



ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS DEL PENSAMIENTO MÉTRICO Y SU  
IMPACTO EN EL ÁREA COMERCIAL DE LA PROVINCIA COMUNERA

CAMPOS FERNANDO MORANTE HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFÁSIS EN MATEMÁTICAS  
EL SOCORRO, 30 DE OCTUBRE DE 2019



ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS DEL PENSAMIENTO MÉTRICO Y SU  
IMPACTO EN EL ÁREA COMERCIAL

CAMPOS FERNANDO MORANTE HERNÁNDEZ

Trabajo de investigación para optar al título de Licenciado en Educación Básica con  
énfasis en Matemáticas

Director  
CESAR AUGUSTO ALBA ROJAS

**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFÁSIS EN  
MATEMÁTICAS  
EL SOCORRO, 10 DE OCTUBRE DE 2019**

**Nota de aceptación:**

El proyecto de Grado del programa de Licenciatura en Educación básica con énfasis en matemáticas cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Libre de Colombia para optar el título profesional de Licenciados.

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

## **Agradecimiento**

*“La posibilidad de realizar un sueño es lo que hace que la vida sea interesante”.*

*Paulo Coelho*

*Primordialmente doy gracias a Dios por permitirme cursar esta carrera profesional, dándome la sabiduría, paciencia, insistencia y capacidad para culminar este proyecto, así como la vida para cumplir mis metas y sueños trazados. También a mi familia por su apoyo incondicional, por la confianza brindada, en mis capacidades y competencias para lograr ser una profesional competente en el ámbito de la educación.*

*Agradezco especialmente al Semillero de Investigación de la Universidad Libre Seccional Socorro y a su director Mg. Cesar Augusto Alba Rojas por hacer posible la realización de esta investigación de manera exitosa. Además, a todos los docentes de la facultad de ciencias de la educación, que compartieron con nosotros sus conocimientos, paciencia, tiempo, dedicación y la pasión por la actividad docente.*

*Finalmente agradezco a mis compañeros y colegas por su amistad brinda en el transcurrir de nuestra carrera y a todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio fueron de gran apoyo a lo largo de mi formación académica.*

***Campos Fernando Morante***

## **Resumen**

**Título.** Análisis de las competencias del pensamiento métrico y su impacto en el área comercial.

**Autores.** Campos Fernando Morante Hernández

**Director y Asesor.** Mg. Cesar Augusto Alba Rojas

**Palabras Clave.** Aprendizaje significativo, Competencia Laboral, Estándares básicos, Orientación Escolar, Pensamiento métrico.

La presente Investigación tiene como principal propósito analizar las competencias del pensamiento métrico y su impacto en el área comercial de la provincia Comunera. Para ello se trabajó con una metodología de tipo cualitativo bajo el diseño de Investigación Acción, la muestra fue 310 empresas registradas en la cámara de comercio y 40 docentes de la provincia Comunera.

Para efectos de esta investigación se procedió a realizar una investigación de cómo se impartía las competencias matemáticas antes de la creación de los estándares básicos de competencias, seguidamente se realizaron encuestas, entrevistas y observación directa, las encuestas fueron aplicadas a los diversos establecimientos registradas en la cámara de Comercio, las entrevistas a los docentes del decreto 2277 y 1278, y la observación directa por parte de los integrantes de dicha investigación a momento de aplicar dichas encuestas.

Tras dicha Investigación se tiene que los comerciantes o mercaderes manejan bien las unidades básicas o patrón de medida, como lo es el centímetro, la libra y el litro; se les dificulta relacionar la unidad y el instrumento de medida, el lenguaje utilizado para referirse al cliente en términos de medición no es el más adecuado. También se destaca que el nuevo sistema educativo

ha permitido dividir el área de matemáticas por pensamientos, generando gran cantidad de temas que en varias ocasiones los docentes no alcanzan a desarrollar durante el periodo escolar, manteniendo la cantidad y no calidad de la educación, Además cabe resaltar que los docentes en su mayoría independientemente del área que manejan ya sea ética, religión, ciencias sociales, humanidades y lenguas, matemáticas etc., no transversalizan el aprendizaje para promover el pensamiento métrico y sistemas de medidas.

### ABSTRACT

**Title:** Analysis of the competences of metric thinking and its impact on the commercial area.

**Autors:** Campos Fernando Morante Hernández

**Director and Consultant:** Mgs. Cesar Augusto Alba Rojas

**Keywords:** Significant learning, Labor Competence, Basic standards, School Orientation, Metric Thinking

This Research was carried out to analyze the competences of metric thinking and its impact on the commercial area in Comunera province. Therefore, we worked with a qualitative methodology under the design of Action Research. The sample was 310 companies registered in the Chamber of Commerce and 40 teachers in Comunera province.

In order to carry out this research, it was necessary to investigate how mathematical competences were taught before the creation of basic competency standards. Next, surveys, interviews and direct observation were conducted. The surveys were applied to the multiple establishments registered in the Chamber of Commerce. The interviews with teachers of decree number 2277 and number 1278, and direct observation by the members of this research at the time of applying the surveys. Once this investigation was completed, it was concluded that the sellers or merchants correctly use the basic units or measurement standard, such as the centimeter, the pound and the liter.

In addition, it is difficult for them to relate the unit and the measuring instrument. The language used to refer to the client is not adequate. It is also noted that the new educational system has allowed the development of metric thinking in the teaching area plan. In addition, it is important to note that teachers, regardless of their work emphasis, such as ethics, religion, social sciences,

## Impacto del Pensamiento métrico en el área Comercial

humanities and languages, mathematics, among others, connect learning to promote metric thinking and measurement systems.



## TABLA DE CONTENIDOS

1. Presentación.....	13
2. Introducción .....	14
2. Planteamiento del Problema .....	16
2.1. Descripción del problema .....	16
2.2. Delimitación del Problema .....	18
2.3. Pregunta de Investigación .....	19
3. Justificación .....	19
4. Objetivos .....	21
4.1 Objetivo General .....	21
4.2 Objetivos Específicos .....	21
5. Estado del Arte .....	22
6. Marco Referencial .....	28
6.1. Bases Teóricas .....	28
6.1.1 Educación matemática .....	28
6.1.2. Desarrollo y evolución del Pensamiento métrico. ....	30
6.1.3 Problema de enseñanza aprendizaje del pensamiento métrico .....	34
6.1.4. Competencias Laborales (Pensamiento Métrico). ....	35
6.1.5. Didáctica para el desarrollo del pensamiento métrico .....	37
6.2. Marco Conceptual.....	42
6.3. Marco Contextual .....	46
6.4. Marco Legal .....	48
6.4.1. La Constitución Nacional de 1991 .....	48
6.4.2. Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación). ....	49
6.4.3. El sistema internacional de medidas.....	51
6.4.4. Los lineamientos curriculares .....	51
6.4.5. Los estándares básicos de matemáticas .....	53
6.4.6. Derechos Básicos de Aprendizaje .....	54
6.5. Marco Epistemológico .....	57
7. Metodología de la Investigación .....	58
7.1 Enfoque del Proyecto.....	58
7.2. Tipo de Investigación .....	59
7.3. Diseño de la Investigación.....	59

7.4. Proceso de Recolección de Información .....	60
7.5. Población y Muestra .....	61
7.6. Técnicas e Instrumentos para recolectar los datos .....	62
7.6.1 Cuestionario.....	62
7.6.2. Revisión Bibliográfica .....	63
7.6.3. Entrevista.....	63
7.6.4. Observación Directa .....	64
7.7. Proceso de Análisis de la Información .....	64
7.7.1. Recopilación de datos: .....	64
7.7.2. Tabulación y agrupamiento de datos cuantitativos.....	64
7.7.3. Presentación de Resultados .....	65
7.7.4.Diseño y presentación del Informe de Pensamiento métrico y sistemas de medidas: .....	65
8. Análisis de los Resultados con base en los Objetivos Propuestos.....	66
8.1. Recopilar información sobre la forma como se ha desarrollado los contenidos matemáticos en el sector educativo referentes al pensamiento métrico, teniendo en cuenta antes y después de la creación de los estándares.....	66
8.2. Aplicar instrumentos de recolección de datos a los sectores comerciales de la provincia Comunera, con el fin de analizar el impacto del pensamiento métrico como proceso educativo. ....	68
8.2.1. Encuestas.....	68
8.2.2. Entrevistas .....	77
8.2.3. Rejilla de Observación Directa .....	78
8.3. Presentar un informe estableciendo la correspondencia del pensamiento métrico y el desarrollo de competencias. ....	79
9. Discusión .....	88
10. Conclusiones.....	93
11. Referencias.....	97
12. Anexos.....	100

## Lista de Gráficas

Gráfico 1. Edad.....	69
Gráfico 2. Nivel de Formación.....	70
Gráfico 3. Actividad Comercial.....	72
Gráfico 4. Instrumento de Medición.....	73
Gráfico 5. Unidad de Medida.....	74
Gráfico 6. Magnitud Utilizada en Ventas.....	75
Gráfico 7. Forma de adquirir conocimientos sobre el pensamiento métrico.....	76
Gráfico 8. Rango de edad & Nivel Formativo.....	80
Gráfico 9. Rango de Edad & Adquisición de conocimientos métricos.....	81
Gráfico 10. Nivel máximo de Formación & Adquisición de conocimientos métrico.....	82
Gráfico 11. Actividad Comercial & Unidades de medida que Normalmente Utiliza.....	83
Gráfico 12. Actividad Comercial & magnitud Utilizada en Ventas.....	84
Gráfico 13. Instrumento de Medición & Unidad de Medida Utilizada.....	85
Gráfico 14. Instrumento de Medición y Magnitud Utilizada.....	86
Gráfico 15. Unidad de Medida y Magnitud Utilizada.....	87

### **Lista de Imágenes**

Imagen 1. Resultados pruebas saber provincia Comunera.....	17
Imagen 2. Mapa provincia Comunera.....	47

### **Lista de Tablas**

Tabla 1. Edad.....	68
Tabla 2. Nivel de Formación.....	69
Tabla 3. Actividad Comercial.....	71
Tabla 4. Instrumento de Medición.....	73
Tabla 5. Unidad de Medida.....	74
Tabla 6. Magnitud Utilizada en Ventas.....	75
Tabla 7. Forma de Adquirir conocimientos sobre el pensamiento métrico.....	76
Tabla 8. Tabulación rejilla de Observación.....	78

### **Anexos**

Anexo 1. Encuesta.....	100
Anexo 2. Entrevista.....	101
Anexo 3. Rejilla de Observación.....	110
Anexo 4. Evidencias Fotográficas.....	111

## **1. Presentación**

En el presente Proyecto de Investigación sobre el impacto del Pensamiento métrico en el área Comunera, en el cual se desarrolló como complemento del proceso de investigación que se generó en la Provincia Guanentina, en la cual fui participe gracias al Semillero de Investigación; Agradecer a mis compañeros Sandra Delgado y Omar Felipe Bernal, por el trabajo en equipo y al Director del Semillero de Investigación de la Universidad Libre Seccional Socorro, el Magister Cesar Alba Rojas, por su asesoría y guía en este proceso de investigación.

Este proyecto de investigación presenta mismos propósitos, objetivos y por tanto mucha de la información consignada en los diferentes marcos es semejante, sin embargo, estas se realizaron en distintas Provincias.

## 2. Introducción

La siguiente investigación surge del análisis de la realidad de los resultados de las pruebas TIMSS y pruebas SABER, dónde se evidencia que la competencia de menor desempeño en los estudiantes de Colombia está relacionada con las magnitudes y sus medidas.

Según Bishop (1999), “medir es importante para el desarrollo de ideas matemáticas y se ocupa de comparar, de ordenar y de cuantificar cualidades que tienen valor e importancia” (p.28). Es por ello que en el proceso educativo se deben desarrollar habilidades sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas planteando situaciones propias que se presentan el entorno del colegio (medidas del salón, colegio, ventanas, entre otros) y pueden ser llevadas al currículo matemático para desarrollar dicho pensamiento. Actualmente existen algunas empresas que no hacen un uso adecuado de dicho pensamiento ya sea por falta de orientación escolar o baja preparación durante su etapa de formación, por parte de los funcionarios que atienden los diversos establecimientos de comercio de la provincia Comunera.

Tal y como lo afirma Vygotsky (1987),” El desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico, cultural en el que ocurre” (p.54). Motivo por el cual lo que se enseña debe estar basado en problemas de la vida cotidiana y aún más refiriéndonos al pensamiento métrico y sistemas de medidas que se encuentra presente en todas las instancias de la vida. Por ello se ha querido analizar el impacto de pensamiento métrico y los sistemas de medida en el área Comercial de la Provincia Comunera, abarcando varias perspectivas desde los docentes en cuanto a la orientación escolar y las competencias del personal que atiende los diversos establecimientos de comercio que en su actividad laboral manejan sistemas de medida.

Según ICFES (2005-2009), establece la distribución porcentual de los estudiantes por niveles de desempeño (insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado), y el resultado que proporciona respecto al pensamiento métrico y sistemas de medidas en los estudiantes de básica primaria es que el 44% de los estudiantes se encuentran en nivel insuficiente y el 31% en mínimo. En básica secundaria, el 26% en el nivel insuficiente y el 52% en nivel mínimo. Por lo que se puede concluir que no se está cumpliendo con los desempeños planteados en los estándares de competencias ni con los derechos básicos de aprendizaje, además son cifras muy preocupantes ya que no sólo baja el índice sintético de calidad educativa de las instituciones, si no que afecta la calidad de los nuevos profesionales.

El proyecto se plantea como un análisis para identificar que tan significativo o relevante ha sido el proceso de enseñanza aprendizaje durante el proceso educativo y su relación en el ámbito laboral referente al desarrollo de competencias en el pensamiento métrico y sistemas de medidas, así mismo establecer las posibles falencias por las cuales dicha competencia no ha sido satisfactoria teniendo en cuenta la metodología docente, resultados en las pruebas del estado como lo es el ICFES y TIMSS y la habilidad y desarrollo de los comerciantes o vendedores en los diversos establecimientos de comercio dónde se aplican los sistemas de medida. Además, sirve para que los docentes analicen si su metodología es pertinente o no, a las instituciones educativas en la revisión del currículo y a los comerciantes en la utilización y manejo de un lenguaje técnico para la formación de personal competente e idóneo en los establecimientos de comercio.

## **2. Planteamiento del Problema**

Las unidades de medida son fundamentales ya que mediante estas se estiman y comparan los objetos de estudio y las diversas situaciones de la vida cotidiana, tal y como lo afirma Freudhental (1991), cuando menciona que el objetivo principal en la enseñanza de la matemática es matematizar la realidad cotidiana, en donde aprender matemáticas significa hacer matemáticas, una actividad mental reflexiva en torno a resolver problemas en contextos realistas. Actualmente es común encontrar personas que laboran como vendedores o mercaderes en los diversos establecimientos de comercio de la provincia Comunera, donde manejan constantemente las unidades de medidas y la habilidad cognitiva es insuficiente para nivel educativo obtenido, o muchas veces se presenta que las personas que menos educación han recibido son las que mejor se desempeñan en el manejo de los sistemas de medición, es decir han adquirido sus conocimientos de manera empírica. De esta manera ha surgido el interés por investigar el impacto educativo del pensamiento métrico y sistemas de medidas en el área comercial de la provincia Comunera.

### **2.1. Descripción del problema**

Según el Sistema Internacional de Medidas (SIM) (2003), a través de los años el pensamiento métrico y sistemas de medidas ha ido mejorando los sistemas unidades de longitud debido a la necesidad que manifestaba el hombre al momento de comercializar y vender los productos de sus industrias, por las diferencias culturales existía la necesidad de utilizar medidas estándares que todos entendieran a nivel global. Sin embargo, éste sistema comenzó a estructurarse después de la Revolución Francesa, mejorando el sistema estándar de pesos y medidas, dentro de



los cuales podemos nombrar el sistema CGS (Centímetro-Gramo-Segundo), el MKS (Metro-Kilogramo-Segundo) y el SI (Sistema Internacional de Unidades y Medidas) que es actualmente el más usado en todo el planeta.

Debido a lo anterior se crea la necesidad de que todas las personas desarrollen habilidades referentes a los sistemas de medición para que se puedan desempeñar en una sociedad de manera exitosa, cuyas habilidades se deben potenciar durante la etapa educativa de los seres humanos, por el cual se hace indispensable y necesario que las personas utilicen correctamente dichos sistemas de medición.

En los resultados de las pruebas Saber se evidencia un desempeño que ha ido disminuyendo en los estudiantes respecto a la competencia de Matemáticas de la provincia Comunera durante los últimos años (2015, 2016, 2017) respecto al pensamiento métrico y sistemas de medida, desconociendo los sufijos y prefijos que presenta cada sistema métrico (Véase gráfico 1), cuyo problema repercute no sólo en los bajos resultados o puntajes en las pruebas Saber-pro y/o pruebas TIMSS y la disminución en el índice sintético de calidad educativa, sino en el bajo desempeño en el campo laboral de los nuevos profesionales.

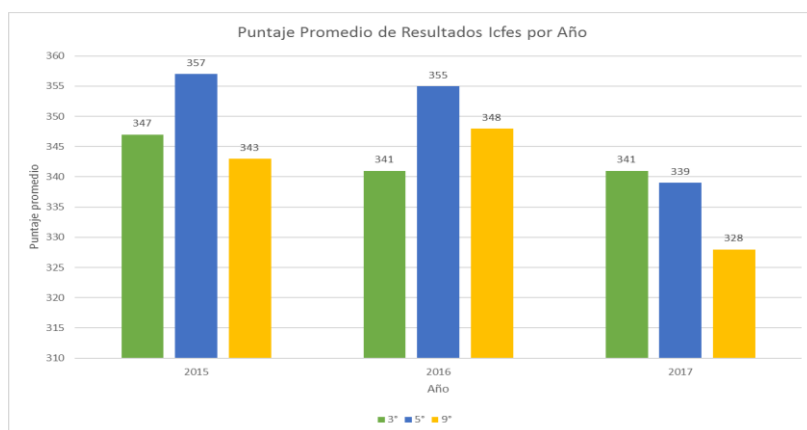


Imagen 1. Fuente: Resultados Pruebas Saber provincia Comunera.

