. cit., p.64.

<sup>53</sup> MEN. Estándares. Op. cit., p.64.

### 3.4.2. ¿Qué se ha logrado?

La siguiente información hace parte del reporte entregado por el MEN para las pruebas Saber 3°,5° y 9° de 2014 a 2015, en este, el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) presenta a la I.E Félix Naranjo el reporte del “estado de las competencias y aprendizajes en matemáticas y lenguaje” <sup>54</sup>, mostrando el rendimiento porcentual obtenido en aquellos aprendizajes relacionados con el Pensamiento métrico, lo cual permite buscar estrategias de mejoramiento de aquellos aprendizajes en los que se presentaron menores alcances.

Para el informe del año 2016 se evaluaron los grados 6°,7° y 8°, construyéndose los aprendizajes por mejorar de acuerdo a los indicadores y desempeños explicados en el numeral 6.1.1. *Matriz de valoración académica*, teniendo como eje central el uso de unidades para diferentes magnitudes. El porcentaje de estudiantes que no alcanzaron los aprendizajes se construyó con los resultados de las evaluaciones de cada guía explicados en el numeral 6.1.6 *Valoración del desempeño de los estudiantes*, presentes en las Tablas 37 a 41, donde se construyó con las *Habilidades de carácter cognoscitivo* (conversiones de unidades, interpretación de textos y argumentación de respuestas) que se basaron en las *Competencias evaluadas* (Resolución, comunicación y razonamiento respectivamente) en la Prueba Saber.

*Tabla 4. Resultados prueba saber 2014 grado tercero*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 21 % de los estudiantes no identifica atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.
Razonamiento	El 41% de los estudiantes no genera equivalencias entre expresiones numéricas.
Resolución	El 22% de los estudiantes no estima medidas con patrones arbitrarios.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2015

<sup>54</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Programa Colombia Aprende. La red del conocimiento. [Online]. [Citado en 2017]. Disponible. Informe por colegio: pruebas saber 3°,5°, 9°. 2015, p.42. Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/informes>

*Tabla 5. Resultados prueba saber 2014 grado quinto*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 64% de los estudiantes no identifican unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas. El 58% de los estudiantes no establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.
Razonamiento	El 79% de los estudiantes no usa y justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal. El 44% de los estudiantes no justifica y genera equivalencias entre expresiones numéricas.
Resolución	El 56% de los estudiantes no utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2015

*Tabla 6. Resultados prueba saber 2014 grado noveno*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 74% de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determina su pertinencia.
Razonamiento	El 43% de los estudiantes no argumenta formal e informalmente sobre propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos.
Resolución	El 90% de los estudiantes no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes. El 68% de los estudiantes no resuelve y formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2015

*Tabla 7. Resultados prueba saber 2015 grado tercero*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 58% de los estudiantes no identifica atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.  El 48% de los estudiantes no establece correspondencia entre objetos o eventos ni patrones o instrumentos de medida.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2016

Razonamiento	El 79% de los estudiantes no ordena objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles.
Resolución	El 58% de los estudiantes no estima medidas con patrones arbitrarios. El 34% de los estudiantes no desarrolla procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.

*Tabla 8. Resultados prueba saber 2015 grado quinto*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 48% de los estudiantes no identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones ni establece relaciones entre ellas. El 31% de los estudiantes no establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.
Razonamiento	El 48% de los estudiantes no describe ni argumenta acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.
Resolución	El 67% de los estudiantes no utiliza relaciones ni propiedades geométricas para resolver problemas de medición.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2016

*Tabla 9. Resultados prueba saber 2015 grado noveno*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	“El 78% de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determinar su pertinencia”.
Razonamiento	El 48% de los estudiantes no describe ni argumenta acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.
Resolución	El 56% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.

Fuente: Informe por colegio pruebas Saber 3°,5°, 9° año 2016

*Tabla 10. Resultados Prueba Comparativa 2016 grado sexto*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
----------------------	--------------------------

Fuente: informe por colegio pruebas comparativas 6°,7°, 8° año 2016, adaptado de 6.1.1 Matriz de valoración académica

Comunicación	“El 67% de los estudiantes no sabe justificar las decisiones que toma en la realización de los ejercicios y problemas planteados.
Razonamiento	El 70% de los estudiantes no ordena ni describe con claridad ni originalidad las principales relaciones entre las magnitudes.
Resolución	El 52% de los estudiantes no razona sobre los ajustes entre el proceso o procedimiento más apropiado y los objetos de aprendizaje, es decir, no relacionan la multiplicación por uno con y el uso de tablas de conversión de unidades dada una magnitud.

*Tabla 11. Resultado Prueba Comparativa 2016 grado séptimo*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	El 56% de los estudiantes no justifica los procedimientos que realiza correctamente sobre las relaciones entre distintas unidades de la misma magnitud.
Razonamiento	El 53% de los estudiantes no Identifica los conceptos importantes, pero concede importancia a algunos que no lo son o no establece todas las relaciones significativas como conversiones de mayor a menor unidad y viceversa.
Resolución	El 40% de los estudiantes no utiliza el proceso o procedimiento apropiado de entre los propuestos por el profesor y tampoco justifica los pasos ejecutados para llegar a la solución.

Fuente: informe por colegio pruebas comparativas 6°,7°, 8° año 2016, adaptado de 6.1.1 Matriz de valoración académica

*Tabla 12. Resultados Prueba Comparativa grado octavo*

Competencia Evaluada	Aprendizajes por mejorar
Comunicación	“El 28% de los estudiantes no toma decisiones coherentes ni toma las decisiones acertadas para relacionar unidades con sus magnitudes.
Razonamiento	El 28% de los estudiantes identifica los conceptos importantes, pero concede importancia a algunos que no lo son o no establece todas las relaciones significativas.
Resolución	El 19% de los estudiantes no selecciona algunos procesos o procedimientos, de acuerdo al criterio adecuado para establecer relaciones entre las magnitudes y sus unidades.

Fuente: informe por colegio pruebas comparativas 6°,7°, 8° año 2016, adaptado de 6.1.1 Matriz de valoración académica.

### **3.5. ¿Qué se quiere lograr?**

Se busca implementar una metodología acorde a “la teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas”<sup>55</sup>, para promover el pensamiento métrico identificando relaciones entre distintas unidades para medir cantidades de la misma magnitud, buscando mejorar la comprensión de situaciones problema, utilizando una unidad didáctica que cumpla con los objetivos de aprendizaje en los grados 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> de la I.E Félix Naranjo Sede Tarro Pintado.

Según García *et al*<sup>56</sup> “La teoría de la actividad tiene como base la enseñanza programada, cuya intención esencial es elevar la eficiencia del proceso instructivo y educativo, utilizando en dicho proceso las técnicas modernas a disposición de la ciencia“.

Programar la enseñanza se entiende en este caso, servirse durante el proceso de asimilación del conocimiento de cuatro formas: *la forma material o materializada, la forma perceptiva, la forma verbal externa y la forma interna*. Para Talizina<sup>57</sup> cuando todas las anteriores acciones se realizan en silencio se da la forma de la acción mental. Agrega además que la forma mental de la acción, es la forma final, durante la transformación de esta, desde la forma externa hacia la forma interna.

Para García *et al*<sup>58</sup> *la forma material* comienza cuando el sujeto recibe el objeto en forma real (material) o *materializada* en el momento que interactúa con modelos o gráficos. Talizina<sup>59</sup> agrega que las tareas aritméticas se solucionan fácilmente trabajando con objetos abstractos en vez de los reales. Y en el caso de la asimilación de conocimientos y de las acciones que estos incluyen hay mayor éxito cuando se emplea la forma materializada.

*La forma perceptiva* definida por García *et al*<sup>60</sup> es una etapa intermedia entre la material o materializada y la verbal externa presente en la capacidad de obedecer o seguir patrones o comandos que involucren el uso de la vista y el oído sin la ayuda de la materialización, en el momento que en un procedimiento como trasvasar líquidos, se explique si hay cambios o no en el volumen de acuerdo a distintos diseños en los recipientes cuando se conserva igual capacidad.

---

<sup>55</sup> GARCÍA, Héctor; ORTÍZ, Ana; MORENO, Juan; DELGADO, Oscar. La teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas. En Revista Científica Internacional. Septiembre /Octubre, 2009. Año 2, N° 09, p. 1.

<sup>56</sup> *Ibíd.*, p. 2.

<sup>57</sup> TALIZINA, Nina. La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza: Colección Neuropsicología, Educación y Desarrollo. Puebla, México: Talleres gráficos de impresos Angelópolis, 2009. p. 148.

<sup>58</sup> GARCÍA *et al* .Op. cit., p. 11.

<sup>59</sup> TALIZINA .Op. cit., p. 144.

<sup>60</sup> GARCÍA *et al* .Op. cit., p. 11.

*La forma verbal externa* se da cuando el escolar expresa con palabras lo que está haciendo, en este caso agrega Talizina<sup>61</sup>: la acción es defectuosa si no hay unión

entre estos dos aspectos, “las características identificadas se refuerzan detrás de las palabras, se convierten en sus significados”, como cuando se explica usando la masa indicada en una gramera para diferentes frutas su conversión a unidades mayores y menores usando la multiplicación por 1.

Retomando a Talizina <sup>62</sup> *la forma verbal interna o forma mental* viene precedida de la *forma verbal externa*, ella se puede describir como el trabajo mental que es evaluado individualmente, en silencio, en clase, usando preguntas tipo ICFES (selección múltiple, razón vs afirmación) como las de las pruebas externas (Supérate por el Saber), al igual que preguntas abiertas o semi-abiertas donde el individuo expresa su punto vista por ejemplo sobre la definición de un patrón o la capacidad de un recipiente de acuerdo a sus medidas o construye la respuesta llenando tablas luego de leer una información preliminar.

---

<sup>61</sup> TALIZINA .Op. cit., p. 146.

<sup>62</sup> TALIZINA .Op. cit., p. 148.

#### **4. Diseño Metodológico**



## 4.1 Tipo de estudio

La siguiente propuesta investigativa es un estudio de caso enmarcado en el desarrollo del pensamiento métrico identificando relaciones entre distintas unidades para medir cantidades de la misma magnitud, buscando mejorar la comprensión de situaciones problema, utilizando una unidad didáctica que cumpla con los objetivos de aprendizaje en los grados 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> de la I.E Félix Naranjo Sede Tarro Pintado.

Dado que se trató de un análisis específico del desempeño de los estudiantes en temas particulares como las unidades utilizadas en el Sistema Métrico Internacional (SMI), para ello se tuvo en cuenta lo aludido por Martha Sierra <sup>63</sup> se hizo la descripción del problema observando a los participantes los cuáles presentaron una prueba diagnóstica que permitió aplicar unas alternativas de solución buscando mejorar las falencias manifestadas.

## 4.2. Metodología de la estrategia

Las etapas de realización de la Unidad didáctica se explican en cuatro fases respectivamente, en las cuales se describieron las variables del problema objeto de estudio, también mencionando la revisión que se debe hacer de aquellos componentes del currículo que lo incluyen (plan de estudios, objetivos de aprendizaje, didáctica y métodos de enseñanza), para luego mediante la comparación entre las pruebas Saber y Comparativa definir el alcance de la propuesta pedagógica desarrollada, realizando un control permanente de aquellas actividades que se hayan ejecutado de manera parcial o insatisfactoria.

### 4.2.1 Fase I. Identificación del problema

- La diferencia entre el plan de estudios aplicado (currículo real impartido) y la temática evaluada (currículo pensado) en las pruebas de estado para los diferentes niveles, además de la metodología de evaluación constantemente empleada la cual difiere de la propuesta por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) explican en parte los resultados obtenidos.
- Debido a una práctica pedagógica que sigue considerando que los resultados de una evaluación escrita son el mejor referente para definir el grado de aprendizaje obtenido, ignorando que los procesos cognitivo y cognoscitivo necesitan de etapas para ser construidos, además de que merecen una valoración para ser construidos, además de que merecen una valoración que debe ser considerada para medir el grado de construcción y desarrollo de los logros que se tienen como meta.

---

<sup>63</sup> SIERRA, Matha. Tipos más usuales de investigación [PDF]. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2012. Doce diapositivas

- Se deben dirigir los esfuerzos de este proyecto hacia el planteamiento y realización de estrategias pedagógicas que promuevan la participación del alumno, buscando mejorar su capacidad de análisis y la comprensión de textos y problemas que incluyan los OA (objetivos de aprendizaje) en el contexto del Pensamiento métrico (PM) a considerar.

#### 4.2.2. Fase II .Diseño.

- Revisión del plan de estudios de la institución para establecer en qué medida este incluye los OA.
- Análisis de la metodología implementada en la institución para abordar los contenidos que conduzcan al desarrollo del PM.
- Revisión bibliográfica de material concerniente al PM, los OA y las diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje adecuadas para utilizar en este caso.
- Elaboración de una plantilla con los componentes de cada guía (encabezado con los datos de la universidad, del Colegio y el tema de la guía ,objetivos, nombre del estudiante, fecha de inicio de la guía, grado escolar, recomendaciones y actividades, problemas y ejercicios)
- Distribución de los temas de cada guía de acuerdo al grado de complejidad (longitud, área, volumen, masa, capacidad y tiempo), utilizando imágenes acordes a las situaciones-problema.
- Construcción de la metodología con las *estrategias y resultados esperados* \* para desarrollar las acciones mentales por etapas (motivacional, concreta, verbal y mental).

#### 4.2.3. Fase III. Aplicación

- Se utilizará para cada etapa mental (motivacional, concreta, verbal y mental individual) un conjunto de estrategias que incluyen análisis de videos y lecturas concernientes al tema específico a abordar, una explicación de los conceptos y reconstrucción de estos con diálogo dirigido entre docente y estudiantes. También un control, una corrección y una dirección del trabajo realizado en grupos e individualmente desarrollando ejercicios y situaciones-problema dentro y fuera del aula , con el uso de material didáctico explicativo como tablas de conversión, ejercicios, problemas y ejemplos de multiplicación por uno en carteleras y memo fichas considerando situaciones del entorno. Además de establecer otros patrones de medida utilizando el cálculo a discreción (de pesos, áreas, capacidades, distancias, volúmenes y tiempos), relacionándolas con las medidas del SMI (Sistema Métrico Internacional).

---

\*Ver numeral 4.4 *Metodología a emplear para la conversión de unidades en matemáticas usando el Pensamiento métrico (PM)*

- El trabajo con guías se hará de manera grupal durante las tres primeras etapas, la última etapa y la evaluación comparativa de esta la responderán individualmente, debido a que se busca también medir el desempeño sin la participación de sus compañeros.
- Para cada etapa se contará con hora y media de clase, adicional a una hora para la evaluación comparativa que se compara con la evaluación valorativa o etapa mental-individual (ver numeral 6.1.5 *Contraste de resultados entre la prueba valorativa y comparativa*).

#### 4.2.4. Fase IV. Evaluación

- Luego de presentar la Evaluación Valorativa se califica y antes de realizar la Comparativa se hace un repaso de la temática, buscando cubrir aquellos baches en los conceptos que puedan haber surgido durante las etapas previas.
- Se evaluará y se compararan el desempeño por grupo y por grado (ver numerales 6.1.3, 6.1.4 y 6.1.5 respectivamente) frente al trabajo con las actividades atinentes al PM, y posteriormente se comparara los resultados de la prueba Comparativa o final con los de las pruebas Saber (ver numeral 6.1.8). En los numerales 6.1.6 y 6.1.7 se especifican los resultados de la prueba Comparativa (realizada luego de evaluar cada guía) y las habilidades referentes al comportamiento (puntualidad, participación, aportes, intervención en la definición de objetivos del trabajo y distribución de tareas), lo cual se valoró por medio de observación directa en los momentos en que realizaban las actividades con el docente, grupal e individualmente.

#### CRONOGRAMA:

*Tabla 13. Primer trimestre 2016*

FASE	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
I	X	X	X
II			
III			
IV			

Fuente: Formato PTFM (propuesta trabajo final de maestría) MECEN 2016

*Tabla 14. Segundo trimestre 2016*

FASE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
I			
II	X	X	
III		X	X
IV			

Fuente: Formato PTFM (propuesta trabajo final de maestría) MECEN 2016.

Tabla 15. Tercer trimestre 2017

FASE	ENERO	FEBRERO	MARZO
I			
II			
III			
IV	X	X	X

Fuente: Formato PTFM (propuesta trabajo final de maestría) MECEN (maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales .Universidad Nacional Sede Manizales) ,2016.

Tabla 16. Cuarto trimestre 2017

FASE	ABRIL	MAYO	JUNIO
I			
II			
III			
IV	X	X	X

Fuente: Formato PTFM (propuesta trabajo final de maestría) MECEN 2016

### 1.5 4.3. Evaluación preliminar o pretest

Los estudiantes pertenecen a la modalidad Escuela Nueva en el ciclo de Postprimaria y participarán de las actividades para cada tema cerca de 14 integrantes, estos se dividirán en 1 grupo de 3 y de 2 para grado sexto, 2 grupos de 3 en séptimo, y 1 grupo de 3 para octavo. Inicialmente a cada grupo se le entregará una lotería con las siguientes palabras (longitud, área, volumen, capacidad, peso, tiempo) completada esta escribirán el concepto de cada palabra que hallen en el diccionario o glosario que tengan a su disposición. Posteriormente cada grupo presentará a los demás el concepto que le haya correspondido de una selección que se realizará al azar dándolos a conocer mediante ejemplos, mímicas, exposiciones, trovas, dramas, etc. (Si desconocen modelos para representar los conceptos después de un tiempo prudencial el docente podrá ser consultado para ello).

Luego de la primera etapa introductoria se hará lectura del pretest, dando lugar a resolución de dudas en cuanto a la forma de realizarlo más no incidiendo en recordar aquellos conocimientos previos como el uso de los números naturales, fracciones ,decimales, polígonos y sólidos , debido a que se busca establecer un punto de partida para corregir falencias y establecer pautas de mejoramiento en temas que son necesarios tener adquiridos de manera suficiente para desarrollar las temáticas a desplegar.

Establecidos los temas a repasar se elaborarán unos ejercicios y problemas conducentes a mejorar su nivel de apropiación y manejo, para luego abordar aquellos que nos lleven a realizar la conversión de diferentes magnitudes.

### **4.3.1. Momentos de la clase**

Es importante considerar antes de explicar cada momento que las guías están compuestas por actividades dirigidas a cubrir cada momento de las etapas mentales (motivacional, concreta, verbal y mental) su utilización aparece al final de un trabajo previo que busca familiarizar al estudiante con este instrumento de trabajo.

#### **4.3.1.1 Momento 1: Motivación-Exposición**

Se utilizarán videos, historias, imágenes, creación de patrones de medida e instrumentos de medición dentro y fuera del aula, con el propósito de acercar al estudiante a la temática que se explorará, buscando crear una conceptualización a partir del dominio del entorno con el uso de herramientas que permiten establecer distancias, masas, capacidades, tiempos, volúmenes y áreas.

Cada tema de conversiones se explicará, mediante el planteamiento de problemas que se solucionarán grupalmente. Considerando la utilización de imágenes que contribuyan a comprender la situación problema, describiendo lo sucedido y enfocándolo al contexto del colegial. Se da a comprender el orden adecuado o la ruta a seguir para solucionar los ejercicios y problemas ejemplo, explicando la relevancia y utilidad de las carteleras y de las fichas de trabajo.

#### **4.3.1.2 Momento 2: Etapa concreta**

Definido un procedimiento que permita esbozar aquellos pasos necesarios para la resolución de ejercicios y problemas, se hace necesario fomentar el trabajo en grupos de 3 integrantes, donde el profesor podrá observar y corregir aquellos procedimientos que se alejen de los lineamientos establecidos y que conduzcan al error. Se espera que se haga buen uso del material disponible (ver numeral 9 *Tabla 51. Materiales*) así mismo del conocimiento previo aprendido.

Es ideal manejar problemas que se acerquen a las situaciones diarias del ámbito escolar y de hogar, dado que estas situaciones deben permitir crear otras similares o abordar nuevas situaciones que necesiten del empleo de los conceptos trabajados, pasando de un nivel básico de dificultad a otro mayor.

#### **4.3.1.3 Momento 3: Etapa Verbal**

Además de enfrentar nuevas situaciones y/o aplicaciones a otros contextos de mayor dificultad, deberán los estudiantes crear y/o redactar situaciones similares a las

propuestas, al igual que exponer con propiedad aquellos pasos necesarios a seguir para la resolución de los ejercicios y problemas. Lo ideal sería que lo hicieran individualmente, pero para esta etapa se permite que las justificaciones sobre los procedimientos a seguir sean apoyados o presentados en pareja o grupalmente.

Ya para este momento el estudiante podrá realizar material básico elaborado con el uso de las unidades de conversión, y presentarlo ante los demás, siendo el papel del orientador necesario en aquellos aspectos que necesiten ser corregidos o acomodados a lo esperado. Además de elaborar preguntas para compartir su resolución en clase.

#### **4.3.1.4 Momento 4: Etapa mental**

Es necesario que los estudiantes conozcan y dominen todos los componentes de cada concepto que se trabajará, será importante proporcionar actividades extras a aquellos que no logren estar al nivel de comprender con suficiencia cada aspecto de las situaciones y problemas abordados. Se busca que haya independencia y dominio de los temas de tal manera que se trascienda a enfrentar y explicar de manera expositiva a los compañeros sin necesidad de recurrir del apoyo docente.

También el estudiante deberá crear nuevos retos con base a la experiencia que haya desarrollado, aplicando los conocimientos expuestos por las diversas actividades grupales e individuales. Además de enfrentar preguntas elaboradas por sus compañeros dónde se necesite aplicar los conocimientos adquiridos en la conversión de múltiplos y submúltiplos de determinada magnitud.

#### **4.3.1.5. Evaluación Comparativa o Post-test\***

Al finalizar cada tema se medirá la capacidad del estudiante para contextualizar la información expuesta durante el tema en particular presentado en las sesiones de trabajo.

Al finalizar todos los temas se realizará una prueba final que permita medir una vez más el alcance del proceso realizado en cada una de las etapas de trabajo para cada uno de los temas.

---

\* La descripción de las acciones y de la estrategia para el pos-test se apoyaron en el *Anexo 5 MAT 5° .Instrumento reto saber planeación con EICC\*\**. Del MINEDUCACIÓN en su programa Todos a aprender 2.0 programa para la excelencia docente y académica.

\*\*EICC es la sigla de Estrategia de integración de componentes curriculares

#### 4.4. Intervenciones en el aula

- Utilización de material didáctico para su manipulación (metros, reglas, envases, empaques, relojes, balanzas).
- Control, corrección y dirección del trabajo realizado en grupos e individualmente desarrollando ejercicios y situaciones-problema durante todas las etapas.
- Explicación de los conceptos y reconstrucción de estos con diálogo dirigido entre docente y estudiantes.
- Utilización y explicación de tablas de conversión.
- Desarrollo de ejercicios, problemas y ejemplos de multiplicación por uno, utilizando carteleros y memo fichas considerando situaciones del entorno.
- Trabajo con patrones de medida diferentes a los del SIM.
- Planteamiento de nuevas situaciones problema a partir de los ejemplos dados en clase, incluyendo situaciones del hogar o del trabajo.
- Análisis de videos y lecturas concernientes al tema específico a abordar.
- Repaso dirigido de aquellos temas en los que se encuentren debilidades.
- Observación directa de las habilidades comportamentales durante los momentos de realizar las actividades con el docente, grupal e individualmente.
- Calificación del desempeño grupal e individual en la realización de actividades dentro y fuera del aula. Los estudiantes desarrollarán el conocimiento disciplinar a ejecutar individual y grupalmente de acuerdo a los diferentes momentos a continuación descritos:

#### 4.5. Metodología a emplear para la conversión de unidades en matemáticas usando el pensamiento métrico (PM)

*Cuadro 2. Tema: Conversión de unidades de Longitud*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	<p>*Se realizará la historia del metro y su comprensión de lectura de manera grupal. O en su defecto podrán observar un video el cual resumirán y se hará luego un resumen entre todos. Estas actividades se harán de manera rápida tratando de evitar la pérdida de atención.</p> <p>*Los estudiantes medirán la altura y el ancho de objetos del aula (mesa, sillas, tablero) al igual que su estatura, organizando los valores de mayor a menor y estableciendo relaciones de equivalencia mencionando que tan grande o pequeño es un objeto respecto de otro (cuántas veces cabe su medida en el o lo contiene).</p> <p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro. Ejemplo: el mm es mil veces más pequeño que el m, dado que se necesitan 1000 líneas de este para formarlo.</p>	<p>*Establecer la relevancia de la utilidad del metro en nuestras vidas mediante ejercicios de aplicación midiendo su propia estatura y objetos del aula.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p> <p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de longitud.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p> <p>*Los estudiantes presentarán evidencias de mediciones de la longitud y ancho en objetos de sus casas y utilizando la multiplicación por 1.</p>



	<p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores al metro y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE LONGITUD para esta etapa.</p>	
<b>2. Etapa concreta</b>	<p>*En grupos de 3 integrantes medir la longitud en metros del largo y del ancho de las diferentes dependencias de la institución (cancha de microfútbol, comedor, las 2 aulas y la zona verde) estableciendo el perímetro correspondiente para cada una.</p> <p>*Convertir los perímetros obtenidos en la actividad anterior en unidades menores y mayores al metro utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE LONGITUD para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo: ¿Indica en mm cuánto son 7 m?</p> <p>d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.</p>
<b>3. Etapa verbal</b>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a, b, c, d de la Etapa concreta</p>

	<p>voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Las situaciones problema servirán para que ellos creen nuevos retos a solucionar por sí mismos u otros equipos de trabajo.</p> <p>*En casa resolver situaciones propias del entorno: preguntar a sus padres por la longitud alrededor de un potrero, estimar el perímetro de su hogar, medir la estatura de sus padres y calcular su conversión a una unidad mayor y menor al metro.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE LONGITUD para esta etapa.</p>	<p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p>
<p><b>4. Etapa mental</b></p>	<p>*Realizar un plano de una dependencia del hogar (sala, cocina, habitación, comedor) o de un área de trabajo, presentando sus distintas dimensiones en unidades mayores y menores al metro o a otro múltiplo o submúltiplo tomado como referencia.</p> <p>*Explicar de manera individual el plano realizado.</p>	<p>*Explicar el plano de una dependencia de su hogar o de un área de trabajo en la finca (cochera, corral o potrero) dando cuenta de las distancias y tamaños que hay entre y en cada elemento. Ejemplo: la distancia entre la cama y la entrada, el perímetro de las paredes, del techo, la longitudes de afiches, cuadros y muebles de la habitación.</p>

	<p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elemento de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE LONGITUD para esta etapa.</p>	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN\* 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

\*PTFM-MECEN es la sigla de la Propuesta de trabajo final para la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales orientada por la Universidad Nacional Sede Manizales.

*Cuadro 3. Tema: Conversión de unidades de Área*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	<p>* Observar y analizar el siguiente video titulado calculando áreas: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=E1uWLydHTqA">https://www.youtube.com/watch?v=E1uWLydHTqA</a></p> <p>*Explicar qué es un área, necesidad de medir áreas, cómo calcularían una superficie, cómo se podría estimarse su valor, y luego plantear ejercicios y ejemplos.</p> <p>*Utilizar el cuadrado como unidad base para hallar áreas en cuadriláteros y triángulos.</p> <p>*Trazar en el patio de la institución cuadrados, triángulos, rombos, rectángulos y trapecios estimar sus medidas (bases y alturas) para hallar sus áreas.</p>	<p>*Establecer la relevancia de la utilidad del metro en nuestras vidas mediante ejercicios de aplicación midiendo su propia estatura y objetos del aula.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p> <p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de área.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p>

	<p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro<sup>2</sup>. Ejemplo: el cm<sup>2</sup> es 100<sup>2</sup> veces más pequeño que el m, dado que se necesita multiplicar dos veces 100 cm por sí mismo para formar un m<sup>2</sup>.</p> <p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores al metro<sup>2</sup> y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE ÁREA para esta etapa.</p>	<p>*Los estudiantes presentarán evidencias de mediciones de área en las caras o superficies de objetos de su entorno familiar (camas, mesas, suelos de áreas de trabajo y de la vivienda) utilizando la multiplicación por 1.</p>
<p><b>2. Etapa concreta</b></p>	<p>*En grupos de 3 integrantes dar el área en metros<sup>2</sup> de las caras o superficies de muebles, objetos o dependencias de la institución (cancha de microfútbol, comedor, las 2 aulas y la zona verde, y el mobiliario.</p> <p>*Convertir las áreas obtenidas en la actividad anterior en unidades menores y mayores al metro<sup>2</sup> utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE ÁREA para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo: Indica en Km<sup>2</sup> cuánto son 175 m<sup>2</sup>?</p> <p>d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.</p>

<p><b>3. Etapa verbal</b></p>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Las situaciones problema servirán para que ellos creen nuevos retos a solucionar por sí mismos u otros equipos de trabajo.</p> <p>*A manera de competición en diferentes paredes y en el comedor se ubicarán figuras para que por equipos den a conocer sus áreas en los múltiplos y submúltiplos exigidos. Para luego hacer conversiones de unidades mayores a menores y viceversa.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE ÁREA para esta etapa.</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a,b,c,d de la Etapa concreta</p> <p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p>
<p><b>4. Etapa mental</b></p>	<p>*Realizar o seleccionar dibujos con figuras geométricas (cuadriláteros y triángulos) expresando el área coloreada en diferentes múltiplos y submúltiplos.</p> <div data-bbox="443 930 596 1049" data-label="Image"> </div> <p>*Explicar de manera individual las áreas trabajadas.</p>	<p>*Realizar un plano de una dependencia de su hogar o de un área de trabajo en la finca (cochera, corral o potrero) dando cuenta del área de cada uno de sus componentes. Ejemplo: la siguiente imagen representa los componentes de un parque al aire libre, es necesario expresar el área de las bancas cuadradas y rectangulares y de cada uno de los cuadrados y rombos que forman la figura central.</p> <div data-bbox="1222 1049 1381 1205" data-label="Image"> </div>

*Ilustración 1. Dibujos en cuadrícula*

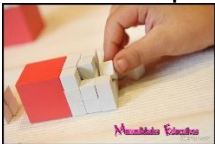
	<p>Fuente :imagen tomada de <a href="https://tecnicascreativasplasticablog.wordpress.com/2016/05/31/dibujos-con-figuras-geometricas/">https://tecnicascreativasplasticablog.wordpress.com/2016/05/31/dibujos-con-figuras-geometricas/</a></p> <p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elementos de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE ÁREA para esta etapa.</p>	<p><i>Ilustración 2. Dibujos en cuadrícula</i></p> <p>Fuente: imagen tomada de <a href="https://myrozco.files.wordpress.com/2012/08/image29.png">https://myrozco.files.wordpress.com/2012/08/image29.png</a></p> <p>*Dados en diferentes unidades los lados de distintas figuras hallar las áreas de estas, convirtiendo primero las unidades a una misma unidad. Ejemplo: largo= 7,5 dm ancho = 0,37 m. Para este Caso antes de hallar el área debemos convertir los dm a m o viceversa.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

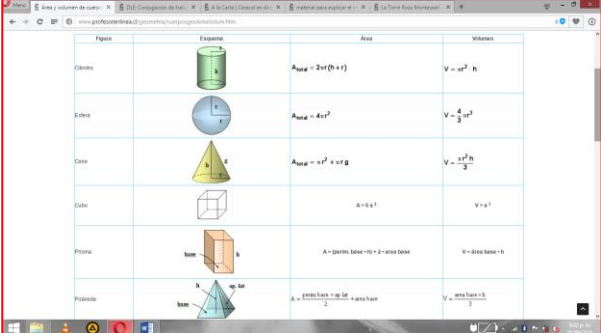
*Cuadro 4. Tema: Conversión de unidades de Volumen*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	*Se utilizará un video titulado “¿qué es el volumen? ¿Cómo se puede medir el volumen? El volumen paso a paso unidades de medida ”para explicar de manera gráfica los diferentes componentes de este <a href="http://youtube.com/watch?v=hg05PD1ZOWs">http://youtube.com/watch?v=hg05PD1ZOWs</a>	*Establecer cuando en nuestro contexto se habla o se utiliza el volumen (medida dada en m <sup>3</sup> ), sobre