No tener las competencias necesarias sobre los sistemas de medición afecta a los comerciantes o mercaderes en la ganancia de sus productos y a los compradores en la cantidad y presupuesto económico de la canasta familiar, acarreando consecuencias financieras y sociales altamente considerables, es decir afecta aproximadamente a 96.313 habitantes de la provincia Comunera, teniendo en cuenta que dicha problemática la pueden presentar las demás provincias del departamento. Los posibles factores de dicha problemática se deben a los nuevos sistemas educativos implementados por el ministerio de educación, la metodología docente y modalidad de cada institución educativa o al nivel educativo recibido por la población objeto de estudio.

### **2.2. Delimitación del Problema**

La población objetivo del proyecto la constituyen Docentes de los colegios de la provincia Comunera tanto de carácter público como privado, además de los vendedores o mercaderes de los diversos establecimientos de comercio de la provincia Comunera. El marco muestral de los docentes se realiza de acuerdo a los municipios de la provincia por lo cual se elige 3 por colegio(s) que haya en cada municipio, contemplando 18 entrevistas y en cuanto a los establecimientos de comercio, se seleccionaron de acuerdo a las empresas inscritas en la cámara de comercio de la provincia Comunera, seleccionando una muestra de 200 empresas.

La investigación se desarrolla desde el 15 de marzo de 2018, hasta el 30 de octubre de 2019, dónde se realizó una investigación minuciosa y detallada para darle veracidad, confiabilidad y validez al informe final que emplea el impacto del pensamiento métrico en el área comercial.

### **2.3. Pregunta de Investigación**

¿Cómo ha sido el impacto de pensamiento métrico y los sistemas de medida en el área Comercial de la Provincia Comunera?

### **3. Justificación**

Los avances de la ciencia y la tecnología han contribuido de manera eficaz en el desarrollo de los negocios, es por esta razón que las personas se han visto en la necesidad de utilizar técnicas e instrumentos de medición que les permitan ser más prósperos en sus actividades comerciales, los sistemas de medición han estado presentes en el desarrollo de cada una de las civilizaciones del mundo y a través de la historia han sido la base fundamental del progreso de cada uno de los pueblos. La utilización de los diferentes sistemas de medición en la historia se debe gracias a la enseñanza que los seres humanos recibieron en la escuela y en algunos casos a través de la experiencia empírica recibida durante el desarrollo de sus labores cotidianas. Es por esta razón que se ha querido determinar si en la actualidad el aprendizaje recibido en la escuela ha sido importante en el desarrollo laboral de cada una de las personas o si más bien la utilización de dichos sistemas ha sido el producto de la experiencia en las actividades cotidianas.

El aprendizaje adquirido durante las etapas de formación son la base fundamental para el desarrollo profesional, laboral y económico de las personas, por lo cual con la investigación se demuestra si las instituciones proveen las herramientas necesarias para la formación de personas competentes e idóneas, pues la falta de conocimiento acerca de los sistemas de medición puede influir en las pérdidas o ganancias de una empresa que está enfocada en vender productos a base de medidas.

De esta manera sea podido justificar que es importante realizar un estudio en algunos de los establecimientos comerciales de la provincia Comunera registrados en la cámara de comercio con el fin de conocer el impacto que ha tenido la escuela respecto al conocimiento y utilización del pensamiento métrico en el área comercial.

Vanegas y Gutiérrez (2006) mencionan que “las utilizaciones de los sistemas métricos en cada una de las actividades cotidianas son importantes porque contribuyen a la construcción de los conceptos y procesos de conservación de las magnitudes” (p.56); realimentando el conocimiento que ya se tenía y que por medio de la práctica se modifica o se construye uno nuevo.

Según Obando (2004), es importante reconocer que para que exista una construcción de conceptos y una utilización pertinente de los sistemas de medición, debemos realizar una mirada retrospectiva hacia el currículo centrado en los procesos de conceptualización de los alumnos, que los lleve a la construcción de un pensamiento ágil, flexible, con significado y sentido que le permita mejorar su calidad de vida y su formación como ciudadanos. El MEN (2003), afirma “el pensamiento métrico está estrechamente relacionado con las disciplinas científicas, naturales, sociales y con las competencias ciudadanas” (p.24), ya que por medio de dicho pensamiento se forman personas competentes en el ámbito laboral, social y profesional.

Para determinar que tanto efecto ha surtido el proceso de enseñanza-aprendizaje en lo que respecta al pensamiento métrico y su utilización, se ha realizado un trabajo investigativo basado en rejillas de observación, encuestas a personal de los establecimientos comerciales y entrevistas a docentes de diferentes centros educativos oficiales y privados de la provincia Comunera, con el fin de analizar las competencias adquiridas en la formación educativa del pensamiento métrico y su impacto en el área comercial. Los resultados servirán para que los docentes reflexionen sobre la

implementación de estrategias metodológicas que favorezcan en los estudiantes la apropiación de competencias en torno al uso de los sistemas de medidas.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Analizar las competencias adquiridas en la formación educativa del pensamiento métrico y su impacto en el área comercial de la Provincia Comunera.

### **4.2 Objetivos Específicos**

Recopilar información sobre la forma como se ha desarrollado los contenidos matemáticos en el sector educativo referentes al pensamiento métrico.

Aplicar instrumentos de recolección de datos a los sectores comerciales de algunos municipios de la provincia comunera, con el fin de analizar el impacto del pensamiento métrico como proceso educativo.

Presentar un informe estableciendo la correspondencia del pensamiento métrico y el desarrollo de competencias.

## 5. Estado del Arte

Observando las investigaciones realizadas sobre el impacto del pensamiento métrico y sistemas de medida en el área comercial, así como la metodología docente para desarrollar dicha competencia en los educandos, se evidenció que es un tema de actualidad, novedoso, y atractivo sobre todo, por la forma como aborda el problema y cómo repercute en la vida cotidiana y el contexto, por tal motivo se citaran algunas investigaciones a nivel local, regional, nacional e internacional relacionadas con el tema.

El Proyecto: **(Mathematical models through projects) Modelos Matemáticos a través de Proyectos**, Instituto de Ciencias Básicas, Departamento de Matemática, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile a nivel postgrado. Esta investigación analiza la producción matemática de un grupo de estudiantes de secundaria cuando se enfrentan al trabajo de proyectos basado en la modelización de situaciones. La elaboración e implementación de la propuesta didáctica tomó en cuenta a diversos estudios que muestran la conveniencia de incorporar este tipo de trabajo al aula, tanto para superar obstáculos y dificultades como para el desarrollo de habilidades matemáticas. Para el análisis de las producciones de los alumnos –objeto de estudio de caso– se diseñaron categorías que permitieron valorar esta metodología. A nivel de resultados, hay un desarrollo manifiesto de capacidades cognitivas, metacognitivas y de formación transversal, así como un desempeño eficiente en el uso de conceptos y procesos matemáticos. (Aravena M, Caamaño C, Giménez J, 2008).

El proyecto: **“mete” (mathematics education traditions os europe) El foco matemático. Universidad de Cambridge y universidad de Huelva.** La investigación presenta los

resultados de un estudio sobre las tradiciones de enseñanza en cuatro países europeos: Bélgica (Flandes), Inglaterra, Hungría y España. Se trata de un estudio a pequeña escala en el que se emplean métodos cuantitativos y cualitativos y que, en lugar de pretender generalizaciones, está orientado a arrojar alguna luz que posibilite la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se concluye que, de los cuatro países del proyecto, Flandes ha sido el que ha obtenido mayor éxito en todos los últimos test sobre el logro matemático. Los tres test TIMSS examinaron competencias técnicas de los estudiantes, mientras que los dos test PISA, evaluaron aspectos relativos a la aplicación de las matemáticas. Hungría obtuvo buenos resultados en los TIMSS e Inglaterra obtuvo un buen resultado en el primer PISA, mientras que España obtuvo siempre malos resultados. Junto a esto conviene recordar que las lecciones de Flandes fueron las más parecidas a la medida del proyecto, es decir con la excepción de la resolución de problemas. Por ello un modo de mejorar la educación matemática en España sería proporcionar a los estudiantes experiencias que se asemejen a las aplicadas al proyecto, cambio que exigiría de los docentes un mayor conocimiento de la matemática escolar y de los procesos de adquisición de conocimiento matemático por los estudiantes. (Andrews, Yañez & Rodríguez, 2005).

El proyecto: **Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar, proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas en México**, es un proyecto desarrollado por iniciativa de la Secretaría de Educación Pública y el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, en el que se incorporó el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación a la enseñanza de las matemáticas y las ciencias en la escuela secundaria pública. Las características de éste proyecto en cuanto a los principios básicos de su diseño, a la metodología de su implementación, a los grupos participantes provenientes de distintas comunidades (académicos, desarrolladores de software especializado,

autoridades educativas, maestros y alumnos) a su trasfondo internacional, y a su estrecha relación con una rigurosa investigación educativa, hacen que los resultados que reporta, después de una experiencia de cinco años, puedan tener relevancia en ámbitos que rebasan su contexto local de prueba. Los resultados obtenidos de la puesta en marcha del proyecto en cuestión, Enseñanza de la Física y las Matemáticas con Tecnología (EFIT-EMAT), han influido en la elaboración de las secciones de informática educativa del Plan Nacional de Educación 2001-2006, y en la formulación de las actuales propuestas de reforma curricular para las materias de matemáticas y ciencias de la enseñanza secundaria en México. Concluyendo que algunos resultados parciales han servido de referencia para la incorporación explícita al currículo de otros países del uso de entornos tecnológicos de aprendizaje, como el de la hoja electrónica de cálculo para la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y para la modelación matemática en ciencias. (Rojano, 2003)

El proyecto: **Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico en estudiantes de educación básica y media del municipio de Sincelejo**. Es presentado por el grupo de Pensamiento Matemático (PEMA) de la Universidad de Sucre a nivel Posgrado, cuyo objetivo general consistió en indagar qué estrategias didácticas favorecen para potenciar el pensamiento matemático en estudiantes de básica y media del municipio de Sincelejo, teniendo relación y siguiendo la línea de formación del pensamiento métrico. El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en tres fases, la primera fase consistió en la revisión e indagación de teorías que fundamentaran el proyecto, realizando una prueba diagnóstica para identificar las dificultades que se presentaban respecto al pensamiento métrico. En la segunda fase de este se implementaron talleres, medios tecnológicos como calculadoras graficadoras, software Cabri, Derive, entre otros, cuyas actividades estaban relacionadas con el pensamiento



métrico. Seguidamente se evaluaron las actividades realizadas para identificar las dificultades e implementar una nueva estrategia para fortalecer dichos procesos, por último, se aplicó la nueva prueba la cual buscaba verificar los avances y dificultades de los estudiantes y se analizó los resultados de las pruebas. Como conclusiones de este proyecto se evidenciaron que había un bajo rendimiento de comprensión y conceptos referentes al sistema métrico, los integrantes este grupo abordaron a los estudiantes para fortalecer estos conceptos y dejar inquietudes resueltas. (Escorcia, Chaucanés, Medrano & Terán Palacio, 2013).

El proyecto: **Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y 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.** Investigación a nivel postgrado de la Universidad Nacional de Colombia, donde se presenta una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento métrico y sistemas de medida, mediante la aplicación de las TIC como estrategia metodológica: Estudio de caso aplicado en la I.E. Inem José Félix de Restrepo con los estudiantes del grado VI de las secciones 1 y 4. Esta estrategia consistió en un juego online en el que los estudiantes participaron, con el fin de realizar de forma interactiva el proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente web sobre un tema determinado, para este caso el pensamiento métrico. Hoy en día el aprendizaje basado en juegos tiene un gran potencial en el sector educativo debido a que nuestros estudiantes se encuentran en una era digital y tecnológica en donde las tabletas, computadores, y cualquier dispositivo electrónico se han convertido en su medio de comunicación e interacción. Es por ello que los maestros no podemos ser ajenos a esta realidad la cual debe ser tomada como una oportunidad para el aprendizaje y el entendimiento de temas específicos. En conclusión, la motivación que mostró la unidad didáctica aplicada se vio reflejada en un

incremento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes que fueron sometidos al uso de esta, mientras que los estudiantes que no tuvieron la oportunidad de ser impactados por la unidad didáctica tuvieron rendimientos académicos más bajos que el grupo que fue sometido al uso de ella. (Carmona R, 2013).

El proyecto: **Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria, realizado en la Universidad de Antioquia, a Nivel postgrado.** La investigación surge de las necesidades observadas en el contexto del desarrollo del pensamiento métrico en la básica secundaria y está basada en la metodología de investigación cualitativa con estudios exploratorios, descriptivos y explicativos. Como base metodológica específica para este trabajo, se adopta la ingeniería didáctica, por su función en el campo investigativo de la educación matemática, dando cuenta de las realizaciones didácticas y de las formas de validación de los estudiantes. Esta propuesta se desarrolló con un grupo de estudiantes del grado noveno de la institución educativa La Paz del municipio de Envigado durante el año 2004. Su propósito fue identificar algunos elementos teóricos y metodológicos que permitieran generar procesos de enseñanza aprendizaje, coherentes con los lineamientos curriculares y los estándares de matemáticas referentes a las magnitudes y sus medidas, cuya conclusión subyace que el currículo propuesto en Colombia, para el área de matemáticas, específicamente en lo relacionado con el desarrollo del pensamiento métrico, permite la creación de metodologías que dinamicen e integren los conceptos relativos a las magnitudes y a sus mediciones en contextos significativos para los estudiantes, muy coherentes con su realidad. (Gutiérrez J. & Vanegas M, 2005).

El Proyecto: **Jugando potencia la suma y la resta.** Esta investigación se realizó en la Escuela Normal Superior María Auxiliadora del municipio de Guadalupe en el año 2008 a nivel pregrado. Partió de una observación realizada a los estudiantes durante los campos aplicados hechos a lo largo de la formación docente en dicha institución en la cual se detectó que los niños presentaban dificultad para resolver operaciones matemáticas avanzadas que incluían y manejaban las operaciones básicas: suma y resta. El trabajo buscó hacer del juego una herramienta que permitiera potenciar las operaciones suma y resta en los niños de tercero (grado donde se evidenció el problema). Se implementaron una serie de talleres que permitieron fortalecer algunas habilidades matemáticas en la población beneficiaria. Tuvo en cuenta teorías como las de Vigostky, Piaget, Brunner, Ausubel, José María Rojas, entre otros; quienes dan nociones muy amplias sobre la importancia del juego en el proceso de aprendizaje de los niños. El juego despierta el interés de los estudiantes, facilita al maestro orientar contenidos y orientar el aprendizaje. Gracias al proceso llevado y a la motivación constante que se dio a los niños a lo largo de la intervención, se obtuvieron resultados satisfactorios de las mismas en las operaciones a ejercicios concretos. (Paez, Jaimez & Saenz, 2008).

La Investigación **Una estrategia para potenciar el pensamiento métrico en los estudiantes del Grupo Juan Negro Idear del Municipio de Gámbita a nivel postgrado.** Esta investigación se desarrolló con el fin de potenciar a los estudiantes del Grupo Juan Negro IDEAR para fortalecer y mejorar la comprensión del sistema de medidas, a través de una cartilla que les permita este desarrollo. Se incentivaron a los estudiantes con el fin de despertar el interés a través de actividades lúdicas y prácticas, para conocer y manejar los componentes del sistema de medidas en la vida diaria, teniendo en cuenta los instrumentos de medición. En la cartilla didáctica se

implementaron estrategias didácticas con el fin de tener una mejor comprensión y fomentar el pensamiento métrico. Los resultados fueron superiores en el fortalecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes a partir de la realización de actividades teórico-prácticas que propiciaron el desarrollo de habilidades matemáticas. (Tamayo, 2006)

## **6. Marco Referencial**

### **6.1. Bases Teóricas**

#### **6.1.1 Educación matemática**

Freudhental (1991) El objetivo principal en la enseñanza de la matemática es matematizar la realidad cotidiana, en donde aprender matemáticas significa hacer matemáticas, una actividad mental reflexiva en torno a resolver problemas en contextos realistas (p.45), por ello cada logro y desempeño debe ser encaminado al contexto y realidad social.

Según la OCDE/PISA (2003), declara:

El enfoque actual propone centrar la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de estas competencias en la resolución de problemas propendiendo por el desarrollo del pensamiento matemático; para ello es preciso generar ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones significativas y comprensivas que favorezcan el logro de niveles de competencias precisas para el desarrollo del pensamiento matemático tales como; pensar, razonar, argumentar, comunicar, modelar, representar, usar el lenguaje simbólico, plantear y resolver problemas (p.16). Por lo cual el factor principal influye en que el ambiente escolar debe ser propicio y estar relacionado con el contexto para favorecer y hacer significativo el aprendizaje.

Además se menciona que la Educación Matemática es una profesión relativamente nueva y, en especial, su estatus como disciplina científica y académica se encuentra en un proceso de definición, construcción y consolidación, en consideración son muchas las variables que influyen sobre un cuerpo teórico y práctico dotado de tanta complejidad; ya que en la Educación Matemática participan elementos sociales, institucionales, psicológico entre otros; reiterando que los procesos educativos hay una relación estrecha con múltiples dimensiones de la sociedad, en algunos casos como factores relevantes activo en los sistemas educativos y científicos de la sociedad. De lo cual se puede deducir que las grandes líneas de desarrollo social e histórico penetran y condicionan la evolución interna de la misma disciplina, por lo cual ha sido imprescindible e importante realizar una reforma a la educación matemática.

Ruiz (2000), afirma que “Es importante realizar una reforma como una posible solución de un problema importante para la Educación Matemática, donde la distancia entre la práctica matemática de los investigadores profesionales universitarios y la matemática en la primaria y la secundaria, por medio del lenguaje de conjuntos y con recursos tomados de las nuevas matemáticas quisieron integrar las matemáticas como una sola disciplina” (p,45). Es por ello que al momento de dividir las matemáticas por pensamientos se generaron una serie de conflictos y confusión por parte de los docentes, ya que los temas se incrementaron y no era suficiente los cuatro periodos académicos para abordar toda la temática que el Ministerio de Educación otorgaba a las instituciones educativas.

Bishop (1999), afirma que “Medir es importante para el desarrollo de ideas matemáticas y se ocupa de comparar, de ordenar y de cuantificar cualidades que tienen valor e importancia, como las unidades, en todas sus dimensiones ya que siempre han estado presentes en nuestras vidas” (p,

20). En virtud de ello todos los seres humanos las requieren para desarrollarse en una sociedad, además garantizan la uniformidad y equivalencia en las mediciones, así como facilita las actividades tecnológicas industriales y comerciales en diversas naciones del mundo a pesar de que la ciencia y la tecnología han aportado incuestionables resultados a la humanidad, el ser humano afronta la inexcusable necesidad de rectificar estilos y formas de desarrollo económico, pues todo lo que nos rodea tiene un tamaño exacto y dentro de estos no caben los errores por lo cual es muy importante ser competentes en el manejo de los sistemas de medición.

#### **6.1.2. Desarrollo y evolución del Pensamiento métrico.**

Gómez (2009), establece que la enseñanza del pensamiento métrico y sistemas de medidas son de vital importancia para los estudiantes; observando un poco la historia del mundo acerca de la matemática, podemos apreciar que la medición fue uno de los primeros conceptos necesarios por el hombre (además del número) en su necesidad de contar objetos y medirlos, esta última con unidades muy rudimentarias. Desde aquel entonces se puede decir que la medición ha marcado su transversalidad a través de la historia acomodándose cada vez más en los sistemas de educación, tal así que se encuentra inmerso en los estándares básicos de competencias en Matemáticas establecido en la ley 115 de 1994.

De acuerdo con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (2009), “El currículo a todo lo largo de la educación básica y media se compone de los siguientes elementos: pensamiento y sistemas numéricos; pensamiento espacial y sistemas geométricos; pensamiento métrico y sistemas de medidas; pensamiento aleatorio y sistemas de datos; pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos; y procesos matemáticos. Los estándares se aplican para cada uno

de los elementos enunciados” (p.26). Este pensamiento les ayudará a los estudiantes, a desenvolverse en una gran variedad de actividades que a diario tienen que relacionarse, no obstante, cabe hacer un gran análisis sobre dicho pensamiento.

Hoy en día, las Matemáticas se usan en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina y las ciencias sociales, e incluso disciplinas que, aparentemente, no están vinculadas con ella, como la música (por ejemplo, en cuestiones de resonancia armónica); tal y como lo menciona Herrera & Vázquez (2010) “Las matemáticas aplicadas, rama de las matemáticas destinada a la aplicación de los conocimientos matemáticos a otros ámbitos, inspiran y hacen uso de los nuevos descubrimientos matemáticos y, en ocasiones, conducen al desarrollo de nuevas disciplinas. Los matemáticos también participan en las matemáticas puras, sin tener en cuenta la aplicación de esta ciencia, aunque las aplicaciones prácticas de las matemáticas puras suelen ser descubiertas con el paso del tiempo” (p.15). Manifestándose de gran importancia durante la etapa de vida debido a su amplio campo de acción.

Históricamente, el pensamiento métrico se perfeccionó con el refinamiento de las unidades de medida de longitud, tomadas al comienzo de partes del cuerpo y por tanto muy diversas en cada región y cultura, que fueron luego estandarizadas para el comercio y la industria. Según Bishop (1999), se comenzó a estandarizar en distintas regiones y países, muchos sistemas de unidades y medidas o sistemas métricos, como el francés, el español, el ruso, el inglés y su variante norteamericana, pero después de la Revolución Francesa se empezó a diseñar un sistema decimal de pesos y medidas que tuvo varias etapas y configuraciones, como el sistema CGS (centímetro-gramo-segundo) y el MKS (metro-kilogramo-segundo) y, más recientemente, el SI (Sistema Internacional de unidades y medidas), que es el más extendido actualmente. Sin embargo, el inglés

y el norteamericano siguen siendo muy utilizados en todo el mundo y muchos de los antiguos sistemas locales subsisten más o menos adaptados a las unidades internacionales. Así pues, el pensamiento métrico no puede trabajar sin sistemas de medidas o métricos, ni éstos refinarse sin las notaciones, registros, tablas, abreviaturas y otros sistemas de notación o simbólicos, en una interacción dialéctica constante y cambiante.

En lo que respecta al aprendizaje de sistemas de medida y, en particular del SI, es importante el reconocimiento del conjunto de unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes (la velocidad, la densidad, la temperatura, etc., y no sólo de las magnitudes más relacionadas con la geometría: la longitud, el área, el volumen y la amplitud angular). El estudio de esas primeras magnitudes muestra que el pensamiento métrico no se limita a las matemáticas, sino que se extiende también a las ciencias naturales y sociales. En cada conjunto de unidades del SI para cada magnitud hay una unidad que sirve de base a las otras, que son mayores (múltiplos) o menores (submúltiplos) de dicha unidad básica. Así se construyen herramientas conceptuales para el análisis y la ejercitación de la equivalencia entre medidas expresadas en distintas unidades y la explicitación de las relaciones pertinentes del SI con el sistema de numeración decimal en sus diversas formas escriturales: con coma, con punto y en notación científica. Esas relaciones entre el sistema de numeración decimal y cada sistema de unidades del SI para una determinada magnitud (por ejemplo la longitud) se indican por los prefijos que expresan los múltiplos (deca-, hecto-, kilo-, etc.) y submúltiplos (deci-, centi-, mili-, etc.) de la unidad básica (en este caso, del metro) y su correspondencia con las unidades superiores del sistema métrico decimal (decena, centena, unidad de mil, etc.) y con las unidades inferiores (décima, centésima, milésima, etc.). De lo cual se puede establecer la relevancia para adquirir el



aprendizaje de dicho pensamiento de manera significativa, ya que son diversas las unidades e instrumentos que maneja el sistema internacional. Por lo cual, es necesario establecer diferencias conceptuales entre procedimientos e instrumentos de medición, entre unidades y patrones de medida, y entre la precisión y la exactitud de una medición.

Según los estándares de matemáticas (2003) establece:

Las magnitudes tienen estrecha relación con aspectos claves y reales de la vida social, como, por ejemplo, todo lo relacionado con los servicios públicos, sus procesos de medición y facturación y las unidades respectivas (litro, metro cúbico, voltio, amperio, vatio, kilovatio, kilovatio-hora), algunas de las cuales, como ya se indicó arriba, desbordan el campo de las matemáticas y requieren del desarrollo del pensamiento científico y del aprendizaje de algunos contenidos de la física. De esta manera, el pensamiento métrico está estrechamente relacionado con las disciplinas científicas naturales y sociales y con las competencias ciudadanas, en particular, con lo que al cuidado del medio ambiente se refiere, en tanto conviene tener elementos conceptuales claros para hacer un uso racional de los servicios públicos, identificar cuándo se está haciendo un gasto innecesario de ellos, explicar las razones por las cuales pudo haberse incrementado el gasto y proponer medidas eficaces para el ahorro del agua, el gas y la energía eléctrica. (p.20). Por ello como futuros docentes debemos propiciar a los educando herramientas que le sirvan de apoyo útil para solucionar problemas de la vida cotidiana, y aún más sabiendo que el pensamiento métrico y sistemas de medidas se encuentra en todos los ámbitos de nuestro diario vivir.

### **6.1.3 Problema de enseñanza aprendizaje del pensamiento métrico**

Ruiz (2000), establece que “Uno de los problemas trascendentales en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática tiene que ver con el desarrollo mental en el educando” (p.62), en otras palabras tanto al discente como al docente no se le facilita la comprensión lógica de esa ciencia exacta ya que no es de ninguna manera fácil hacer que fluya el pensamiento abstracto en el educando y se nota más cuando el docente no tiene fuertes fundamentos analíticos deductivos y de análisis que se quiere en el desarrollo del pensamiento métrico y su influencia o relación al contexto.

Según Gil y Guzmán (2001) “La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática y los agentes cercanos a ella deben permanecer abiertos y constantemente abiertos y atentos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápida mutuamente de la situación venga exigiendo” (p.32). Por ende, la metodología y las estrategias didácticas que el docente utiliza para potenciar las competencias del pensamiento métrico y sistemas de medidas son supremamente imprescindibles, pues a mayor nivel, el grado de dificultad va aumentando.

Ruiz (2000) establece que “La matemática como ciencia exacta en el universo del conocimiento científico, tiene los más claros resultados, los cuales son dados con todos los fundamentos comprobables” (p.58), y por ello es necesario que en su enseñanza se apliquen métodos didácticos para que se pueda comprender y sobre todo interpretar cada resultado expuesto en el orden del pensamiento métrico, siendo claro que como pensamiento sea aplicable a la vida diaria para encontrarle el sentido, además implica una simbolización adecuada, que permita al estudiante presentar de manera eficaz las operaciones que maneja, una manipulación racional y rigurosa que permita manejar un conocimiento nuevo y combinarlo con el que ya tienen, un buen

dominio de la realidad a la que se dirige cada día, primero de manera racional, del modelo mental que construye cada alumno y después de la realidad exterior. Aunque cada docente tiene su forma de enseñanza, lo que no se puede cambiar es la autenticidad de esta ciencia o pensamiento, sus fundamentos y leyes seguirán siendo las mismas, no importando el lugar en que se apliquen, lo importante es no perder la esencia.

(Bermejo, 2004), menciona que el Área de las Matemáticas constituye uno de los ejes vertebradores del currículo oficial conjuntamente con el Área del Lengua. Ambas disciplinas contribuyen al desarrollo cognitivo del alumno y a la interacción con el medio. Por este motivo considero importante abordar el tema de las Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas (DAM), ya que es muy frecuente encontrar en las aulas de Educación Primaria alumnos que presenten alguna de estas dificultades, a pesar de que su ritmo de aprendizaje en el resto de las materias sea normal. Por lo cual se hace muy importante tener en cuenta este aspecto, puesto que los contenidos que se imparten en el área de matemáticas siguen una línea jerárquica, es decir, para entender conceptos nuevos los alumnos deberían haber interiorizado los anteriores y si ello no ocurre así puede que se desmotiven y pierdan el interés por la materia.

#### **6.1.4. Competencias Laborales (Pensamiento Métrico).**

La Ley 1480 de 2011 (Estatuto de Protección al Consumidor) establece la norma legal de Medida para Colombia, las cuales comprenden las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI), sus múltiplos y submúltiplos. Por lo cual se hace indispensable que los comerciantes conozcan a la perfección como funciona este sistema, que beneficiando de manera significativa

los negocios. Teniendo en cuenta que las bases se deben potenciar desde la formación académica de manera constante basados en situaciones del contexto real en el que se desarrollan.

Castro (2008), menciona que la implementación del sistema internacional de medidas es necesaria ya que, en la práctica, la industria requiere de herramientas y repuestos con diferentes unidades como, por ejemplo, podrían requerirse unos en pulgadas y otros en milímetros y si el vendedor tiene desarrollada la competencia del pensamiento métrico, podría sencillamente satisfacer al cliente, haciendo más eficiente y competitiva a la industria. Por ello el consumidor no correría el riesgo de ser inducido a error, al momento de comprar productos que utilicen las unidades del sistema Internacional, es decir, no importa la categoría en que venga el producto siempre y cuando se tenga conocimiento de cómo hacer la conversión. Por ejemplo: si un cliente quiere saber cuántos metros cuadrados de cemento requiere para construir cierta cantidad de terreno en metros cúbicos, tener conocimiento de cómo realizar la conversión y ofrecerle las diversas posibilidades que la empresa maneja, esto le posibilita al consumidor realizar la operación de comparación para establecer la marca del producto que atienda sus expectativas y su economía.

El Ministerio de Educación (MEN 2002) declara,

La ciudadanía debe conocer a cabalidad la importancia del Sistema Internacional de Unidades de Medida, porque son una parte vital de nuestras vidas, ejemplo claro de ello es el café, el cacao, las planchas de madera, se compran por peso o tamaño, el agua, la electricidad y la velocidad de nuestros vehículos se miden y ello afecta a nuestras economías domésticas. Es prácticamente imposible describir cualquier cosa sin referirse a los pesos y medidas tal es así que el comercio, el mercado y las leyes que lo regulan dependen de ellas. Además de que la ciencia de las mediciones es la Metrología y cubre tres actividades principales: La definición de las unidades de medida internacionalmente utilizadas, ejemplo el kilogramo o el metro; La realización de las

unidades de medida (Patrón de Medida) por métodos científicos, ejemplo la realización del kilogramo por la elaboración de una pesa de platino – iridio, o del metro mediante el empleo de láseres estabilizados. El establecimiento de cadenas de trazabilidad, determinando y documentando el valor y exactitud de las mediciones y diseminando dicho conocimiento a través de las calibraciones de los instrumentos de medición en Institutos Nacionales de Metrología (p.41). Por lo cual se considera que no sólo basta de un conocimiento más de las matemáticas, sino que tiene sus repercusiones en el empleo de actividades comerciales y del común.

#### **6.1.5. Didáctica para el desarrollo del pensamiento métrico**

El MEN (2003) menciona,

La enseñanza del pensamiento métrico es de gran relevancia para los estudiantes, ya que les proporciona ciertas herramientas para desenvolverse en las diferentes actividades diarias y les ayuda a potencializar diferentes habilidades y destrezas. Desarrollar en el estudiante este pensamiento es de vital importancia para que pueda tener una mejor comprensión del pensamiento geométrico con el cual tiene una relación muy directa, además define que para tener un buen desarrollo en el pensamiento Métrico, debe de hacerse claridad en el concepto de Magnitud haciendo énfasis en los siguientes aspectos: La construcción de los conceptos de cada magnitud., la comprensión de los procesos de conservación de magnitudes, la estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”, la apreciación del rango de las magnitudes, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y la diferencia entre la unidad y el patrón de medida y la asignación numérica (p.29). Así que se hace considerable que los docentes conozcan la estructura y desarrollo de los sistemas de medición, para que puedan potenciar y generar habilidades altamente competentes en los educandos, teniendo en cuenta el

contexto y entorno que los rodea, de esta manera se están formando para la vida laboral y social que los espera cuando culminen su bachillerato.

Ausubel (1976), afirma “El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento. La adquisición y retención de grandes cuerpos de la materia de estudio son realmente fenómenos muy impresionantes si se considera que: a) los seres humanos, a diferencia de las computadoras, pueden aprender y recordar inmediatamente sólo unos cuantos ítems discretos de información que se les presenten de una sola vez, y b) el recuerdo de listas aprendidas mecánicamente, que se presenten muchas veces, está limitada notoriamente por el tiempo y por el Mismo tamaño de la lista, a menos que se “sobre aprenda” y se reproduzca frecuentemente”(p.45), Por lo tanto así precisamente en éste punto en el cual emerge nuestra investigación, es decir que tan significativo ha sido el aprendizaje en el aula durante su etapa educativa y que herramientas le ha proporcionado para que el educando se pueda desempeñar en el ámbito laboral y social, sin menospreciar que existen una gran variedad de teorías de aprendizaje cuyo objetivo es lograr que el estudiante adquiera nuevas competencias y proporcionándole gran ayuda para el docente en su quehacer pedagógico. Mencionando que el aprendizaje significativo es un proceso en el que interactúan los conocimientos previos del individuo con los nuevos conocimientos que se van adquiriendo, estos conocimientos previos o también llamados pre saberes, le provee las herramientas necesarias para que el estudiante vincule los nuevos conocimientos, por ello éste aprendizaje es de gran relevancia en el proceso educativo, ya es la forma más eficaz donde el discente almacena los conceptos, las ideas de cualquier tema en general.

Orton (1992), describe ciertos principios para el aprendizaje de la matemática, como el principio dinámico y constructivo donde propicia la construcción por el niño de su conocimiento de situaciones concretas que le permitan vivir experiencias relacionadas con la comprensión de conceptos matemáticos y su aplicación. Por lo cual la didáctica nos invita a realizar actividades en el aula que involucren al estudiante como un participante activo del proceso enseñanza aprendizaje.

Para la aplicación de la didáctica en el desarrollo del pensamiento métrico y sistemas de medidas, nos podemos basar en los diversos modelos pedagógicos, que se deberían tener en cuenta para que los docentes los apliquen en sus aulas escolares, ya que han dado excelentes resultados en las instituciones educativas que aplican dichos modelos.

Entendiendo que el constructivismo es considerado un aprendizaje por medio del cual los individuos a través de sus experiencias y socializándolas con las experiencias de otros, van logrando poco a poco construir un nuevo conocimiento. Castro (2008), menciona que el constructivismo es una teoría en la que comparten ideas varias corrientes pedagógicas, entre ellas podemos mencionar las ideas de los siguientes representantes como Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y la psicología cognitiva. Piaget es tal vez el principal impulsor del constructivismo se interesó fuertemente en el desarrollo cognitivo del individuo, Bruner ve la experiencia como la oportunidad para desarrollar nuevas estructuras mentales. En virtud de lo cual se deduce que a pesar cada uno de éstos teóricos tiene su propio enfoque y una definición diferente al concepto de constructivismo, la idea tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no son únicamente producto del entorno social, sino una construcción propia que

se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores, en consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, de manera que el entorno se presenta como un ente primordial en los procesos educativos.