	<p>*Explicar desde diferentes enfoques cotidianos y desde las matemáticas qué es el volumen de un cuerpo, necesidad de medir volúmenes, cómo creen los escolares qué se debe calcular un volumen y cómo se puede desde las matemáticas estimar su valor. Posteriormente se plantean ejercicios y ejemplos.</p> <p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro<sup>3</sup>. Ejemplo: el Dm<sup>3</sup> es 100<sup>3</sup> veces más grande que el cm<sup>3</sup>, dado que se necesita multiplicar tres veces 100 cm por sí mismo para formar un Dm<sup>3</sup>.</p> <p>*Dado un recipiente lleno de agua trasvasar su contenido a otros de menor y mayor tamaño. Estableciendo las veces que contiene y es contenido. Además de esto se dará el dato de su volumen para realizar conversiones a otros múltiplos.</p> <p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores al metro<sup>3</sup> y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE VOLUMEN para esta etapa.</p>	<p>todo al analizar su uso en las facturas de agua, en las estaciones de servicio y en los envases que contienen productos comerciales.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos del metro<sup>3</sup> estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p> <p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de volumen.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p> <p>*Los estudiantes presentarán evidencias de mediciones de volumen asumiendo como medida estándar 5 cm<sup>3</sup> o una cuchara de agua, para deducir cuántos cm<sup>3</sup></p>
--	---	---

		<p>contienen un cucharón , un pocillo, una taza y un plato</p> <p>*Utilizando también la multiplicación por 1 para hacer conversiones entre los resultados obtenidos.</p>
<p><b>2. Etapa concreta</b></p>	<p>*Utilizar un cubo de 1 cm de arista como unidad base para hallar volúmenes en cubos y prismas. Es decir dentro de los cuerpos se depositarán tantos cubitos como sea necesario para hallar el volumen respectivo.</p>  <p><i>Ilustración 3. Cubo</i> Fuente: imagen tomada de <a href="http://www.creciendoconmontessori.com/2012/10/la-torre-rosa-montessori.html">http://www.creciendoconmontessori.com/2012/10/la-torre-rosa-montessori.html</a></p> <p>*Convertir los volúmenes obtenidos en la actividad anterior en unidades menores y mayores al metro<sup>3</sup> utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE VOLUMEN para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo: Indica cuántos cm<sup>3</sup> están contenidos en 5 dm<sup>3</sup>?</p> <p>d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.</p>



<p><b>3. Etapa verbal</b></p>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Hallar los volúmenes solicitados y realizar conversiones necesarias para los siguientes cuerpos geométricos.</p>  <p><i>Ilustración 4. Cuerpos y sus volúmenes</i>  Fuente: imagen tomada de <a href="http://www.profesorenlinea.cl/geometria/cuerposgeoAreaVolum.htm">http://www.profesorenlinea.cl/geometria/cuerposgeoAreaVolum.htm</a></p> <p>*Los estudiantes crearán nuevos ejercicios para practicar las fórmulas y las conversiones.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE VOLUMEN para esta etapa.</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a,b,c,d de la Etapa concreta</p> <p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p>
<p><b>4. Etapa mental</b></p>	<p>*Elaborar cuerpos geométricos (cilindros, conos, cubos, prismas y pirámides) para presentar su volumen en una unidad mayor y menor pedidas respecto del volumen inicial hallado.</p>	<p>*A partir del trabajo en clase el alumno podrá también hallar volúmenes a objetos</p>

	<p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elementos de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE VOLUMEN para esta etapa.</p>	<p>del entorno como tanques, habitaciones, aulas, corrales, balones, postes, conos entre otros.</p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

*Cuadro 5. Tema: Conversión de unidades de Capacidad*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	<p>* Observar y analizar el siguiente video titulado "Medidas de capacidad" <a href="http://youtube.com/watch?v=qGkGn1jLU80">http://youtube.com/watch?v=qGkGn1jLU80</a></p> <p>*Explicar qué es un litro, necesidad de medir áreas, cómo calcularían una superficie, cómo se podría estimarse su valor, y luego plantear ejercicios y ejemplos.</p> <p>*Utilizar el cuadrado como unidad base para hallar áreas en cuadriláteros y triángulos.</p> <p>*Realizar conversiones de un litro a medios, cuartos y octavos de litro utilizando diferentes recipientes, estableciendo estas conversiones para los múltiplos y submúltiplos del litro.</p> <p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y</p>	<p>*Utilizar en casa como medida del litro 5 tazas de agua, estimar la capacidad de un balde de ordeño en tazas y litros. Responder ¿si una cantina de leche puede contener 20 litros estos equivalen a cuántas tazas? .Mencionar la producción diaria de leche en litros y tazas.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos del litro estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p> <p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de capacidad.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p>

	<p>submúltiplos del litro. Ejemplo: el Kl es 10.000 veces más grande que el dl, dado que se necesitan 10.000 dl para completar un kl.</p> <p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores al litro y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE CAPACIDAD para esta etapa.</p>	<p>*Los estudiantes utilizarán en clase los datos obtenidos sobre litros y tazas para hacer conversiones a submúltiplos y múltiplos, teniendo en cuenta también la multiplicación por 1.</p>
<p><b>2. Etapa concreta</b></p>	<p>*En grupos de 3 integrantes utilizando datos reales sobre la capacidad de envases comerciales realizar conversiones de unidades menores y mayores al litro utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE CAPACIDAD para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo: Indica en litros cuánto son 190 Dl?</p> <p>d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.</p>

		<p>e. Utilizar la siguiente tabla para hacer conversiones entre medidas de capacidad y volumen:</p> <p><i>Tabla 17. Volumen vs capacidad</i></p> <table border="1" data-bbox="1182 342 1709 459"> <tr> <td><b>Capacidad</b></td> <td><b>1 kl</b></td> <td><b>1 l</b></td> <td><b>1 ml</b></td> </tr> <tr> <td><b>Volumen</b></td> <td><b>1 m<sup>3</sup></b></td> <td><b>1 dm<sup>3</sup></b></td> <td><b>1 cm<sup>3</sup></b></td> </tr> </table> <p>Fuente: elaboración propia basada en el libro Sé matemáticas 5° producido por Mineducación en 2012.</p>	<b>Capacidad</b>	<b>1 kl</b>	<b>1 l</b>	<b>1 ml</b>	<b>Volumen</b>	<b>1 m<sup>3</sup></b>	<b>1 dm<sup>3</sup></b>	<b>1 cm<sup>3</sup></b>
<b>Capacidad</b>	<b>1 kl</b>	<b>1 l</b>	<b>1 ml</b>							
<b>Volumen</b>	<b>1 m<sup>3</sup></b>	<b>1 dm<sup>3</sup></b>	<b>1 cm<sup>3</sup></b>							
<p><b>3. Etapa verbal</b></p>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Las situaciones problema servirán para que ellos creen nuevos retos a solucionar por sí mismos u otros equipos de trabajo.</p> <p>*Los estudiantes estimarán en litros y en otras de sus unidades la capacidad de una cantina de leche, de una alberca, de un tanque, o de estructuras tan grandes como represas o embalses.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE CAPACIDAD para esta etapa.</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a,b,c,d de la Etapa concreta</p> <p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p>								

<b>4. Etapa mental</b>	<p>*Dados a conocer en <math>\text{cm}^3</math> los diferentes cilindrajes establecidos para vehículos, convertir estos datos a múltiplos y submúltiplos del litro.</p> <p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elementos de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE CAPACIDAD para esta etapa.</p>	<p>*A partir del trabajo en clase el alumno podrá también hallar la capacidad en litros, en sus múltiplos y submúltiplos a objetos del entorno como tanques, habitaciones, aulas, corrales, balones, postes, conos entre otros.</p>
------------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

*Cuadro 6. Tema: Conversión de unidades de Masa*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	<p>*Explicar el concepto de peso y de masa. Con base al texto “Pesas, Medidas y Valores Monetarios en el Antiguo Testamento”  <a href="http://www.contestandotupregunta.org/Pesas_Medidas_Monetarias.html">http://www.contestandotupregunta.org/Pesas_Medidas_Monetarias.html</a></p> <p>*Determinar la funcionalidad de las medidas de peso en la actualidad.</p> <p>* Pesar en clase con la gramera objetos de uso cotidiano en el aula (esta tiene hasta una capacidad de 3.5 kg).</p> <p>*Utilizar el g como unidad base para comparar el peso de los compañeros.</p> <p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y submúltiplos del g. Ejemplo: un kg es 1000 veces más grande</p>	<p>*Tomar el dato del peso en kg de los diferentes miembros del hogar para hacer conversiones en clase utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos del g estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p>

	<p>que un g o se puede decir también que se necesitan 1000 g para obtener un kg.</p> <p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores al g y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE PESO para esta etapa.</p>	<p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de peso.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p>
<p><b>2. Etapa concreta</b></p>	<p>*El docente presentará una tabla que incluye seres de la naturaleza más y menos pesados que el hombre para determinar cuántas veces es más grande y más pequeño. (Dicha información estará disponible fuera del aula en las paredes de la institución).</p> <p>*Convertir los pesos obtenidos en la actividad anterior en unidades menores y mayores al gramo utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE PESO para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo:</p>

		Indica en g cuánto son 1500 Hg?  d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.
<b>3. Etapa verbal</b>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Las situaciones problema servirán para que ellos creen nuevos retos a solucionar por sí mismos u otros equipos de trabajo.</p> <p>*Los estudiantes serán pesados y utilizarán los datos obtenidos para realizar conversiones.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE PESO para esta etapa.</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a,b,c,d de la Etapa concreta</p> <p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p>
<b>4. Etapa mental</b>	*Indagados los pesos de los insumos para el trabajo en ganadería y en el cultivo del café y el cacao los estudiantes darán cuenta de su valor utilizando unidades mayores y menores al gramo.	*Los estudiantes harán una lista de mercado estableciendo el peso total del mismo y utilizando los

	<p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elementos de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE PESO para esta etapa.</p>	<p>procedimientos de conversión establecidos para trabajar unidades mayores y menores al gramo.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

*Cuadro 7. Tema: Conversión de unidades de Tiempo*

	<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1.Motivación-exposición</b>	<p>* Observar y analizar el siguiente video titulado ¿Por qué medimos el tiempo así? <a href="http://youtube.com/watch?v=Nv2gR_TJf4o">http://youtube.com/watch?v=Nv2gR_TJf4o</a></p> <p>*Respondiendo: ¿Alguna vez nos hemos preguntado por qué hay 12 meses? ¿7 días en una semana? ¿24 horas en un día o que es un segundo y a qué equivale? .En el vídeo se habla sobre el tiempo, por qué lo medimos así y cuál es el origen de medirlo de la forma convencional en que se hace.</p> <p>*Explicar qué es un segundo, necesidad de medir el tiempo, cómo lo calcularíamos sin los instrumentos actuales, cómo se podría realizar conversiones entre medidas del tiempo (minutos, horas, días, semanas y más).</p>	<p>*Mencionar cuánto tiempo tarda la rutina o dura esta para asistir al colegio.</p> <p>*Comparar entre sí los diferentes múltiplos y submúltiplos de la hora estableciendo que tanto se contienen o hacen parte entre ellos.</p> <p>*Presentar la multiplicación por 1 como un método que permite establecer relaciones entre las unidades de tiempo.</p> <p>*Elaborar memo-fichas que permitan ser utilizadas para realizar conversiones.</p> <p>* Utilizar el tiempo que gastan distintos animales de la naturaleza en realizar recorridos por aire o por tierra para obtener su alimento, con el fin de realizar conversiones.</p>



	<p>*Luego plantear ejercicios y ejemplos que contribuyan a comprender lo cuestionado sobre las conversiones.</p> <p>*Utilizar según convenga la hora y/o el segundo como unidades base para hallar otros tiempos.</p> <p>*El docente explicará en carteleras la equivalencia entre los diferentes múltiplos y submúltiplos de la hora. Ejemplo: una hora contiene 60 minutos es decir se necesitan 60 de estos para completarla.</p> <p>*El profesor convertirá los datos obtenidos por los estudiantes en unidades mayores y menores a la hora y entre sí, utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE TIEMPO para esta etapa.</p>	
<p><b>2. Etapa concreta</b></p>	<p>*Fuera del aula en las paredes de la institución en grupos de 3 integrantes buscarán datos sobre el tiempo invertido en actividades cotidianas (comer, vestirse para ir a la sede, bañarse, ordeñar, dar de comer a los animales, abonar un potrero o un área determinada, realizar un viaje al pueblo, etc).</p>	<p>a. Seguir el paso a paso necesario para realizar de manera correcta las distintas conversiones propuestas.</p> <p>b. Hacer uso en clase de las memo-fichas y de las carteleras.</p> <p>c. Utilizar la multiplicación por 1 para representar unidades mayores y menores dado un valor predeterminado para la magnitud. Ejemplo:</p>

	<p>*Convertir los tiempos obtenidos en la actividad anterior en unidades menores y mayores a la hora utilizando la multiplicación por 1.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE TIEMPO para esta etapa.</p> <p>*El docente hará el acompañamiento necesario frente a las dudas que puedan presentarse.</p>	<p>Indica en 5 horas cuántos minutos y segundos hay?</p> <p>d. Hacer un seguimiento a aquellos estudiantes que presenten obstáculos en la comprensión y en la ejecución de las actividades encomendadas.</p>
<b>3. Etapa verbal</b>	<p>*Previo al trabajo grupal los estudiantes harán un repaso, se seleccionará o voluntariamente de cada equipo alguien o dos de ellos explicarán a sus compañeros el procedimiento a ejecutar para los ejercicios de conversión.</p> <p>*Se establecerán situaciones problema relacionadas con el tiempo necesario para recorrer distancias entre ciudades para que ellos creen nuevos retos a solucionar por sí mismos o los realizados por otros equipos de trabajo.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE TIEMPO para esta etapa.</p>	<p>a. Tener en cuenta los literales a,b,c,d de la Etapa concreta</p> <p>b. Cada miembro de cada equipo debe mostrar su competencia en la ejecución de los ejercicios y problemas planteados.</p> <p>c. Realizar ejercicios y plantear situaciones problema en equipo e individualmente.</p> <p>d. Utilizar datos históricos sobre eventos que han incidido en el desarrollo científico de la humanidad para realizar conteos en siglos, años , semanas y meses.</p>
<b>4. Etapa mental</b>	<p>*Este tema puede relacionarse con la utilización de los husos horarios para determinar horas iniciales y finales de un viaje comparando los tiempos en diferentes capitales del mundo.</p>	<p>*Al finalizar la guía los estudiantes deberán estar en capacidad de sumar y restar tiempos respondiendo a preguntas de este tipo: ¿Cuánto son 5 h 38 min 20 s + 6 h 27 min 49 s ? o ¿Cuánto son 1 h 38 min 30 s - 1 h 12 min 46 s ?.</p>

	<p>*Crear y explicar una pregunta con base al reto presentado por la Prueba Saber utilizando elementos de la actividad anterior.</p> <p>*Realizar los ejercicios de la GUÍA DE CONVERSIÓN DE TIEMPO para esta etapa.</p>	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base al Formato PTFM-MECEN 2016 y a la asesoría recibida por el director del trabajo de grado.

## 5. Variables a evaluar en la implementación de la estrategia

### 5.1. Variables asociadas al desempeño académico

Para medir el desempeño de los estudiantes se consideran las siguientes variables: ejecución de diferentes métodos para convertir unidades (multiplicación por 1 y conversión con tablas), interpretación del texto del problema y argumentación de respuestas.

Carreras *et al* <sup>64</sup> presentan una rúbrica destinada a medir la capacidad de aprendizaje y la responsabilidad, de la cual se tomó su segundo nivel denominado por ellos “Capacidad de integrar y ampliar los conocimientos en el marco de aplicación, con toma de decisiones sencillas” <sup>65</sup>. En esta como lo explicaron Carreras *et al* <sup>66</sup> el conocimiento trasciende la asimilación conceptual dada por el docente, “el estudiante tendría que ser capaz de relacionar los diferentes conocimientos previamente adquiridos, y, a partir de este proceso, iniciar la ampliación” <sup>67</sup>. Se entiende que para el desarrollo de las diferentes etapas (motivacional, concreta, verbal y mental) es menester el dar indicaciones precisas al aprendiz para que este realice lo esperado y posteriormente aporte situaciones problema que él logre percibir y solucionar pertinentes a la clase y a otros contextos.

Los indicadores se calificaron de acuerdo a los desempeños explicados en el Decreto 1290 <sup>68</sup>. Adjunto una interpretación de los mismos de acuerdo al cumplimiento en las actividades, adaptada de la IE Octavio Harry <sup>69</sup>.

---

<sup>64</sup> CARRERAS, Ana; PASTOR, Xavier; ARROYO, Javier; ARGILA, Ana; HALBAUT, Lyda; ARÓZTEGUI, Monserrat; LLORENTE, Francisco. Capacidad de aprendizaje y responsabilidad. En: Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. (9, diciembre, 2013: Universitat de Barcelona, España). Barcelona: Ediciones Octaedro, 2013.p. 24-31.

<sup>65</sup> *Ibíd.*, p. 26.

<sup>66</sup> *Ibíd.*, p. 26.

<sup>67</sup> COLOMBIA. IE OCTAVIO HARRY. Evaluación – Decreto 1290 . [Informe en página web en wordpress.com].Bello, 2009. Disponible en: <https://evaluacionoharry.wordpress.com/definicion-para-cada-juicio-valorativo/>

<sup>68</sup> COLOMBIA. MINEDUCACIÓN. Decreto 1290(16, abril, 2009).Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media .Bogotá, 2009.5 p. Disponible en. <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-187765.html>

Tabla 18. Desempeños descritos según Decreto 1290

Descripción de la escala de valoración nacional		Porcentaje de las actividades realizadas
Desempeño superior	Se le asigna al estudiante cuando alcanza en forma <b>excepcional</b> todos los logros esperados e incluso logros no previstos en los estándares curriculares y en el Proyecto Educativo Institucional.	Siempre 100% Usualmente 90%
Desempeño alto	Corresponde al estudiante que supera el <i>desempeño básico</i> en los logros previstos en cada una de las dimensiones de la formación humana (Cognitivo, Psicomotor, Comunicativo, Afectivo y Volitivo), en las Áreas/Asignaturas, según el PEI de la institución.	Normalmente, generalmente 80%
Desempeño básico	En el desempeño básico el estudiante consigue alcanzar los desempeños de las áreas obligatorias y fundamentales, considerando los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el MEN y lo establecido en el proyecto educativo institucional. **	Frecuentemente, a menudo 70%
Desempeño bajo	El desempeño bajo se entiende como la no superación del desempeño básico. ***	Nunca 0% Casi nunca 5% Algunas veces, rara vez 10% Ocasionalmente 30% A veces 50%

Fuente: modificado y tomado del wordpress de la IE Octavio Harry. También se usó información del Decreto 1290 del MINEDUCACIÓN y los porcentajes se tomaron de los adverbios de frecuencia de la gramática en inglés.

\*Cita textual del Artículo 5 del Decreto 1290

\*\*Cita textual del Artículo 5 del Decreto 1290

Utilizando los indicadores de Carreras et al <sup>69</sup> para el Nivel 2 de la rúbrica mencionada estos se relacionan con cada etapa de la metodología y con las variables definidas como se presenta en la siguiente tabla:

*Cuadro 8. Variables asociadas al desempeño académico <sup>70</sup>*

INDICADORES DEL NIVEL 2	ETAPAS	VARIABLES
Análisis de la información y síntesis de la información	Etapa Motivacional	Interpretación del texto del problema
Aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales	Etapa concreta	Ejecución de diferentes métodos para convertir unidades (multiplicación por 1 y conversión con tablas)
Adaptación a situaciones nuevas	Etapa verbal	Argumentación de respuestas
Toma de decisiones	Etapa mental	Proposición de problemas similares

Fuente: diseño propio de acuerdo a los indicadores de la segunda rúbrica del documento *Rúbricas para la evaluación de competencias* y conforme a la información recibida en la asesoría de maestría MECEN.

## 5.2. Variables de carácter Comportamental

En palabras de Vila y Badia “la competencia del trabajo en equipo tiene como objetivo principal desarrollar el trabajo colaborativo entre personas, orientado a conseguir objetivos específicos comunes a estas, a las áreas y a las organizaciones a las que pertenecen, o por las que trabajan” <sup>71</sup>.

También afirman Vila y Badia <sup>72</sup> que no solo se favorece la formación del conocimiento colectivo además la resolución de problemas complejos relacionados con otras disciplinas fomentando valores colectivos necesarios para la interacción social con otros individuos.

<sup>69</sup> CARRERAS *et al.* Op. cit., p. 29.

<sup>70</sup> VILA, Bárbara; BADIA, Marc. Trabajo en equipo. En: Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. (9, diciembre, 2013: Universitat de Barcelona, España). Barcelona: Ediciones Octaedro, 2013. p. 32.

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 32.

<sup>72</sup> *Ibíd.*, p. 32.

Vila y Badia <sup>73</sup> presentan en los indicadores de su rúbrica la posibilidad de servir esta como elemento de evaluación entre pares (coevaluación), para ser utilizada de parte del docente hacia el discente (hetero-evaluación) y como la promoción hacia la propia valoración (autoevaluación).

Por otra parte las **variables de carácter comportamental\*** están explicadas por indicadores relacionados con el cumplimiento de las actividades en el tiempo programado, la distribución de obligaciones para el logro de metas en cada grupo, compromiso y responsabilidad en la ejecución de las actividades asignadas y aportes al desempeño de otros en la consecución de objetivos comunes que lleven a la aplicación de alternativas de solución a los retos planteados y/o los que se encuentren.

Finalmente los descriptores hacen relación a los rangos para la evaluación de cada uno de los desempeños\* obtenidos por los educandos, siendo **1** (desempeño bajo), **2** (desempeño básico), **3** (desempeño alto) y **4** (desempeño superior), de acuerdo al cumplimiento en dimensiones de la formación humana como la comunicativa, la afectiva y la volitiva, como lo menciona la IE Octavio Harry <sup>74</sup> en su descripción del desempeño bajo según el Decreto 1290 <sup>75</sup>.

---

<sup>73</sup> VILA & BADIA. Op. cit., p. 33.

<sup>74</sup> COLOMBIA. IE OCTAVIO HARRY. Op. cit., s. pag.

<sup>75</sup> COLOMBIA. MINEDUCACIÓN. DECRETO 1290. Op. cit., p. 2.

\*En la tabla 6.1.7 *Valoración de las actividades comportamentales* se puede observar la cualificación de estas.

\*\*Asimilados del Artículo 5 del Decreto 1290 de 2009 y aplicados en la tabla 6.1.7.

### 5.3. Recolección y tratamiento de la información

La consecución, clasificación y evaluación de la información obtenida necesitó de elementos metodológicos como:

- ✓ Una guía pretest y seis guías temáticas (longitud, área, volumen, capacidad, peso y tiempo).
- ✓ Un primer postest para evaluar los 3 primeros temas y un segundo postest para evaluar los tres últimos temas.
- ✓ Rúbricas de valoración académica para medir desempeños en los procesos relacionados con los temas desarrollados de pensamiento numérico.
- ✓ Una Rúbrica de valoración comportamental para establecer el desarrollo de la competencia trabajo en equipo.
- ✓ Interacción con el grupo de trabajo para apoyar los procesos que lo requirieran.

#### 5.3.1. Población y Muestra

La presente unidad didáctica (UD) se elaboró para promover el pensamiento métrico en los grados 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> de la I.E Félix Naranjo Sede Tarro Pintado, en el Corregimiento San Diego del municipio de Samaná Caldas, se buscó solucionar las deficiencias en interpretación y argumentación de problemas relacionados con la conversión de unidades de medida (longitud, área, volumen, capacidad, masa y tiempo), al igual que mejorar el desempeño en la resolución, elaboración y justificación de las respuestas para los mismos.

Los estudiantes pertenecieron a la modalidad Escuela Nueva en el ciclo de Postprimaria, jornada única, y participaron de las actividades para cada tema 14 integrantes, estos se dividieron en 1 grupo de 3 y de 2 para grado sexto, 2 grupos de 3 en séptimo, y 1 grupo de 3 para octavo.

Debido a lo reducido del grupo de trabajo se aplicó en su totalidad la prueba contraste (Postest). Es decir, para este caso la **muestra** y la población representan la misma cantidad de participantes en el desarrollo de la unidad didáctica.

Por otra parte se consideraron algunos datos económicos de los estudiantes y sus familias:



### Cuadro 9. Datos generales

Estrato socioeconómico	1
Área de residencia	Rural
Sector productivo de los padres	Primario agropecuario
Rango de escolaridad de las familias	Hasta secundaria

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Quinchía, Risaralda. 2016

## 6. Resultados

### 6.1. Análisis de resultados

A continuación se presenta información relevante sobre los logros obtenidos por el grupo objeto de estudio sobre el que se aplicó la unidad didáctica, en cuanto al desenvolvimiento conseguido en el trabajo con el pensamiento métrico el cual permitió la valoración y el desarrollo de las siguientes variables académicas: la ejecución diferentes métodos para convertir unidades (multiplicación por 1 y conversión con tablas), la interpretación del texto del problema, la argumentación de respuestas y la proposición de problemas similares.

Se compara la información resultante de la prueba diagnóstica general (la cual presenta información relevante sobre los pre-saberes de los escolares en los temas abordados de pensamiento métrico), las prueba valorativas de cada guía temática y las evaluativas correspondientes a estas (presentes en los pos-test).

## 6.1.1. Matriz de valoración académica <sup>76</sup>

Cuadro 10. Matriz de valoración académica

NIVEL 2	INDICADORES	1	2	3	4
<b>Dimensión: capacidad de aprendizaje.</b> Capacidad de integrar, procesar y ampliar los conocimientos en el marco de aplicación, con toma de decisiones sencillas.	<b>Análisis y síntesis de la información:</b> •Ordenación y explicación coherente de las ideas y conceptos básicos. •Identificación correcta de los conceptos fundamentales. • Establecimiento de relaciones que ordenan los elementos cualitativos.	No distingue el nivel de importancia de la información. Solo identifica relaciones obvias o establece relaciones incorrectas.	Identifica los conceptos importantes, pero concede importancia a algunos que no lo son o no establece todas las relaciones significativas.	Selecciona y enumera correctamente los principales conceptos e identifica por sí mismo las relaciones significativas.	Ordena y describe con claridad y originalidad las principales relaciones entre los principales conceptos.
	<b>Aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales:</b> Selección de un proceso o de procedimientos de entre los que propone el profesor	No sabe establecer ninguna priorización entre los procesos o procedimientos propuestos por el profesor, y se bloquea	Selecciona algunos procesos o procedimientos, pero sin in criterio adecuado.	Utiliza el proceso o procedimiento apropiado de entre los propuestos por el profesor, pero sin justificarlo del todo.	Razona sobre los ajustes entre el proceso o procedimiento más apropiado y los objetos de aprendizaje, y puede llegar a una nueva propuesta.
	<b>Adaptación a situaciones nuevas:</b> •Intercambio de ideas e información con el profesor y los compañeros más expertos. •Aprendizaje de los propios errores o de las críticas. •Análisis para mejorar.	No acepta sus errores ni las críticas de los demás.	Muestra una actitud pasiva en lo relativo a sus errores.	Acepta las críticas que se le hace y aprende de sus errores.	Se autocritica y solicita opiniones críticas sobre su trabajo habitualmente para mejorar su grado de cumplimiento.
	<b>Toma de decisiones:</b> Toma de decisiones en el ámbitos concretos de trabajo.	Se bloquea en la toma de decisiones sencillas o es muy poco consecuente.	A veces carece de coherencia e la toma de decisiones sencillas y no toma las decisiones acertadas.	Sabe tomar decisiones sencillas acertadas, pero le cuesta justificarlas.	Destaca en la toma de decisiones sencillas, acertadas y coherentes, y sabe justificarlas con criterio.

Fuente: tomado de *Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. Rúbrica No. 2.4 Trabajo en equipo.*

<sup>76</sup> VILA & BADIA .Op. cit., p. 35.

## 6.1.2. Matriz de valoración comportamental <sup>77</sup>

Cuadro 11. Matriz de valoración comportamental

NIVEL 1	INDICADOR	DESCRPTORES			
		1	2	3	4
Participar y colaborar activamente en las tareas del equipo, y fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación en el trabajo conjunto.	Entrega del trabajo en el plazo fijado.	No lo entrega.	Lo entrega después de insistir.		Lo entrega en el plazo establecido.
	Intervención en la definición de los objetivos del trabajo.	No interviene.	Interviene poco. Solo interviene cuando se le interpela directamente.	Interviene activamente.	Interviene activamente y dinamiza positivamente al grupo.
	Colaboración en la definición y en la distribución de las tareas del trabajo en grupo.	Frena el trabajo a los demás.	Solo realiza la parte que el resto del grupo ha decidido llevar a cabo.	Participa en la planificación.	Fomenta la organización y la distribución de tareas, recogiendo las intervenciones del resto del grupo e incorpora propuestas.
	Compartir con el equipo el conocimiento y la información.	Persigue sus objetivos particulares.	Prevalecen sus objetivos personales respecto a los del grupo.	Asume los objetivos del grupo.	Promueve y moviliza los objetivos del grupo.
	Implicación e los objetivos del grupo y retroalimentación constructiva.	No se implica y pone trabas.	No se implica.	Acepta las opiniones de los demás y frece su punto de vista de modo constructivo.	Fomenta el diálogo constructivo. Integra e inspira la participación de los demás.

Fuente: tomado de *Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. Rúbrica No. 2.3 Capacidad de aprendizaje y responsabilidad.*

<sup>77</sup> CARRERAS *et al.* Op. cit., p. 29.

### 6.1.3. Resultados de las pruebas valorativas en cada guía

Se compara la información resultante de la prueba diagnóstica general (la cual presenta información relevante sobre los pre-saberes de los escolares en los temas abordados de pensamiento métrico), las pruebas valorativas de cada guía temática y las evaluativas correspondientes a estas (presentes en los pos-test).

Tabla 19. Resultados de las pruebas valorativas en cada guía

<b>Temática</b>	<b># de problema</b>	<b>Número y porcentaje de estudiantes que acertaron o no acertaron las respuestas</b>			
		<b>Acertaron</b>	<b>No acertaron</b>	<b>% Acertaron</b>	<b>% No acertaron</b>
<i>Longitud</i>	1	4	10	29%	71%
	2	3	11	21%	79%
	3	0	14	0%	100%
<i>Área</i>	1	2	12	14%	86%
	2	1	13	7%	93%
	3	0	14	0%	100%
<i>Volumen</i>	1	7	7	50%	50%
	2	0	14	0%	100%
	3	0	14	0%	100%
<i>Capacidad</i>	1	3	11	21%	79%
	2	3	11	21%	79%
	3	7	7	50%	50%
<i>Masa</i>	1	1	13	7%	93%
	2	2	12	14%	86%
	3	1	13	7%	93%
<i>Tiempo</i>	1	0	14	0%	100%
	2	1	13	7%	93%
	3	0	14	0%	100%

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

#### 6.1.4. Resultados de las pruebas comparativas (o pos-test para cada guía temática)

Tabla 20. Resultados de las pruebas comparativas

Temática	# de problema	Número y porcentaje de estudiantes que acertaron o no acertaron las respuestas			
		Acertaron	No acertaron	% Acertaron	% No acertaron
Longitud	1	9	5	64%	36%
	2	7	7	50%	50%
	3	10	4	71%	29%
Área	1	8	6	57%	43%
	2	9	5	64%	36%
	3	10	4	71%	29%
Volumen	1	9	5	64%	36%
	2	6	8	43%	57%
	3	7	7	50%	50%
Capacidad	1	10	4	71%	29%
	2	9	5	64%	36%
	3	9	5	64%	36%
Masa	1	6	8	43%	57%
	2	7	7	50%	50%
	3	8	6	57%	43%
Tiempo	1	7	7	50%	50%
	2	9	5	64%	36%
	3	8	6	57%	43%

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

### 6.1.5. Contraste de resultados entre la prueba valorativa y comparativa

Tabla 21. Longitud/ Problema 1

<b>Tema : longitud</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	a. 85 m	b. 370 m
	c. 45,5 m	<b>d. 455 m</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir Hm y Dm a m		
2. Sumar los m hallados		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012



Gráfico 1. Longitud/ Problema 1

Se evidenció en el enunciado que hubo información que pudo distraer y llevar al estudiante a especular más allá de lo que debió responder. De otra manera fue necesario entrenar previamente al examinado para que interpretara y utilizara los datos presentados de manera óptima. Fue de gran ayuda previa a la medición realizar ejercicios de simulación acordes al contexto particular propiciando una asociación con situaciones polémicas del entorno, que sirvieron como estándar para calcular hechos de relevancia cercana como los descritos en el pos-test.