Castro (2008a), afirma que el conductismo está enfocado en el comportamiento que adopta el individuo de acuerdo con las condiciones externas o influencias del ambiente que lo rodea, el representante más importante del Conductismo es John B. Watson quien afirmaba que el pensamiento es puro condicionamiento, quien insistía en que la conducta humana debía estudiarse tan objetivamente como el comportamiento de las máquinas. Además, planteaba con respecto al tema de los sentimientos y las emociones era que este sentimiento solo se podía interpretar como un simple movimiento de los músculos del intestino. Aunque ciertas definiciones parecieran carecer de algún sentido, tuvieron gran relevancia en el desarrollo de la psicología como ciencia. De lo cual cabe resaltar que sirve de gran ayuda para que el docente pueda desarrollar la didáctica y posteriormente poderla aplicar al pensamiento métrico y sistemas de medición.

Castro (2008b), menciona el conectivismo como una teoría del aprendizaje para el mundo digital, su principal Exponente es George Siemens quien basado en todos los limitantes de las teorías clásicas pretende explicar la influencia que ha tenido la tecnología sobre el ser Humano, mediante la utilización de las TIC, la forma de actuar, el mundo en que vive, la forma en que se comunica y adquiere el conocimiento. En esta teoría se plantea que el proceso de aprendizaje es un proceso que se da en diferentes ambientes que en la mayoría de los casos el individuo no puede controlar. Por ello el docente debe indagar y conocer múltiples estrategias de enseñanza -



aprendizaje y saber cuál de estas estrategias es la que mejor funciona para determinados momentos y de esta forma sacarles el mejor provecho a sus clases. Lo cual se concluye que las estrategias le permiten al docente hacer uso de herramientas más efectivas y actualizadas para propiciar un aprendizaje constructivista, además cuando se realiza el proceso de enseñanza no solo se debe preocupar por qué enseñar, sino también cómo enseñar, es decir, tratar de utilizar diferentes metodologías para lograr conseguir el aprendizaje significativo del que se ha mencionado por años, de manera que los estudiantes tengan una mejor educación y de alta calidad.

Argáez (2016a) afirma, “Para pasar de una fase representativa a una fase abstracta es necesario la manipulación de diversos objetos con el fin de producir un conocimiento lógico – matemático, producto de la actividad interna del sujeto y de una abstracción reflexiva realizada a partir de las relaciones con el objeto, para más adelante llegar a las operaciones mentales sin soporte del material” (p.11). Esto sugiere que para que el material didáctico facilite la adquisición de determinados conceptos matemáticos, debe ser manipulado y experimentado directamente por los discentes, convirtiéndose en un instrumento de aprendizaje y por tanto una herramienta de conocimiento.

Argáez (2016b), indica que las actividades pedagógicas en las que se involucra el material educativo son actividades en donde hay mayor tipo de interrogantes y a partir de las experiencias que se tengan con el mismo, para que el estudiante pueda sacar sus propias conclusiones, reconociendo el material educativo como una herramienta que facilita el aprendizaje, aunque cada tipo de material estructurado ha sido diseñado para favorecer la adquisición de determinados conceptos, podríamos decir que la mayoría de estos son multiusos, en la medida que se pueden utilizar para desarrollar varios conceptos y objetivos. Por lo cual se deduce que el material utilizado

en la enseñanza de las matemáticas no tiene una edad específica para ser aplicado, sino que por el contrario puede ser utilizado con diferentes edades de forma más o menos compleja.

De todo lo anteriormente mencionado por los diversos autores, vale la pena mencionar y resaltar que para la educación matemática en especial para el desarrollo del pensamiento métrico existen innumerables materiales que pueden ser utilizados con los discentes, pero es importante que este se use de manera contextualizada y teniendo en cuenta las necesidades, capacidades e intereses de los estudiantes. Además, existen diversos y variados tipos de material que contribuyen a la construcción de los diferentes pensamientos matemáticos.

## 6.2. Marco Conceptual

**Pensamiento métrico.** Aragón & Marín (2012), afirman “Hace referencia al dominio que tienen las personas de las magnitudes y las cantidades en general, así como de su medición y su equivalencia en los distintos sistemas métricos. En el estudio de la Física se hace necesario el desarrollo de este pensamiento, ya que por lo general las magnitudes físicas se expresan de manera distinta según el país y según las necesidades de la persona, así como permite entender la comparación como un modo de observación” (p.14).

**Proceso de modelación:** Vasco (2003), consolida “La modelación matemática es el arte de producir modelos matemáticos que simulen la dinámica de ciertos subprocesos que ocurren en la realidad. Se trata de un proceso de detección, formulación y proyección de regularidades por medio de la creación de un artefacto mental, un sistema con sus componentes, transformaciones y

relaciones, cuyas variables covarían en forma que simulen las regularidades de la covariación de los fenómenos o procesos que se intenta modelar” (p.23).

**Sistema métrico decimal:** Picado & Rico (2011), aseguran “Se concibe como un conjunto de nuevas unidades de pesas y medidas que responden a una disposición legal. Sin duda, esta última cualidad responde a las acciones llevadas a cabo que caracterizan esta etapa: la legalidad y obligatoriedad de uso definitivo de las unidades de pesas y medidas del s.m.d. Las definiciones incluidas sobre el metro son de tipo instrumental y científico. Las definiciones correspondientes a las medidas de superficie, capacidad, solidez y peso se presentan a partir de su derivación del metro. Su definición es más técnica. Las unidades que aparecen con más frecuencia son el área, el litro y el gramo (o el kilogramo). Es observable el interés por la presentación de las unidades básicas aplicables directamente al comercio de productos agrícolas e industriales” (p.18).

**Magnitud:** Picado & Rico (2011), confirman “En la vida cotidiana y en las ciencias experimentales se habla de magnitudes para referirse a propiedades o cualidades de los objetos o fenómenos susceptibles de tomar diferentes valores numéricos. “Magnitud es cualquier aspecto de las cosas que puede expresarse cuantitativamente, como la longitud, el peso, la velocidad o la luminosidad”; “Cantidad es el aspecto por el que se diferencian entre sí las porciones de la misma cosa o los conjuntos de la misma clase de cosas, por el cual esas porciones o esos conjuntos se pueden medir o contar” (Diccionario de M. Moliner). · En cambio en las ciencias humanas y sociales esta noción de magnitud y cantidad es demasiado restrictiva, extendiéndose el uso del término magnitud a rasgos de tipo cualitativo (clase social, placer, etc.). En este caso, las “cantidades” vienen a ser las distintas modalidades o valores que puede tomar el rasgo o característica del objeto o fenómeno en cuestión. · En la matemática (pura), como veremos después, con la palabra magnitud se designa un conjunto de objetos abstractos (cantidades) dotado

de una cierta estructura algebraica, y medida es un isomorfismo entre dicha estructura y un subconjunto apropiado de números reales” (p.22).

**Medir.** Merli (2010), afirma “La medición puede definirse como la asignación de números a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas; la manera como se asignan esos números determina el tipo de escala de medición (Stevens, 1946; Cohen y Cohen, 1975; Saris y Stronkhorst, 1984). Esto conduce a la existencia de diferentes tipos de escalas, por lo que el problema se transforma en explicitar a) las reglas para asignar números, b) las propiedades matemáticas de las escalas resultantes, y c) las operaciones estadísticas aplicables a las medidas hechas con cada tipo de escala” (p.20).

**Unidad, Cantidad y Número.** Picado & Rico (2011), consolidan “La cantidad es concebida y presentada como todo aquello apreciable o medible, la unidad es una cantidad establecida con la que se compara cualquier otra de su misma especie que se quiera apreciar o medir, y el número es el resultado de esta comparación entre unidad y cantidad” (p.32)

**Escala nominal.** Ayala, Malagón & Sandoval (2011), aseguran “Hay rasgos cuyas distintas modalidades permiten clasificar los objetos y fenómenos a los cuales se atribuyen, pero dichos valores no se pueden ordenar ni tiene sentido realizar acciones de agregación o de separación con ellos. Se dice que, en estos casos, se usa una escala de medida nominal. Los códigos asignados funcionan como etiquetas identificativas, pero no se puede operar algebraicamente con ellos. No tiene sentido agregar el color azul con el negro cuando hablamos del color de los ojos de un grupo de personas” (p.13).

**Escala ordinal.** Godino, Batanero & Roa (2002), afirman “Hay otros rasgos cuyas cantidades o valores se pueden ordenar de mayor a menor, pero no se pueden agregar. Por ejemplo, en una cola para entrar a un espectáculo podemos observar el lugar que ocupa cada persona (1º, 2º, 3º...); aquí no tiene sentido tomar dos personas “agregarlas” y decir el orden que ocupa “el objeto agregado”. En estos casos se dice que la escala en la que se mide el rasgo correspondiente es ordinal” (p.19)

**Magnitudes intensivas.** Ochoa (2007), asevera que “Existen rasgos para los que tiene sentido agregar los objetos que los soportan, pero la cantidad del rasgo en el objeto agregado no es proporcionalmente aditiva. Esto ocurre, por ejemplo, con la temperatura, la presión, la densidad. Podemos mezclar dos cantidades iguales de un líquido a temperaturas de 20° y 30°, respectivamente, y la cantidad que se obtiene agregando los dos líquidos sigue teniendo el rasgo de la temperatura, pero ésta no es la suma de las temperaturas de los líquidos en cuestión. En estos casos se habla de magnitudes intensivas” (p.37).

**Magnitudes extensivas.** Picad & Rico (2011), confirman “En otros rasgos, como la longitud, el peso, el área, etc.; estas magnitudes se pueden describir como “proporcionalmente agregables”, y la escala de medida correspondiente se dice que es de razón. También se habla en este caso de magnitudes extensivas o sumables: la cantidad de magnitud de un objeto compuesto de partes se obtiene agregando las cantidades de cada parte (esta operación de agregación se considera también como suma de cantidades)” (p.26)

### **6.3. Marco Contextual**

La Provincia Comunera fue el escenario fundamental para llevar a cabo el proceso investigativo. Según los datos preliminares del Censo (2018), su población es de 96.131 habitantes, de los cuales 24.622 corresponden a los hogares; con unidad económica de 4.173 y unidades agropecuarias de 12.519. La población de 10 años y más, según condición de actividad está distribuida en 51% económicamente activa, 20% estudiantes, 24% oficios del hogar, 1% jubilados y pensionados y 4% en otra situación. En cuanto a la población, se sabe que los primitivos habitantes fueron en su mayor parte exterminados por los conquistadores españoles, y los colonizadores que posteriormente fueron llegando poblaron lentamente el territorio. En términos generales, es uno de los departamentos donde ha desaparecido casi totalmente el indígena y donde se aprecia muy escaso mestizaje.

La provincia Comunera está enclavada en la zona central del Departamento de Santander, se ha venido eligiendo como destino de turismo de aventura, historia y de artesanías en Colombia, es una tierra privilegiada por su naturaleza, sus agrestes montañas, clima agradable, abundantes ríos y quebradas limpios, bosques tropicales de exuberante vegetación, senderos y caminos reales históricos que invitan a realizar tranquilas caminatas, además la región es catalogada como "oasis de paz" ya que los fenómenos de violencia por los grupos armados no se presentan en la zona.

La provincia comunera es de gran importancia histórica para Colombia, ya que fue uno de los ejes de la insurrección de los comuneros que inquietó a la Nueva Granada en 1789. El Socorro es la capital de provincia de esta, y es conocida como al “Cuna de la revolución Comunera”; la provincia Comunera basa su estructura económica en la producción agropecuaria así: la agricultura

(café, caña de azúcar, algodón, cítricos, plantas aromáticas y medicinales) y la ganadería (bovina, porcina, caprina, piscícola, avícola y apicultora).

La región centro – sur de la cual forma parte el Departamento de Santander, siendo su capital el municipio de El Socorro, poblado donde se originó la insurrección de los comuneros de 1781 a manos de Manuela Beltrán, rebelión de la cual toma su nombre esta provincia; su economía se basa en la agricultura (café, algodón, flores), la extracción de madera, el turismo y las artesanías; Los municipios de esta provincia son: El Socorro, Confinés, Contratación, Chima, Galán, Gámbita, El Guacamayo, Guadalupe, Guapotá, Hato, Oiba, Palmar, Palmas del Socorro, Santa Helena del Opón, Simacota y Suaita. (Véase Imagen 1).

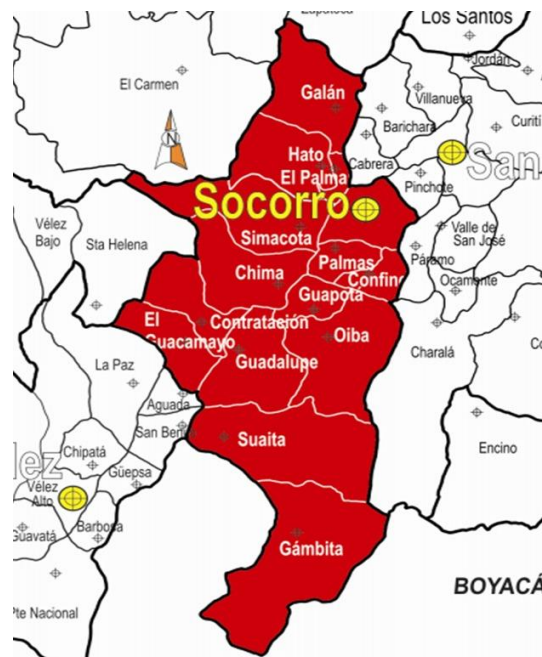


Imagen 2. Fuente, Mapa Provincia Comunera (2018)

## **6.4. Marco Legal**

### **6.4.1. La Constitución Nacional de 1991**

Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.

**Artículo 67.** La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

**Artículo 71.** La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.



#### **6.4.2. Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación).**

**Artículo 13. Objetivos comunes de todos los niveles.** Es objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas encaminadas a:

- a) Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes;
- b) Proporcionar una sólida formación ética y moral, y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos;
- c) Fomentar en la institución educativa, prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad;
- e) Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional;
- f) Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional;
- g) Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo, y
- h) Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos.

**Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.** Los cuatro (4) grados subsiguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana;

f) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas;

j) La formación en el ejercicio de los deberes y derechos, el conocimiento de la Constitución Política y de las relaciones internacionales;

k) La apreciación artística, la comprensión estética la creatividad, la familiarización con los diferentes medios de expresión artística y el conocimiento, valorización y respeto por los bienes artísticos y culturales;

n) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo, y

**ARTÍCULO 23. Áreas obligatorias y fundamentales.** Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

## 8. Matemáticas.

### 6.4.3. El sistema internacional de medidas.

**El Decreto 1074 de 2015** modificado por el Decreto 1595 de 2015, define en el numeral 92 del artículo 2.2.1.7.2.1., al Sistema Internacional de Unidades, como el sistema de unidades basado en el sistema internacional de magnitudes con los nombres y símbolos de las unidades, y con una serie de prefijos de sus nombres y símbolos, así como reglas para su uso, adoptado por la Conferencia General de Pesas y Medidas-CGPM. El Sistema Internacional de Unidades es un lenguaje universal que permite el intercambio de información relacionada con las operaciones de medición, es decir con la metrología.

Para el ser humano, procesar la información que obtiene con el ejercicio de MEDIR, PESAR y CONTAR, hace parte esencial de la comunicación y es uno de los aspectos en que se basa para la toma de decisiones en materia de consumo, puesto que esta información le permite realizar evaluaciones sobre las características de los productos, así como establecer su valor, factores que son la base fundamental para el intercambio.

El Sistema Internacional de Unidades (**SI**) adoptó ese nombre en el año de 1960, por la 11a Conferencia General de Pesas y Medidas, órgano de decisión de la Convención del Metro. Un sistema de unidades de medida es un conjunto de unidades confiables, uniformes y adecuadamente definidas que sirven para satisfacer las necesidades de medición.

### 6.4.4. Los lineamientos curriculares

El texto de Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), del Área de Matemáticas, es una propuesta del Ministerio de Educación Nacional que señala algunos criterios para orientar el

Currículo y sugiere los enfoques que debería tener la enseñanza de las Matemáticas en el país, con el fin de que se estudie la fundamentación pedagógica de dicha área y se intercambien experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales.

Los Lineamientos organizan el Currículo del quehacer matemático en tres grandes aspectos: procesos generales, conocimientos básicos y contextos. Los procesos generales tienen que ver con el aprendizaje; es decir, el razonamiento, el planteamiento y la resolución de problemas, la comunicación, la modelación, la elaboración, la comparación y la ejercitación de procedimientos. Los conocimientos básicos se relacionan con los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático, y con los sistemas propios de las matemáticas: el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas de medidas, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos. Los contextos hacen alusión a los ambientes que rodean al estudiante y le dan sentido a las Matemáticas que aprende, a través de las situaciones problemáticas, de las mismas Matemáticas, de la vida diaria y de las otras ciencias.

El pensamiento métrico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes, su cuantificación y su uso con sentido y significado para la comprensión de situaciones en contextos. Esto hace que el concepto potente para el desarrollo del pensamiento métrico sea el de magnitud, haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso

- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.
- La diferencia entre la unidad y el patrón de medida.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición.

El trasfondo social de la medición está relacionado con la interacción social y la referencia a un trasfondo significativo e importante que debe estar presente para el estudiante en el momento de la construcción de los conceptos y los procesos de la medición. Se constituye, por lo tanto, en un aspecto de mucha importancia para los procesos de estimación y apreciación del rango de las magnitudes, como también de la asignación numérica, la cual puede darse en unas etapas según el nivel de observación que se tenga y lo que se conozca de la magnitud dada.