Tabla 22. Longitud/ Problema 2

<b>Tema : longitud</b>	<b>Problema 2</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	a. 60 cm y 600 mm	<b>b. 35 cm y 350 mm</b>

	<b>c. 25 cm y 250 mm</b>	<b>d. 350 cm y 35 mm</b>
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los dm a cm 2. Restar los cm 3. Convertir a mm		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

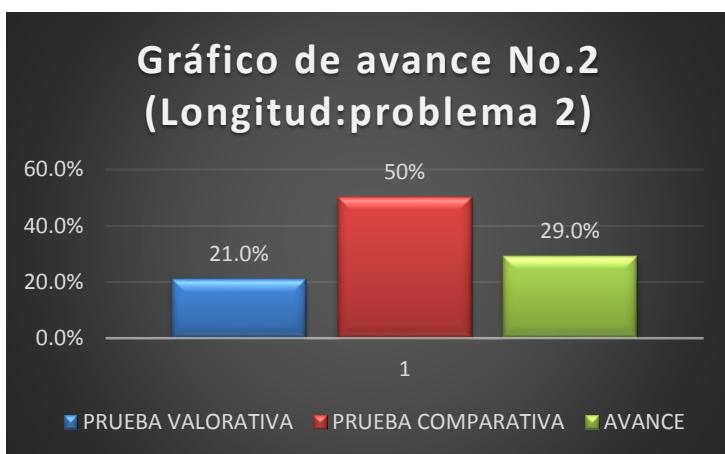


Gráfico 2. Longitud/ Problema 2

Fue necesario entrenar con los evaluados la toma de aquellos datos que permitían construir la respuesta, relacionándolos con la frase que los incluía y utilizando dibujos que describían la situación planteada, permitiendo observar lo diseñado como un enfoque complementario al reto a resolver.

Tabla 23. Longitud/ Problema 3

<b>Tema : longitud</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 35 dm</b>	<b>b. 1,2 m</b>
	<b>c. 3,5 m</b>	<b>d. 2,3 m</b>
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los dm a m 2. Sumar los m		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

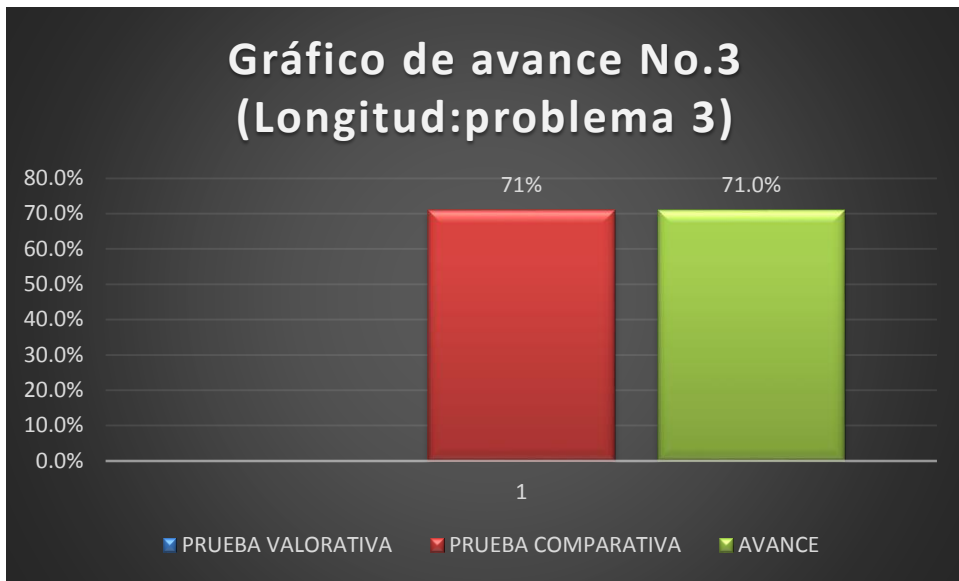


Gráfico 3. Longitud/ Problema 3

Debido al resultado de aprobación inicialmente negativo también se plantearon situaciones donde se incluían diferentes seres de la naturaleza los cuales buscaban satisfacer su necesidad de alimento , para ello por ejemplo se mencionó así mismo las distintas distancias que debe recorrer una mariposa desde flores de menor a mayor altura.

Tabla 24. Área/ Problema 1

<b>Tema : área</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	a. 1,665 Dm <sup>2</sup>	b. 16650 dm <sup>2</sup>
	c. 925 dm <sup>2</sup>	d. 18 dm <sup>2</sup>
<b>Actividades realizar:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multiplicar las filas por la cantidad de baldosas de cada una.</li> <li>2. Convertir los Dm<sup>2</sup> y m<sup>2</sup> a dm<sup>2</sup></li> <li>3. Sumar los dm<sup>2</sup></li> <li>4. Dividir los dm<sup>2</sup> entre la cantidad de baldosas</li> </ol>		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012



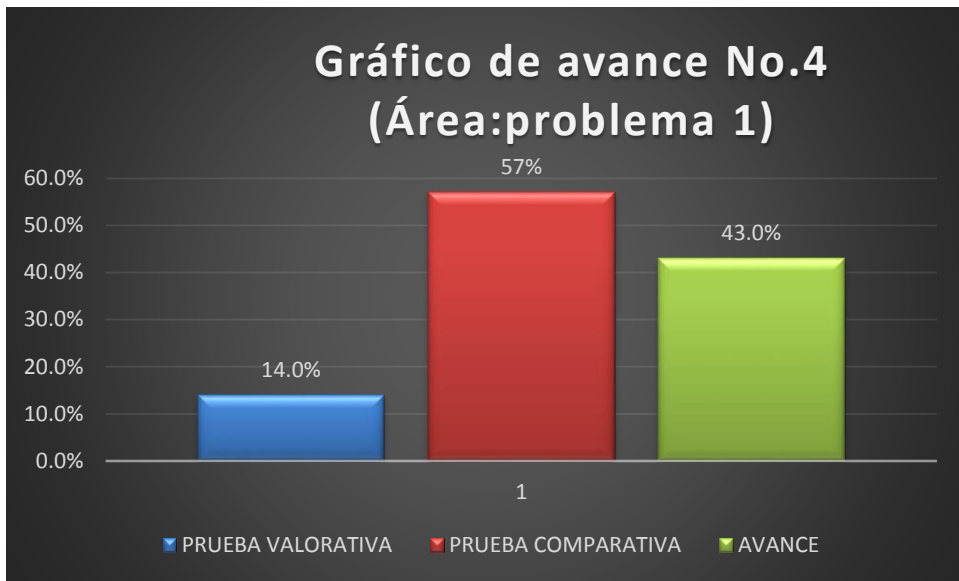


Gráfico 4. Área/ Problema 1

Además de realizar múltiples ejercicios de multiplicación para hallar áreas del contexto (aula, paredes, restaurante, patios, lugares de cada hogar, etc), se hizo necesario convertir distintos datos a una misma unidad. En este caso se debe comprender que el área total incluye todas las baldosas y por lo tanto es necesario dividirla entre las que hay para hallar el área de una sola.

Tabla 25. Área/ Problema 2

Tema : área	Problema 2	
<b>Opciones de respuesta</b>	a. 90 personas	b. 9 personas
	c. 9000 personas	d. 900 personas
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los Dm y m a dm 2. Multiplicar las dimensiones del patio para obtener dm <sup>2</sup> 3. Dividir los dm <sup>2</sup> entre la superficie que cubre una persona		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

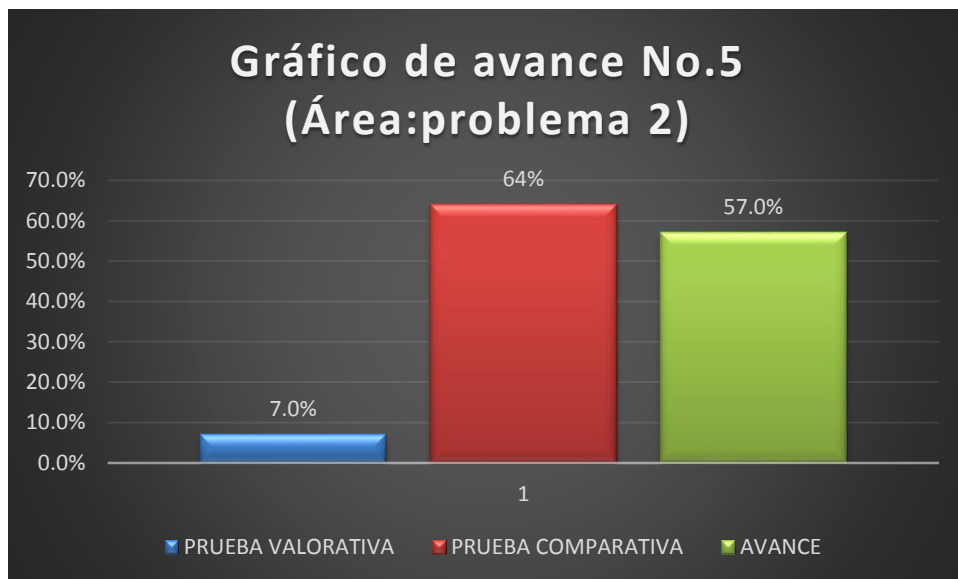


Gráfico 5. Área/ Problema 2

Se debió explicar primeramente ejercicios donde se daba una sola medida (el valor de un lado por ejemplo) para las áreas, luego mencionar que es posible a discreción dividir en partes iguales un área luego sumarlas y convertirlas a una sola, con el objeto de comprender que son formas aceptables de trabajar con superficies. Posteriormente se cuestionó qué se quería responder, igualmente se graficó y/o representó con algún estudiante la situación de estar una figura ocupando determinado espacio dentro de un rectángulo cuyo tamaño era conocido, verificando cuántas veces cabía en este.

Tabla 26. Área/ Problema 3

<b>Tema : área</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 2 836 cm<sup>2</sup></b>	<b>b. 155,98 cm<sup>2</sup></b>
	<b>c. 155 980 cm<sup>2</sup></b>	<b>d. 2 8,36 dm<sup>2</sup></b>
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los m <sup>2</sup> a cm <sup>2</sup> 2. Dividir entre la cantidad de baldosas		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

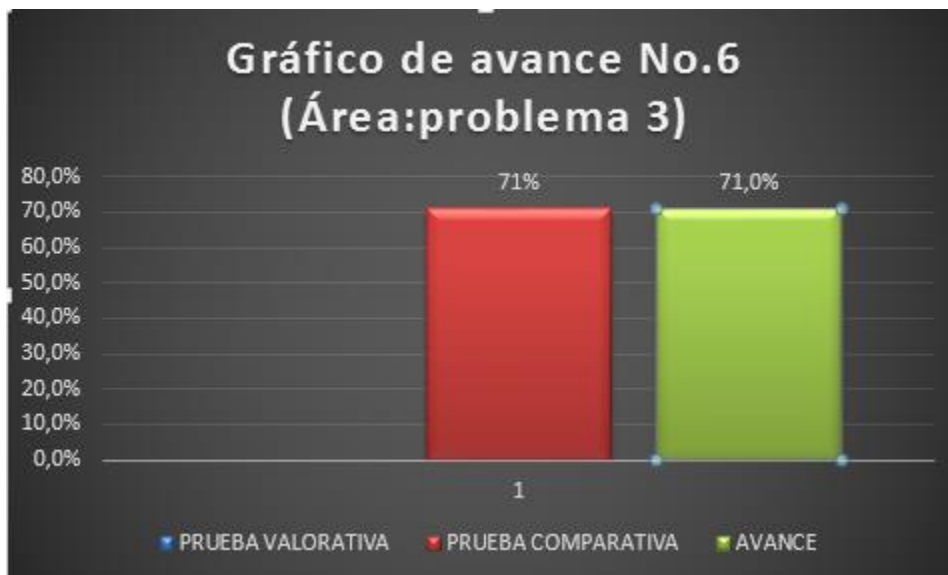


Gráfico 6. Área/ Problema 3

Para la resolución de ejercicios de este tipo se manejó el concepto de fracciones y la conversión de una unidad mayor a otras menores donde cada una era multiplicada por un factor monetario, cuyos resultados eran sumados. Siendo necesario realizar actividades que permitieron construir por diferentes grados de dificultad la solución a problemas de complejidad significativa.

Tabla 27. Volumen/ Problema 1

<b>Tema : volumen</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 9500 ml</b>	<b>b. 450 ml</b>
	<b>c. 14000 ml</b>	<b>d. 4500 ml</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir los l a ml 2. Restar los ml		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

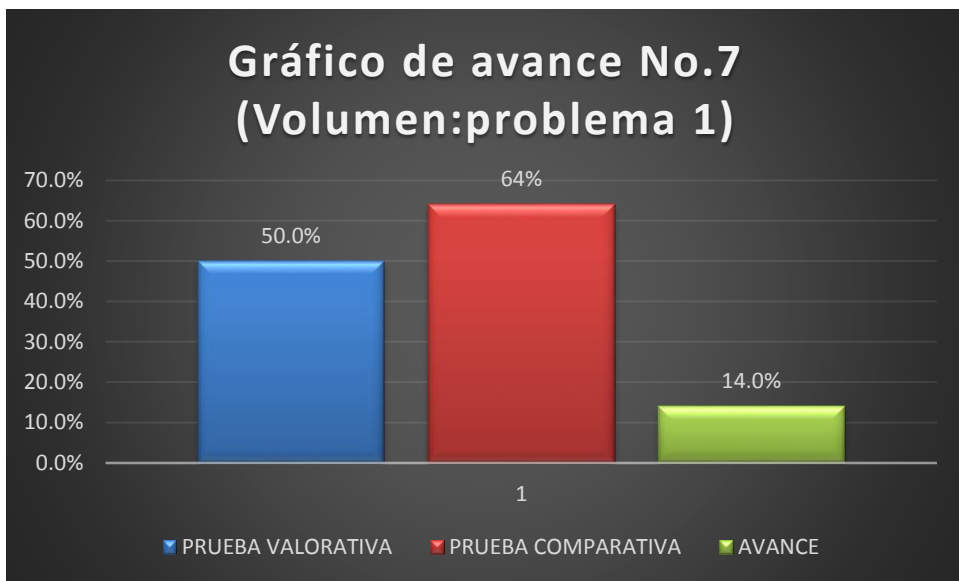


Gráfico 7. Volumen/ Problema 1

También se utilizó como analogía el intercambio que se hace habitualmente con monedas y billetes, dando lugar a suplir los  $\text{€}$  por unidades mayores y menores, al tiempo que se asociaban también las unidades de volumen. Se llevó al colegial a la construcción de la respuesta mediante preguntas que le permitieran elaborar el mejor medio para realizar conversiones correctas y descripciones de acuerdo a la problemática mostrada.

Tabla 28. Volumen/ Problema 2

<b>Tema : volumen</b>	<b>Problema 2</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	a. 12000 dm <sup>3</sup> , 1700 dm <sup>3</sup> , 4531 dm <sup>3</sup> , 2 300 000 dm <sup>3</sup>	b. 1700 dm <sup>3</sup> , 4531 dm <sup>3</sup> , 2 300 000 dm <sup>3</sup> , 12 000 dm <sup>3</sup>
	c. 4531 dm <sup>3</sup> , 1700 dm <sup>3</sup> , 12 000 dm <sup>3</sup> , 2 300 000 dm <sup>3</sup>	d. 1 700 dm <sup>3</sup> , 4 531 dm <sup>3</sup> , 12 000 dm <sup>3</sup> , 2 300 000 dm <sup>3</sup>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir todas las unidades de volumen a dm <sup>3</sup>		
2. Ordenar los dm <sup>3</sup> hallados de menor a mayor		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

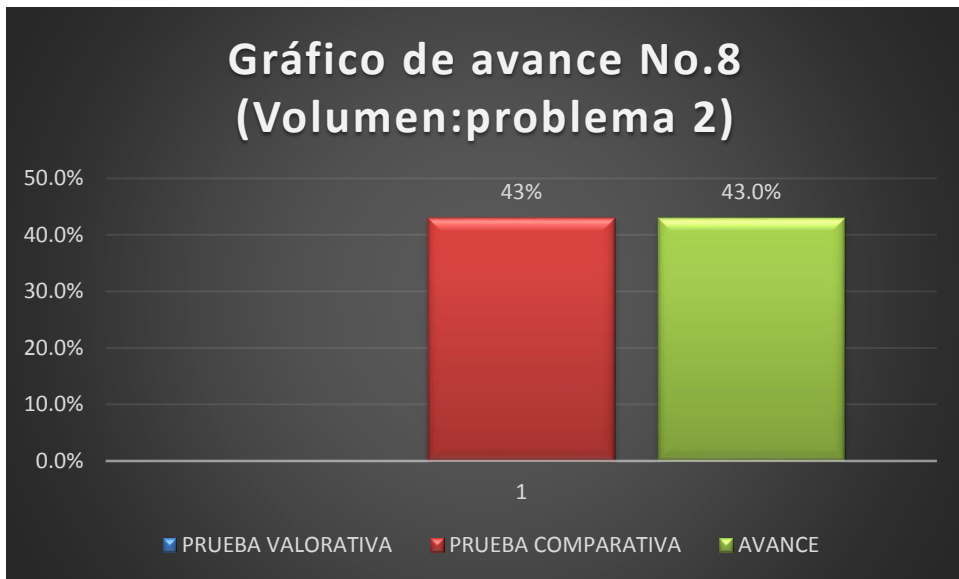


Gráfico 8. Volumen/ Problema 2

Primero se trató de resolver la actividad mediante la observación y el descarte de aquellas cantidades que por inspección se creía no satisfacían la condición de ser la menor. Luego los estudiantes se pusieron de acuerdo en la unidad a la que debían convertir las demás y decidir cuál dejar como patrón o medida de referencia.

Tabla 29. Volumen/ Problema 3

<b>Tema : volumen</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 12 500 cubetas</b>	<b>b. 62 500 cubetas</b>
	<b>c. 6 250 cubetas</b>	<b>d. 75 000 cubetas</b>
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los $Dm^3$ a $m^3$ 2. Dividir los $m^3$ para hallar la cantidad de cubetas		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

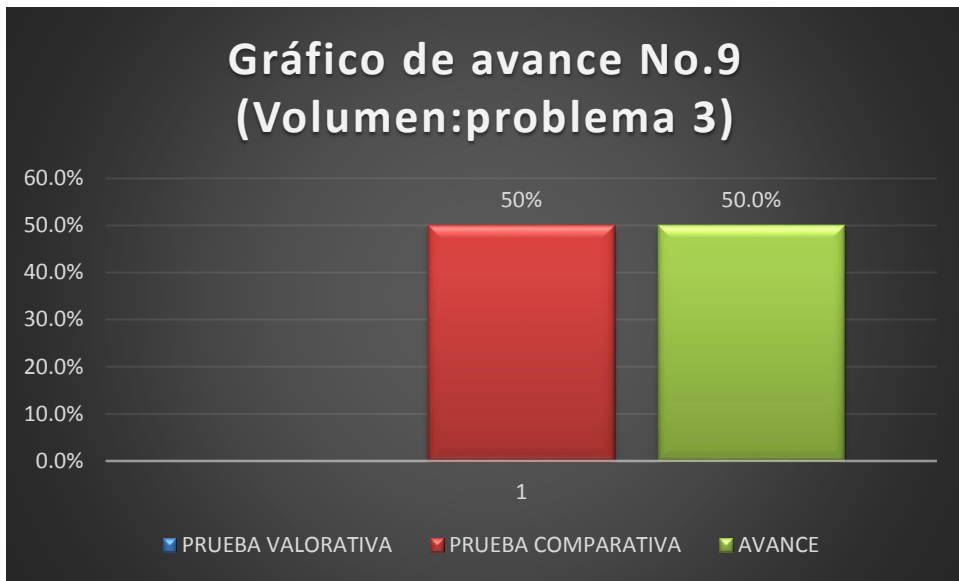


Gráfico 9. Volumen/ Problema 3

Fue indispensable el manejo de la unidad de referencia para saber ubicar valores menores y mayores que esta, determinando que se podía transitar de ella hacia las demás y viceversa, igualmente considerando posible las conversiones que pasaban por la medida central para llegar a otras.

Tabla 30. Capacidad/ Problema 1

<b>Tema : capacidad</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 32 719 900 cm<sup>3</sup></b>	<b>b. 7500 cm<sup>3</sup></b>
	<b>c. 3 271 990 cm<sup>3</sup></b>	<b>d. 600 cm<sup>3</sup></b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir los kl ,las botellas y las onzas a cm <sup>3</sup> 2. Sumar los cm <sup>3</sup> de las botellas y de las onzas 3. Restar a los cm <sup>3</sup> de los kl los de las botellas y onzas		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

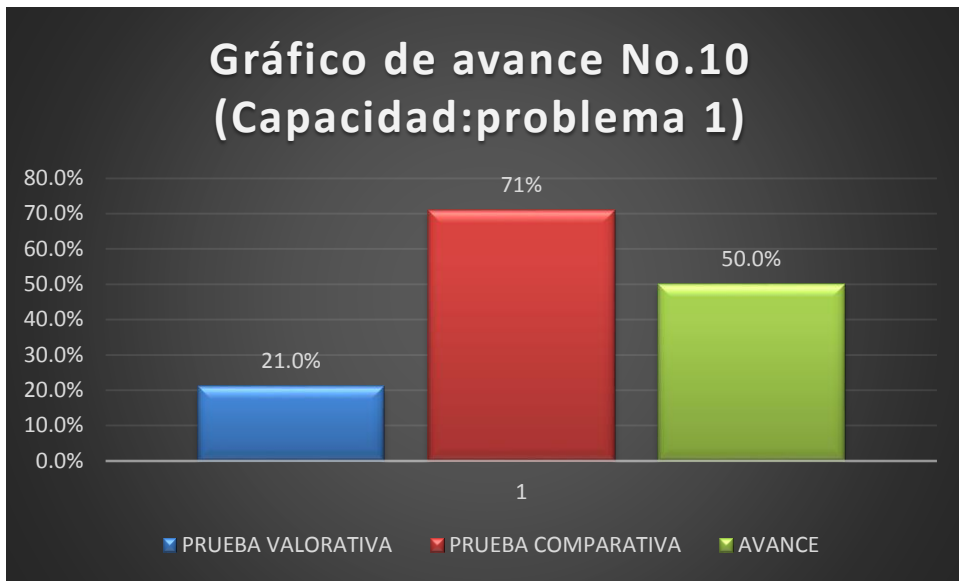


Gráfico 10. Capacidad/Problema 1

Problemas de este tipo permiten la discusión de posibles alternativas de solución, además desarrollan la imaginación, sino están bien encaminadas las opciones de respuesta se pueden dar pistas o realizar preguntas que permitan realizar un mejor bosquejo de la realidad que se desea hallar.

Tabla 31. Capacidad/ Problema 2

<b>Tema : capacidad</b>	<b>Problema 2</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 3500 viajes y 560 viajes</b>	<b>b. 7,5 viajes y 35 viajes</b>
	<b>c. 7500 viajes y 560 viajes</b>	<b>d. 16 viajes y 74 viajes</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir los $\text{dm}^3$ (dados en $\ell$ ) a $\text{m}^3$		
2. Dividir la capacidad total del depósito entre los $\text{m}^3$ de cada camión para determinar la cantidad de viajes de cada uno.		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

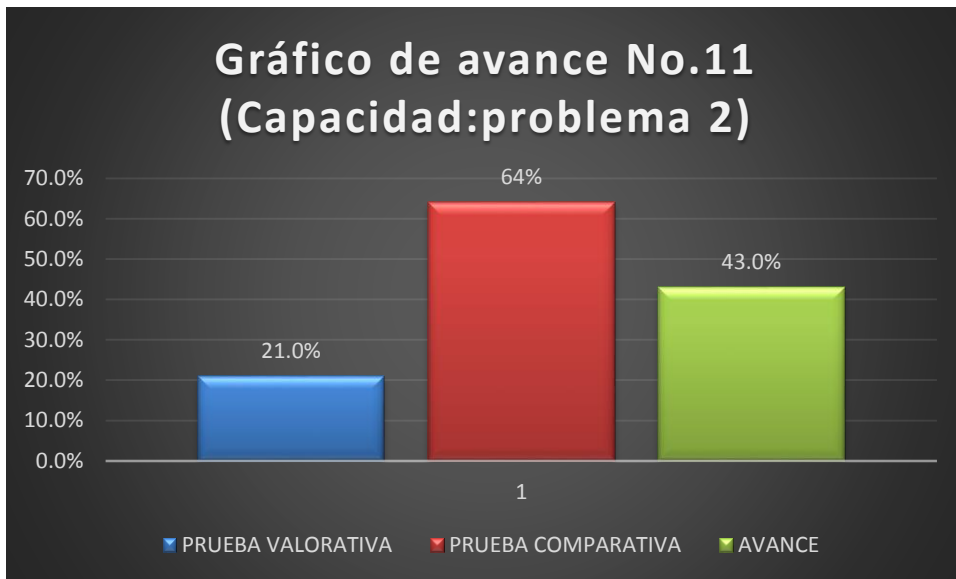


Gráfico 11. Capacidad/Problema 2

La relación entre capacidad y volumen se comparó con las tasas de cambio entre países, así mismo mediante envases que poseían dichas magnitudes, en los cuales se podían realizar mediciones con recipientes que permitieron demostrar de manera práctica que poseían el mismo líquido, pero expresado de diferente manera.

Tabla 32. Capacidad/ Problema 3

<b>Tema : capacidad</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 28.8 botellas</b>	<b>b. 6 botellas</b>
	<b>c. 3600 botellas</b>	<b>d. 750 botellas</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Multiplicar los $\text{cm}^3$ de los galones por 6		
2. Dividir el total de la multiplicación anterior entre los $\text{cm}^3$ de una botella		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012



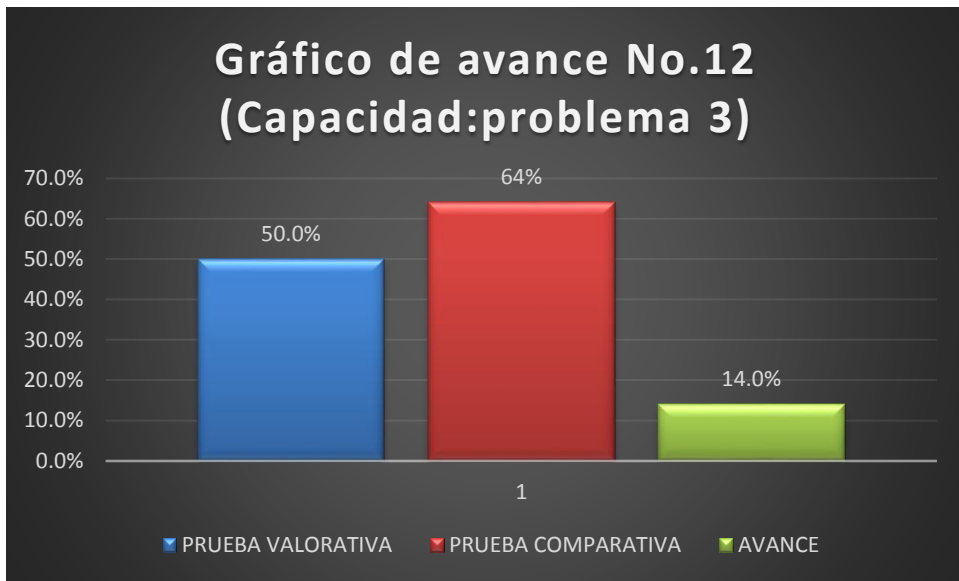


Gráfico 12. Capacidad/ Problema 3

Se determinó qué hacer primero, dando la oportunidad al alumno para que propusiera sus respuestas, las cuales debían sustentar y comparar su lógica con casos similares. Se explicaba el caso con las botellas que caben en un galón y preguntando que tenían en común (los  $\text{cm}^3$ ), o cuestionando la capacidad de un galón en botellas, o verificando cómo se relacionaban sus valores en  $\text{cm}^3$ , dando la posibilidad de errar continuamente hasta hallar una opción verdadera y consistente.

Tabla 33. Masa/ Problema 1

<b>Tema : masa</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 800 kg</b>	<b>b. 4 kg</b>
	<b>c. 0,8 kg</b>	<b>d. 5 kg</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convertir los g de azúcar a kg</li> <li>2. Multiplicar los kg de azúcar por 5</li> </ol>		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

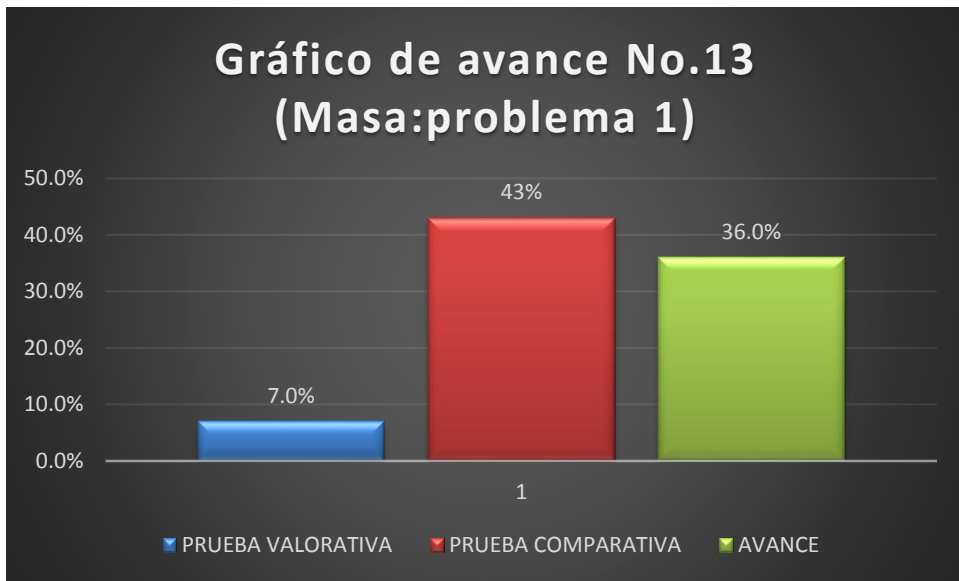


Gráfico 13. Masa/ Problema 1

El concepto de razón geométrica también se aplicó en este caso, considerando en cuántas veces se aumentó la primera variable (kg mora) se define el factor por el que se multiplica la segunda (kg azúcar). Además de considerar cuántas veces es más pequeño el gramo que el kg utilizando esta proporción para aplicar la multiplicación por uno.