#### **6.4.5. Los estándares básicos de matemáticas**

El MEN (2003), establece los Estándares para el área de Matemáticas, pretendiendo con ello unificar criterios en torno a los conceptos, procesos y contextos que deben orientar cada uno de los ejes temáticos que conforman el currículo del área de Matemáticas, éstos son criterios claros y públicos que permiten conocer qué es lo que deben aprender los estudiantes. Son el punto de referencia de lo que un alumno puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel. Son guía referencial para que todos los establecimientos educativos ofrezcan la misma calidad de educación a todos los estudiantes colombianos (p.5).

MEN (1998), afirma que los Estándares están definidos sobre la base de tres ejes, el conceptual, el procedimental y el contextual. El eje conceptual de los Estándares está constituido por lo que los Lineamientos Curriculares denominan los conocimientos básicos; El eje procedimental lo constituyen los procesos básicos de la Matemática escolar, como la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos. En cuanto a lo contextual, se parte de los contextos individuales de quien aprende los conceptos y del contexto propio del saber específico al cual pertenecen (p.23).

#### **6.4.6. Derechos Básicos de Aprendizaje**

Los Derechos Básicos de Aprendizaje se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Debe tenerse en cuenta que los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula.

##### **Grado 1°:**

8. Mide el largo de objetos o trayectos con unidades no estándar.

##### **Grado 2°:**

3. Mide el largo de objetos o trayectos con unidades estándar (metros, centímetros) y no estándar (paso, pie, dedo) sin fracciones ni decimales. Entiende la ventaja de usar unidades estándar (¿Cuántas manos mide? Depende del tamaño de la mano).

**Grado 3°:**

11. Mide y estima longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc., en objetos o eventos. Por ejemplo, mide la capacidad de un balde usando una taza y concluye "la capacidad del balde es de casi 23 tazas" o mide la altura de su hermano usando un metro y concluye "mi hermano mide un metro y medio".

**Grado 4°:**

12. Realiza mediciones con unidades de medida estándar de: longitud (metros, centímetros, etc.), masa (gramo, kilogramo, etc.), área (centímetros cuadrados, etc.), capacidad (litros, galones, etc.) y tiempo (segundos, minutos, etc.), usando números naturales, fraccionarios y números decimales. Por ejemplo: "Mi pie mide 21,3 centímetros", "Este paquete pesa 3,7 kilogramos" o "Empecé mi tarea a medio día y me demoré de hora haciéndola".

**Grado 5°:**

14. Hace conversiones entre distintas unidades de medida. Por ejemplo:

La hermanita de Vanessa, al nacer, pesó 3 580 gramos. Es decir, pesó 3,58 kilogramos.

Esa botella tiene una capacidad de 1,5 litros. Es decir, le caben 1 500 mililitros.

Mide con precisión el largo de su cuaderno y lo expresa en centímetros, en metros y en milímetros:

"Mide 27,4 cm o 0,274 m o 274 mm".

**Grado 6°:**

14. 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. Por ejemplo, para pintar una golosa, calcula cuántos centímetros debe pintar con la tiza y calcula el área del cielo (área gris).

**Grado 7°**

5. Usa las relaciones entre velocidad, distancia y tiempo para solucionar problemas. En particular, comprende la diferencia entre velocidad constante y velocidad promedio durante un intervalo de tiempo y convierte unidades de velocidad (como m/s y km/h). Por ejemplo: Una flota tardó hora y media en recorrer 92 km haciendo un par de paradas en el camino. Su velocidad promedio fue de  $\approx 61,33$  km/h, sin embargo, su velocidad no fue constante durante todo el trayecto (a veces iba más rápido y a veces más despacio).

**Grado 8°:**

15. Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

**Grado 9°:**

4. Realiza conversiones de unidades de una magnitud que incluye potencias y razones.

**Grado 10°:**

7. Soluciona problemas geométricos y sistemas de medición en el plano cartesiano.

**Grado 11°**



13. Razona geométrica y algebraicamente para resolver problemas y para encontrar fórmulas que relacionan magnitudes en diversos contextos.

## **6.5. Marco Epistemológico**

Teniendo en cuenta el objeto nuestra investigación que radica en la influencia de la educación y su impacto en el ámbito comercial respecto a los sistemas de medidas, hemos tomado al ilustre pedagogo David Sousa (2014a), planteando sus teorías desde la perspectiva docente, conllevado a estudiar y mostrar interés por la neurociencia que consiste en una nueva forma de percibir la educación teniendo en cuenta las emociones del ser humano, dadas desde dos perspectivas, la primera se denomina el clima emocional y está relacionada con el entorno, el ambiente de que rodea la clase y la institución educativa permitiendo determinar cómo se siente el alumno, cuyo clima debería ser positivo y armónico, permitiendo que aprendizaje quede en el estudiante de manera significativa. La segunda se relaciona en el vínculo de las emociones con el aprendizaje, puesto que el cerebro recuerda las mejores y peores cosas que nos suceden y, normalmente se olvida de aquellas que se otorga importancia. De modo que, si se vincula una emoción a lo que se enseña, las probabilidades de que el estudiante lo recuerde son muy superiores.

Sousa (2014b), plantea la premisa de que el funcionamiento y estructura del cerebro permite aumentar la motivación en el aula y la eficacia en la asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes, demostrando que las emociones juegan un papel importante en el aprendizaje. Las dos estructuras cerebrales responsables de crear recuerdos a largo plazo se encuentran en la parte emocional (límbica) del cerebro. Por eso recordamos las mejores y peores cosas que nos han pasado, siempre que los maestros puedan conectar el objetivo de aprendizaje

con las emociones, habrá una mayor probabilidad de que los estudiantes recuerden el nuevo aprendizaje.

Este planteamiento es pertinente y apropiado con el objetivo propuesto en ésta investigación basada en la influencia o impacto de la educación del pensamiento métrico y sistemas de medidas, en el ámbito laboral a partir de la actividad económica comercial de la Provincia Comunera, desde la educación básica primaria hasta el nivel profesional, determinando las posibles falencias que presenta la población objeto de estudio y poder indicar e informar a las instituciones educativa para que innoven estrategias y herramientas en el fortalecimiento de las competencias matemáticas y sus diversos pensamientos, involucrando a grandes rasgos la parte emocional del ser humano, teniendo en cuenta el contexto del discente para el desarrollo de la memoria a largo plazo y por ende propiciar un aprendizaje significativo en la parte educativa y laboral en lo profesional.

## **7. Metodología de la Investigación**

### **7.1 Enfoque del Proyecto**

La metodología con la cual se desarrolló la presente Investigación es de tipo Cualitativo, en cuanto que éste tipo de Investigación permite profundizar en las causas y circunstancias en el estado natural dónde se presenta el problema, además es pertinente puesto que permite un proceso continuo de recolección, descripción e interpretación de información para comprender a los sujetos y fenómenos del contexto determinando dónde se presenta el problema con unas características

particulares, nivel educativo , características demográficas propias de la Provincia Comunera (Sampieri,2008).

Es de tener en cuenta que la metodología cualitativa permite crear escenarios de participación, diálogo, confrontación, integración de docente, de ahí que la investigación enriquezca estos procesos. Además ha sido el tipo de metodología más apropiado ya que es más pertinente para poder dar solución al objetivo de dicha investigación, cuyo propósito es elaborar un informe orientado a establecer la relación del pensamiento métrico y sistemas de medida con la actividad comercial, coevaluado a los docentes en su prácticas pedagógicas y la competencia comercial de los funcionarios respecto al pensamiento métrico y sistemas de medidas que atienden cada uno de los diversos establecimientos de comercio de la provincia Comunera.

## **7.2. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación que se trabajó fue la Investigación Descriptiva, es de tener en cuenta que el objeto fundamental de este tipo de investigación según Sampieri (2008), es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre el problema de estudio y la población en éste caso el impacto de pensamiento métrico y sistemas de medidas en área comercial, partiendo del proceso de formación de cada persona, la metodología docente y el desempeño en el ámbito laboral.

## **7.3. Diseño de la Investigación**

El diseño o enfoque metodológico con el cual se trabajó dentro de la metodología Cualitativa es la I.A. conocida como Investigación Acción Participativa, hay que tener en cuenta que I.A. posibilita la transformación de los entornos educativos desde la resolución clara de la relación que existe entre la teoría y la práctica así como en las prácticas docentes en las aulas; Mckernan A. (2001) la define como: Un enfoque de investigación colaborativa que proporciona a la gente los medios para llevar a cabo acciones sistemáticas que resuelven sus problemas, se formulan los procedimientos consensuados y participativos que permiten que la gente investigue sus problemas, formule interpretaciones y análisis de su situación y elabore planes para resolverlos.

La I.A. se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber. Puede ser desarrollada por los mismos profesores o por alguien a quienes ellos lo asignen. El propósito de la I.A. consiste en profundizar la comprensión del profesor de su problema. Por tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualquier número de definiciones iniciales de su propia situación que en docente pueda mantener.

### **7.4. Proceso de Recolección de Información**

La investigación acción constituye un medio importante para mejorar la práctica en las aulas, cada uno de los pasos dados en el proceso de investigación contribuyó a identificar como ha sido el impacto del pensamiento métrico y sistemas de medidas en el área comercial en la provincia Comunera. La I.A. fue pertinente y apropiado en esta investigación ya que sirvió como medio para lograr el objetivo planteado, por ello se siguió este proceso:

Se procedió recopilar o compilar información sobre la forma como se ha desarrollado los contenidos matemáticos en el sector educativo referentes al pensamiento métrico:

Paso seguido se procedió a aplicar instrumentos de recolección de datos a los sectores comerciales de algunos municipios de la provincia Comunera, con el fin de analizar el impacto del pensamiento métrico como proceso educativo, indagando la competencia comercial dicho pensamiento, además de una rejilla de observación directa por parte del grupo de investigadores.

Luego se realizó de entrevistas a docentes del decreto 1278 y 2277 de las diversas instituciones, para analizar la metodología de enseñanza en los educandos, para establecer que tan pertinente y eficiente se ha dado. Y luego se realizó un proceso evaluativo de los resultados obtenidos en cada uno de los procesos mencionados anteriormente.

### **7.5. Población y Muestra**

La investigación se realizó con los vendedores o mercaderes de los diversos establecimientos de comercio, en la cual la población 482 empresas registradas en la Cámara de Comercio y los docentes de las diversas Instituciones de la provincia Comunera. La población objeto del proyecto la constituyeron los vendedores de los diversos establecimientos comerciales y los docentes que laboran en instituciones educativas de carácter público y privado de la provincia Comunera. El marco muestral de los establecimientos de comercio se realizó con base en las empresas registradas en la cámara de comercio de Bucaramanga, cuya actividad comercial estaba relacionada con los sistemas de medición, en el que se contempla:

La Provincia Comunera en el año 2014 contaba con un total de 375 empresas, al 2018 ya cuenta con 482 empresas y una tasa de supervivencia al 88,7% ; en el municipio de Confines 12 empresas, municipio de Contratación 14 empresas, municipio de Chima 7 empresas, municipio de Galán 19 empresas, municipio de Gambita 12 empresas, municipio de El Guacamayo 4 empresas, municipio de Guadalupe 16 empresas, municipio de Guapota 22 empresa, municipio de Hato 16 empresas, municipio de Oiba 32 empresas, municipio de Palmar 9 empresas, municipio del Palmas del Socorro 11 empresas, municipio de Santa Helena del Opón 14 empresas, municipio de Socorro 270 empresas, municipio de Simacota 8 empresas y municipio de Suita 16 empresas; por ser una población tan extensa , se ha elegido una muestra significativa de 200 empresas de la provincia. Respecto a los docentes de los diversos establecimientos educativos tanto públicos como privados se ha elegido una muestra aleatoria del 3% de los 600 docentes de la provincia Comunera, lo que corresponde a 18 profesores.

Se precisó hacer uso de una muestra por conveniencia, en cuanto a que había municipios muy alejados y de difícil acceso para los investigadores, en algunos municipios no se pudo aplicar los instrumentos, pero se abarcó mayor parte de los municipios de la provincia Comunera.

## **7.6. Técnicas e Instrumentos para recolectar los datos**

En toda investigación es importante cuidar la fase de recolección de datos a través de variadas técnicas e instrumentos.

### **7.6.1 Cuestionario**

Esta técnica se ejecutó mediante un cuestionario, cuya herramienta de registro fue un formato de manera impresa, con el propósito de obtener información acerca de los preconceptos

del pensamiento métrico, mediante preguntas de tipo cualitativo abiertas y cerradas. Se aplicó un cuestionario que buscó identificar el proceso educativo de los mercaderes o vendedores y la aplicabilidad del pensamiento métrico a la vida cotidiana. Las preguntas incluidas en este cuestionario evidencian o giran en torno a realizar la manera de cómo se dio la etapa de formación educativa de acuerdo a la cursada por cada encuestado y cómo influye en el contexto real, de esta manera se puede decir que tan significativo ha sido la vida escolar (Véase anexo 1).

### **7.6.2. Revisión Bibliográfica**

Se recolectó la información más puntual y cercana a la temática de investigación, lo que incluye teorías, libros, artículos, experimentos, estudios previos diseño de instrumentos de medición y evaluación, hipótesis previamente concebidas y contrastadas, aplicación de modelos a contextos reales y demás conocimiento soportado científicamente que converja en el conocimiento sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas. Esta información tuvo varios propósitos, tales como: establecer el estado del arte, el marco teórico, los criterios y elementos para definir y contextualizar cada uno de los diversos instrumentos a aplicar, las bases para realizar la respectiva discusión, entre otros.

### **7.6.3. Entrevista**

Esta técnica se desarrolló a través de un cuestionario, cuya herramienta de registro fueron libretas y audios, videos- grabación, de tipo individual, con diseño cualitativo Semiestructurada, por medio de comunicación personal y comunicación escrita, la cual ha permitido establecer si la temática que los docentes imparten a los estudiantes es significativo y realmente dicho

conocimiento le sirven para la vida, o es simplemente por cumplir el plan de área establecido por la institución educativa de acuerdo a los estándares básicos de competencias dados por el Ministerio de Educación Nacional (Véase anexo 2).

#### **7.6.4. Observación Directa**

Se dio de acuerdo a lo que los investigadores percibieron de los encuestados durante la aplicación del cuestionario, para identificar el lenguaje técnico utilizado entre mercader y cliente respecto al pensamiento métrico a la hora de la compra. Además, dicha observación dio más validez y confiabilidad a lo que los comerciantes respondieron en los cuestionarios, también la observación se ejecutó bajo a los criterios y parámetros del lenguaje, desarrollo cognitivo y aplicabilidad (Véase anexo 3).

### **7.7. Proceso de Análisis de la Información**

Una vez compilados, ordenados y tabulados (programa SPSS V.20), los datos fueron analizados y procesados. Las siguientes etapas son las que se realizan en el proceso de análisis:

**7.7.1. Recopilación de datos:** Recolectar los datos implica tres actividades estrechamente relacionadas entre sí: seleccionar un instrumento de recolección de datos, aplicar este instrumento y preparar observaciones registros y mediciones obtenidas. En este estudio para la realización de datos, se aplicó el instrumento de medición a los vendedores o mercaderes y docentes de la provincia Comunera, para luego establecer el impacto o relación del uno respecto al otro.

**7.7.2. Tabulación y agrupamiento de datos cuantitativos:** se encuentran los gráficos que fueron aplicados al cuestionario cuyo objetivo principal era identificar el nivel y aplicabilidad que tienen las personas sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas. El análisis de resultados estuvo



inmerso en procedimientos estadísticos, a través de gráficas y categorías de acuerdo al tipo de pregunta, debido a que cada pregunta tenía un propósito en específico.

En el formato de observación en el cual se consignaron los respectivos datos observados por criterios de acuerdo al lenguaje, desarrollo cognitivo y utilidad de los comerciantes respecto al pensamiento métrico en la aplicación de los respectivos cuestionarios.

**7.7.3. Presentación de Resultados:** Se hizo la pertinente presentación de resultados obtenidos y su respectivo análisis.

**7.7.4. Diseño y presentación del Informe de Pensamiento métrico y sistemas de medidas:**

Teniendo en cuenta que la investigación Acción responde a las problemáticas sociales que surgen de lo cotidiano y le permite un análisis teórico y práctico simultáneo, logrando los cambios en las estructuras sociales se estableció como metodología de éste trabajo para lograr cambios frente a la educación de la competencia métrica y sistemas de medidas, con miras a fortalecer la enseñanza para el desafío-confrontación con la vida laboral y se plantean diversas estrategias que ayudan a los docentes al aprendizaje para la vida, basado en problemas de la vida real, permitiendo que los educando se interesen por aprender, ya que le encuentran aplicabilidad al contexto en el que se desarrollan.

## **8. Análisis de los Resultados con base en los Objetivos Propuestos**

Teniendo en cuenta que la investigación se desarrolló en torno a los objetivos previstos, los cuales buscaban el primer momento indagar a la población objeto de estudio, es decir los docentes y comerciantes de la provincia Comunera, sobre la forma del proceso educativo y la influencia en los establecimientos comerciales, para después de acuerdo a lo encontrado y concluido, establecer las principales falencias o problemas que subyacen respecto al desarrollo cognitivo de los sistemas de medición, buscando que los resultados de este informe se utilicen, a futuro, como punto de partida a los docentes e interesados en la educación la reevaluación de sus planes, programas y proyectos, para potenciar el desarrollo de competencias aplicables en diferentes situaciones de la vida, haciendo de la matemática un aprendizaje significativo. A continuación, se presentarán los resultados obtenidos en la aplicación de los tres momentos.

### **8.1. Recopilar información sobre la forma como se ha desarrollado los contenidos matemáticos en el sector educativo referentes al pensamiento métrico, teniendo en cuenta antes y después de la creación de los estándares.**

Según (Rojas,2018), las matemáticas a lo largo del tiempo se han caracterizado por ser una materia tediosa y complicada además cuando escuchamos sobre ellas siempre se nos viene a la mente algo complicado, aburrido y difícil (p.33). Desde mi punto de vista las matemáticas se ven o hacen que las veamos de esta forma, por el hecho de que desde niños nos ponemos un cierto obstáculo para no entenderlas, hoy en día desde niños nos inculcan la importancia de las matemáticas para que de esta forma podamos relacionar y comprender el mundo que nos rodea, ya que sin ellas nuestras actividades se verían muy afectadas en su proceso debido a que las utilizamos muy rutinariamente por ejemplo, podemos utilizar las matemáticas para algo tan

sencillo como preparar la comida o hasta cosas tan importantes y complicadas como actividades científicas.

Entonces con todo esto se remontó a ¿De qué manera se enseñaban las matemáticas antes de la implementación de los estándares básicos de competencias o los lineamientos curriculares?

Según (Rojas, 2018), lo primero que requieren los seres humanos para aprender es “hacer matemáticas”, es decir, precisamente enfrentar numerosas situaciones que le presenta un problema, un reto, y generar sus propios recursos para resolverlos, utilizando los conocimientos que ya poseen, anteriormente toda el área de matemáticas se enseñaba de manera memorística sin que tuviera una base firme de razonamiento, pues solo los maestros ponían a los alumnos a resolver algunas operaciones que ellos mismos realizaban como ejemplos y no se trata solo de eso, sino que además, el profesor debería de enseñarles a razonar acerca de los problemas que enfrenta en su vida diaria. Por ello es que las matemáticas y en especial el pensamiento métrico y sistemas de medidas son una forma muy práctica y palpable para enseñar, considerando así, que la técnica de utilizar el juego como base para la enseñanza de las matemáticas es pertinente, apropiado y asertivo, pues de esta manera los estudiantes se sienten activos del proceso educativo y su proceso de aprendizaje será superior y de calidad.

Rojas (2018), establece que otra manera de hacer que el discente se involucre con las matemáticas y el pensamiento métrico es el empleo de material concreto con el cual él pueda manipular y resolver problemas que el mismo se emplee (p, 21). En conclusión, la forma de la enseñanza de las matemáticas es muy útil ya que estas están presentes en la gran mayoría de las cosas y se encuentran desde nuestra casa hasta en la escuela y son una forma para solucionar los problemas que se le pueden presentar al estudiante en su vida diaria, de esta manera se estaría

educando al estudiante para la vida, para que sea competente en todos los ámbitos, en especial el laboral.

## **8.2. Aplicar instrumentos de recolección de datos a los sectores comerciales de la provincia Comunera, con el fin de analizar el impacto del pensamiento métrico como proceso educativo.**

### **8.2.1. Encuestas.**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con base en la recolección de los datos cuyo propósito se enmarco en una encuesta para los 16 municipios de la provincia Comunera, comprendiendo los municipios de El Socorro, Confines, Contratación, Chima, Galán, Gámbita, El Guacamayo, Guadalupe, Guapotá, Hato, Oiba, Palmar, Palmas del Socorro, Santa Helena del Opón, Simacota y Suaita, para ello se realizaron tablas de frecuencia y la respectiva gráfica y se le hace un análisis respectivo.

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta 20	3	1,5	1,5	1,5
De 21 a 25	10	5	5	6,5
De 26 a 30	22	11	11	17,5
De 31 a 35	35	17,5	17,5	35
De 36 a 40	30	15	15	50
40 o más	100	50	50	100
Total	200	100	100	

Tabla 1. Edad  
Fuente Campos Morante

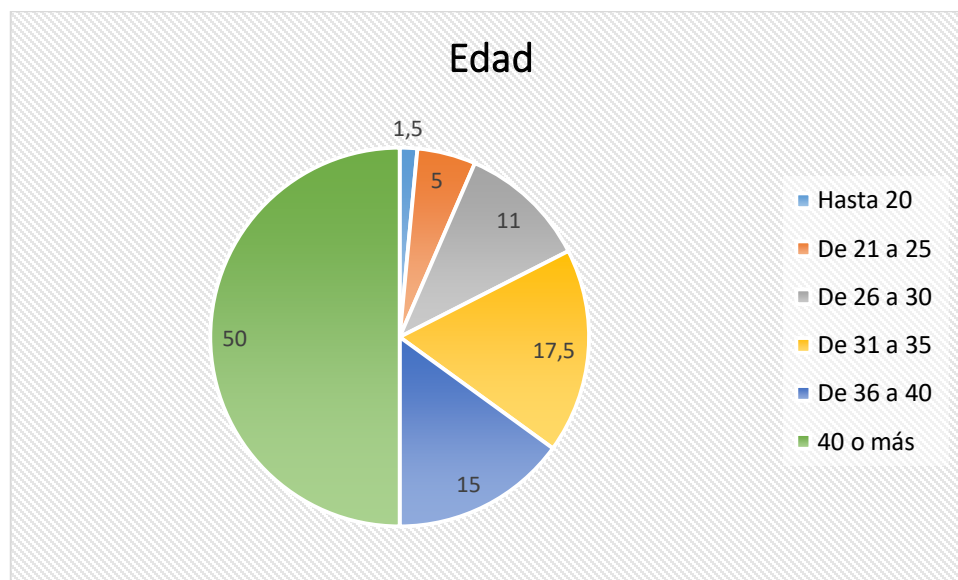


Gráfico 1. Edad  
Fuente Campos Morante

El grafico anterior corresponde al ítem número 1 “elija en que rango de edad se encuentra”, y puede evidenciar que el 50% de las 200 encuestas que se aplicaron a los diferentes establecimientos comerciales de la provincia Comunera corresponde a una edad igual o superior a los 40 años de edad, mientras que el 1,5 % de las personas encuestadas que laboran en establecimientos comerciales tienen una edad igual o inferior a los 20 años de edad.

Nivel formativo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Primaria	55	27,5	27,5	27,5
Secundaria (6° a 9°)	37	18,5	18,5	46
Media (10° y 11°)	62	31	31	77
Técnico, Tecnólogo	31	15,5	15,5	92,5
Universitario	12	6	6	98,5
Ninguna de las anteriores	3	1,5	1,5	100
Total	200	100	100	

Tabla 2. Nivel máximo de formación  
Fuente Campos Morante

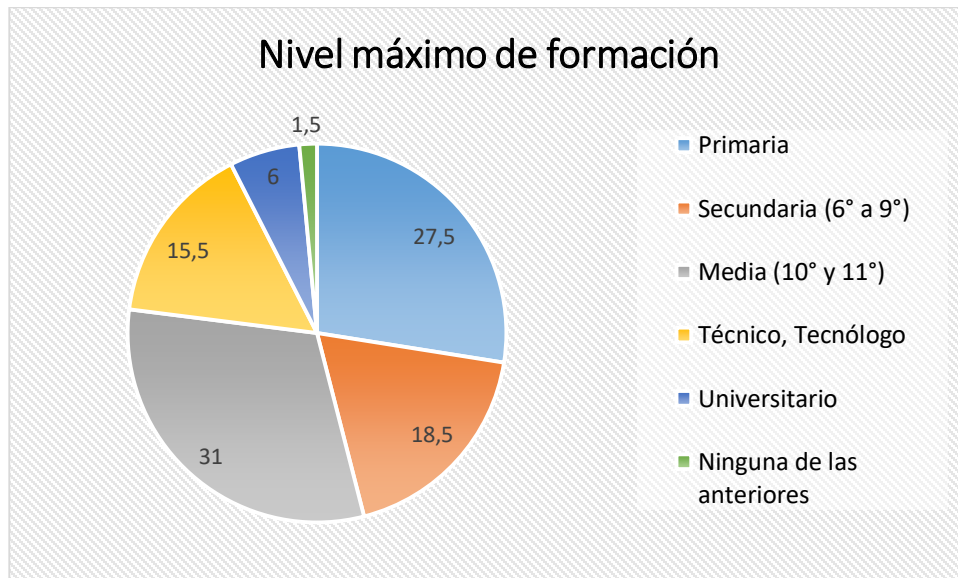


Gráfico 2. Nivel Formativo  
Fuente Campos Morante

En el gráfico 2, correspondiente a la pregunta ¿Cuál ha sido su mayor grado o nivel de formación?, se puede afirmar que el 31% de la población encuestada sólo cursó hasta la media es decir hasta los grados décimo y undécimo, mientras que el 27.5% han realizado estudios complementarios en el nivel técnico-tecnólogo y universitario, además es importante mencionar que sólo el 1,5% no ha realizado ningún tipo de formación, por lo cual se afirma que los conocimientos adquiridos son el producto de la experiencia empírica.

Tipo de actividad comercial	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Papelería	4	2	2	2
Compraventa de Café y Cacao	12	6	6	8
Droguería	6	3	3	11
Restaurante	14	7	7	18
Frutería	8	4	4	22
Verduras y Hortalizas	17	8,5	8,5	30,5
Electrodomésticos	4	2	2	32,5
Heladería	1	0,5	0,5	33
Panadería	12	6	6	39
Lácteos	3	1,5	1,5	40,5
Modistería	3	1,5	1,5	42
Pinturas	1	0,5	0,5	42,5
Estación Gasolina	1	0,5	0,5	43
Zona de Cárnicos	20	10	10	53
Supermercado	14	7	7	60
Veterinaria	12	6	6	66
Tienda	36	18	18	84
Vidriería	1	0,5	0,5	84,5
Dulcería	1	0,5	0,5	85
Ferretería	11	5,5	5,5	90,5
Productos Agrícolas	9	4,5	4,5	95
Zona de Pollo	8	4	4	99
Zona de Pescado	1	0,5	0,5	99,5
Telas	1	0,5	0,5	100
Total	200	100	100	

Tabla 3. Actividad comercial  
Fuente Campos Morante

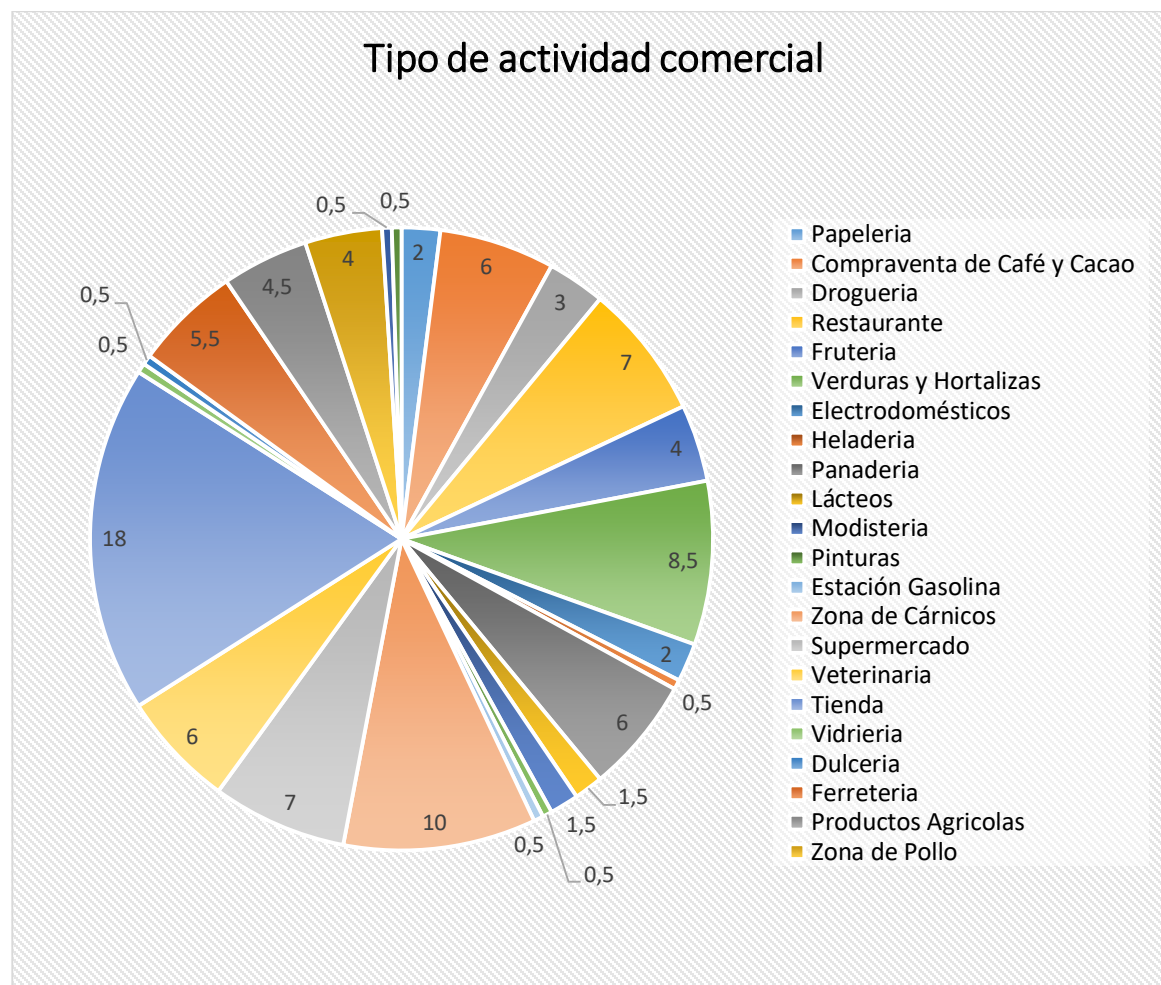


Gráfico 3. Actividad comercial  
Fuente Campos Morante

La grafica 3 muestra que la mayor parte de los establecimientos comerciales está dedicado a actividades como tienda (18%), supermercado (7%), cárnicos (10%), verduras y hortalizas (8,5%), dando a conocer que estas actividades comerciales son las que más influencia tienen en el área comercial mientras que actividades como venta de telas (0.5%), Vidrierías (0.5%), Dulcería (0.5%), estaciones de gasolina (0.5%) y heladerías (0.5%) tienen poca influencia en las actividades comerciales de los pueblos de las provincia Comunera.



Tipo de instrumento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Metro	31	15,5	15,5	15,5
Balanza	81	40,5	40,5	56
Báscula	67	33,5	33,5	89,5
Jeringa	5	2,5	2,5	92
Calibre	1	0,5	0,5	92,5
Caso Medidor	3	1,5	1,5	94
Tasa Medidora	4	2	2	96
Galón	1	0,5	0,5	96,5
Medidor automático	1	0,5	0,5	97
Indicador de nivel de combustible	1	0,5	0,5	97,5
Ninguno	5	2,5	2,5	100
Total	200	100	100	

Tabla 4. Instrumento utilizado  
Fuente Campos Morante

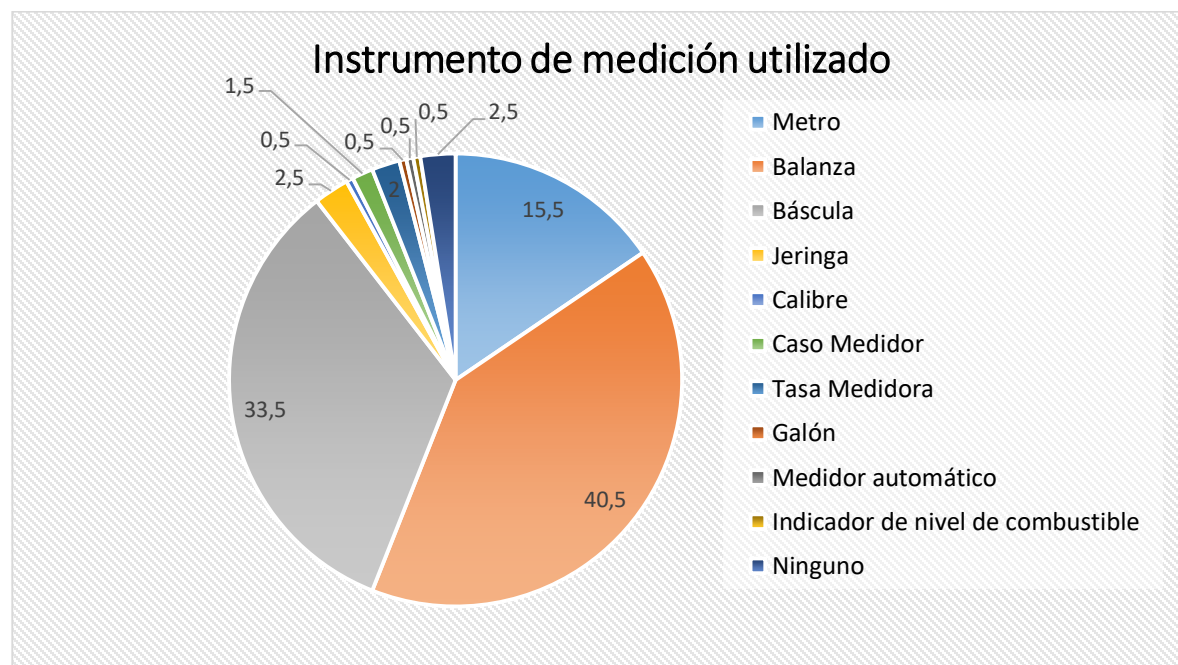


Gráfico 4. Instrumento utilizado  
Fuente Campos Morante

Ante la pregunta “En su actividad laboral, ¿cuál es el instrumento de medición que más utiliza?” se puede evidenciar que los instrumentos que utilizan con frecuencia son la balanza (40,5%) y bascula (33.5%) las cuales corresponden a la magnitud masa o peso, también podemos inferir que el calibrador (0.5%), medidor automático (0,5%) y el galón (0,5%), son los instrumentos que menos se utilizan en los establecimientos comerciales de la provincia Comunera. Podemos también observar que en la gráfica número 4, el metro (15.5%) tiene una utilidad significativa en algunos de los establecimientos comerciales encuestados.

Unidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Longitud	20	10	10	10
Peso-Masa	135	67,5	67,5	77,5
Volumen-Capacidad	45	22,5	22,5	100
Total	200	100	100	

Tabla 5. Unidad de medida  
Fuente Campos Morante

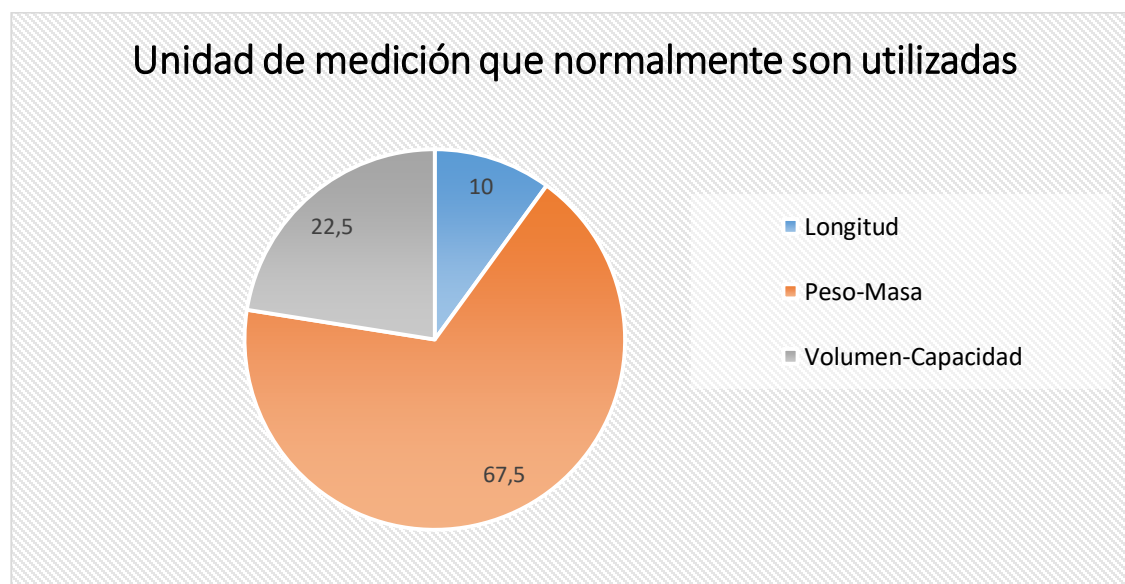


Gráfico 5. Unidad de medida.  
Fuente Campos Morante

Al realizar la pregunta, ¿cuáles son las unidades de medida que normalmente utiliza? El 22,5% respondieron que volumen-capacidad, el 10.0% longitud y el 67,5% respondieron que peso-masa, lo cual quiere decir que 135 establecimientos comerciales recurren a unidades de medida que les permiten calcular la masa de los productos que comercializan con el fin de obtener mayores ganancias en sus productos.

Magnitud	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Estimaciones o Tanteos	13	6,5	6,5	6,5
Medición	115	57,5	57,5	64
Ambas	72	36	36	100
Total	200	100	100	

Tabla 6. Magnitud utilizada en las ventas  
Fuente Campos Morante

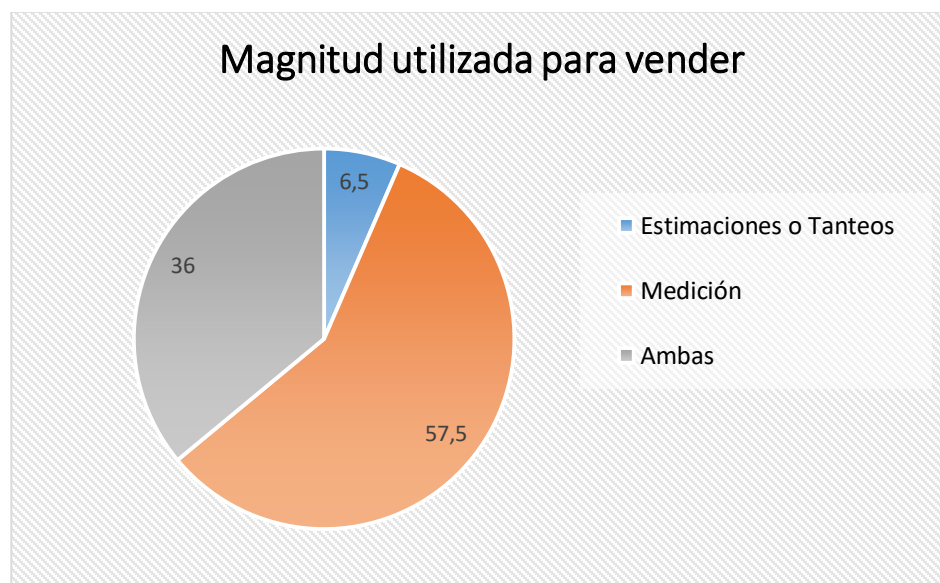


Gráfico 6. Magnitud utilizada en las ventas  
Fuente Campos Morante

Con respecto al gráfico 6, podemos determinar que 57.5% de las personas encuestadas prefieren utilizar la medición como un medio para realizar sus ventas de una manera exacta generándole mejores ingresos a sus establecimientos de comercio, mientras que el 36% prefiere hacer sus ventas

utilizando la medición y la estimación y tan sólo un 6,5% utiliza la estimación o tanteo para realizar las ventas de cada uno de sus productos.

Nivel de formación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Escuela (Educación básica primaria)	32	16	16	16
Colegio (Educación básica secundaria y media)	55	27,5	27,5	43,5
Universidad, Técnico, Tecnólogo	17	8,5	8,5	52
Experiencia-Empíricamente	73	36,5	36,5	88,5
Todas las anteriores	23	11,5	11,5	100
Total	200	100	100	

Tabla 7. Forma de adquirir los conocimientos sobre el pensamiento métrico  
Fuente. Campos Morante

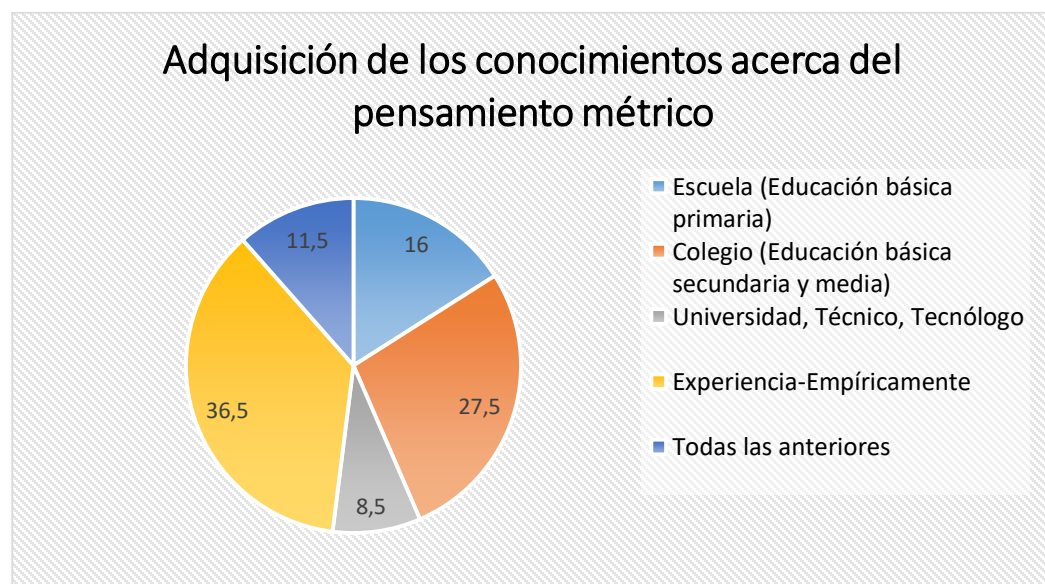


Gráfico 7. Adquisición de los conocimientos acerca de los sistemas de medidas  
Fuente. Campos Morante

La grafica 7, corresponde a la pregunta ¿Cómo adquirió sus conocimientos acerca de los sistemas de medición?, de la cual se puede deducir que un 36.5% lo han realizado de forma empírica, lo

observado es que es un porcentaje muy elevado con respecto a los demás porcentajes que están relacionados con algún tipo de formación, de esta manera podemos ver que un 27.5% han adquirido sus conocimientos en el colegio; cabe resaltar que el 55% de las personas encuestadas han adquirido sus conocimientos acerca de los sistemas de medición en su vida escolar.

### **8.2.2. Entrevistas**

Las entrevistas fueron aplicadas a 18 docentes de las diversas áreas del saber de la provincia Comunera, cuyo objetivo principal fue identificar la forma en que se promueve el desarrollo del pensamiento métrico, en la educación de básica primaria, secundaria y media. Dicha entrevista se ejecutó de manera escrita y oral, estructurada por dos preguntas, inicialmente se cuestionó “Cuál era el área de formación” y luego “Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo del pensamiento métrico? ¿Sí y cómo? ¿No y por qué?”.

Los resultados de las entrevistas han sido muy importantes para el desarrollo de nuestra investigación, pues en su gran mayoría de los docentes entrevistados, al momento de responder a la pregunta ¿Dentro de su plan de área o asignatura promueve el desarrollo del pensamiento métrico?; se pudo identificar que se limitan únicamente a desarrollar las temáticas previstas en el plan área de la institución en la que laboran utilizando los instrumentos que la institución les proporciona; por ende un docente que se desempeña en el área de educación física no promueve el desarrollo del pensamiento métrico, cuando en ésta área es importante que el estudiante conozca los sistemas de medición ya sea, por medias de cancha, medida física respecto al peso corporal, medidas de conversión para la elaboración de un plan nutricional creando buenos hábitos de vida.

### 8.2.3. Rejilla de Observación Directa

A continuación, se presentan los datos o resultados obtenidos de la rejilla de observación la cual tenía como propósito identificar tres criterios específicos los cuales fueron: el lenguaje, el desarrollo cognitivo y la utilidad a los encuestados por parte de los investigadores al momento de ejecutar las encuestas.

Tabla 8. Tabulación de la rejilla de observación

Fuente. Campos Morante

PROVINCIA	MUNICIPIO	CRITERIOS					
		LENGUAJE		DESARROLLO COGNITIVO		UTILIDAD	
		Se Observa	No se Observa	Se Observa	No se Observa	Se Observa	No se Observa
Comunera	El Socorro	60%	40%	70%	30%	40%	60%
Comunera	Confines	35%	60%	43%	50%	30%	40%
Comunera	Contratación	35%	46%	45%	60%	35%	55%
Comunera	Chima	45%	50%	55%	50%	32%	60%
Comunera	Galán	40%	60%	55%	55%	52%	58%
Comunera	Gambita	45%	55%	60%	45%	45%	45%
Comunera	El Guacamayo	35%	53%	45%	60%	55%	50%
Comunera	Guadalupe	45%	50%	60%	50%	40%	51%
Comunera	Guapota	35%	65%	30%	70%	55%	30%
Comunera	Hato	40%	60%	45%	50%	50%	40%
Comunera	Oiba	47%	53%	35%	65%	50%	50%
Comunera	Palmar	45%	50%	45%	60%	55%	45%
Comunera	Palmas del Socorro	35%	53%	45%	60%	55%	50%

<b>Comunera</b>	Santa Helena del Opón	45%	50%	50%	50%	45%	51%
<b>Comunera</b>	Simacota	35%	65%	45%	70%	55%	35%
<b>Comunera</b>	Suaita	40%	50%	35%	50%	50%	40%
<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>	41%	54%	48%	55%	47%	48%

Cabe resaltar que, dentro de los criterios planteados por los investigadores en la rejilla de observación, el criterio con más falencias en lo que respecta a la utilidad del pensamiento métrico es de 47%, dónde se observa por parte de los mercaderes o comerciantes una relación de los sistemas de medidas con una aplicabilidad a la vida cotidiana. Además, un 54% de la población no maneja un lenguaje técnico al momento de interactuar con el cliente. El 55% de los mercaderes no se evidencia un desarrollo cognitivo adecuado al momento de referirse a la unidad de medida con su respectivo instrumento de medición.

A manera general se puede concluir que los mercaderes presentan diversidad de falencias al momento de expresar sistemas de medidas, teniendo como referencia los criterios que se utilizaron en la rejilla de observación que fueron el lenguaje utilizado, el desarrollo cognitivo y la utilidad al contexto.

### **8.3. Presentar un informe estableciendo la correspondencia del pensamiento métrico y el desarrollo de competencias.**

En esta parte del análisis de resultados, buscamos comparar las preguntas 1, 2 y 7 de la encuesta aplicada a los establecimientos de comercio, las cuales se refieren al proceso educativo teniendo en cuenta la edad, el grado o nivel máximo de formación académica por parte de los vendedores y la forma en como adquirió los conocimientos acerca de los sistemas métricos.

Además, las gráficas existentes entre las preguntas 3, 4, 5 y 6 de la encuesta aplicada, corresponden a el tipo de actividad comercial, las unidades que normalmente se utilizan cuando se realizan las ventas, la magnitud utilizada para vender, dentro de esta última encontramos las estimaciones o tanteos, la medición o la utilización de las dos en caso de que sea posible y el instrumento de medición que las personas utilizan como medida para realizar sus ventas.

Al realizar el cruce de información entre dos preguntas, los investigadores observaron cómo los encuestados están utilizando sus conocimientos métricos en el área comercial ya sea el producto del proceso escolar o a través de la interacción con las actividades cotidianas.

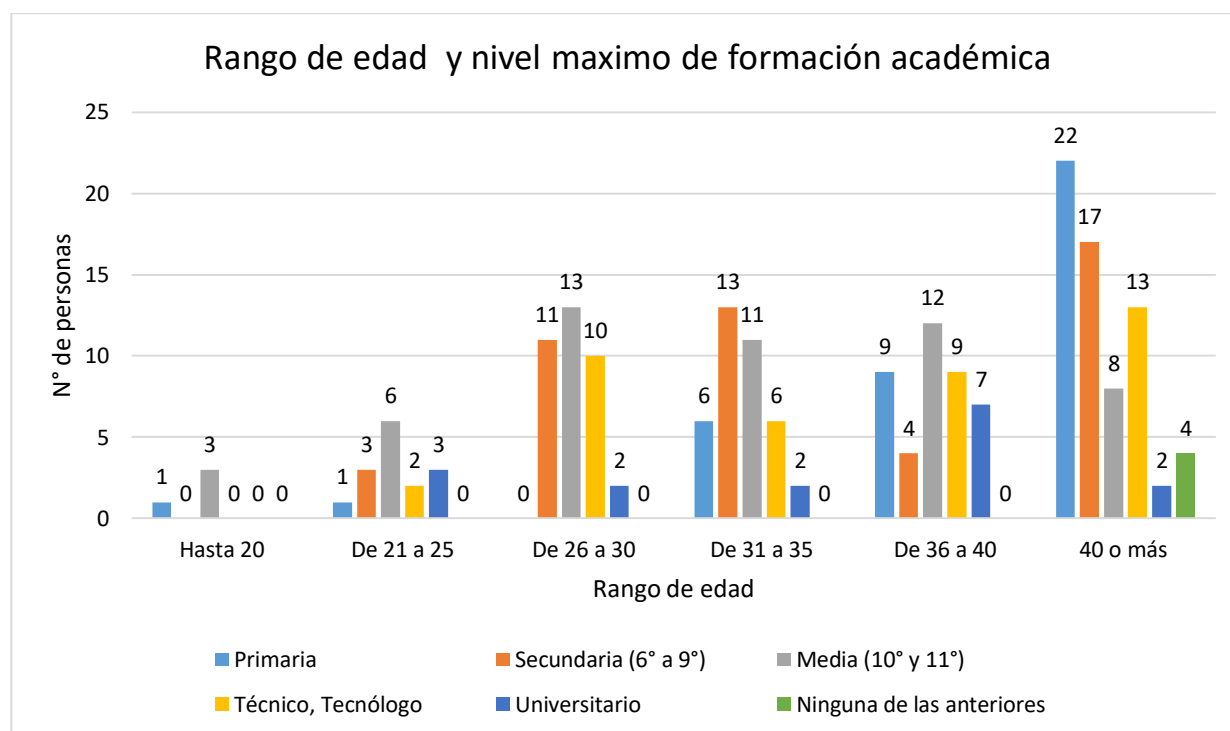


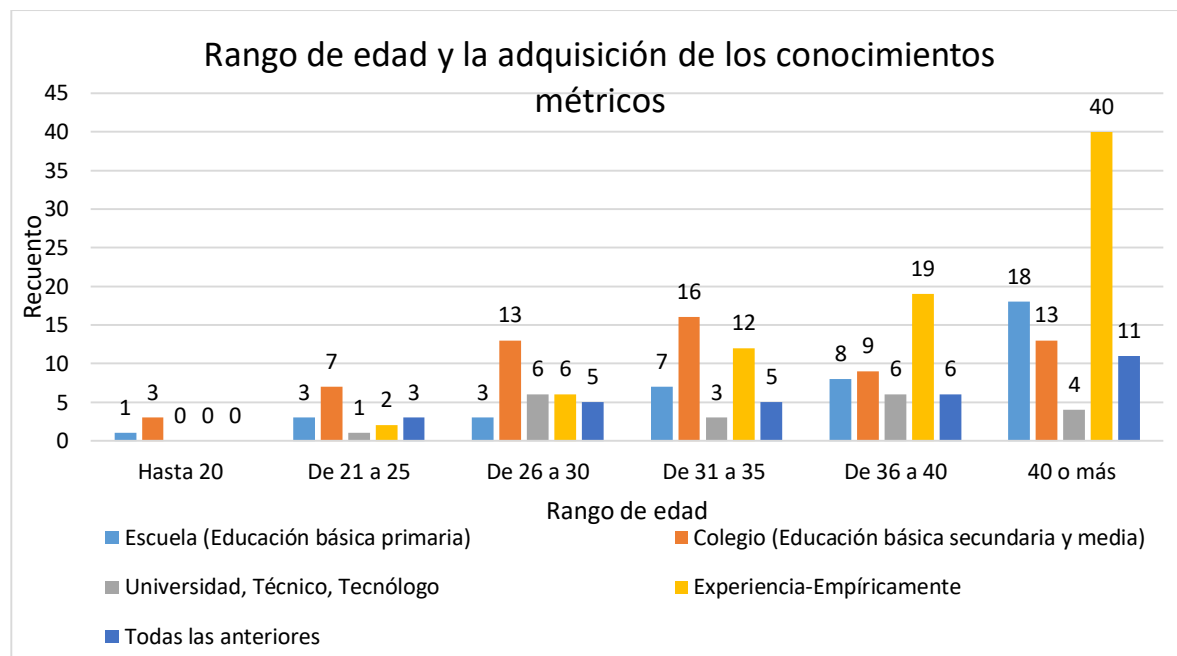
Gráfico 8. Rango de edad /nivel formativo