Tabla 34. Masa/ Problema 2

<b>Tema : masa</b>	<b>Problema 2</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 24 g</b>	<b>b. 200 g</b>
	<b>c. 120 g</b>	<b>d. 24 000 mg</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir los mg a g		
2. Multiplicar por la cantidad de pastillas para hallar los g		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

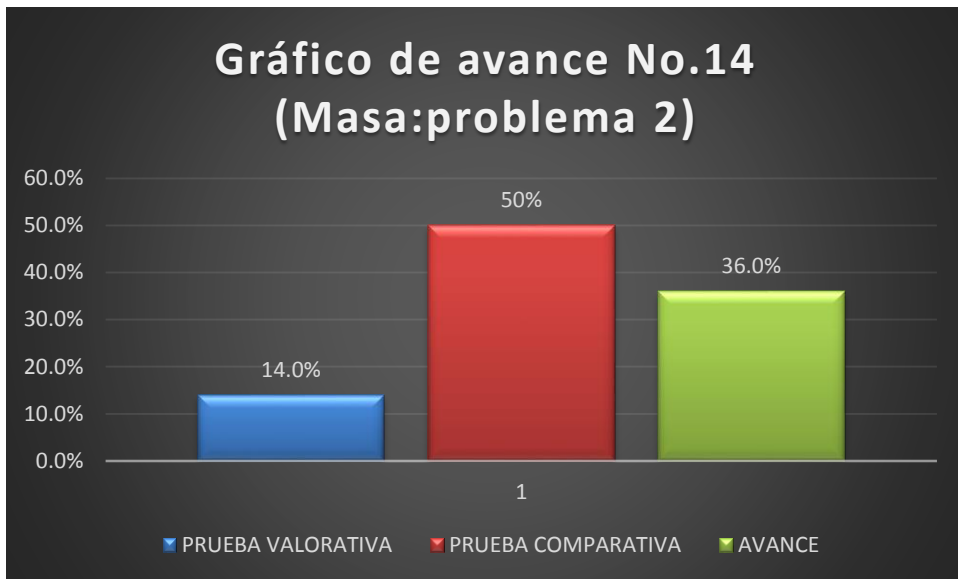


Gráfico 14. Masa/ Problema 2

La discusión dirigida por el docente previo al trabajo grupal fue factor influyente al momento de construir respuestas, se halló la respuesta con el consenso de todos, la cual se reafirmó una vez se reunieron a trabajar o cuando lo hicieron individualmente. El concepto de aumentar el peso al multiplicarlo varias unidades por un dato invariable se pudo mecanizar para diferentes artículos que comercialmente se consumen diferentes a los medicamentos, como los pasa bocas.

Tabla 35. Masa/ Problema 3

<b>Tema : masa</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 125 paquetes</b>	<b>b. 5 paquetes</b>
	<b>c. 625 paquetes</b>	<b>d. 40 paquetes</b>
<b>Actividades realizar:</b> 1. Convertir los 5 kg a g 2. Dividir los g hallados entre los g de un paquete		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

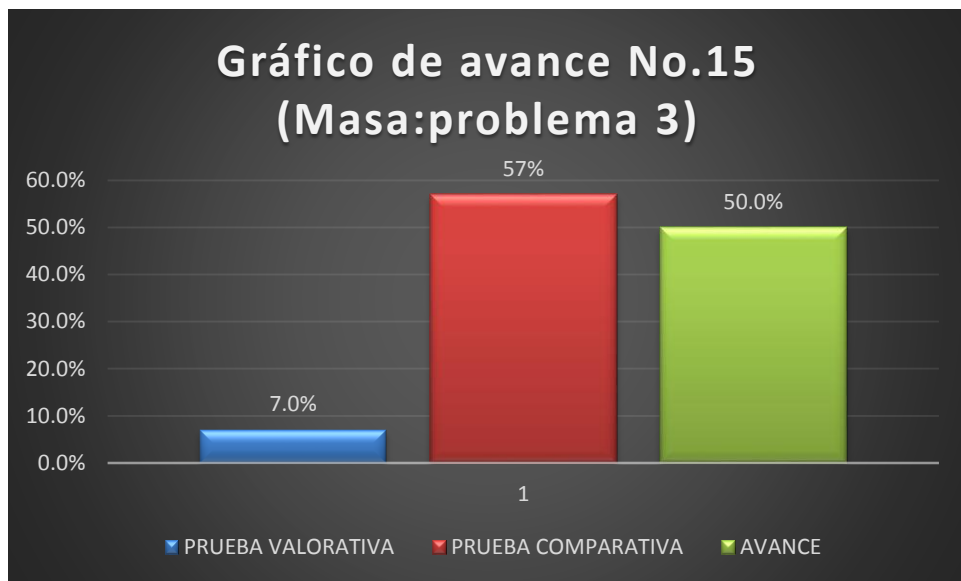


Gráfico 15. Masa/ Problema 3

Definir qué unidad era menor o mayor dentro de una magnitud, permitió saber cuántas veces una cabía o contenía a la otra, y por lo tanto, definía si la respuesta estaba en buscar el valor de algo o de varios elementos.

Tabla 36. Tiempo/ Problema 1

<b>Tema : tiempo</b>	<b>Problema 1</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 37 minutos</b>	<b>b. 47 minutos</b>
	<b>c. 57 minutos</b>	<b>d. 7 minutos</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
1. Convertir 86 minutos a horas y minutos		
2. Sumar a la hora inicial las horas y minutos hallados anteriormente		
3. Restar a la final la hora encontrada en el paso 2.		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

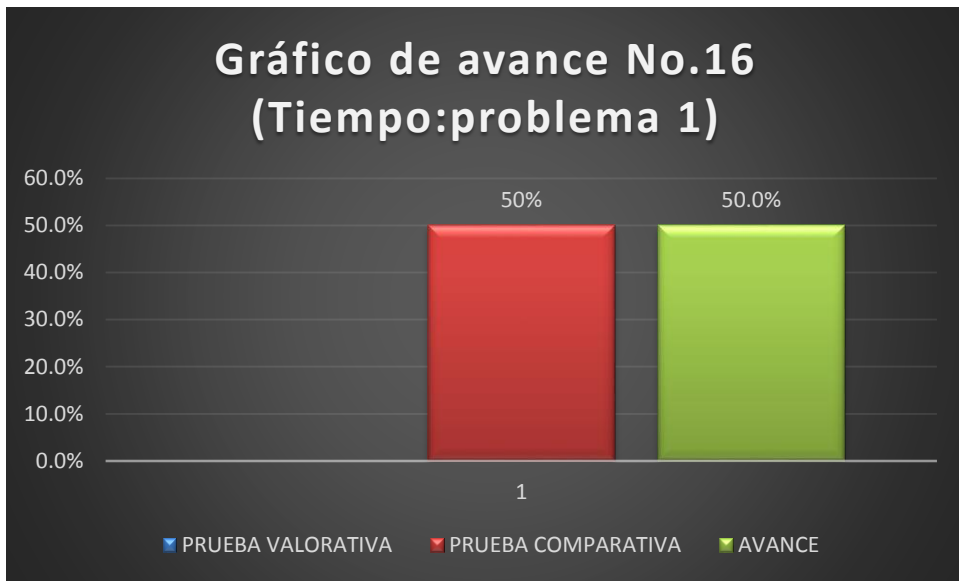


Gráfico 16. Tiempo/ Problema 1

Aunque utilizar la multiplicación por 1 para este tema arrojó algunas veces valores decimales, estas soluciones se pudieron comparar con respuestas en números naturales. Se pretendió incluir el procedimiento de las conversiones usando factores que luego de compararse se operan dividiéndolos o multiplicándolos (en el caso de pasar de minutos a horas), buscando que el alumno se familiarice posteriormente con procedimientos similares en grados superiores al operar por ejemplo magnitudes en física.

Tabla 37. Tiempo/ Problema 2

<b>Tema : tiempo</b>	<b>Problema 2</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 5 minutos 57 segundos</b>	<b>b. 6 minutos 6 segundos</b>
	<b>c. 5 minutos 60 segundos</b>	<b>d. 6 minutos 7 segundos</b>
<b>Actividades realizar:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumar los minutos y segundos</li> <li>2. Convertir los segundos a minutos y segundos</li> <li>3. Sumar los minutos hallados en el paso 2 a los del paso 1 y completar con los segundos que quedan.</li> </ol>		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

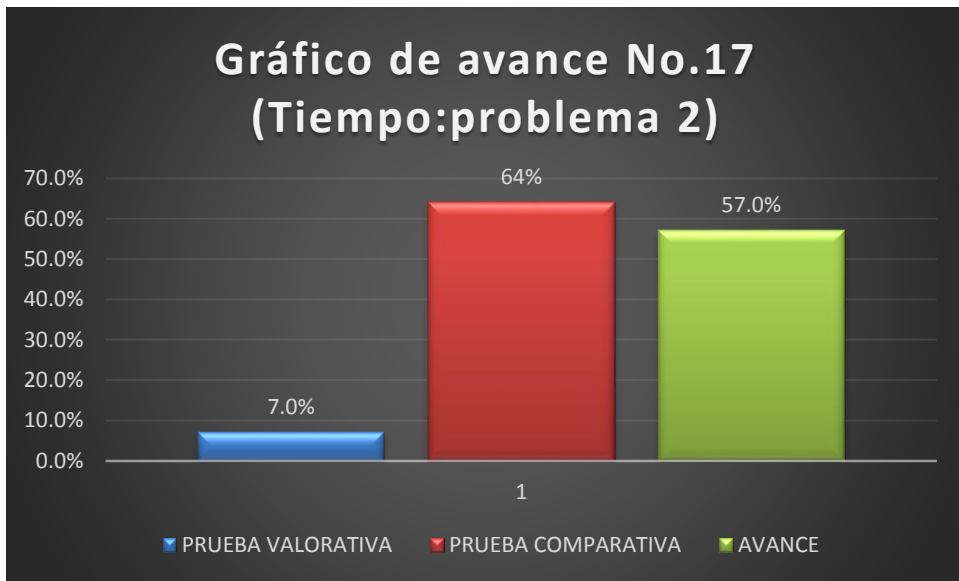


Gráfico 17. Tiempo/ Problema 2

Esta actividad describió una suma de tiempos en cuyo caso no era necesario realizar posteriormente otra operación, fue importante familiarizar al estudiante con situaciones en las que se combinaban números con variables, luego en el caso de conversiones adicionales se buscaba obtener la unidad de tiempo mayor.

Tabla 38. Tiempo/ Problema 3

<b>Tema : tiempo</b>	<b>Problema 3</b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>a. 10: 39 pm</b>	<b>b. 9: 54 pm</b>
	<b>c. 9:59 pm</b>	<b>d. 10: 49 pm</b>
<b>Actividades realizar:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumar a la hora de salida el tiempo de espera para el despegue</li> <li>2. Convertir el tiempo de duración del viaje 114 minutos en horas y segundos</li> <li>3. Sumar a la hora de despegue del avión el tiempo del paso 2</li> <li>4. Convertir los minutos del paso 3 a horas y minutos para sumar a las horas halladas</li> </ol>		

Fuente: información basada en el texto de 5° del Proyecto Sé. Matemáticas edición especial del Ministerio de Educación Nacional de Colombia .2012

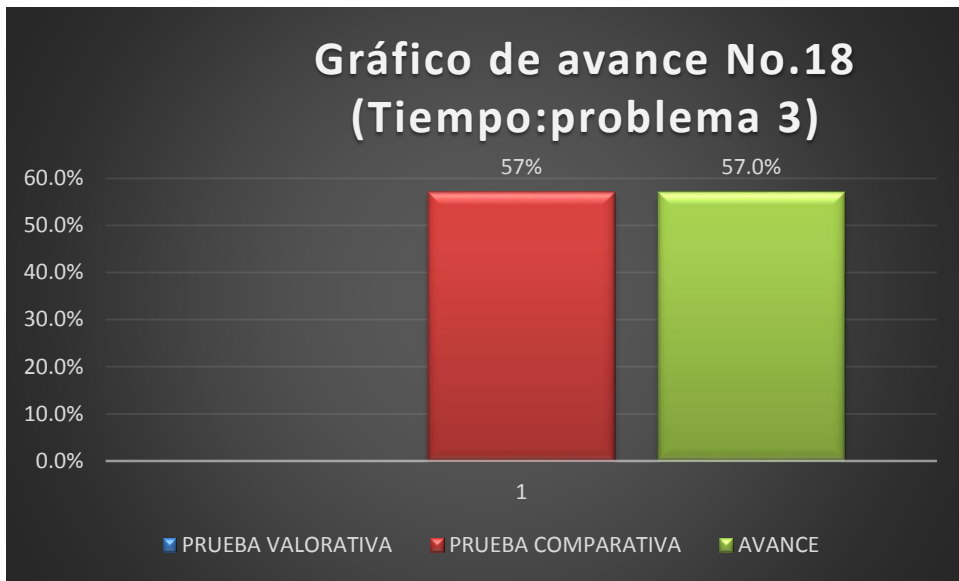


Gráfico 18. Tiempo/ Problema 3

Las situaciones del conteo del tiempo en los viajes es aconsejable realizarlo con diferentes grados de dificultad, llevando al escolar a establecer generalizaciones para su manejo, en cuanto que dicha magnitud representa el transcurso de un evento que puede buscarse en valores equivalentes de acuerdo a las unidades a las que se desee llegar.

### 6.1.6. Valoración del desempeño de los estudiantes

Se utilizó la escala de valoración recomendada por el M.E.N de Colombia referencia en el numeral 5.1 de este trabajo y se asoció a la rúbrica de desempeño académico mostrada en el numeral 6.1.1.

Si bien se trabajó en grupos y grados se tuvo en cuenta la empatía o capacidad de asociación desarrollada a través del año escolar. Considerando que el conocimiento a adquirir se construyó en equipo los resultados presentados plasman el desempeño individual para evaluar la etapa mental y verificar el grado de asimilación de los contenidos.

*Tabla 39. Listado de estudiantes por grado y grupo*

<b>Nombre del estudiante</b>	<b>Grado al que pertenece</b>	<b>Grupo de Trabajo</b>
Fernando López	6°	1
Janer Quintero	6°	1
Darwin Rondón	6°	1
Pablo Duque	6°	2
Cristian Pérez	7°	2
Esneider Rojas	6°	2
Tatiana Quintero	7°	3
Nelson Riaño	7°	3
Paola Rojas	7°	3
Yuri Duque	7°	4
Daniela Orozco	7°	4
Michael Doblado	8°	5
Iber Quintero	8°	5
Dailis Rojas	8°	5

Fuente: SIMAT (Sistema de matrículas estudiantil).IE Félix Naranjo. San Diego, Samaná. Caldas. 2006

A continuación los resultados por guía trabajada para cada una de las temáticas exploradas con su correspondiente tabla y gráfico:



Tabla 40. Evaluación de la guía 1 longitud

<b>Habilidades de carácter cognoscitivo</b>	<b>Conversión de unidades usando la multiplicación por 1</b>				<b>Conversión de unidades usando tablas</b>				<b>Interpretación del texto de un problema</b>				<b>Argumentación de respuestas</b>			
	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
<b>Escola valorativa</b>																
Fernando López			X				X				X				X	
Janer Quintero			X				X			X				X		
Darwin Rondón		X				X				X				X		
Pablo Duque			X			X					X				X	
Cristian Pérez		X				X					X				X	
Esneider Rojas		X				X					X				X	
Tatiana Quintero			X				X					X				X
Nelson Riaño			X				X				X				X	
Paola Rojas			X			X				X					X	
Yuri Duque		X			X					X				X		
Daniela Orozco		X			X				X				X			
Michael Doblado		X			X					X			X			
Iber Quintero		X				X					X				X	
Dailis Rojas		X			X					X			X			

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Quinchía, Risaralda. 2016

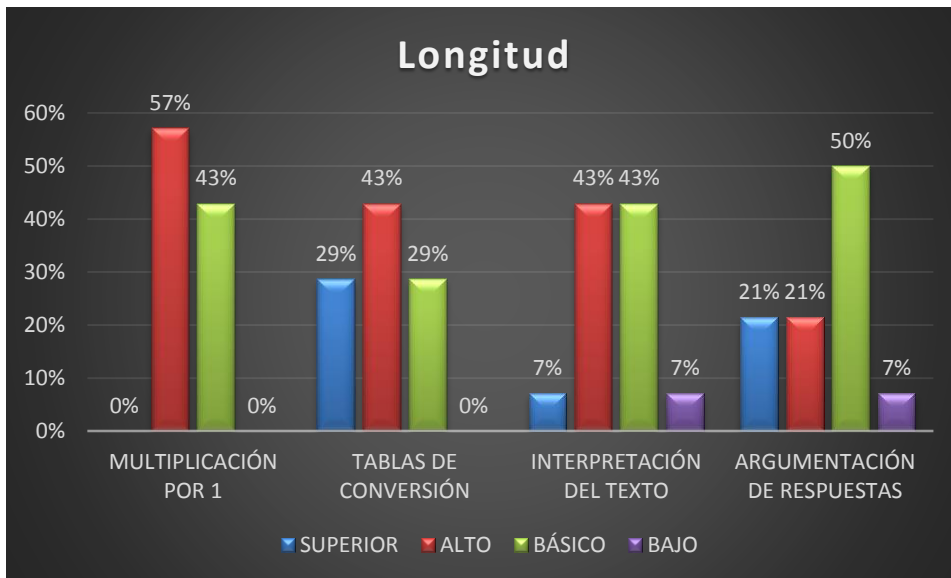


Gráfico 19. Evaluación de la guía 1 longitud

Se observa que el 7% de los participantes para la *interpretación de textos* y la *argumentación de respuestas* alcanzaron un nivel bajo, esto indica la necesidad de realizar actividades de refuerzo, de reconstrucción o de desaprensión y aprensión del conocimiento, además de estimular el deseo por aprender y asumir los retos académicos como la posibilidad de mejorar las capacidades que se poseen.

Los resultados positivos se centran en los niveles básico y alto juntos, lo que muestra que es necesario revisar la motivación y la etapa concreta donde el docente transmite para que en las etapas verbal-grupal y mental-individual el estudiante logre resultados de un nivel superior.

Tabla 41. Evaluación de la guía 2 área

Habilidades de carácter cognoscitivo	Conversión de unidades usando la multiplicación por 1				Conversión de unidades usando tablas				Interpretación del texto de un problema				Argumentación de respuestas			
	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
Fernando López			X				X				X				X	
Janer Quintero			X				X				X				X	

Darwin Rondón		X				X				X				X		
Pablo Duque			X			X				X					X	
Cristian Pérez			X			X				X					X	
Esneider Rojas		X			X					X					X	
Tatiana Quintero			X			X					X					X
Nelson Riaño		X				X				X					X	
Paola Rojas		X				X				X					X	
Yuri Duque			X			X				X				X		
Daniela Orozco		X				X				X				X		
Michael Doblado		X			X					X			X			
Iber Quintero		X			X					X					X	
Dailis Rojas		X			X					X			X			

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

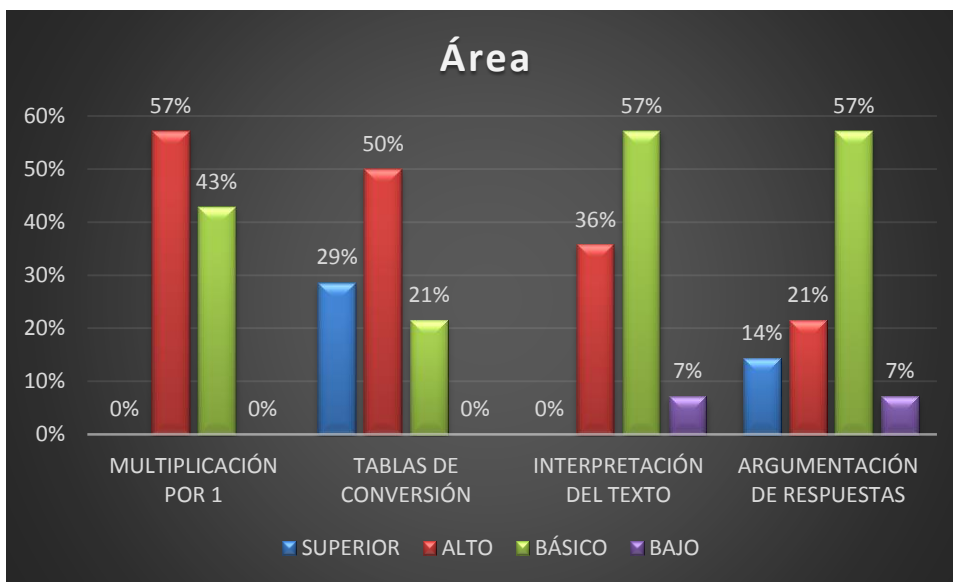


Gráfico 20. Evaluación de la guía 2 área

Para este tema la *argumentación de respuestas* y la *interpretación del texto* presentan que más de la mitad del personal logran entender y responder el enunciado de manera satisfactoria, solo en promedio para ambos ítems un 27% manifiesta un nivel alto en la comprensión y en la elaboración de las respuestas.

Respecto de la multiplicación por 1 la calidad de las respuestas se vio afectada por errores como la omisión de la unidad buscada (ejemplo: recurrentemente omitieron si se buscaba pasar de una unidad mayor como el Dm colocar en la respuesta la otra menor como el cm).

*Tabla 42. Evaluación de la guía 3 volumen*

<b>Habilidades de carácter cognoscitivo</b>	<b>Conversión de unidades usando la multiplicación por 1</b>				<b>Conversión de unidades usando tablas</b>				<b>Interpretación del texto de un problema</b>				<b>Argumentación de respuestas</b>			
	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>Bs</b>	<b>Bj</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>Bs</b>	<b>Bj</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>Bs</b>	<b>Bj</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>Bs</b>	<b>Bj</b>
Fernando López			X			X					X				X	
Janer Quintero			X			X					X				X	
Darwin Rondón			X			X					X			X		
Pablo Duque			X		X					X					X	
Cristian Pérez		X			X					X				X		
Esneider Rojas		X				X					X			X		
Tatiana Quintero			X			X					X				X	
Nelson Riaño		X			X						X				X	
Paola Rojas		X			X						X				X	
Yuri Duque		X				X			X					X		
Daniela Orozco		X				X			X				X			
Michael Doblado	X				X				X				X			
Iber Quintero					X				X					X		
Dailis Rojas	X	X			X				X				X			

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

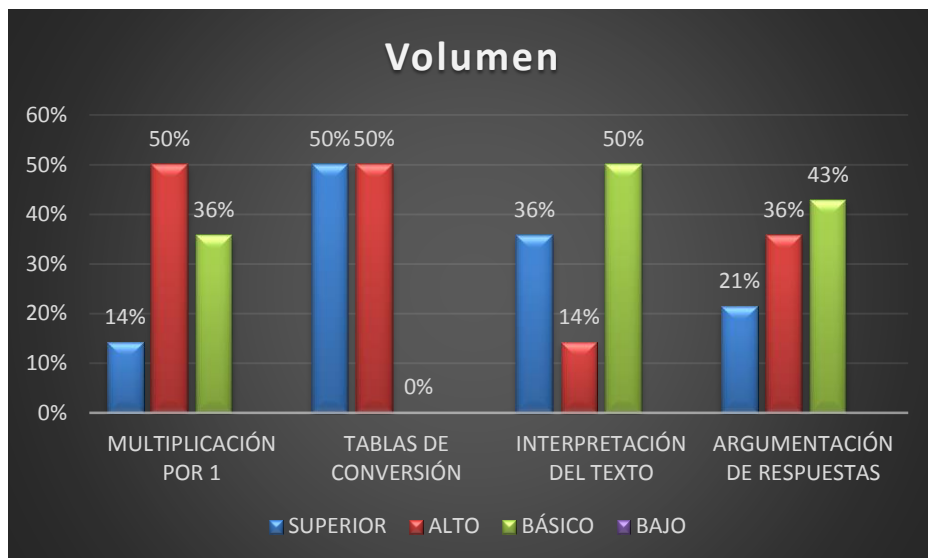


Gráfico 21. Evaluación de la guía 3 volumen

En los dos primeros indicadores (*multiplicación por 1* y *tablas de conversión*) hubo un rendimiento desde 64% a 100% sumando los desempeños de alto a superior en la aplicación del examen, en tanto en los segundos (*interpretación del texto* y *argumentación de respuestas*) la mayor parte de logros se ubicaron entre 64% a 79% unidos los rangos básico y alto.

Se nota claramente que los participantes tuvieron una ejecución numérica sobresaliente por sobre el pensamiento lógico necesario para contextualizar los enunciados de los problemas.

Tabla 43. Evaluación de la guía 4 capacidad

Habilidades de carácter cognoscitivo	Conversión de unidades usando la multiplicación por 1				Conversión de unidades usando tablas				Interpretación del texto de un problema				Argumentación de respuestas			
	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
Escala valorativa																
Fernando López			X					X				X				X
Janer Quintero			X					X				X				X
Darwin Rondón			X				X				X				X	

Pablo Duque		X			X				X				X
Cristian Pérez	X				X				X				X
Esneider Rojas	X				X			X				X	
Tatiana Quintero		X			X			X				X	
Nelson Riaño		X			X			X				X	
Paola Rojas	X			X			X				X		
Yuri Duque	X			X			X				X		
Daniela Orozco	X			X			X				X		
Michael Doblado		X			X			X				X	
Iber Quintero		X			X			X				X	
Dailis Rojas		X			X			X				X	

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

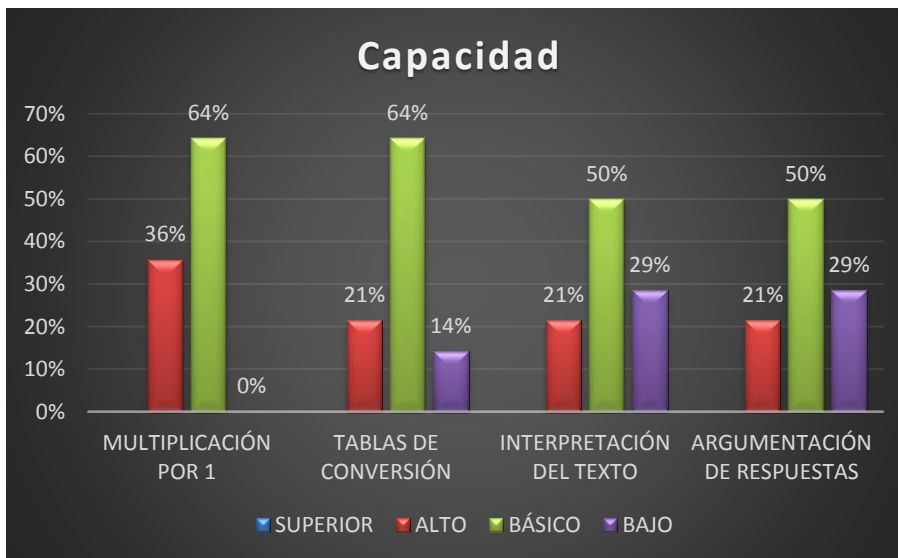


Gráfico 22. Evaluación de la guía 4 capacidad

Para esta temática la categoría básica fue la que presentó mayor prominencia para todos los indicadores yendo desde un 50% para los dos últimos hasta un 64% para los dos primeros (*observándolos de izquierda a derecha*), lo que muestra que es necesario revisar el trabajo en todas las etapas para generar luego mejores rendimientos.

Tabla 44. Evaluación de la guía 5 masa

<b>Habilidades de carácter cognoscitivo</b>	<b>Conversión de unidades usando la multiplicación por 1</b>				<b>Conversión de unidades usando tablas</b>				<b>Interpretación del texto de un problema</b>				<b>Argumentación de respuestas</b>			
<b>Escala valorativa</b>	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
Fernando López		X				X				X				X		
Janer Quintero		X				X				X				X		
Darwin Rondón		X				X				X				X		
Pablo Duque			X				X				X				X	
Cristian Pérez			X				X				X				X	
Esneider Rojas			X			X					X				X	
Tatiana Quintero			X				X				X				X	
Nelson Riaño			X				X				X				X	
Paola Rojas		X				X				X				X		
Yuri Duque			X				X				X				X	
Daniela Orozco		X				X				X				X		
Michael Doblado	X				X				X				X			
Iber Quintero	X				X				X				X			
Dailis Rojas	X				X				X				X			

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

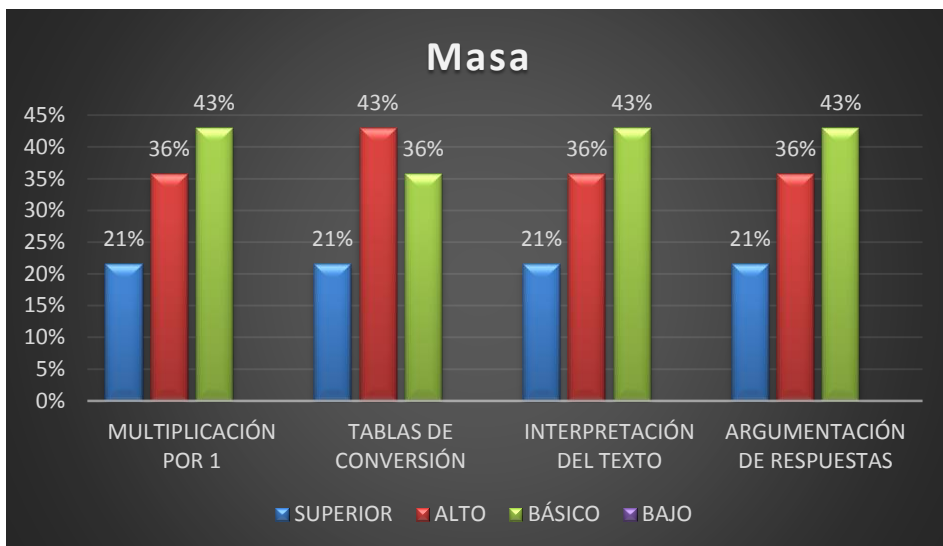


Gráfico 23. Evaluación de la guía 5 masa

Se puede observar en el gráfico que sumados los rangos altos y superiores para todas las variables académicas medidas van desde un 57% (para la *multiplicación por 1*, la *interpretación del texto* y la *argumentación de respuestas*) hasta un 64% (para las *tablas de conversión*) lo cual manifiesta unos réditos mayores que para las jerarquías básicas y bajas.

Tabla 45. Evaluación de la guía 6 tiempo

Habilidades de carácter cognoscitivo	Conversión de unidades usando la multiplicación por 1				Conversión de unidades usando tablas				Interpretación del texto de un problema				Argumentación de respuestas			
	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
Fernando López			X				X				X				X	
Janer Quintero			X				X				X				X	
Darwin Rondón		X				X				X				X		
Pablo Duque		X					X				X				X	
Cristian Pérez		X				X				X				X		
Esneider Rojas		X				X				X				X		
Tatiana Quintero				X			X				X				X	



Nelson Riaño			X			X					X				X
Paola Rojas			X			X				X					X
Yuri Duque			X			X				X					X
Daniela Orozco			X			X				X					X
Michael Doblado		X			X				X				X		
Iber Quintero			X			X				X					X
Dailis Rojas		X			X				X				X		

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

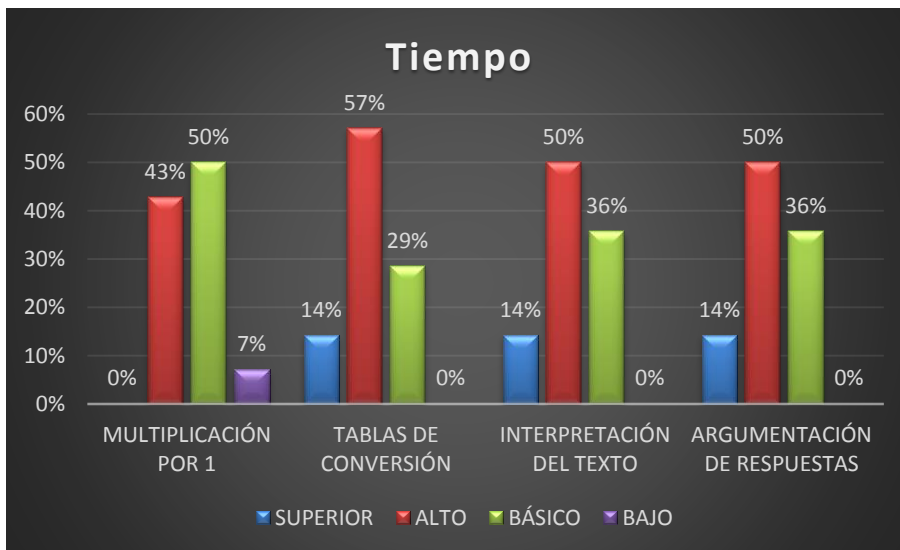


Gráfico 24. Evaluación de la guía 6 tiempo

Sumados los niveles básico y alto ocupan más de 8 décimos en todos los indicadores, relacionando uno con otro se nota que el nivel alto solo fue superado en un 7% por el básico en la *multiplicación por 1*. En los demás la diferencia está a favor de la escala alta y oscila entre un 18% para *tablas de conversión* y en un 14% para *interpretación de textos y argumentación de respuestas*.

### 6.1.7. Valoración de las habilidades comportamentales

Siendo que las emociones que se logren despertar para la realización de cualquier actividad humana llevan a resultados que superan en ocasiones las expectativas, además, que influyen en el desarrollo de las habilidades innatas junto con la actitud particular que se manifieste frente al reto del conocimiento, es necesario considerar aspectos del comportamiento que expresan en el aula el grado de compromiso alcanzado durante la ejecución de las actividades programadas.

Tabla 46. Evaluación de las habilidades comportamentales

<b>Habilidades de carácter comportamental</b>	<b>Entrega del trabajo en el plazo fijado</b>				<b>Intervención en la definición de los objetivos del trabajo</b>				<b>Colaboración en la definición y en la distribución de las tareas del trabajo en grupo</b>				<b>Compartir con el equipo el conocimiento y la información</b>				<b>Implicación en los objetivos del grupo y retroalimentación constructiva</b>			
	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj	S	A	Bs	Bj
Fernando López			x					x				x				x				x
Janer Quintero			x					x				x				x				x
Darwin Rondón		x					x				x				x				x	
Pablo Duque		x					x				x				x				x	
Cristian Pérez	x					x				x				x				x		
Esneider Rojas	x					x				x				x				x		
Tatiana Quintero		x					x				x				x				x	
Nelson Riaño	x						x				x				x				x	
Paola Rojas	x					x				x				x				x		
Yuri Duque	x					x				x				x				x		
Daniela Orozco	x					x				x				x				x		

Michael Doblado	X				X				X				X				X
Iber Quintero	X				X				X				X				X
Dailis Rojas	X				X				X				X				X

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Qunichía, Risaralda. 2016

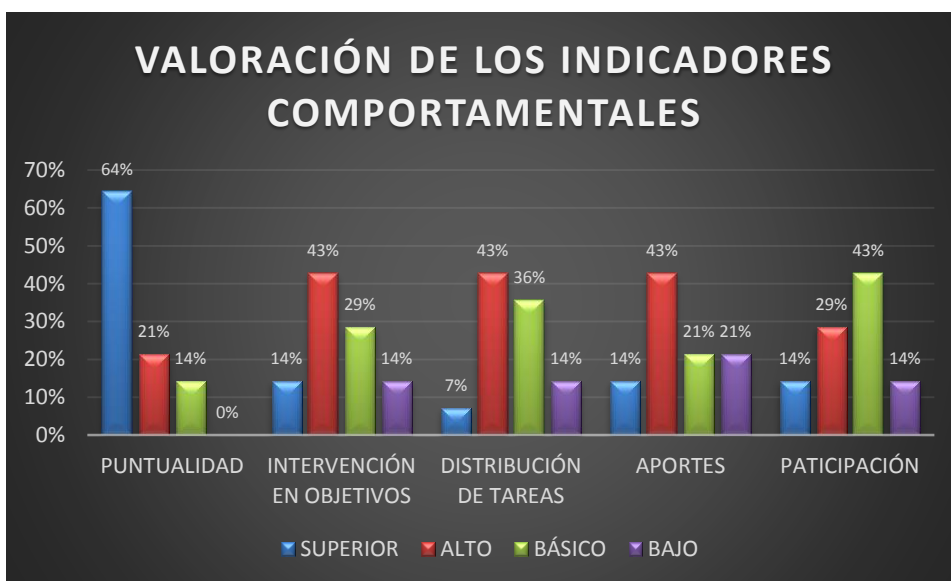


Gráfico 25. Evaluación de las habilidades comportamentales

De acuerdo a los resultados presentados en la valoración de los indicadores comportamentales la puntualidad con un 64% en el nivel superior fue mayor que otros, aunque todos los grupos de trabajo hicieron las actividades en las fechas acordadas su evaluación se vio afectada por la calidad en la forma en que se entregaron los resultados, se tuvo presente también la presentación, orden y limpieza en los procesos, influyendo lo anterior en la valuación final.

Los tres indicadores siguientes (*intervención en objetivos, distribución de tareas y aportes*) mantuvieron en un 43% el nivel alto, también se da a entender que los dos primeros niveles para los cuatro primeros indicadores van desde el 50% para la *distribución de tareas*, incluyendo al igual un 57% en la *intervención de objetivos* y *aportes* hasta un 85% de *puntualidad*, mostrando esto que cerca de la mitad de estudiantes hasta 8,5 de cada 10 obtuvieron un comportamiento que cumplió casi todas las expectativas.

El nivel básico presentó significativamente que de 10 alumnos en *participación* 4,3 lograron cumplir con lo mínimo esperado para ser aprobados. En la *distribución de*

tarefas 3,6 y 2,9 en la *intervención en objetivos* mostraron un alcance requerido. Y 2,1 en *aportes* y un 1,4 en *participación* consiguieron cumplir. Lo anterior muestra que más de la mitad de estudiantes hasta un 86% aproximado estuvieron comprometidos con su comportamiento en la ejecución de las actividades.

### 6.1.8 Contraste de resultados entre la prueba comparativa (elaborada con la unidad didáctica) y la Prueba Saber

La información presentada para los grados 3°, 5° y 9° corresponden a las *Pruebas Saber* realizadas en 2014 y 2015, comparadas con los resultados obtenidos en los grados 6° a 8° de los estudiantes que recibieron el temario con la *unidad didáctica* sobre *pensamiento métrico en 2016*.

A continuación Las tablas de porcentaje (No. 47, 48 y 50) indican las competencias descritas en el *Cuadro 7. Variables asociadas al desempeño académico (p.67)*, asociadas a los indicadores explicados en el *Cuadro 9. Matriz de valoración académica (p.71)*.

#### 6.1.8.1 Contraste de pruebas entre los años 2014 vs 2016 cuando los estudiantes no contestaron correctamente

*Tabla 47. Porcentaje de estudiantes que no contestaron correctamente en los años 2014 vs 2016*

COMPETENCIAS/GRADOS	3°	5°	6°	7°	8°	9°
COMUNICACIÓN/ARGUMENTACIÓN	21%	61%	67%	56%	28%	74%
RAZONAMIENTO/INTERPRETACIÓN	41%	62,5%	70%	53%	28%	43%
RESOLUCIÓN/TABLAS +MULTIPLICA*1	22%	56%	52%	40%	19%	79%

Fuente: información elaborada a partir de los resultados obtenidos en la *Prueba Saber 2014* y de la *Prueba Comparativa de la Unidad Didáctica en 2016*.

*Tabla 48. Comparación entre Desempeños y Porcentaje de estudiantes que no aprobaron*

DESEMPEÑOS	%	SEMÁFORO
SUPERIOR	< 20 %	VERDE
ALTO	20 % a 40 %	AMARILLO
BÁSICO	> 40% a 70 %	NARANJA
BAJO	> 70 %	ROJO

Fuente: Informe por colegio, pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula 2015

La tabla de comparación No. 45 relaciona el porcentaje de estudiantes que no aprobaron cada desempeño, asociados a unos colores que utiliza el Ministerio de educación en el reporte de las Pruebas Saber, para entender el grado de alerta cada

vez que aumenta la proporción de desaprobación de los aprendizajes. Yendo de verde (menor alerta) a rojo mayor alerta).

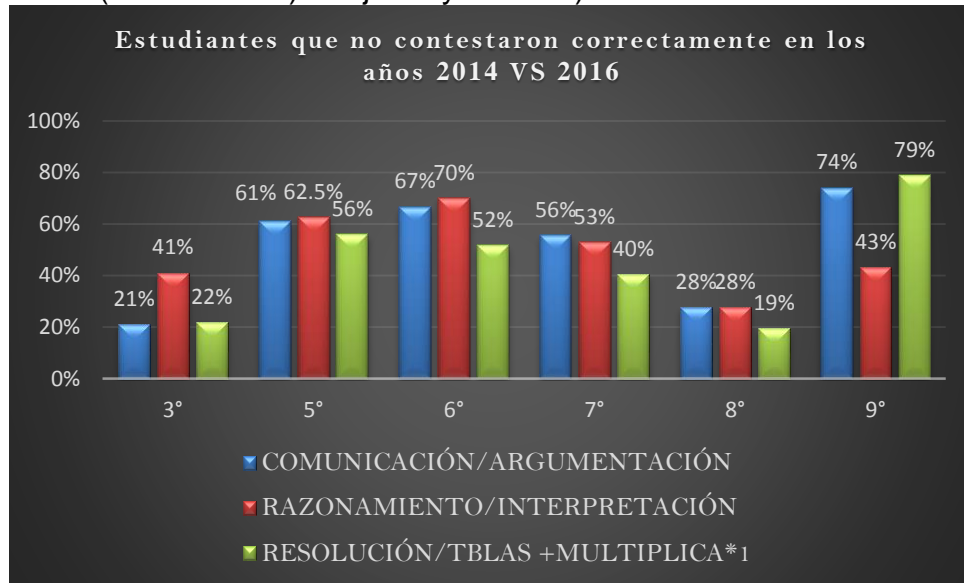


Gráfico 26. Comparación resultados Prueba Saber versus Evaluación Unidad didáctica

Destacar que los estudiantes de la IE Félix Naranjo obtuvieron en 7° y 8° los porcentajes de error más bajos respecto de los grados 5°, 6° y 9° en la resolución de ejercicios con tablas (realizando conversiones), utilizando la metodología de la multiplicación por 1 y en competencias como la comunicación y el razonamiento, a excepción del grado 3° que entre todos fue el grupo que presentó menos errores, considerando también el nivel de dificultad que le correspondió en las preguntas.

### 6.1.8.2 Contraste de pruebas entre los años 2015 vs 2016 cuando los estudiantes no contestaron correctamente

Tabla 49. Porcentaje de estudiantes que no contestaron correctamente en los años 2015 vs 2016

COMPETENCIAS/GRADOS	3°	5°	6°	7°	8°	9°
COMUNICACIÓN/ARGUMENTACIÓN	53%	39,5%	67%	56%	28%	78%
RAZONAMIENTO/INTERPRETACIÓN	79%	48%	70%	53%	28%	48%
RESOLUCIÓN/TABLAS +MULTIPLICA*1	46%	67%	52%	40%	19%	56%

Fuente: información elaborada a partir de los resultados obtenidos en la Prueba Saber 2015 y de la Prueba Comparativa de la Unidad Didáctica en 2016.

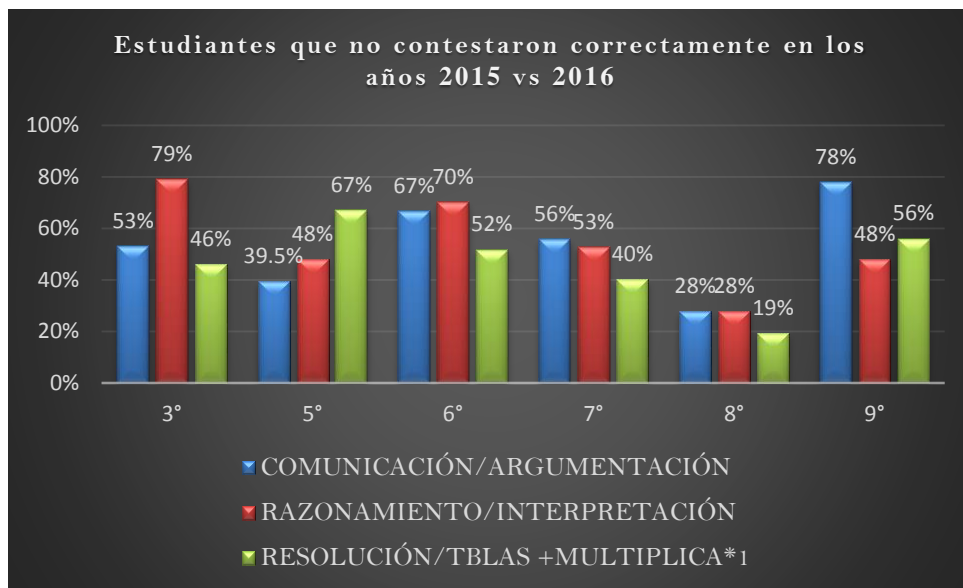


Gráfico 27. Comparación resultados Prueba Saber versus Evaluación Unidad didáctica

Sobresale el grado 8° porque obtuvo el único resultado de nivel superior en la competencia resolución (utilizando tablas y la multiplicación por 1), el nivel bajo lo obtuvieron el grado 3° en interpretación y el grado 9° en argumentación de problemas. Los demás porcentajes indican que la mayoría de estudiantes que contestaron erróneamente estuvieron en un nivel básico (>20% a 70%), a excepción del nivel alto en 8° y 5° para la argumentación y en 8° para la interpretación.

### 6.1.8.3 Contraste de pruebas entre los años 2014 vs 2016 cuando los estudiantes contestaron correctamente

Tabla 50. Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente en los años 2014 vs 2016

COMPETENCIAS/GRADOS	3°	5°	6°	7°	8°	9°
COMUNICACIÓN/ARGUMENTACIÓN	79%	39%	33%	44%	72%	26%
RAZONAMIENTO/INTERPRETACIÓN	59%	37,5%	30%	47%	72%	57%
RESOLUCIÓN/TABLAS+MULTIPLICA*1	78%	44%	48%	60%	81%	21%

Fuente: información elaborada a partir de los resultados obtenidos en la Prueba Saber 2014 y de la Prueba Comparativa de la Unidad Didáctica en 2016.

Tabla 51. Comparación entre Desempeños y Porcentaje de estudiantes que aprobaron

DESEMPEÑOS	%	SEMÁFORO
SUPERIOR	> 70 %	VERDE
ALTO	> 40% a 70 %	AMARILLO
BÁSICO	20 % a 40 %	NARANJA
BAJO	< 20 %	ROJO

Fuente: adaptado del Informe por colegio, pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula 2015

La tabla de comparación No. 48 relaciona el porcentaje de estudiantes que aprobaron cada desempeño, asociados a unos colores que utiliza el Ministerio de educación en el reporte de las Pruebas Saber, para entender el grado de alerta cada vez que aumenta la proporción de aprobación de los aprendizajes. Yendo de verde (menor alerta) a rojo mayor alerta).

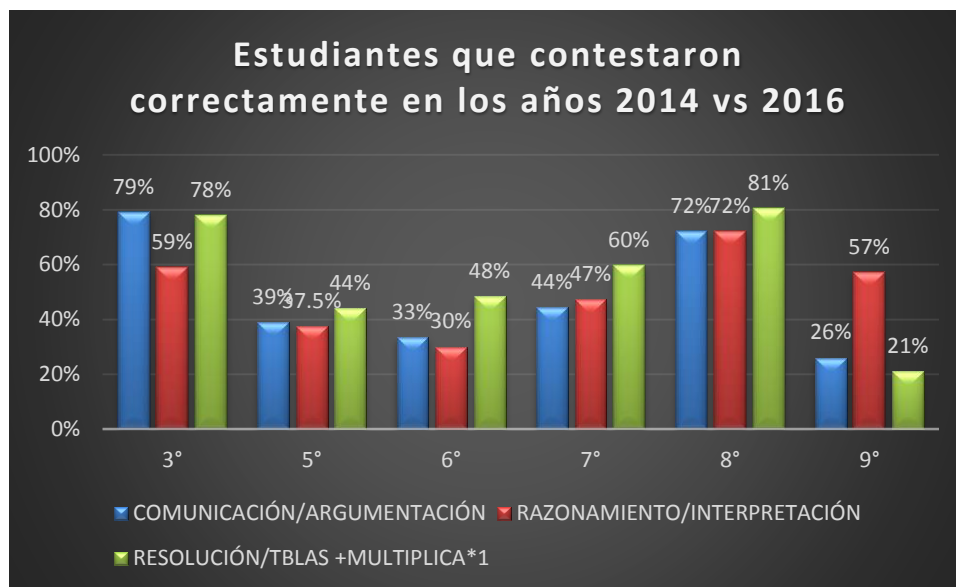


Gráfico 28. Comparación resultados Prueba Saber versus Evaluación Unidad didáctica

Subrayar que el grado 3° solo superó al grado 8° en la competencia comunicación, en las demás este último fue el grado que presentó mejores rendimientos. Aunque el grado 6° obtuvo un rendimiento básico comparado con los tres grados que realizaron la *unidad didáctica* fue el de peor rendimiento, solo superó a los grados 5° y 9° en la competencia resolución. Finalmente el grado 7° después de los grados 8° y 3° fue el que estuvo mejor calificado.

#### 6.1.8.4 Contraste de pruebas entre los años 2015 vs 2016 cuando los estudiantes contestaron correctamente

Tabla 52. Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente en los años 2015 vs 2016

COMPETENCIAS/GRADOS	3°	5°	6°	7°	8°	9°
COMUNICACIÓN/ARGUMENTACIÓN	47%	60,5%	33%	44%	72%	22%
RAZONAMIENTO/INTERPRETACIÓN	21%	52,0%	30%	47%	72%	52%
RESOLUCIÓN/TABLAS+MULTIPLICA*1	54%	33%	48%	60%	81%	44%

Fuente: información elaborada a partir de los resultados obtenidos en la *Prueba Saber* 2015 y de la *Prueba Comparativa* de la *Unidad Didáctica* en 2016.

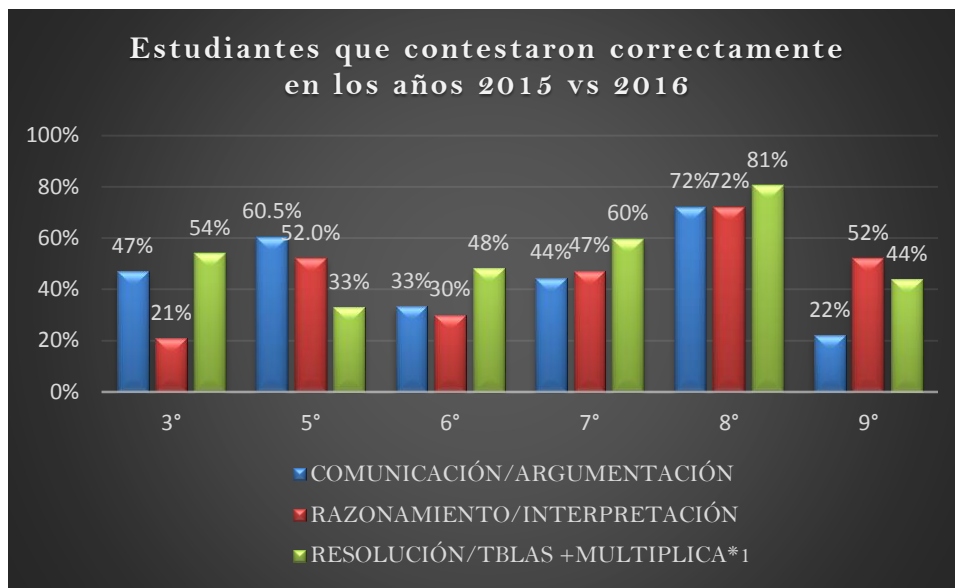


Gráfico 29. Comparación resultados Prueba Saber versus Evaluación Unidad didáctica

Los tres grados de la *unidad didáctica* tuvieron los siguientes desempeños: solo el grado 8° obtuvo un nivel superior al estar por arriba del 70% de aciertos, el grado 7° en un nivel alto (de >40% a 70%) en todas las competencias evaluadas, seguido del grado 3° en argumentación y resolución, el grado 6° consiguió un nivel básico en las dos primeras competencias (comunicación y razonamiento) y uno rango alto en resolución.

De los demás grados de la *Prueba Saber* se puede decir que en 5° hubo un nivel alto en argumentación e interpretación y uno básico en conversión de unidades (resolución). En 9° los niveles alto y básico fueron de parte de la interpretación, la resolución y la argumentación respectivamente.



## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 CONCLUSIONES**

Considerando también que con el trabajo realizado se contribuyó con el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en cuanto que se pudo desarrollar el pensamiento métrico utilizando una metodología que se apoyó en materiales y necesidades acordes al entorno del estudiante.

Los resultados obtenidos podrán compararse con los que obtengan los estudiantes en las próximas pruebas Saber, sirviendo también este trabajo como un referente y medio de comparación con otras intervenciones pedagógicas que se realicen en la institución en el campo de las matemáticas, verificando la validez de las Unidades Didácticas como herramientas de trabajo para intervenir en problemas de aprendizaje y conceptualización.

#### **Longitud**

Una vez se percibía alguna mala interpretación, se entrenaba al estudiante para que comprendiera y utilizara los datos presentados de manera óptima.

Se utilizaron dibujos que describían la situación planteada permitiendo observar lo diseñado como ayuda para el reto a resolver. Se consiguió que los estudiantes tomaran aquellos datos que permitían construir la respuesta, relacionándolos con la frase que los incluía.

#### **Área**

Se logró que los estudiantes relacionaran el área total con el área individual de las partes que la componen, utilizando el contexto (aula, paredes, restaurante, patios, lugares de cada hogar, etc), al igual que realizaran conversiones entre unidades de la magnitud dada.

#### **Volumen**

Las actividades se resolvieron mediante la observación y el descarte de aquella cantidad que por inspección se creía no satisfacía la condición de ser la menor. Luego los estudiantes se pusieron de acuerdo en la unidad a la que debían convertir las demás y decidir cuál dejar como patrón o medida de referencia.

Fue indispensable el manejo de la unidad de referencia para saber ubicar valores menores y mayores que esta, determinando que se podía transitar de ella hacia las demás y viceversa, igualmente considerando posible las conversiones que pasaban por determinada medida para llegar a otra.

### **Capacidad**

Problemas de este tipo se utilizaron para generar la discusión de sus posibles alternativas de solución, promoviendo el desarrollo de la imaginación; cuando las opciones de respuesta no se dirigían al acierto se dieron pistas o se realizaron preguntas que permitieron realizar un mejor bosquejo de la realidad que se deseaba hallar.

Se determinó qué hacer primero, dando la oportunidad al alumno para que propusiera sus respuestas, las cuales debió sustentar y comparar su lógica con casos similares. Se explicó el caso con las botellas que caben en un galón y preguntándose que tenían en común (los  $\text{cm}^3$ ), o cuestionando la capacidad de un galón en botellas, o verificando cómo se relacionaban sus valores en  $\text{cm}^3$ , dando la posibilidad de errar continuamente hasta hallar una opción verdadera y consistente.

### **Masa**

Se desarrolló el concepto del cambio que hay en el valor de un artículo que posee como medida determinado peso a partir de multiplicarlo por distintos precios que hicieron que variara su coste, estableciendo comparaciones entre el valor de uso que tienen por ejemplo los productos de aseo, los medicamentos y los alimentos comparándolo con su valor comercial.

### **Tiempo**

Aunque utilizar la multiplicación por 1 para este tema arrojó algunas veces valores decimales, estas soluciones se pudieron comparar con respuestas en números naturales, realizándose las respectivas aproximaciones.

Por otra parte se pretendió incluir el procedimiento de las conversiones usando factores que luego de compararse se operan dividiéndolos o multiplicándolos (en el caso de pasar de minutos a horas), buscando que el alumno se familiarice posteriormente con procedimientos similares en grados superiores al operar por ejemplo magnitudes en física.

## 7.2 RECOMENDACIONES

Siendo la Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales poco estudiada en el plano local en el que está la Institución, y dada su relevancia en sistemas educativos donde se dan mejores resultados de nivel superior a los obtenidos en el país , se hace importante y necesario su divulgación; para ello la presente propuesta puede compararse con otras de su tipo o que planteen metodologías que contribuyan a una mejor conceptualización y elaboración de los conceptos desde el componente cognoscitivo mental de los estudiantes.

Es así como se busca servir de referencia o informar desde su diseño para guiar desde sus elementos en aquellas ideas que permitan al que la utilice como elemento de consulta ,comparar aquellas dinámicas propias, aplicadas y descritas de la teoría de la actividad de estudio desarrollada por Nina Talizina.

La información presentada es susceptible de ser analizada en cuanto a que representa una visión particular del uso de una teoría centrada en la influencia que afecta el aprendizaje cuando se enfoca y dirige desde etapas que se complementan y que dan la posibilidad de “controlar” los resultados de manera que puedan ser corregidos.

Considerando que es necesario beneficiarse de aquellas opiniones que surjan de contrastar el análisis de la teoría que se aplicó y se explica en el presente texto, permitiendo crear un ambiente de debate que busca las mejores herramientas para desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje óptimo, acorde a las necesidades específicas de cada entorno particularmente estudiado.

Para el grado sexto se debe tener en cuenta estrategias que permitan crear unos conocimientos mínimos necesarios, orientados a mejorar sus capacidades de argumentación e interpretación, dado que presentaron deficiencias en estas competencias.

### **Longitud**

Es de gran ayuda, previo a las mediciones, realizar ejercicios de simulación acordes al contexto particular, propiciando una asociación con situaciones polémicas del entorno, estas sirven como estándar para calcular hechos de relevancia cercana como los descritos en las diferentes actividades.

### **Área**

Para la resolución de ejercicios de este tipo se debe manejar el concepto de fracciones y la conversión de una unidad mayor a otras menores donde cada una era multiplicada por un factor monetario, cuyos resultados eran sumados determinando un valor o costo total. Siendo necesario realizar actividades que

permitieron construir por diferentes grados de dificultad la solución a problemas de complejidad significativa.

### **Volumen**

Utilizar como analogía el intercambio que se hace habitualmente con monedas y billetes, dando lugar para el caso del volumen el hecho de suplir los  $\ell$  por unidades mayores y menores. También llevando al colegial a la construcción de la respuesta mediante preguntas que le permitieran elaborar el mejor medio para realizar conversiones correctas y descripciones de acuerdo a la problemática mostrada.

### **Capacidad**

Comparar la relación entre capacidad y volumen con la comparación que se hace entre las tasas de cambio de los países, también usando envases para medir dichas magnitudes, en los cuales se puedan realizar mediciones que permitan demostrar de manera práctica que poseen el mismo líquido expresado de diferente manera.

### **Masa**

La discusión dirigida por el docente previo al trabajo grupal es importante al momento de construir respuestas, que se hallan con el consenso de todos, las cuales se constatan con el trabajo individual y posteriormente grupal.

### **Tiempo**

Las situaciones del conteo del tiempo en los viajes es aconsejable realizarlo con diferentes grados de dificultad, llevando al escolar a establecer generalizaciones para su manejo, en cuanto que dicha magnitud representa el transcurso de un evento que puede buscarse en valores equivalentes de acuerdo a las unidades a las que se desee llegar.

## 8. Cronograma \*

Tabla 53. Cronograma de actividades de la metodología

No	Actividad a realizar	Fechas
1	Pretest	Sep 12 a 16
2	Guía 1: longitud	Sep 19 a 23
3	Guía 2: área	Sep 26 a 30
4	Guía 3: volumen	Oct 3 a 7
5	Guía 4: Capacidad	Oct 10 a 14
6	Guía 5: peso	Oct 17 a 21
7	Guía 6: Tiempo	Oct 24 a 28
8	Postest	Oct 31 a Nov 4

Fuente: diseño propio teniendo en cuenta las indicaciones del asesor de la PTFM (Propuesta de trabajo final de maestría).

\* Recordar que cada guía consta de 4 etapas y por lo tanto se necesitó 4 días para realizarlas y evaluarlas.

## 9. Recursos utilizados

### 9.1 Materiales

Tabla 54. *Materiales*

Guía	Materiales empleados
<b>1. Longitud</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, metros de costurera, mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.
<b>2. Área</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, patio escolar para trazar figuras geométricas en la tierra a las que también se les hallará su área, mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.
<b>3. Volumen</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, cajas de diferente tamaño para determinar cuántos cuadernos caben en ellas y para hallar volúmenes, mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.
<b>5. Capacidad</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, agua y recipientes como cucharas, vasos, tapas, botellas para estimar el volumen, mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.
<b>6. Masa</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, balanza para comparar pesos entre personas, gramera, vasos con diferente cantidad para ser pesados, mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.
<b>7. Tiempo</b>	Video,videobeam,portátil,mouse, cable hdmi, cargador, cable de poder, celular, usb, cartelera, memo ficha, guía, tablero, marcadores, borrador, estudiantes, docente, útiles escolares, calendario, reloj ,mobiliario del aula, entorno de la sede y contexto familiar.

Fuente: información descrita con base en el trabajo de grado *Estructuración de las etapas de aprendizaje de Carlos Alberto Velasco Navarrete*. Estudio de caso IE Nuestra Señora de los Dolores. Quinchía, Risaralda. 2016

## 10. ANEXOS



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



I.E. FÉLIX NARANJO

### MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

#### *Anexo A. GUÍA PRE-TEST*

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar los conocimientos previos necesarios para afrontar la resolución de los temas a fortalecer en conversión de unidades de medida.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Diferenciar atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie, volumen, capacidad, masa, peso, tiempo) en diversas situaciones.

Nombres	Fecha:	Grado

Recuerda:

- ✓ **Lean de forma cuidadosa y atenta**
- ✓ Demuestren que tanto saben solo respondiendo los pertenecientes al grupo
- ✓ Concentren su atención en realizar correctamente las actividades
- ✓ Pueden utilizar una hoja adicional para realizar cálculos
- ✓ Eviten preguntar a otros, resuelvan sol@s la guía de trabajo
- ✓ Busquen aquellos conocimientos que deben ser trabajados nuevamente.

### ACTIVIDADES

#### **LONGITUD:**

- A. Dibujo
  - a. Un cuadrado, un cubo, un litro de agua, un kilo de azúcar, las 2 pm en el reloj.

cuadrado	cubo	litro de agua	kilo de azúcar	las 2 pm en el reloj
----------	------	---------------	----------------	----------------------

- B. Respondo de acuerdo a mis conocimientos:  
a. ¿qué es un metro o a qué equivale o para qué sirve?

---



---

- b. ¿qué es un metro cuadrado o a qué equivale?

---



---

- c. ¿qué es un metro cúbico?

---



---

- C. **Respondo** con mis propias palabras:

- a. ¿Qué es longitud, ¿qué creo que sea? Explico

---



---



---



---



---

- b. **Leo** la definición del diccionario sobre **longitud** y comento en qué se parece a mí explicación.

Del lat. longitūdo.

1. f. Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos, y cuya unidad en el sistema internacional es el metro.

2. f. Mayor dimensión lineal de una superficie plana.

---



---



---



---



---



**D. Leo** la siguiente definición sobre lo que significa una **magnitud**

magnitud

Del lat. *magnitūdo* 'grandeza'.

1. f. Tamaño de un cuerpo.
2. f. Grandeza, excelencia o importancia de algo.
3. f. Astron. Medida logarítmica de la intensidad relativa del brillo de los objetos celestes, medida que es mayor cuanto menor es su luminosidad.
4. f. Fís. Propiedad física que puede ser medida; p. ej., la temperatura, el peso, etc.

a. De acuerdo a la definición anterior ¿qué magnitud sirve para medir la longitud del cabello de una mujer?

metro

metro cuadrado

metro cúbico

b. La estatura de una persona se mide en:

metros  
cúbicos

metros  
cuadrados

metros y  
centímetros

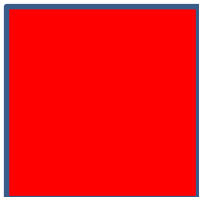
### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Los siguientes conceptos te servirán para realizar las actividades que siguen de la mejor manera. Así que atentos:

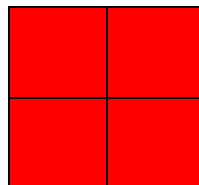
**1. Lee con atención** cada vez que lo necesites la siguiente información y recuerda “el éxito en cualquier actividad que nos propongamos hacer se construye paso a paso”:

**ÁREA:** Es el conjunto de los cuadrados posibles que caben en un sitio o lugar donde haya altura y ancho. Si el sitio es cuadrado o rectangular el área se halla multiplicando dos lados diferentes.

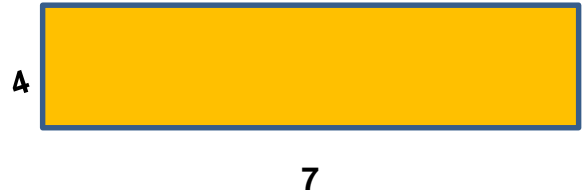
**Ejemplo:** En el siguiente cuadrado cada lado vale dos unidades, por lo tanto, al multiplicar el valor de dos de sus lados nos dará los cuadrados de una unidad que caben en este.



2

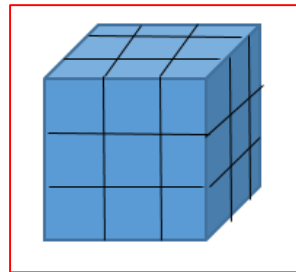
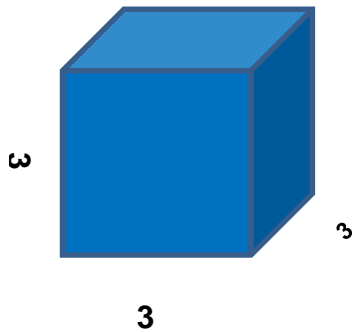


**2. Ahora multiplica** los siguientes lados de cuadrados y rectángulos y halla la cantidad de cuadrados que caben en ellos.

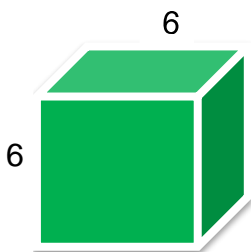


**VOLUMEN:** Es el conjunto de los cubos posibles que caben en un sitio o lugar donde haya altura, ancho y profundidad. El volumen se halla multiplicando las tres dimensiones de la figura que puede ser en forma de dado o poliedro rectangular.

**Ejemplo:** En el siguiente cubo cada dimensión es igual y valen cada una tres unidades, por lo tanto, al multiplicar el valor de estas tres nos dará los cubos de una unidad que caben en este.

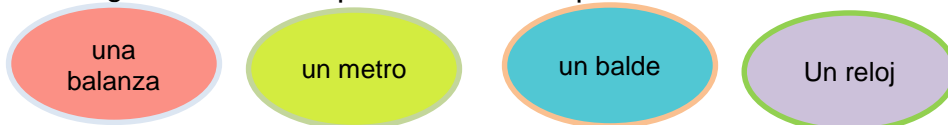


**1. Ahora multiplica** los siguientes lados en las figuras y halla la cantidad de cubos que caben en ellos.



**2. Señala la respuesta correcta:**

- ¿Alguna vez has medido un líquido? SI\_ NO\_
- ¿Se pueden medir los líquidos? SI\_ NO\_
- ¿Qué utilizarías para medir los líquidos?



d. ¿Sabes cómo se llama la unidad de medida para medir la **capacidad** de un líquido?



### TIEMPO:

1. Lee el siguiente concepto sobre el tiempo Del lat. *tempus*.

a. m. Duración de las cosas sujetas a mudanza.

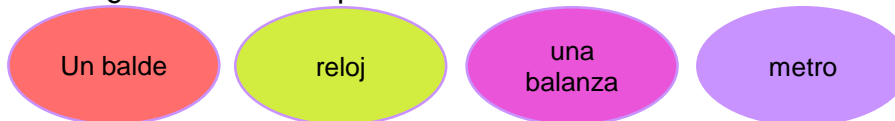
b. m. Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo.

2. Señala la respuesta correcta:

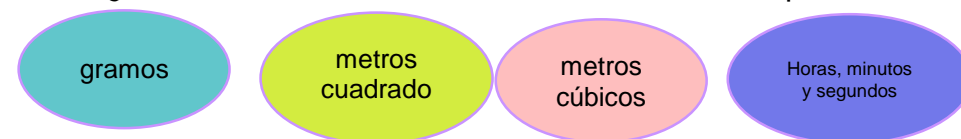
a. ¿Alguna vez has medido el tiempo? SI\_NO\_

b. ¿Se pueden medir el tiempo? SI\_NO\_

c. ¿Qué utilizarías para medirlo?



d. ¿Sabes cómo se llama las unidades de medida para medir el tiempo?



### PESO:

1. Lee los siguientes conceptos sobre el peso

Del lat. *pensum*.

1. m. Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo.

2. m. Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa.

3. m. Medida del **peso**.

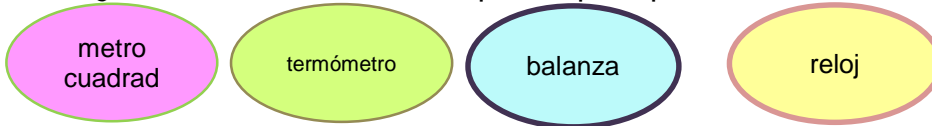
4. m. **peso** que por ley o convenio debe tener algo. *Pan falta de peso. Dar buen peso.*

5. m. **peso** que se necesita para equilibrar en la balanza un cuerpo determinado. Medida en gramos de la masa que ocupa un cuerpo.

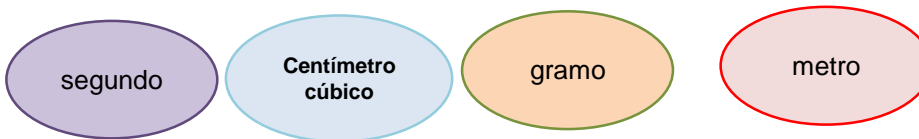
## 2. Señala la respuesta correcta:

a. ¿Alguna vez has pesado algún sólido? SI\_ NO\_

b. ¿Sabes cómo se llama el aparato para pesar?



c. ¿Sabes cómo se llama la unidad de medida para pesar **masas**?



3. Relaciona la magnitud con su unidad de medida usando una línea

Magnitud
Longitud
Tiempo
Volumen
Área
Peso

Unidad de medida
litros y metros cúbicos
gramos y kilogramos
metros cuadrados
metro
Segundos, minutos y horas

Escribe cómo se leen las siguientes expresiones:

25 cm<sup>2</sup>:

---

27 m<sup>3</sup>:

---

16ℓ:

---

100 m:

---

453 gr:

---

2 kl:

---

6 h 5' 18":

---

**Nota aclaratoria:** Algunas actividades fueron adaptadas del Proyecto Sé Matemáticas, de <https://www.smartick.es/blog/index.php/medidas-de-tiempo/>, de [http://lasallebga.edu.co/2012/ge/ars/p3/MATEMATICAS/MATEMATICAS\\_05.pdf](http://lasallebga.edu.co/2012/ge/ars/p3/MATEMATICAS/MATEMATICAS_05.pdf). Y otros conceptos fueron tomados del diccionario de la RAE.



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



I.E. FÉLIX NARANJO

# MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

## Anexo B. GUÍA DE LONGITUD

**OBJETIVO GENERAL:** Utilizar en diferentes elementos del entorno el metro, sus múltiplos y submúltiplos para calcular distancias entre puntos dados.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Calcular diferentes longitudes (distancias, estaturas, perímetros, bordes) en objetos manipulables y cercanos a su contexto.

Realizar conversiones a múltiplos y submúltiplos del metro para problemas asociados a su diario vivir.

Nombres	Fecha :	Grado

Recuerda:

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.

Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

## ACTIVIDADES

## 1.MOTIVACIÓN EXPOSICIÓN

### A. Lee lo siguiente:

#### Medición

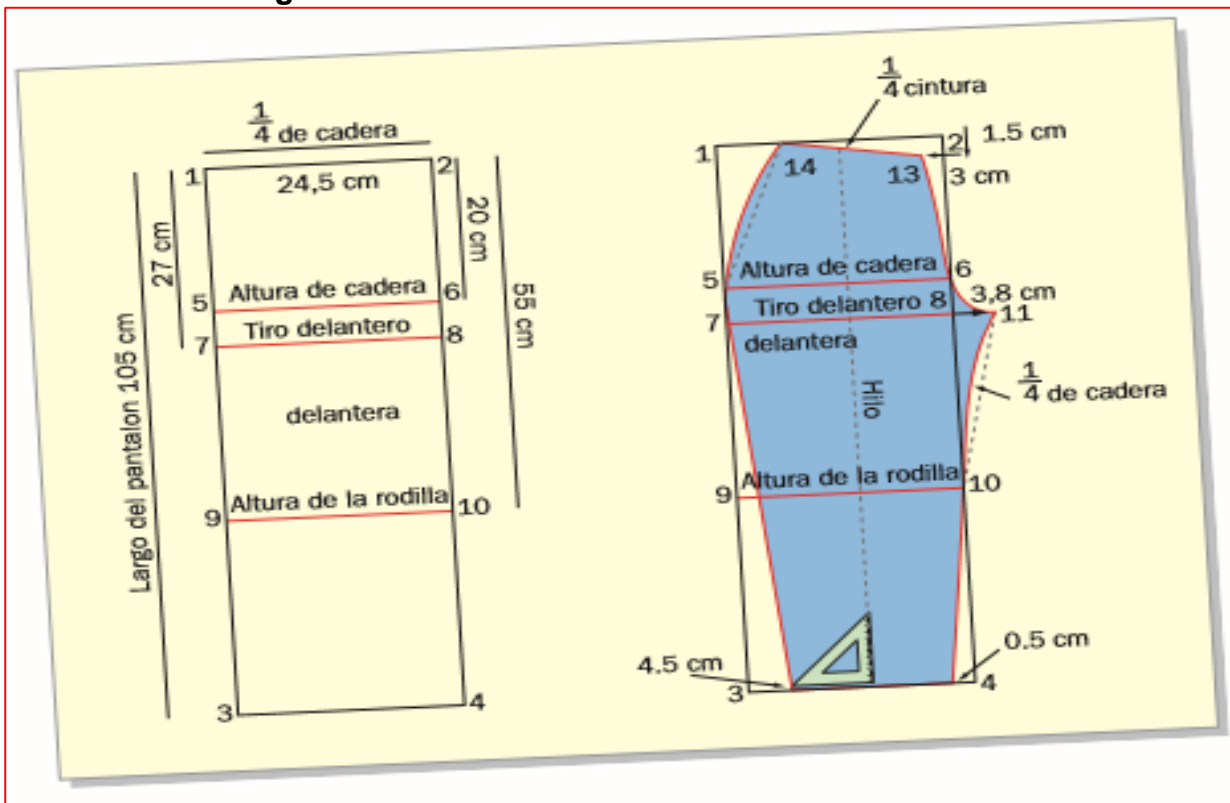
“La fabricación de cualquier prenda requiere el aprovechamiento de la materia prima. Para lograr este objetivo se utilizan moldes o patrones. De esta manera se evita el desperdicio y se minimizan los costos de producción” (Tomado del proyecto Sé Matemáticas).

#### Moldes o patrones

Los moldes o patrones sirven de base para la elaboración de diferentes prendas. Su uso garantiza la confección de una prenda bien terminada y evita el desperdicio de materiales.

### B.Observa el molde para la confección de un pantalón talla 12 para niños:

#### a.Observa las imágenes



#### b.Responde:

- 1.¿Cuál es la forma y dimensiones de la tela sobre la que se traza el molde del pantalón?
- 2.¿Cuáles son las unidades empleadas en la confección?
- 3.¿Qué cantidad de tela crees que se desperdicia?.Expresa la respuesta mediante un dibujo

## 2.FASE CONCRETA GRUPOS DE 3 .EJERCICIOS Y PROBLEMAS

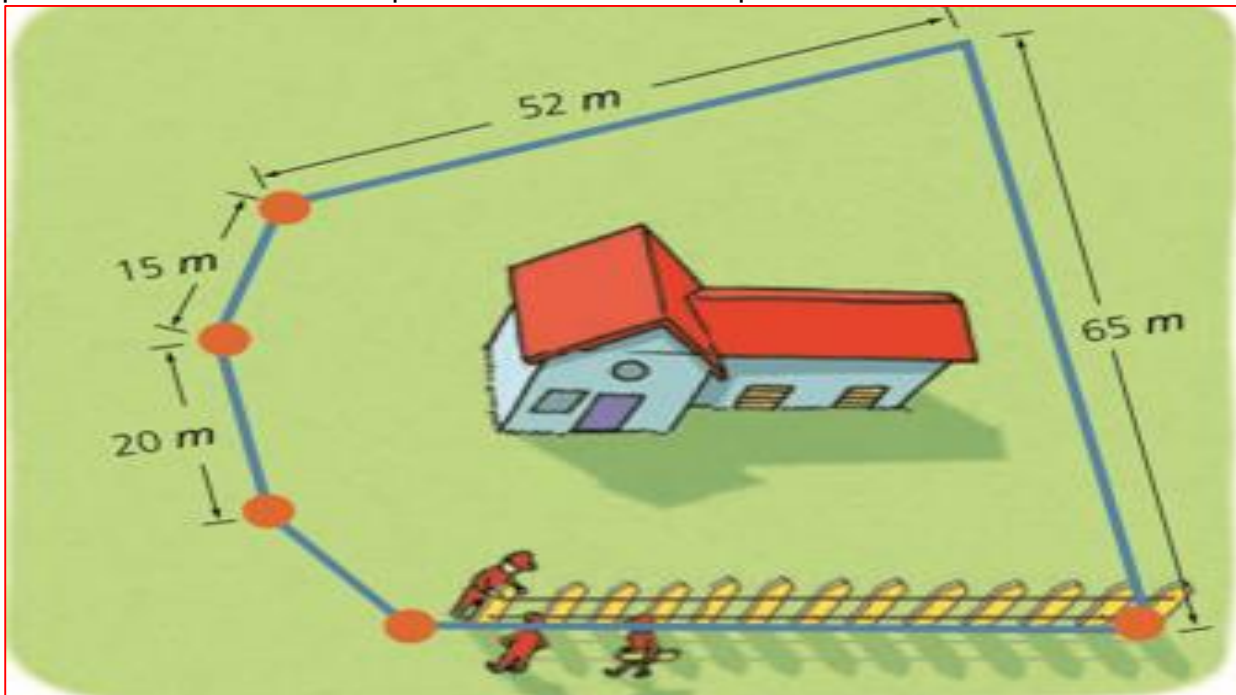
### A.Leo con atención el siguiente concepto

**El perímetro** es la medida del contorno de una figura.  
Es decir, la suma de las longitudes de sus lados.

Andrea compró una finca a las afueras de la ciudad. Para cercar el terreno va a utilizar dos vueltas de alambre de púas. ¿Qué cantidad de alambre necesita?

### B.Observa la imagen y responde la anterior pregunta.

Recuerda que la respuesta se da en **m** metros y debes sumar la cantidad de alambre para cada lado.No olvides que se necesita alambre para dos vueltas.



### C.Compara tu respuesta y corrige si es necesario

Para saber el alambre que necesita, Andrea debe calcular el perímetro del terreno de la finca.

$$P = 52 + 15 + 20 + 15 + 52 + 65 = 219 \text{ m}$$

**R/** Como para una vuelta se necesitan 219 m, para el total de la cerca se requieren:  
 $2 \times 219 = 438 \text{ m}$

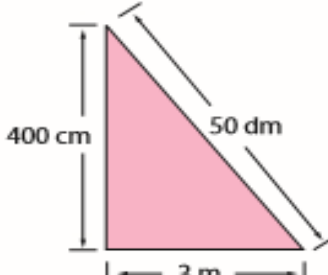
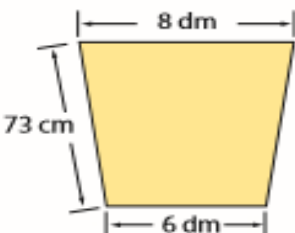
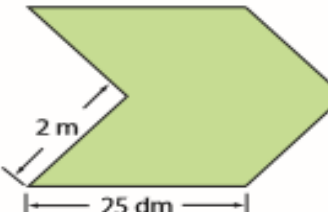
## 3.FASE VERBAL > NIVEL DE DIFICULTAD.NUEVAS APLICACIONES.OTROS CONCEPTOS



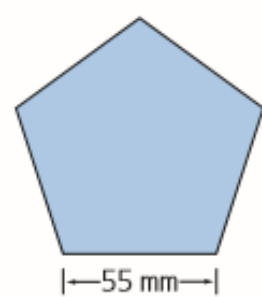
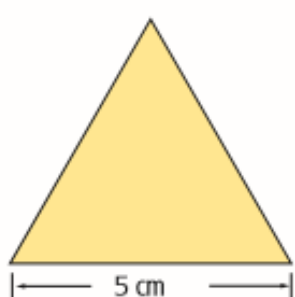
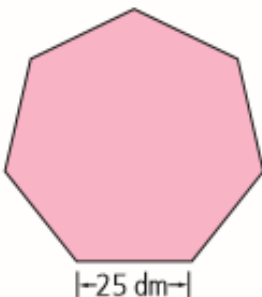
A. Calcula el perímetro de cada figura haciendo las conversiones necesarios. Observa el ejemplo multiplicando por 1.

$$400 \text{ cm} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right) = 4 \times (1 \text{ m}) = 4 \text{ m}$$

$$50 \text{ dm} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}}\right) = 5 \times (1 \text{ m}) = 5 \text{ m}$$

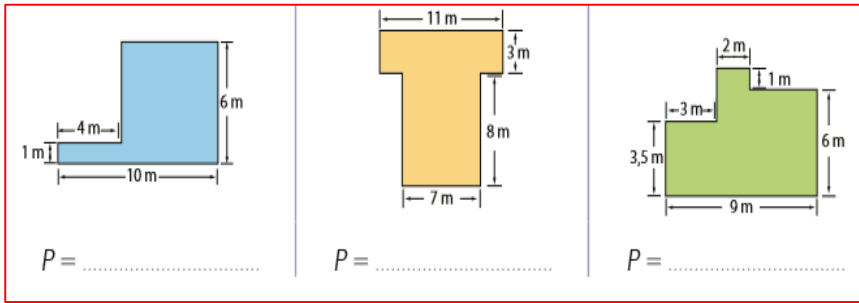
		
<p>400 cm = 4 m            50 dm = 5 m  <math>P = 4 + 5 + 3</math>  <math>= 12 \text{ m}</math></p>	<p><math>P = \dots\dots\dots</math>  <math>= \dots\dots\dots</math></p>	<p><math>P = \dots\dots\dots</math>  <math>= \dots\dots\dots</math></p>

B. Calcula el perímetro de cada polígono regular multiplicando la longitud de un lado por el número de lados.

		
<p><math>P = 5 \times 55 = 275 \text{ mm}</math></p>	<p><math>P = \dots\dots\dots</math></p>	<p><math>P = \dots\dots\dots</math></p>

4. FASE MENTAL/ INDIVIDUAL. NIVEL DE DIFICULTAD MÁXIMO. PROBLEMAS DESARROLLADOS DE OTROS CONTEXTOS. DESAFÍO.

A. **Observa** : a simple vista ¿cuál de los siguientes terrenos necesita ser demarcado con mayor cantidad de alambre ? A\_ B\_ C\_



**A**

**B**

**C**

B. **Halla el perímetro** de los anteriores polígonos que representan diferentes potreros o áreas de cultivo.

C. **Responde:** Si para las siguientes baldosas se tiene su perímetro (que es el valor total de la suma de sus lados) ¿cómo se calcularía la longitud del lado de cada polígono regular?, **escribe** el procedimiento a seguir?

---



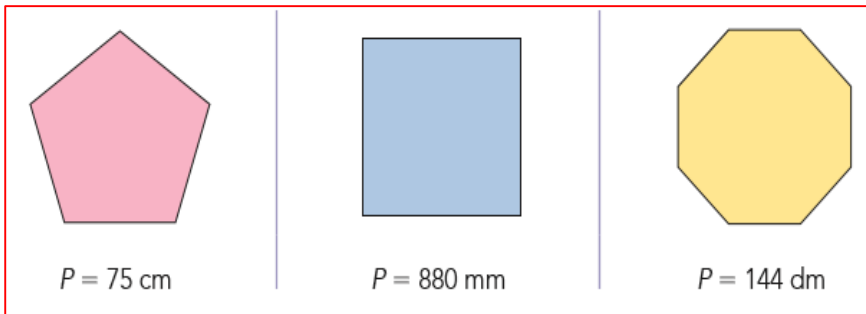
---



---



---



D. **Dibuja en tu cuaderno** una figura de 12 cm de perímetro. Compara tu respuesta con las de dos de tus compañeros. ¿Dibujaron la misma figura? ¿Qué puedes concluir?

E. **Soluciona el siguiente problema:** Mario quiere sembrar césped en una parcela con forma de hexágono regular de 2 m de lado. ¿Cuál es el perímetro de la parcela?



**Nota aclaratoria:** Algunas actividades, textos e imágenes fueron adaptadas y/o tomadas del Proyecto Sé Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN).



## MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### Anexo C. GUÍA DE ÁREA

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer relaciones entre el metro cuadrado y aquellas áreas que pertenecen al entorno.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Realizar conversiones a múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado para problemas relacionados con su contexto.

Nombres	Fecha :	Grado



Recuerda:

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.

Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

### ACTIVIDADES

#### 1. MOTIVACIÓN-EXPOSICIÓN

##### A. Recuerda:

El área es la medida de una superficie. Su unidad básica de medida es el metro cuadrado ( $m^2$ ).

B. Lee:

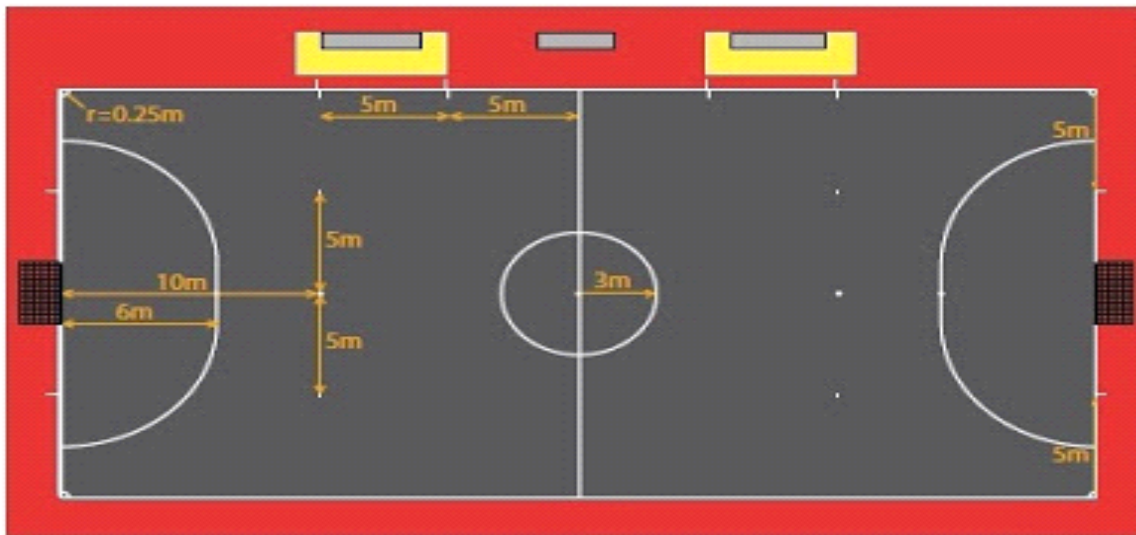
a. “El piso de una cancha de fútbol de salón está cubierto con placas de 1 metro cuadrado ( $1 m^2$ )”



b. **Escribe** en m el largo y ancho de la siguiente cancha de fútbol de salón

Largo: \_\_\_\_\_

Ancho: \_\_\_\_\_



c. **Responde:** ¿Cómo se expresa esta área en otras unidades de medida?

Intenta explicar cómo se convierten los  $m^2$  a  $Hm^2$  y a  $dm^2$ .

---



---



---



---

## 2. FASE CONCRETA

### A. Soluciona los problemas

Las superficies aproximadas de Colombia y Venezuela son  $1\,138\,900\text{ Km}^2$  y  $91\,205\,000\text{ Hm}^2$ , respectivamente. ¿Cuál de los dos países tiene mayor superficie? ¿Cuántos decámetros cuadrados de diferencia hay entre las superficies de los dos países?

Recuerda convertir los  $\text{Km}^2$  y los  $\text{Hm}^2$  a  $\text{Dm}^2$  y hallarás la respuesta.

---

---

---

---

B. Pablo y Mónica están ayudando a repoblar un bosque. Pablo debe reforestar una superficie de  $4\text{ Dm}^2$  y Mónica una de  $38\,000\text{ dm}^2$ . ¿Quién tiene más trabajo?

Pista: Convierte los  $\text{Dm}^2$  y los  $\text{dm}^2$  a  $\text{m}^2$




## 3. FASE VERBAL

A. Traza una línea para indicar la unidad de medida utilizarías para medir cada superficie:

El Parque Nacional del Café

Una ficha de dominó

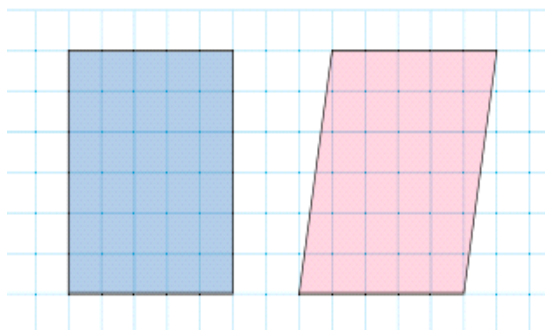
Una lenteja

Una cancha de tenis

$\text{km}^2$
$\text{mm}^2$
$\text{m}^2$
$\text{cm}^2$

**B. Observa:**

a. Las siguientes figuras que representan el área del piso de un aula de clases que se desea construir



b. **Explica** si las siguientes figuras tienen la misma superficie o no:

---

---

---

---

---

c. **Responde:** ¿Cuántas unidades cuadradas tiene cada uno de los pisos en forma de rectángulos presentados?

Piso azul: \_\_\_\_\_

Piso rosado: \_\_\_\_\_

**4.FASE MENTAL (Prueba tus aprendizajes, sigue las pistas y soluciona)**

1. Si el  $m^2$  de terreno vale \$20 000, ¿cuántos pesos vale comprar un campo de 7 ha?

Recuerda que una ha equivale a un hectómetro cuadrado.

---

---

---

---

---

2. Una provincia tiene  $14.725 km^2$ . ¿Cuántas áreas son?

Recuerda que un área equivale a un decámetro cuadrado.

---

---

---

---

---

---

---

3. Un campo de  $12.350 \text{ m}^2$  se divide en cuatro partes iguales. ¿Cuántos  $\text{Dm}^2$  mide cada parte?

Recuerda dividir los  $\text{m}^2$  entre cuatro y luego los conviertes a  $\text{Dm}^2$ .

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Imagina que el suelo de una habitación de tu casa mide  $15,598 \text{ m}^2$  y contiene 55 baldosas. ¿Cuántos  $\text{cm}^2$  mide cada baldosa?

Recuerda convertir los  $\text{m}^2$  a  $\text{cm}^2$  y luego dividir entre la cantidad de baldosas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Nota aclaratoria:** Algunas actividades, textos e imágenes fueron adaptadas y/o tomadas del Proyecto Sé Matemáticas y de <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste04.htm>.





FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



I.E. FÉLIX NARANJO

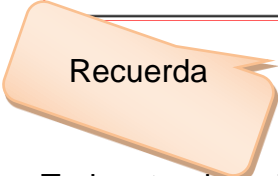
# MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

## Anexo D. GUÍA DE VOLUMEN

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer distintas relaciones que se presentan en el entorno con el uso del metro cúbico.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Construir conversiones a múltiplos y submúltiplos del metro cúbico para problemas relacionados con su contexto.

Nombres	Fecha :	Grado



Recuerda

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.

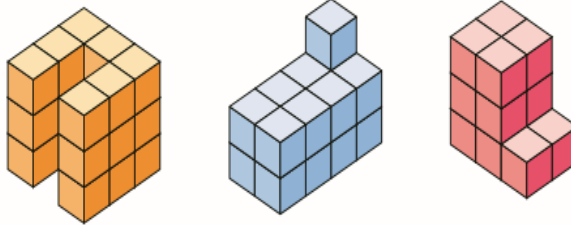
Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

# ACTIVIDADES

## 1. EXPOSICIÓN-MOTIVACIÓN

A. **Responde** cuál es el volumen de estas construcciones. Ten en cuenta que cada



cubo mide  $1 \text{ cm}^3$ .

Para calcular el volumen de las construcciones basta averiguar el número de cubos iguales que las componen y expresarla en la unidad de medida indicada.

Construcción \_\_\_\_\_ naranja:

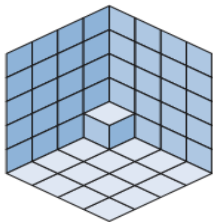
Construcción \_\_\_\_\_ azul:

Construcción \_\_\_\_\_ roja:

B. **Observa** la siguiente figura a la que le falta  $1 \text{ m}^3$ .

a. ¿Cuántos  $\text{m}^3$  quedan en ella?

b. ¿Cuántos  $\text{m}^3$  hay en total?



## 2. FASE CONCRETA

A. **Lee la siguiente situación:** Víctor ayudó a preparar los mercados escolares destinadas a las diferentes escuelas del Corregimiento. Cada caja ocupa  $1 \text{ m}^3$ .



B. **Expresa** en decímetros cúbicos y decámetros cúbicos el volumen ocupado por el grupo de cajas.

dm \_\_\_\_\_  $\text{dam}^3$ :

**C. Completa** las igualdades

a.  $9\ 000\ m^3 = \underline{\quad 9 \quad} dam^3$   
 $hm^3$

b.  $4\ km^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

c.  $40\ 000\ mm^3 = \underline{\hspace{2cm}}\ cm^3$   
 $km^3$

d.  $52\ 000\ Hm^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

e.  $85\ dm^3 = \underline{\hspace{2cm}}\ cm^3$   
 $Dam^3$

f.  $1,5\ Hm^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

**3. FASE VERBAL**

A. **Observa** los ejercicios realizados por una estudiante.

**Nombre:** Isabela Mahecha

**Expresa** cada cantidad en la unidad indicada

a.  $63,25\ dm^3$  en centímetros cúbicos  
 $63,25\ dm^3 = 63,25 \times 100 = 6325\ cm^3$

b.  $0,039\ m^3$  en Decámetros cúbicos  
 $0,039\ m^3 = 0,039 \times 1000 = 39\ Dm^3$

c.  $8500\ Hm^3$  en Kilómetros cúbicos  
 $8500\ Hm^3 = 8500 / 1000 = 8,5\ Km^3$

B. **Utiliza** la multiplicación por 1 para hacer las conversiones necesarias y comprobar que tan correctas estas las respuestas presentadas en los ejercicios anteriores.

a. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### 4. FASE MENTAL

a. En una caja de  $0,696 \text{ dm}^3$ , ¿cuántos cubos de  $12 \text{ m}^3$  caben?

**Recuerda** convertir los  $\text{Dm}^3$  a  $\text{m}$  y luego dividir entre 12.

---

---

---

---

---

b. En una cuba hay  $1,23 \text{ m}^3$  de vino. ¿Cuántas botellas de  $0,75$  litros podremos llenar? ( $1 \text{ litro} = 1 \text{ dm}^3$ ). Convierte primero  $0,75 \text{ dm}^3$  a  $\text{m}^3$  y luego resta

---

---

---

---

---

c. Una tinaja que contiene  $0,4 \text{ m}^3$  de aceite ha costado  $\$800\,000$  ¿a cuántos pesos resulta el litro?

Convierte los  $\text{m}^3$  a  $\text{dm}^3$ .

---

---

---

---

---

d. La Quesillera compra  $3 \text{ m}^3$  de leche. Primero vende  $128$  litros y el resto lo distribuye en tinajas o cantinas iguales. ¿Cuántos  $\text{dm}^3$  ha echado en cada recipiente o cantina?

---

---

---

---

---

e. Un caramelo tiene un volumen de  $1,3 \text{ cm}^3$ . ¿Cuántos caramelos caben en una caja de  $0,4498 \text{ dm}^3$ ?

---

---

---

---

---

**Nota aclaratoria:** Algunas actividades, textos e imágenes fueron adaptadas y/o tomadas del Proyecto Sé Matemáticas y de <http://www.aplicaciones.info/decimales/sisti05.htm>



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

I.E. FÉLIX NARANJO



## MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### Anexo E. GUÍA DE CAPACIDAD

**OBJETIVO GENERAL:** Presentar las distintas relaciones entre volumen y capacidad.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Asociar los múltiplos y submúltiplos del litro y el volumen a situaciones propias del ámbito escolar.

Nombres	Fecha :	Grado

### Recuerda

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.

Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

## ACTIVIDADES

### 1. MOTIVACIÓN EXPOSICIÓN

A. **Lee atentamente** lo siguiente:

- La capacidad de un recipiente corresponde a la medida del líquido que puede contener.
- La unidad básica de medida de capacidad es el litro.

B. **Observa** los ejemplos de múltiplos y submúltiplos del metro:

<p><b>Decilitro (dl)</b> La taza contiene 1 dl de café.</p>  <p>1 dl = 0,1 l 1 dl es la décima parte del litro.</p>	<p><b>Centilitro (cl)</b> La cuchara contiene 1 cl de sopa.</p>  <p>1 cl = 0,01 l 1 cl es la centésima parte del litro.</p>	<p><b>Mililitro (ml)</b> El gotero contiene 1 ml de medicina.</p>  <p>1 ml = 0,001 l 1 ml es la milésima parte del litro.</p>
<p><b>Decalitro (dal)</b> La olla contiene 1 dal de agua.</p>  <p>1 dal = 10 l 1 dal equivale a 10 litros.</p>	<p><b>Hectolitro (hl)</b> La tina del baño contiene 1 hl de agua.</p>  <p>1 hl = 100 l 1 hl equivale a 100 litros.</p>	<p><b>Kilolitro (kl)</b> El camión cisterna contiene 1 kl de agua.</p>  <p>1 kl = 1000 l 1 kl equivale a 1000 litros.</p>

B. **Resuelve** el siguiente problema utilizando la multiplicación por 1  
Alberto y Beatriz recogieron miel de algunas colmenas. Alberto recogió un litro y Beatriz llenó un frasco de 8 decilitros y otro de 0,02 decalitros. ¿Quién recogió más miel?




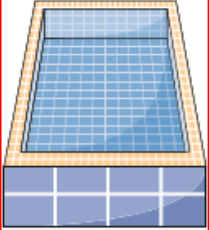
**Recuerda** pasar dl y Dl a l.

c. **Utiliza** la multiplicación por 1 para hacer las siguientes conversiones:

kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
2,075	20,75	207,5	2075	20750	207500	2075000
		8,7				
	0,9					

## 2. FASE CONCRETA

A. **Estima** la capacidad de cada recipiente. Señala la cantidad de líquido que puede ocupar cada objeto:

Pocillo con tinto	Barril con vino	Leche	Estanque
			
9 l	6 l	1 dl	12 Hl
9 kl	6 Dl	1 l	12 l
3 cl	6 ml	1 Dl	12 ml

B. Ejercitación. Completa las siguientes igualdades.

$750 \text{ cl} = \dots\dots\dots \ell$                        $2,18 \ell = \dots\dots\dots \text{m} \ell$   
 $25,35 \text{ k} = \dots\dots\dots \ell$                        $4,87 \text{ H}\ell = 487 \dots\dots\dots \ell$   
 $51 \ell = \dots\dots\dots \text{Da} \ell$                        $4 \text{ 300 m} \ell = 0,43 \dots\dots\dots$

**C. Resuelvo**

a. Un tonel se llena con 220 ℓ. ¿Cuántos hectolitros se necesitan para llenar siete toneles iguales?

b. Tania pagó \$ 4200 por una gaseosa de 3,15 ℓ. Camilo pagó \$ 1 350 por una de 750 m l. ¿Quién compró más barato cada mililitro de gaseosa?

**Convierte** los 3,15 ℓ a mℓ. **Luego** divide entre el precio



**3. FASE VERBAL**

A. **Considera** la siguiente tabla de equivalencias para realizar las actividades:

<b>Capacidad</b>	<b>1 kl</b>	<b>1 l</b>	<b>1 ml</b>
<b>Volumen</b>	<b>1 m<sup>3</sup></b>	<b>1 dm<sup>3</sup></b>	<b>1 cm<sup>3</sup></b>

B. **Argumenta** la respuesta del siguiente problema:

Vanesa y Matías prepararon jugo para la merienda. Mientras lo hicieron, Vanesa se dio cuenta de que la jarra se llenaba con un litro de leche. Matías insistió en que la jarra tiene capacidad para 1 000 cm<sup>3</sup> y no debería llenarse aún. ¿Tiene Matías la razón?




---



---



---



---

C. **Completa** las oraciones:

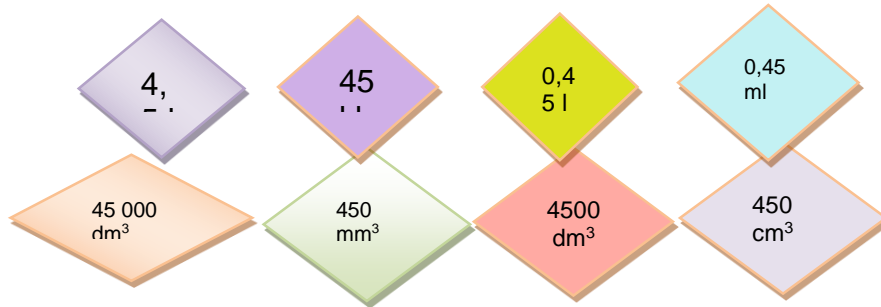
a. 6,5 ℓ equivalen a..... cm<sup>3</sup>  
a..... mℓ

b. 44,62 m<sup>3</sup> equivalen

c. 8,27 dℓ equivalen a.....dm<sup>3</sup>  
 a.....kℓ  
 e. 8 ℓ equivalen a.....mm<sup>3</sup>

d. 197 dm<sup>3</sup> equivalen

D. **Colorea** del mismo color las etiquetas que tienen escrita una cantidad equivalente:



4. FASE MENTAL

A. **Observa** las siguientes imágenes que contienen valores también utilizados también como medidas de capacidad:



¿Cuántas onzas hay en cinco litros?

---



---



---

¿Cuántos litros se necesitan para completar seis botellas?

---



---



---



---

¿Cuántas botellas hay en cuatro barril ?

---



---



---

---

¿Cuántas onzas hay en dos botellas?

---

---

---

¿Cuántas botellas hay en seis galones?

---

---

---

B. De un depósito de 32,8 kl de leche extrajeron primero diez botellas y después 20 onzas líquidas. ¿Qué cantidad de leche queda en el depósito?

---

---

---

---

C. Un pueblo dispone de dos camiones cisterna. Uno tiene capacidad para transportar 35 m<sup>3</sup> de agua y el otro, 7500 l. ¿Cuántos viajes deberá realizar cada camión cisterna, con su capacidad completa, para llenar un depósito de 560 m<sup>3</sup>?

---

---

---

---

**Nota aclaratoria:** Algunas actividades, textos e imágenes fueron adaptadas y/o tomadas del Proyecto Sé Matemáticas.



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



I.E. FÉLIX NARANJO

# MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

## Anexo F. GUÍA DE MASA

**OBJETIVO GENERAL:** Mostrar cómo muchas de las actividades de los seres humanos requieren de la medición de masas.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Calcular masas menores que el gramo como el decigramo, el centigramo y el miligramo.

Explicar a el gramo como una unidad de medida de masa correspondiente al peso de un centímetro cubico de agua pura.

Nombres	Fecha :	Grado

**Recuerda**

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.







Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

# ACTIVIDADES

## 1. MOTIVACIÓN EXPOSICIÓN

### A. Observa las siguientes imágenes:

<p>Decigramo (dg) Su masa es 1 dg.</p>  <p>1 dg = 0,1 g 1 dg es la décima parte del gramo.</p>	<p>Centigramo (cg) Su masa es 1 cg.</p>  <p>1 cg = 0,01 g 1 cg es la centésima parte del gramo.</p>	<p>Miligramo (mg) Su masa es 1 mg.</p>  <p>1 mg = 0,001 g 1 mg es la milésima parte del gramo.</p>
<p>• Para medir masas mayores que el gramo se emplean el decagramo, el hectogramo y el kilogramo.</p>		
<p>Decagramo (dag) Su masa es 1 dag.</p>  <p>1 dag = 10 g 1 dag equivale a 10 gramos.</p>	<p>Hectogramo (hg) Su masa es 1 hg.</p>  <p>1 hg = 100 g 1 hg equivale a 100 gramos.</p>	<p>Kilogramo (kg) Su masa es 1 kg.</p>  <p>1 kg = 1000 g 1 kg equivale a 1000 gramos.</p>

### B. Realiza las siguientes actividades:

a. Escribe en el siguiente cuadro el nombre de la imagen y al frente su peso

IMAGEN	PESO

b. Escribe nombres de objetos o seres que pesen de manera similar a los ejemplos expuestos en el cuadro anterior:

IMAGEN	PESO

## 2.FASE CONCRETA

A. Observa y utiliza la siguiente tabla de equivalencias para el gramo

Kg	Hg	Dg	g	dg	cg	mg
$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	1	10	100	1000

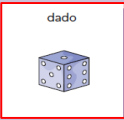



Por ejemplo, respecto de las unidades mayores el gramo es 10,100 y 1000 veces más pequeño. Comparado con las unidades menores es 10,100 y 1000 veces mayor.

**B. Utiliza la multiplicación por 1 para completar los siguientes ejercicios:**

Kg	Hg	Dg	g	dg	cg	mg
0,5	5	50	500	5.000	50.000	500.000
		15				
					6000	
	14,3					
0,0756						

### 3. FASE VERBAL

**A. Señala la masa para cada objeto y compara los resultados con otro compañero.**

dado	fósforo	reloj	botella de agua
			
1 Dg	3 mg	15 mg	1 g
1Kg	3 hg	15 Hg	1 Kg
1mg	3 kg	15 Dg	1 mg

**C. Observa la siguiente información y llena la tabla:**

La libra (lb), la arroba (@) y la tonelada (t) son otras medidas usuales de masa.

$$1\text{ lb} = 500\text{ g}$$

$$1\text{ @} = 25\text{ lb}$$

$$1\text{ t} = 1000\text{ kg}$$

	Kilogramos	gramos	Hectogramos
--	------------	--------	-------------

7 lb			
8 @			
4 t			
35 lb			
9,8 t			

#### 4. FASE MENTAL

Solución de problemas

A. Elena compro 2 kg de naranjas que corresponden a 16 unidades. ¿Cuál es el peso aproximado de cada naranja?

**Recomendación:** Convierte los 2 kg a g. Luego el resultado divídelo entre la cantidad de naranjas.

---



---



---



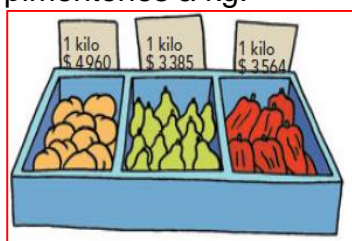
---



---

B. Miguel compra 2 kg de duraznos, 3,5 kg de peras y 650 g de pimentones. ¿Cuánto debe pagar por todo? Observa los precios en la siguiente imagen.

**Recomendación:** utiliza la multiplicación por 1 para pasar el peso de los pimentones a kg.




---



---



---



---



---

**Nota aclaratoria:** Algunos textos, imágenes y actividades fueron adaptadas y/o tomadas del Proyecto Sé Matemáticas.



# MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

## Anexo G. GUÍA DE TIEMPO

**OBJETIVO GENERAL:** Relacionar la medición del tiempo con la organización de actividades escolares y familiares.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Realizar conversiones para unidades de tiempo mayores y menores a la hora.

Nombres	Fecha :	Grado

### Recuerda

Todos tendrán la oportunidad de participar en la lectura y resolución de las actividades.

Las actividades son responsabilidad de todos

Trabaja con tres compañeros más.

Aprovecha el tiempo asignado para las actividades

Realiza las actividades de la mejor manera.

## ACTIVIDADES: UNIDADES DE TIEMPO EN PROBLEMAS

### 1. MOTIVACIÓN EXPOSICIÓN

A. Escriba en la siguiente tabla cuánto se demoraría en realizar las siguientes actividades (segundos, minutos u horas).

Actividad	Tiempo
Ir a la consulta del médico	
Correr 50 m	

Almorzar	
Atar los cordones de las zapatillas	
Saltar cinco veces en una pierna	
Ordenar el banco	

B. Cuente, mirando un calendario, y complete el siguiente cuadro:

Actividad	Tiempo
Los meses que faltan para mi cumpleaños	
Las semanas que ya pasaron desde que entré a clases	
Los días que faltan para terminar este mes	

C. Confeccione el siguiente horario, donde indique las actividades que realiza diariamente.

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	SÁBADO	DOMINGO

## 2. FASE CONCRETA

A. Suma los periodos de tiempo y responde:

¿ Cuánto son 3 h 45 min 55 s + 5 h 32 min 50 s ?

Si los minutos dan más de 60 se convierten a horas restándoles 60 y lo que sobre serán minutos.

Luego si los segundos dan más de 60 se convierten a minutos restándoles 60 y lo que sobre serán segundos.

B. **Observa** el siguiente ejemplo:

¿Cuánto son 2 h 18 min 20 s - 1 h 42 min 45 s?

Horas	Minutos	Segundos
2	18	20
- 1	- 42	- 45
<hr/> 1	<hr/> -24	<hr/> -25

Empezamos analizando los segundos: como la resta es negativa a los segundos le pasamos un minuto:

Horas	Minutos	Segundos
2	17	20 + 60
- 1	- 42	- 45
<hr/> 1	<hr/> -25	<hr/> 35

La resta de los segundos ya da positivo.

Seguimos analizado los minutos: como la resta es negativa a los minutos le pasamos una hora:

Horas	Minutos	Segundos
1	17 + 60	35 + 60
- 1	- 42	- 45
<hr/> 0	<hr/> 35	<hr/> 35

La resta de los minutos ya da positivo. En definitiva, la resta sería: **0 h 35 min 35 s**

c. **Calcula** los periodos de tiempo y halla la respuesta correcta:

1)	2h 34min 50s + 3h 32min 30s
	= <input type="text"/>



2)	$9\text{h } 45\text{min } 35\text{s} - 6\text{h } 17\text{min } 40\text{s}$ = <input type="text"/>
3)	$6\text{h } 32\text{min } 40\text{s} + 3\text{h } 42\text{min } 50\text{s}$ = <input type="text"/>
4)	$7\text{h } 15\text{min } 45\text{s} - 4\text{h } 35\text{min } 40\text{ s}$ = <input type="text"/>
5)	$5\text{h } 25\text{min } 30\text{s} + 2\text{h } 17\text{min } 50\text{s}$ = <input type="text"/>
6)	$8\text{h } 10\text{min } 10\text{s} - 5\text{h } 45\text{min } 50\text{s}$ = <input type="text"/>

### 3.FASE VERBAL

A. Calcula las siguientes equivalencias:

1)	$3\text{ h} = \text{  } \text{ s}$
2)	$50\text{ min} = \text{  } \text{ h}$
3)	$6000\text{ s} = \text{  } \text{ min}$
4)	$2\text{ h} = \text{  } \text{ min}$
5)	$120\text{ min} = \text{  } \text{ h}$
6)	$3500\text{ s} = \text{  } \text{ h}$
7)	$2800\text{ s} = \text{  } \text{ min}$
8)	$300\text{ min} = \text{  } \text{ s}$
9)	$5\text{ h} = \text{  } \text{ min}$
10)	$2\text{ h} = \text{  } \text{ s}$

B. Expresa en "h / min / s" los siguientes tiempos (haz doble clic sobre la imagen para ver el resultado):

	Convertir a:
9.000 s	<input type="text"/> _h_ <input type="text"/> _m_ <input type="text"/> _s

150 min	__h__m__s
4.500 s	__h__m__s
400 min	__h__m__s
6.300 min	__h__m__s
1.800 s	__h__m__s
270 min	__h__m__s
3.500 s	__h__m__s
12.000 s	__h__m__s
350 min	__h__m__s

#### 4.FASE MENTAL

A. Recuerda la conversiones para

siguiente tabla de resolver las actividades:

1 hora	=	60 minutos	=	3600 segundos
--------	---	------------	---	---------------

1 minuto	=	60 segundos
----------	---	-------------

#### B. Lee los ejercicios antes de comenzar a resolverlos

Anita se demoró  $1\frac{1}{2}$  hora caminando de su casa a la panadería ¿cuántos minutos se demoró?

Pedro hizo un trabajo de arte en 85 minutos y Juan lo hizo en  $1\frac{1}{2}$  horas. ¿Quién se demoró más y por qué?

El profesor de Música se demora 1260 segundos en comenzar su clase de guitarra ¿cuántos minutos se demora?

La fiesta de Sara comienza a las 4 de la tarde. Su amiga Lorena llegó 65 minutos y  $\frac{1}{4}$  de hora más tarde. ¿Cuántas horas y minutos se atrasó Lorena y a qué hora llegó?

Si la obra de teatro se demora  $2\frac{3}{4}$  horas y el intermedio es de 80 minutos, ¿cuánto tiempo se está en el teatro?

**Nota aclaratoria:** Algunas actividades fueron adaptadas de la página <http://www.curriculumlineamineduc.cl/605/w3-article-24244.html> del Ministerio de Educación de Chile y de <http://www.aulafacil.com/cursos/l7762/primaria/matematicas-primaria/matematicas-quinto-primaria-10-anos/medidas-de-tiempo>



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

*Anexo H. EVALUACIÓN COMPARATIVA*

**OBJETIVO GENERAL:**

Determinar los conocimientos alcanzados para la resolución de problemas y ejercicios sobre conversión de unidades de medida.

**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Diferenciar justificar con propiedad los atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie, volumen, capacidad, masa, peso, tiempo) en diversas situaciones.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

Recuerda:

Lee de forma cuidadosa y atenta

Demuestra que tanto sabes respondiendo de manera individual

Concentra tu atención en realizar correctamente las actividades

Puedes utilizar una hoja adicional para realizar cálculos

Evita preguntar a alguien, resuelve sol@la guía

**ACTIVIDADES**

**UTILIZA LA MULTIPLICACIÓN POR 1 PARA REALIZAR LAS CONVERSIONES Y RESOLVER LOS PROBLEMAS**

Km	Hm	Dm	metro	dm	cm	mm
----	----	----	-------	----	----	----

**LONGITUD:**

1. El Pirata Barba Plata ha llegado a la isla del Coral para buscar un tesoro. En el mapa pone que, desde la orilla, debe recorrer 3,7 hm a la pata coja hacia el centro de la isla, y después otros 8,5 Dm dando volteretas en la misma dirección. ¿Cuántos metros recorrerá en total desde la orilla hasta el tesoro? Expresa el resultado también en kilómetros.

2. ¡Qué pelo más bonito tiene Gabriela! Antes era la chica que más largo tenía el pelo de toda la clase: la melena le medía 6 decímetros de longitud. Pero ayer se lo cortó 25 centímetros, así que ahora la chica con el pelo más largo de la clase es

María. ¿Cuántos centímetros mide la melena de Gabriela ahora? Expresa el resultado también en milímetros.

3. Un oso al que le encanta la miel quiere sacar miel de una colmena que hay en la rama de un árbol, pero está demasiado alta. Para alcanzarla, se sube en una roca de 12 dm de alto que hay justo debajo y, con las garras muy estiradas, llega justo a cogerla. Si este oso cuando se estira mide exactamente 2,3 m, ¿a qué distancia del suelo estaba exactamente la colmena?

Fuente: problemas adaptados de <https://www.smartick.es/blog/index.php/problemas-de-conversion-longitud/>

### ÁREA:

Km <sup>2</sup>	Hm <sup>2</sup>	Dm <sup>2</sup>	metro <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
-----------------	-----------------	-----------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1. Un patio tiene 25 filas de baldosas con 37 baldosas cada una. El patio mide 1 Dm<sup>2</sup>, 66 m<sup>2</sup> y 50 dm<sup>2</sup>. ¿Cuántos dm<sup>2</sup> mide cada baldosa?

2. ¿Cuántas personas caben de pies en un patio de 3 Dm<sup>2</sup> y 60 m<sup>2</sup> si cada persona ocupa una superficie de 20 dm<sup>2</sup> ?

3. De una finca de 125 ha (Hectáreas=Hectómetros<sup>2</sup>) se han vendido  $\frac{2}{5}$  a 0,33 pesos el m<sup>2</sup> y el resto a 30,1 pesos el Dm<sup>2</sup>. ¿Cuántos pesos ha obtenido por la venta?

Fuente: problemas adaptados de <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste04.htm>

### VOLUMEN:

Kℓ	Hℓ	Dℓ	ℓ	dℓ	cℓ	mℓ
Km <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Dm <sup>3</sup>	metro <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>

1. Tony hizo 14 l de limonada para una fiesta. Sus invitados se tomaron 9500 ml de la limonada. ¿Cuántos mililitros de limonada le sobraron a Tony?

2. Ordena de menor a mayor las siguientes medidas de volumen:

- a.  $4531 \text{ dm}^3$    b.  $12 \text{ m}^3$    c.  $0,23 \text{ Dm}^3$    d.  $0,000017 \text{ Hm}^3$

3. Un camión transporta  $75 \text{ Dm}^3$  de leche y se quieren envasar en cubetas de  $1,2 \text{ m}^3$ . ¿Cuántas cubetas se necesitarán?

Fuente: problemas adaptados de <http://solucionesproblemas.com/m6-medidas-de-volumen/c1-eso/c1-eso-matematicas/cvi-el-sistema-metrico-decimal/c6-medidas-de-superficie>

Kl	HI	DI	litro	dl	cl	ml
$\text{m}^3$			$\text{dm}^3$			$\text{cm}^3$

**CAPACIDAD:**



1. De un depósito de  $32,8 \text{ kl}$  de leche extrajeron primero diez botellas y después 20 onzas líquidas. ¿Qué cantidad de leche queda en el depósito?

2. Un pueblo dispone de dos camiones cisterna. Uno tiene capacidad para transportar  $35 \text{ m}^3$  de agua y el otro,  $7500 \text{ l}$ . ¿Cuántos viajes deberán realizar cada camión cisterna, con su capacidad completa, para llenar un depósito de  $560 \text{ m}^3$ ?

3. ¿Cuántas botellas hay en seis galones?

Fuente: problemas adaptados de <https://es.khanacademy.org/math/cc-fifth-grade-math/cc-5th-measurement-topic/cc-5th-unit-word-problems/e/converting-measurements-word-problems>

**MASA:**

Kg	Hg	Dg	gramo	dg	cg	mg
----	----	----	-------	----	----	----

1. Willy está haciendo mermelada de mora. Usa 800 gramos de azúcar por cada kg de mora. Tiene 5 kg de mora ¿Cuántos Kg de azúcar necesita para hacer la mermelada?
2. Una caja de vitaminas C contiene 120 pastillas cada pastilla es 200 mg de vitaminas C. ¿cuántos gramos de vitamina C están en la caja llena?
3. Si un paquete de caramelos pesa 125g ¿Cuantos paquetes del mismo peso se puede formar con 5 kg de caramelos?

Fuente: problemas adaptados de <https://sistemametrico-e.wikispaces.com/Ejercicios+de+la+medida+del+peso>

#### TIEMPO:

1. Paula comenzó su tarea a la 1:57 p.m y la terminó 86 minutos más tarde. Paula tenía entrenamiento de voleibol a las 4:00 p.m.  
¿Cuánto tiempo tuvo Paula entre terminar su tarea y el principio del entrenamiento de voleibol?
2. En una competencia de lanchas en la Laguna de San Diego, la embarcación ganadora recorrió dos tramos en los siguientes tiempos: 2 min 22 s y 3 min 45 s.  
¿Cuánto tiempo empleó para llegar desde la salida a la meta?
3. Cuando Alonso llegó al aeropuerto miró su reloj y eran las 5:45 a.m., quedaban justo 3 horas para que despegase su vuelo a Zúrich. Si el vuelo salió puntual y duró exactamente 114 minutos, ¿qué hora marcaba su reloj cuando aterrizó en Zúrich?

Fuente: problemas adaptados de <https://www.smartick.es/blog/index.php/problemas-medidas-tiempo/>

*Anexo I. Estándares básicos de competencias en matemáticas 1° a 3°*

**PENSAMIENTO MÉTRICO Y  
SISTEMAS DE MEDIDAS**

- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
- Comparo y ordeno objetos respecto a atributos medibles.
- Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.
- Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.
- Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.
- Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas.

PENSAMIENTO MÉTRICO Y  
SISTEMAS DE MEDIDAS

- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos).
- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.
- Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.
- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.

- Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.
- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.



*Anexo K. Estándares básicos de competencias en matemáticas 6° a 7°*

PENSAMIENTO MÉTRICO Y  
SISTEMAS DE MEDIDAS

- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.
- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.

Anexo L. Estándares básicos de competencias en matemáticas 8° a 9°

PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.</li> <li>• Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.</li> <li>• Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.</li> </ul>

Anexo M. Derechos básicos de aprendizaje. Pensamiento métrico

PENSAMIENTO MÉTRICO .DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE PARA MATEMÁTICAS POR GRADO	
3°	Mide y estima longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc., en objetos o eventos.
5°	Resuelve problemas que involucran los conceptos de volumen, área y perímetro.  Comprende por qué funcionan las fórmulas para calcular áreas de triángulos y paralelogramos.  Hace conversiones entre distintas unidades de medida.
6°	Soluciona problemas que involucran el área de superficie y el volumen de una caja.  Usa las fórmulas del perímetro, longitud de la circunferencia y el área de un círculo para calcular la longitud del borde y el área de figuras compuestas por triángulos, rectángulos y porciones de círculo.
7°	Utiliza técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.

	<p>Resuelve y formula problemas que involucren factores escalares (diseños de maquetas, mapas)</p> <p>Calcula áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.</p> <p>Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.</p> <p>Resuelve y formula problemas que requieren técnicas de estimación</p>
8°	<p>Conoce las fórmulas para calcular áreas de superficie y volúmenes de cilindros y prismas.</p>
9°	<p>Calcula el área de superficie y el volumen de pirámides, conos y esferas. Entiende que es posible determinar el volumen o área de superficie de un cuerpo a partir de la descomposición del mismo en sólidos conocidos.</p> <p>Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.</p> <p>Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.</p> <p>Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.</p>

Anexo N. Ejercicios de multiplicación por 1. Longitud

EJERCICIOS CON MULTIPLICACIÓN POR 1

CONVERSIONES

1° PASAR DE MAYOR A MENOR (AGREGO CEROS A LA DERECHA O CORRO LA COMA)

18,5 Dm a mm

$$18,5 \text{ Dm} \times \left( \frac{1 \text{ mm}}{10 \text{ Dm}} \right) = 18,5 \times \left( \frac{10.000 \text{ mm}}{1} \right) = 185.000,0 \text{ mm}$$

Respuesta : 18,5 Dm equivalen 185.000 mm (ciento ochenta y cinco mil mm)

Km	Hm	Dm	m	dm	cm	mm
		18,5	185	1.850,0	18.500,0	185.000,0

2° PASAR DE MAYOR A MENOR (AGREGO CEROS A LA DERECHA O CORRO LA COMA)

Convertir: 87,12 Km a dm

RESOLVER


Respuesta :

Km	Hm	Dm	m	dm	cm	mm

3° PASAR DE MENOR A MAYOR (CORRO LA COMA PARA LA IZQUIERDA)

75.312 mm a Hm

$$75.312 \text{ mm} \times \left( \frac{1 \text{ Hm}}{100.000 \text{ mm}} \right) = \left( \frac{75}{100.000} \right) = 0,75312 \text{ Hm}$$

Respuesta : 75.312 mm equivalen 0,75312 Hm (75.312 cienmilésimas)

Km	Hm	Dm	m	dm	cm	mm
	0,75312	7,5312	75,312	753,12	7.531,2	75.312

4° PASAR DE MENOR A MAYOR (CORRO LA COMA PARA LA IZQUIERDA)

40.403 cm a Hm

RESOLVER


Respuesta :

Km	Hm	Dm	m	dm	cm	mm

## ACTIVIDAD 1.

Medir contornos del

- Aula 1 \_\_\_\_\_ • Explic
- Aula 2. \_\_\_\_\_
- Cancha \_\_\_\_\_
- Comedor. \_\_\_\_\_
- Zona verde \_\_\_\_\_

## ACTIVIDAD 2.

① Pasar dos contornos medidos en cm a una unidad mayor

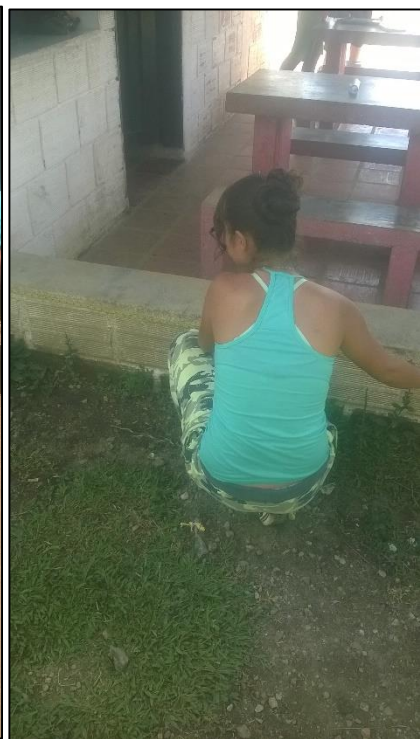
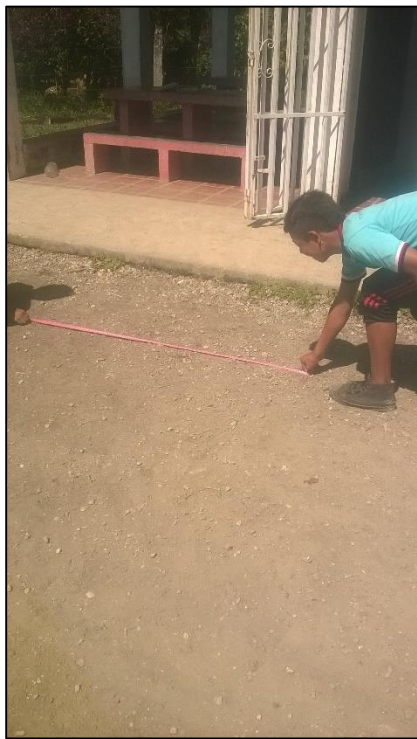
Km Hm

② Pasar dos contornos medidos en cm a una unidad menor. (mm).

EJEMPLO:

Pasar 708 cm

708 mm



Anexo O. El metro cuadrado

EL METRO CUADRADO  $m^2$

✓ Convertir de menor a mayor  
 $12,15 \text{ mm}^2$  a  $m^2$ .

(corremos la coma de dos en dos para la izquierda).

$$12,15 \text{ mm}^2 \times \left( \frac{1 \text{ m}^2}{1.000.000 \text{ mm}^2} \right) =$$

$$\frac{12,15 \text{ m}^2}{1.000.000} = 0,00001215 \text{ m}^2$$

Respuesta:  $12,15 \text{ mm}^2 = 0,00001215 \text{ m}^2$   
(1215 cien millonésimas de  $m^2$ )

$m^2$	$dm^2$	$cm^2$	$mm^2$
			12,15
		0,1215	
	0,001215		
0,00001215			

**4° CONVERTIR A MAYOR Y MENOR**

Km <sup>2</sup>	Hm <sup>2</sup>	Dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
0,0000106785985	106,785985	106785985	106785985	146785985		106785985000
0,000053790	537,90	53790	53790	53790	53790	537900000
0,0000347	347	34700	34700	34700	34700	347000000
0,00009165	916,5	91650	91650	91650	91650	916500000
0,000071779	717,79	717790	717790	717790	717790	717790000

**2° CONVERTIR A MAYOR Y MENOR** *Quintero Ver 8-*

Km <sup>2</sup>	Hm <sup>2</sup>	Dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
0,000082519	825,19	82519	82519	82519	82519	825190000
0,000087200	8720,0	872000	872000	872000	872000	872000000
0,0000465	465	46500	46500	46500	46500	465000000
0,000012357	1235,7	123570	123570	123570	123570	123570000


**1° CONVERTIR A MAYOR Y MENOR**

Km <sup>2</sup>	Hm <sup>2</sup>	Dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
0,000012345	1234,5	123450	123450	123450	123450	123450000
0,000085319	8531,9	853190	853190	853190	853190	853190000
0,0000347	347	34700	34700	34700	34700	347000000
0,00009503	950,3	95030	95030	95030	95030	950300000

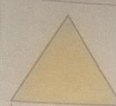
**5° CONVERTIR A MAYOR Y MENOR** *Nelson*

Km <sup>2</sup>	Hm <sup>2</sup>	Dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
0,000012345	1234,5	123450	123450	123450	123450	123450000
0,000097389	9738,9	973890	973890	973890	973890	973890000
0,0000563	563	56300	56300	56300	56300	563000000
0,000011657	1165,7	116570	116570	116570	116570	116570000


Calcula el perímetro de cada polígono regular multiplicando la longitud de un lado por el número de lados.



$P = 5 \times 55 = 275 \text{ mm}$



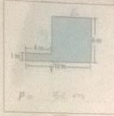
$P = 3 \times 5 = 15 \text{ dm}$



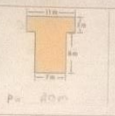
$P = 7 \times 25 = 175 \text{ dm}$

4. FASE MENTAL/ INDIVIDUAL. NIVEL DE DIFICULTAD MÁXIMO. PROBLEMAS DESARROLLADOS DE OTROS CONTEXTOS. DESAFÍO.

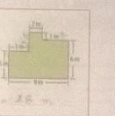
A. Observa: a simple vista ¿cuál de los siguientes terrenos necesita ser demarcado con mayor cantidad de alambre? A, B, C.



$P = 30 \text{ m}$



$P = 40 \text{ m}$

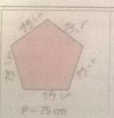


$P = 36 \text{ m}$

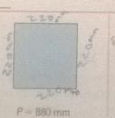
B. Halla el perímetro de los anteriores polígonos que representan diferentes potreros o áreas de cultivo.

C. Responde: Si para las siguientes baldosas se tiene su perímetro (que es el valor total de la suma de sus lados) ¿cómo se calcularía la longitud del lado de cada polígono regular?, escribe el procedimiento a seguir.

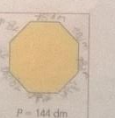
*Se divide el perímetro por el número de lados para hallar la longitud de cada lado.*



$P = 75 \text{ cm}$



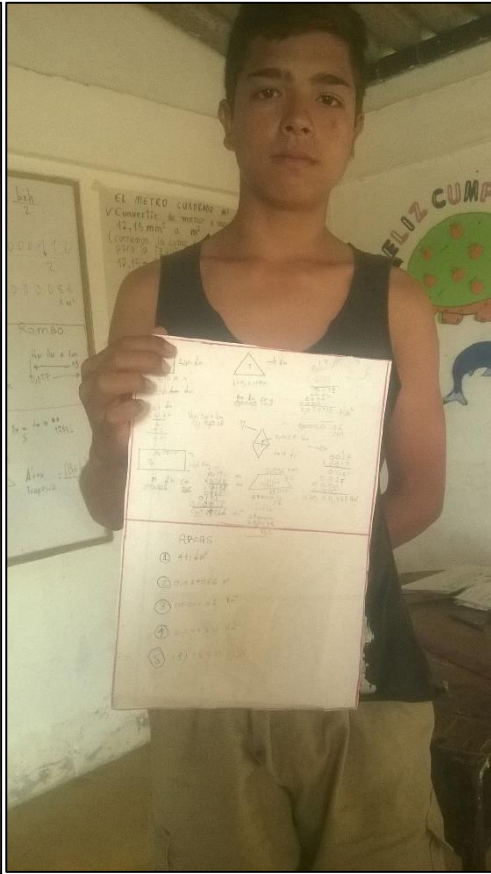
$P = 880 \text{ mm}$



$P = 144 \text{ dm}$

D. Dibuja en tu cuaderno una figura de 12 cm de perímetro. Compara tu respuesta con las de dos de tus compañeros. ¿Dibujaron la misma figura? ¿Qué puedes concluir?





m dm Hallar Áreas

①  $210 \text{ dm}$

$$\begin{array}{r} 21 \text{ dm} \\ \times 21 \text{ dm} \\ \hline 42 \\ 441 \text{ dm}^2 \\ \hline \end{array}$$

$210 \text{ m} = 210 \text{ dm}$

②  $0,191 \text{ m}$   $12,6 \text{ cm}$

$$\begin{array}{r} 0,191 \text{ m} \\ \times 12,6 \text{ cm} \\ \hline 1206 \\ 1910 \\ \hline 24066 \\ \hline \end{array}$$

Áreas

- ①  $441 \text{ dm}^2$
- ②
- ③
- ④
- ⑤

Diagrama de un triángulo con altura  $h = 8 \text{ m}$  y base  $b = 0,014 \text{ Km}$ .

Área triángulo =  $\frac{b \times h}{2}$

Km Hm Dm m

← 8.

0,014 →

## Anexo P. Volumen

Volumen: Espacio que ocupa un cuerpo.  
Su unidad de medida es el metro cúbico ( $m^3$ ).  
El  $m^3$  equivale al volumen de un cubo de 1m de lado.

Problema a resolver:  
\* Calcula el volumen en  $cm^3$ , de una habitación que tiene 5m de largo, 40 dm de ancho y 2500 mm de alto.

1º Pasamos los m, dm y mm a cm  
2º Multiplicamos los cm obtenidos para conseguir el volumen

Conversión Mayor a menor

m dm cm  
5  $\xrightarrow{\quad}$  500  
5m = 500 cm

$5m * \left( \frac{1cm}{1m} \right) = 5cm * 100 = 500 \text{ cm largo}$

dm cm  
40  $\rightarrow$  400

$40dm * \left( \frac{1cm}{1dm} \right) = 40cm * 10 = 400 \text{ cm ancho}$

Conversión Menor a mayor

cm mm  
250,0  $\leftarrow$  2500

$2500mm * \left( \frac{1cm}{10mm} \right) = \frac{2500cm}{10} = 250 \text{ cm alto}$

Multiplicamos largo por ancho por alto

$500 \text{ cm} * 400 \text{ cm} * 250 \text{ cm} =$   
 $200000 \text{ cm}^2 * 250 \text{ cm} =$   
 $50.000.000 \text{ cm}^3$

Respuesta: El volumen de la habitación es de 50.000.000 de  $cm^3$ .

③ La lechera transporta  $85 \text{ Dm}^3$  y se envasaran en cubetas de  $0,75 \text{ m}^3$ .

$$85 \text{ Dm}^3 \times \left( \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Dm}^3} \right) = 85 \text{ m}^3 \times 1000$$

$$= 85000 \text{ m}^3$$




$$85000 \overline{) 0,75}$$

$$\begin{array}{r} 85000 \cdot 000 \\ 100 \\ 250 \\ 250 \\ 250 \\ 250 \\ 250 \\ 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 75 \\ \hline 113.333 \\ \text{cubetas} \end{array}$$





**EJEMPLO:**

 Envase 100 ml 100 cm <sup>3</sup>	 tapa ↓ 2 cm <sup>3</sup>	 vaso 10 cm <sup>3</sup>		$\frac{100}{2}$	$\frac{10}{2}$		1l    dl    cl    ml 100 cm <sup>3</sup> 100 ml    10 cm <sup>3</sup> 1 cm <sup>3</sup>
---	--	--	--	-----------------	----------------	--	--

1. ¿Cuántas veces cabe la tapa en el envase y en el vaso?  
     50 veces                  5 veces
2. ¿Cuántas veces el envase contiene a la tapa y al vaso?  
     50 veces                   $\frac{100}{10} = 10$  veces
3. ¿Cuántas veces cabe la tapa en el vaso y cuántas veces es contenida?  
      $\frac{10}{2} = 5$  veces                   $\frac{10}{2} = 5$  veces

• Multiplicar altura × ancho × largo  
 0,00250 Km \* 0,00463 Km \* 0,00690 Km



Anexo Q. Capacidad

① Sonia hizo  $27\text{ l}$  de jugo.  
 Sus amigos se tomaron  $15000\text{ ml}$ .

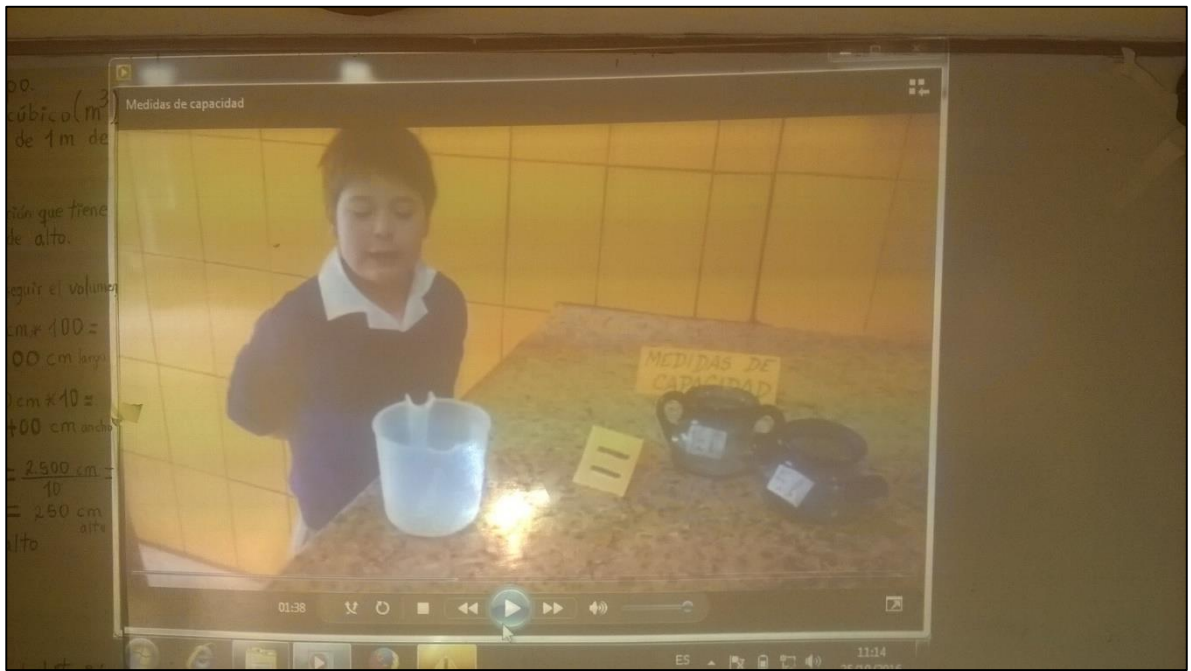
l    dl    cl    ml.

27    \_\_\_\_\_

15000  
-----  
12000

¿cuántos ml sobraron?  
 > <    dl    "    ?

$$27\text{ l} \times \left( \frac{1\text{ ml}}{1\text{ l}} \right) =$$



Unidades de capacidad Kl Hl Dl l dl l ml  
 Unidades de volumen  $\text{Km}^3$   $\text{dm}^3$   $\text{cm}^3$   
 0,000200 0,200 200  
 1 vaso  
 40 cucharadas

Responder: Si la botella tiene 2,5 l cuántos  $\text{ml} = \text{cm}^3$  tiene?  
 $\text{Kl} = \text{Km}^3$  tiene?

b) ¿Cuántos vasos de  $200 \text{ ml} = \text{cm}^3$  hay en la botella?

c) Si hay 7,5 vasos estos equivalen a cuántos  $\text{cm}^3 = \text{ml}$   
 $\text{dm}^3 = \text{l}$   
 $\text{Km}^3 = \text{Kl}$



Ejercicio

Si en la botella caben 7,5 vasos y un vaso son  $200 \text{ cm}^3 = 200 \text{ ml}$

Cuanto  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ ,  $15000 \text{ dm}^3 = 1,500 \text{ km}^3 = 1,0001500$

Caben en esta?

$200 \times 7,5 = 1500 \text{ cm}^3$

$\text{M}^3 \quad \text{dm}^3 \quad \text{cm}^3 \quad \text{mm}^3$

1500

7500

Anexo R. Masa

g dg cg mg

$$0,840 \text{ mg} \times \left( \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \right) = \frac{0,840 \text{ g}}{1000} = 0,000840 \text{ g}$$

Equivalen 0,840 a 0,000840 g.

$\text{Dm}^2$        $\text{dm}^2$

$$\frac{7}{100} = \frac{700}{100000} = \text{dm}^2 = 7$$

$\text{m}^2$        $\text{dm}^2$

$$\frac{66}{100} = \frac{6600}{100000} = \text{dm}^2 = 66$$

$\text{dm}^2$        $\text{dm}^2$

$$\frac{50}{100} = \frac{5000}{100000} = \text{dm}^2 = 50$$

Mayor a menor  $5 \text{ g} \times \left( \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \right) = 5 \text{ mg} \times 1000 = 5.000 \text{ mg}$

$5 \text{ g}$  a  $\text{mg}$       Respuesta: 5g equivalen a 5.000mg

Menor a mayor  $8 \text{ g} \times \left( \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} \right) = \frac{8 \text{ Kg}}{1000} = 0,008 \text{ Kg}$

$8 \text{ g}$  a  $\text{Kg}$       Respuesta: 8g equivalen a 0,008Kg





# Anexo S. Tiempo

Año	30 de junio 31 de diciembre		Año	30 de junio 31 de diciembre	
	23:59:59	23:59:59		23:59:59	23:59:59
1972	+1 segundo	+1 segundo	1989		+1 segundo
1973		+1 segundo	1990		+1 segundo
1974		+1 segundo	1992	+1 segundo	
1975		+1 segundo	1993	+1 segundo	
1976		+1 segundo	1994	+1 segundo	
1977		+1 segundo	1995		+1 segundo
1978		+1 segundo	1997	+1 segundo	
1979		+1 segundo	1998		+1 segundo
1981	+1 segundo		2005		+1 segundo
1982	+1 segundo		2008		+1 segundo
1983	+1 segundo		2012	+1 segundo	
1985	+1 segundo		2015	+1 segundo	
1987		+1 segundo			

Mueve las pestañas de tiempo y longitud  
 8:55:30 / 1:45:00  
 8:00:00 / 1:45:00

**Tiempo**  
 8:55:30 / 1:45:00  
 8:00:00 / 1:45:00

Los meses que faltan para mi cumpleaños

Las semanas que ya pasaron desde que entré a clases

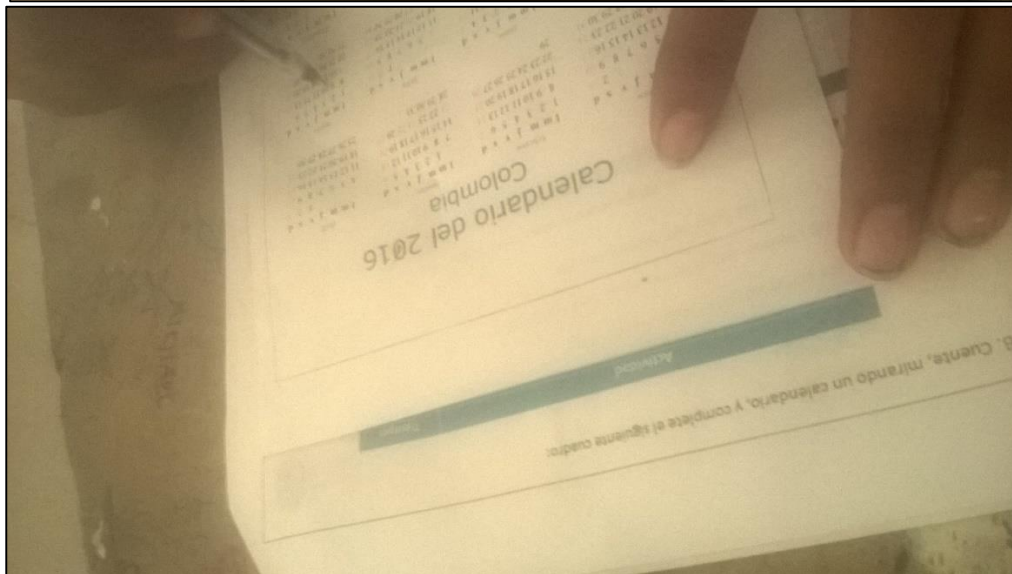
Los días que faltan para terminar este mes

Reservone el siguiente horario, donde indique las actividades que realiza diariamente.

	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO

**MI EDIFICIO**  
 ¿Cuentas los periodos de tiempo y longitud?  
 - 1 hora = 60 minutos  
 - 1 día = 24 horas  
 - 1 semana = 7 días  
 - 1 mes = 30 días (aproximadamente)  
 - 1 año = 12 meses (aproximadamente)  
 - 1 siglo = 100 años (aproximadamente)

Horas	Minutos	Segundos
1	00	00
1	00	45
1	00	45
1	00	45
1	00	45
1	00	45
1	00	45



hora	min	seg
1/60	1	60

¿Cuántos minutos son 3 horas?

$$3 \text{ hrs} \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ hrs}} \right) = 3 \cdot 60 \text{ min} = 180 \text{ min.}$$

¿Cuántos minutos son 150 segundos?

$$150 \text{ seg} \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} \right) = \frac{150 \text{ min}}{60} = \frac{15 \text{ min}}{6} = 2,5 \text{ min}$$

## 11. BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, Diego. 250 años de las matemáticas en Colombia. En: Crónica del Quindío. [En línea]. (18, marzo, 2012), párr 5. Disponible en: [http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-250\\_anos\\_de\\_las\\_matematicas\\_en\\_colombia-seccion-general-nota-44144.htm](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-250_anos_de_las_matematicas_en_colombia-seccion-general-nota-44144.htm).

BERTRAND INDEMINE. Medidas de capacidad. [Video]. Youtube, junio 1 de 2013. Disponible en: <http://youtube.com/watch?v=gGkGn1jLU80>

BOLETÍN PERIÓDICO DE METAS Y METRÓLOGOS ASOCIADOS. (2006). *Historia del Sistema Internacional de Unidades (SI)*. Metas y metrologos asociados, Jalisco. Zapotlán El Grande, Guzmán: Metas y metrologos asociados. Recuperado el 2017, de <http://www.metas.com.mx/guiametas/la-guia-metas-06-02-historia-del-si.pdf>

CARRERAS, Ana; PASTOR, Xavier; ARROYO, Javier; ARGILA, Ana; HALBAUT, Lyda; ARÓZTEGUI, Monserrat; LLORENTE, Francisco. Capacidad de aprendizaje y responsabilidad. En: Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. (9, diciembre, 2013: Universitat de Barcelona, España). Barcelona: Ediciones Octaedro, 2013. p. 24-31

COLOMBIA. IE OCTAVIO HARRY. Evaluación – Decreto 1290 . [Informe en página web en wordpress.com]. Bello, 2009. Disponible en: <https://evaluacionoharry.wordpress.com/definicion-para-cada-juicio-valorativo/>

-----. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Centro virtual de noticias de educación. (26, Febrero, 2015). El 'Día E', día de la Excelencia Educativa debe realizarse todos los años en todos los colegios. [Online]. [Citado en 2017]. Disponible en: <http://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-349475.html>

-----. MINEDUCACIÓN. Decreto 1290(16, abril, 2009). Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media .Bogotá, 2009.5 p. Disponible en. <http://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-187765.html>

-----. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 2277 (14, Septiembre, 1979). Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. [Online]. [Citado en 2017]. Disponible en: <http://www.mineduccion.gov.co/portal/normativa/Decretos/103879:Decreto-2277-de-Septiembre-14-de-1979>

-----MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Derechos básicos de aprendizaje: matemáticas. [Pdf].Colombia: Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías. 2016. 43 p. Disponible en <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>

-----MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. 2006. P. 63. Disponible en: [www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

-----MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Programa de la transformación educativa. Proyecto Sé, Matemáticas Edición especial 5° [pdf].Colombia: Ediciones SM S.A., 2012. 180 p.

----- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Serie Lineamientos Curriculares. Santa Fe de Bogotá. 2014. p. 42. Disponible en: [www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html](http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html)

CANO, Andrea. Análisis de la transversalidad que existe entre los lineamientos curriculares, los estándares de competencia y el plan de área del colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, en la construcción del teorema de Pitágoras en el grado 7°. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 2015. 152 p.

CARMONA, Raúl. Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa INEM José Félix de Restrepo de Medellín. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias .2013. 79 pág.

CASTRILLÓN, Jaime. Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de volumen, que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 9° de la IE El Pedregal del municipio de Medellín. Trabajo de grado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 2014. 100 p.

CONTESTANDOTUPREGUNTA.ORG. Pesas, medidas y valores monetarios en el antiguo testamento. [Video]. Youtube, s.f. 17-22 minutos Disponible en: [http://www.contestandotupregunta.org/Pesas\\_Medidas\\_Monetarias.html](http://www.contestandotupregunta.org/Pesas_Medidas_Monetarias.html)

DALTON AVOGADRO. ¿Qué es el volumen? ¿Cómo se puede medir el volumen?: el volumen paso a paso unidades de medida. [Video]. Youtube, septiembre 12 de 2013.6:07 minutos. Disponible en: <http://youtube.com/watch?v=hq05PD1ZOWs>

DEL ALMO, Inés. Problemas de conversión: longitud. Disponible en Sistemas virtuales de aprendizaje, España [información en línea], 2105. Disponible en <https://www.smartick.es/blog/index.php/problemas-de-conversion-longitud/>

-----. Problemas con medidas de tiempo. Disponible en Sistemas virtuales de aprendizaje, España [información en línea], 2015. Disponible en <https://www.smartick.es/blog/index.php/problemas-medidas-tiempo/>

EXPLORA TU MUNDO . ¿Por qué medimos el tiempo así? . [Video].Youtube, agosto 28 de 2015. 6:33 minutos. Disponible en: [http://youtube.com/watch?v=Nv2gR\\_TJf4o](http://youtube.com/watch?v=Nv2gR_TJf4o)

GARCÍA, Héctor; ORTÍZ, Ana; MORENO, Juan; DELGADO, Oscar. La teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas. En Revista Científica Internacional. Septiembre /Octubre, 2009. Año 2, N° 09, p. 1.

GIL, Diana. La formación de los docentes de matemáticas en Colombia. [Pdf].Colombia: Universidad Distrital, 2013. 20 páginas.

I.E FÉLIX NARANJO. (Diciembre de 2016). PEI I.E Félix Naranjo. Samaná, Caldas, Colombia: 2017.

-----. SIMAT (Sistema de matrículas estudiantil).San Diego, Samaná. Caldas. 2006

KHANACADEMY. Problemas verbales de conversión de unidades (sistema métrico).Disponible en Khanacademy, España [información en línea], 2017. Disponible en <https://es.khanacademy.org/math/cc-fifth-grade-math/cc-5th-measurement-topic/cc-5th-unit-word-problems/e/converting-measurements-word-problems>

KLARA. Creciendo con Montessori: La Torre Rosa Montessori. [ilustración]. Página en internet, 12 octubre, 2012. Dibujo de un cubo. Disponible en <http://www.creciendoconmontessori.com/2012/10/la-torre-rosa-montessori.html>

LÓPEZ,Liliana. Diseño de una unidad didáctica que integre los cinco pensamientos matemáticos en el grado 8° de la Institución Educativa La Candelaria de Medellín. Trabajo de gado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.2013. 81 p.

MARÍN, Adriana y MEJÍA, Sandra. Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad. Trabajo de gado. Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores,Vicerrectoría de Educación Virtual y a Distancia . 2015. 76 p.

MYROZCO.FILES.Image29.png. [ilustración].Imagen en internet, 2012. Dibujo en cuadrícula. Disponible en <https://myrozco.files.wordpress.com/2012/08/image29.png>

MOSQUERA, Francisco. La reforma universitaria: negación de la democracia y de la autonomía. En: Tribuna Roja [online], Febrero-Marzo de 1980, no. 36. [Citado en 2017] .Disponible en: <http://tribunaroja.moir.org.co/LA-REFORMA-UNIVERSITARIA-NEGACION.html>

PROFESORENLÍNEA. Fórmulas de área y volumen de cuerpos geométricos. [Ilustración]. Chile: Querelle y Cía Ltda, 2015. Cuerpos geométricos. Disponible en <http://www.profesorenlinea.cl/geometria/cuerposgeoAreaVolum.htm>

POVEDA, Gabriel [online].*Historia de las matemáticas en Colombia* . Medellín: Universidad Autónoma Latinoamericana,2012.[Citado noviembre,2016]. Disponible en: [https://viewer.saberes.com/user/content\\_users/51076](https://viewer.saberes.com/user/content_users/51076)

RAMO, Arturo. Medidas de superficie. Disponible en aplicaciones.info, Plaza Playa de Aro, 3, 1º DO 44002-TERUEL, España [información en línea], agosto 29 de 1999. Disponible en <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste04.htm>

-----Medidas de volumen. Disponible en aplicaciones.info, Plaza Playa de Aro, 3, 1º DO 44002-TERUEL, España [información en línea], agosto 29 de 1999. Disponible en <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste05.htm>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Abreviaturas. [Internet].España: Real Academia Española; 2017 [utilizado en 2017].Disponible en <http://www.rae.es/diccionario-panhispanico-de-dudas/apendices/abreviaturas>

ROJAS, Escalona. Análisis y Ejemplos de Recomendaciones del Proyecto de Investigación. Disponible en aprenderlyx.com, Colombia [información en línea], abril 22 de 2013. Disponible en <http://aprenderlyx.com/analisis-y-ejemplos-de-recomendaciones-del-proyecto-de-investigacion/>

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN,INFRAESTRUCTURA Y OBRAS PÚBLICAS. (2012). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo del Desastre Samaná-Caldas*. SECRETARÍA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS PÚBLICAS, Caldas, Samaná. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/20.500.11762/452/1/PMGR%20Samana.pdf>.

SIERRA, Martha. Tipos más usuales de investigación [PDF]. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2012. Doce diapositivas

SINONIMOSONLINE. Diccionario de sinónimos online. Disponible en [sinonimosonline.com](http://sinonimosonline.com), Colombia [información en línea], 2017. Disponible en <https://www.sinonimosonline.com/expresar/>

SISTEMAMETRICO-E.Ejercicios de la medida del peso. Disponible en [sistemametrico-e](http://sistemametrico-e.wikispaces.com/Ejercicios+de+la+medida+del+peso), España [información en línea], 2017. Disponible en <https://sistemametrico-e.wikispaces.com/Ejercicios+de+la+medida+del+peso>

SOLUCIONESPROBLEMAS. Medidas de volumen. Disponible en [Soluciones problemas](http://solucionesproblemas.com/m6-medidas-de-volumen/c1-eso/c1-eso-matematicas/cvi-el-sistema-metrico-decimal/c6-medidas-de-superficie), España [información en línea], 2017. Disponible en <http://solucionesproblemas.com/m6-medidas-de-volumen/c1-eso/c1-eso-matematicas/cvi-el-sistema-metrico-decimal/c6-medidas-de-superficie>

TALIZINA, Nina. La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza: Colección Neuropsicología, Educación y Desarrollo. Puebla, México: Talleres gráficos de impresos Angelópolis, 2009. 412 p.

TECNICASCREATIVASPLASTICABLOG. Técnicas para clases de plástica : Dibujos con Figuras Geométricas. [Ilustración]. Blog en internet, 31 de mayo de 2016. Dibujo en cuadrícula. Disponible en <https://tecnicascreativasplasticablog.wordpress.com/2016/05/31/dibujos-con-figuras-geometricas/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Acerca de la UN: Universidad Nacional de Colombia. [Documento web].Colombia: Agencia de noticias UN, s.f. Reseña histórica en página web.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. La guerra de los mil días y el cierre de la Universidad Nacional de Colombia. [Documento web].Colombia: Agencia de noticias UN, 2015. Línea de tiempo en página web.

UNPUNTOCIRCULAR. Calculando áreas. [Video].Youtube, agosto 2 de 2012.5:02 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=E1uWLydHTqA>

URBAN, Brian. Normas ICONTEC para trabajos escritos. Disponible en [colconectada](http://colconectada.com), Colombia [información en línea], enero 4 de 2017. Disponible en <http://www.colconectada.com/normas-icontec/>

-----. Cómo aplicar las Normas ICONTEC en Word. Disponible en [colconectada.com](http://colconectada.com), Colombia [información en línea], abril 25 de 2016. Disponible en <https://www.colconectada.com/aplicar-las-normas-icontec-word/>



VARGAS, María. ITT2012. Curso Elaborar Ponencias .Tijuana. Junio, 2014. Disponible en: <https://sites.google.com/site/itt2012cursoelaborarponencias/2-elaborar-la-ponencia/2-2-cuadros-tablas-y-figuras>

VELASCO, Carlos. Estructuración de las etapas de aprendizaje: concreta, verbal y mental del sistema de numeración decimal, las operaciones aditivas y la resolución de problemas; en estudiantes de grado tercero. Estudio de caso: I.E. Nuestra Señora de los Dolores, Quinchía, Risaralda, Colombia. Manizales, 2016,137 pág. Trabajo de grado (Maestro en enseñanza de las ciencias exactas y naturales).Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Disponible en [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/estructuracion-etapas-aprendizaje-concreta-verbal-mental-sistema-numeracion-decimal-operaciones/id/68663903.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/estructuracion-etapas-aprendizaje-concreta-verbal-mental-sistema-numeracion-decimal-operaciones/id/68663903.html)

VILA, Bárbara; PASTOR, BADIA, Marc. Capacidad de aprendizaje y responsabilidad. En: Cuadernos de Docencia Universitaria 26. Rúbricas para la Evaluación de Competencias. (9, diciembre , 2013: Universitat de Barcelona, España). Barcelona: Ediciones Octaedro, 2013.p. 32-37.

WIKIPEDIA. (2017). *Conferencia General de Pesas y Medidas*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia\\_General\\_de\\_Pesas\\_y\\_Medidas](https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_General_de_Pesas_y_Medidas)

WOODWARDENGLISH. Adverbs of frequency: English Grammar Rules [Online]. [Utilizado en junio de 2017].Página web .Disponible en [http://www.grammar.cl/Basic/Adverbs\\_Frequency.htm](http://www.grammar.cl/Basic/Adverbs_Frequency.htm)