Fuente Campos Morante

La grafica anterior nos relaciona las preguntas 1 y 2 de la encuesta, en ella podemos observar 22 de las 200 personas encuestadas tienen cuarenta o más años y su nivel máximo de formación ha sido la educación primaria, estas 22 personas corresponden al 11% del total de la población

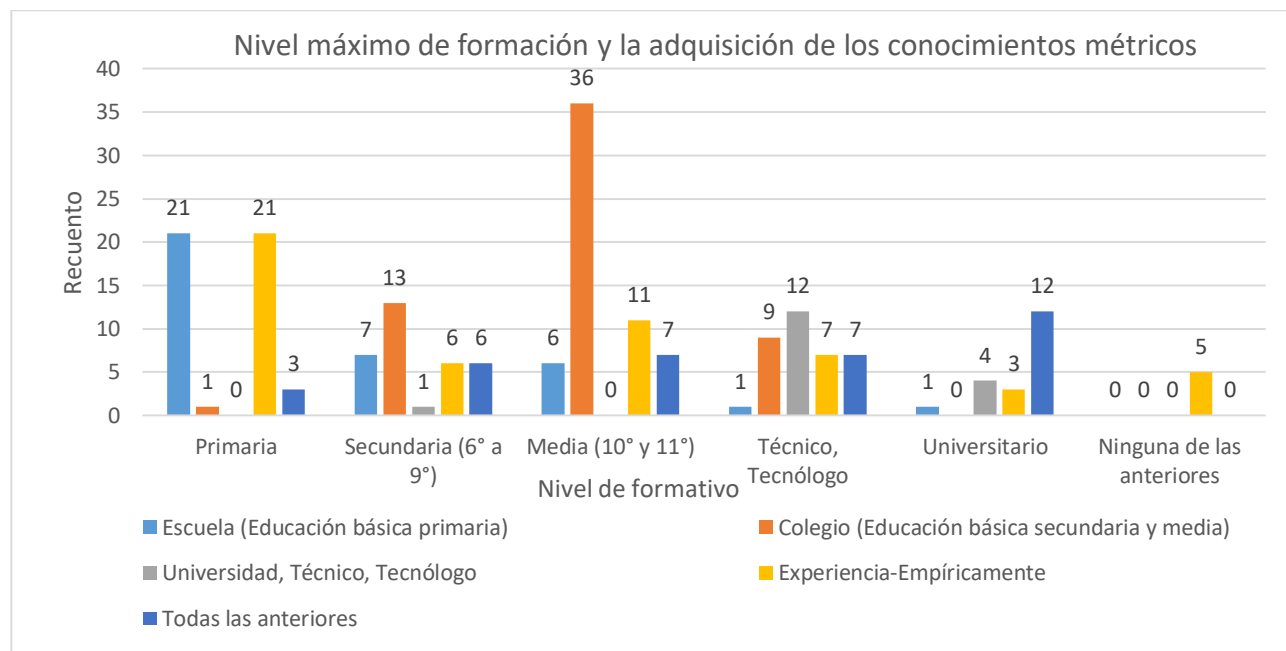


encuestada, también podemos observar que en este rango de edad hay 13 personas que tienen un nivel académico técnico o tecnólogo y lo siguen 17 personas con un nivel educativo hasta la básica secundaria, es de notar que en los rangos de edad anteriores al de 40 años el nivel formativo de las personas ha estado en aumento.



Gráfica 9. Rango de edad y la adquisición de los conocimientos métricos  
Fuente Campos Morante

La información suministrada por la gráfica número 9, corresponde a la relación existente entre la pregunta 1 y 7, de ella deducimos que 40 de 200 personas correspondientes al rango de edad de 40 o más años han adquirido sus conocimientos métricos por medio de la experiencia empírica, también evidenciamos que 13 personas de 26 a 30 años adquirieron sus conocimientos por medio la educación básica secundaria, además vemos que en el rango de edad correspondiente entre los 31 y 35 años, existen 12 personas que han adquirido sus conocimientos por medio de la experiencia empírica.

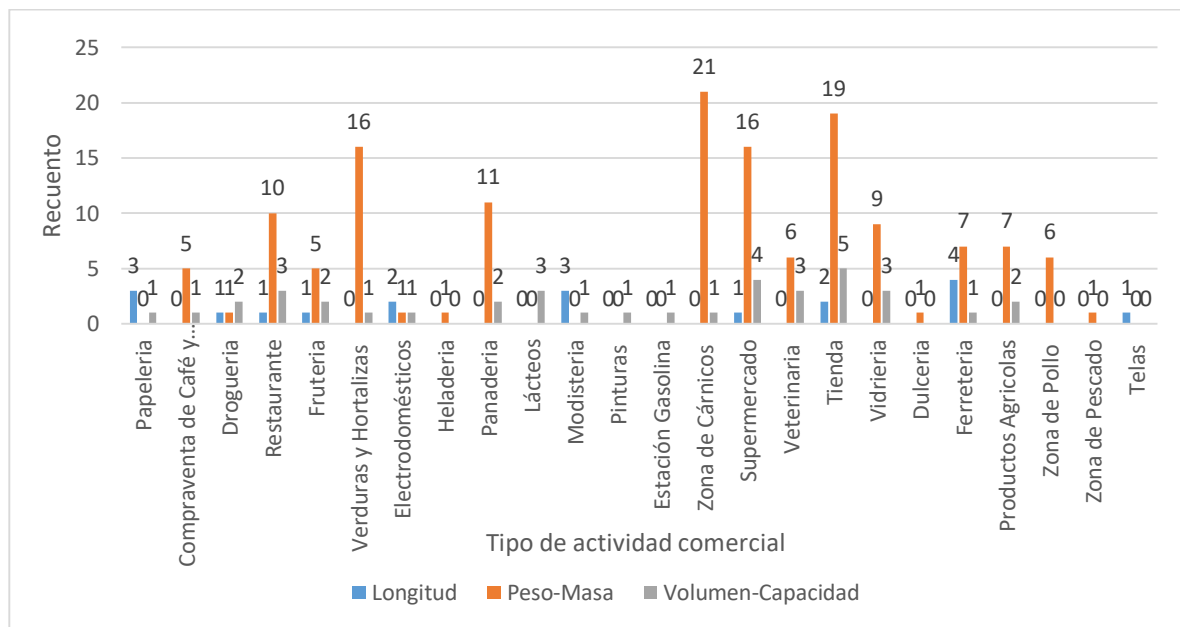


Gráfica 10. Nivel máximo de formación y la adquisición de los conocimientos métricos

Fuente Campos Morante

En esta gráfica comparamos los resultados de las preguntas 2 y 7 afirmando que 36 de 200 personas encuestadas correspondiendo a un 18% se han formado hasta la media vocacional y adquirieron sus conocimientos métricos durante su formación escolar, también vemos que existen 21 personas (10,5%) que solo tienen un nivel formativo en primaria y aseguran que sus conocimientos los han adquirido a través de la experiencia, un 5,5% ( 11 personas ) con media vocacional adquirieron sus conocimientos de forma empírica, vemos con preocupación que un 29% de la población (53 personas ) con algún nivel de formación respondieron que sus conocimientos no los adquirieron en su etapa formativa, sino que los han adquirido por experiencia.

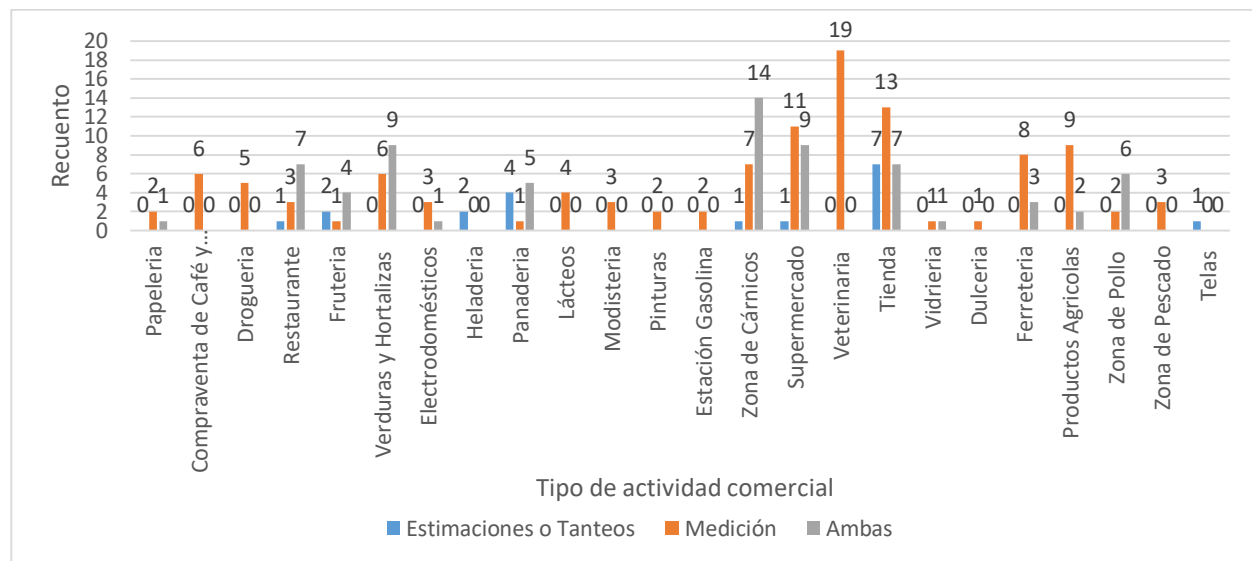
### Actividad comercial y unidades de medida que normalmente son utilizadas



Gráfica 11. Actividad comercial y unidades de medida que normalmente son utilizadas  
Fuente Campos Morante

En la anterior gráfica relacionamos las preguntas ¿a qué tipo de actividad comercial está dedicado su negocio? Y ¿cuáles son las unidades que normalmente utiliza? Y evidenciamos que, en 10 restaurantes, 16 establecimientos dedicados a la venta de verduras y hortalizas, 21 zonas de cárnicos, 16 supermercados y 19 tiendas, utilizan como unidad de medida el peso-masa, sin establecer la diferencia existente entre las dos, además vemos que, en 3 restaurantes, una zona de cárnicos, 4 supermercados y 5 tiendas utilizan como unidad de medida el volumen, de la misma manera se hace con los demás establecimientos de comercio.

## Actividad comercial y magnitud utilizada en la venta



Gráfica 12. Actividad comercial y magnitud utilizada en la venta  
Fuente Campo Morante

Con respecto a la relación entre la pregunta sobre el tipo de actividad comercial y la magnitud utilizada para vender, podemos observar que en pocos establecimientos de comercio utilizan la estimación o tanteo para realizar sus ventas, algunos de ellos son, 2 fruterías, 2 heladerías, 4 panaderías y 7 tiendas, mientras que en establecimientos como 7 restaurantes, 9 ventas de verduras y hortalizas y 14 zonas de cárnicos utilizan tanto la medición como la estimación o tanteo. También se observa que en muchos de los establecimientos comerciales utilizan la medición.

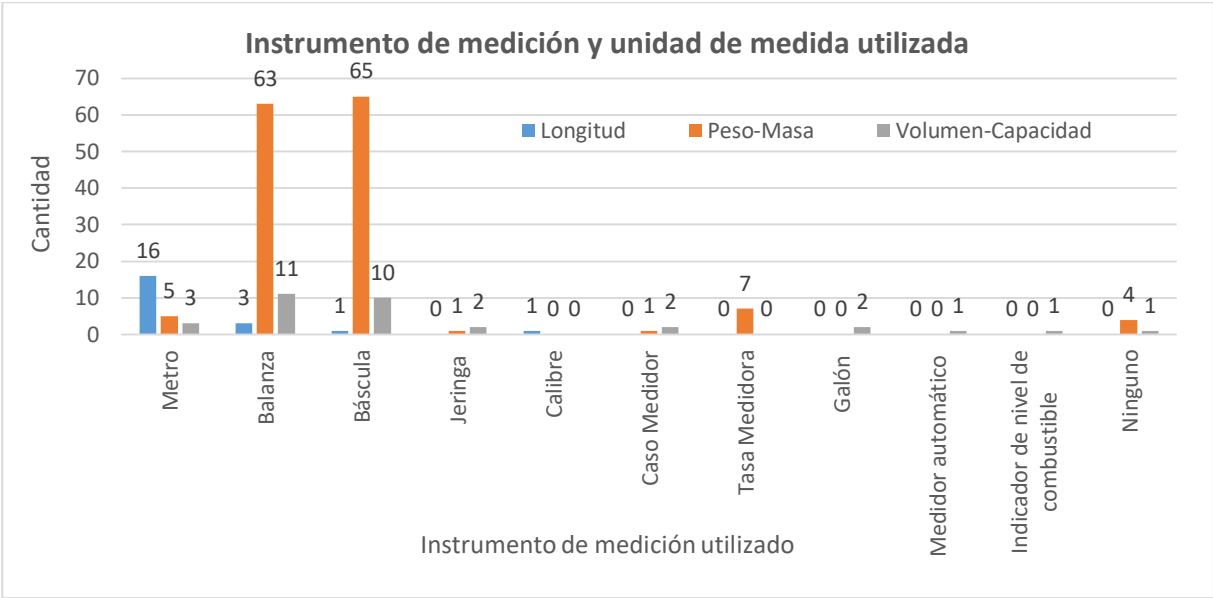


Gráfico 13. Instrumento de medición y unidad de medida utilizada  
Fuente Campos Morante

La información que nos aporta este gráfico con respecto a las preguntas instrumento de medición utilizado y unidad de medida podemos decir que en 63 establecimientos que utilizan la balanza, 65 la báscula eligió la opción peso-masa, 16 de los encuestados que escogieron el metro como unidad de medida la longitud, 5 personas escogieron el metro como instrumento de medida peso-masa, es decir no existe relación entre el instrumento de medición y la unidad de medida utilizada, lo mismo sucede con el instrumento de medición bascula y balanza.

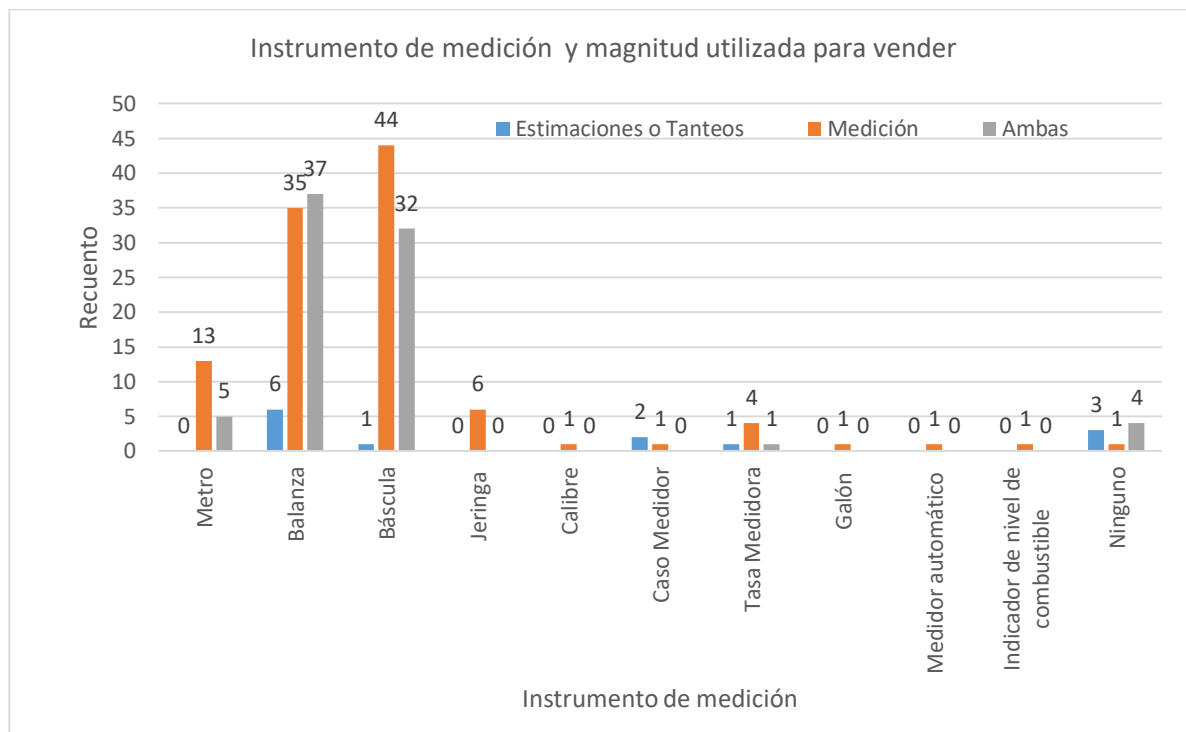
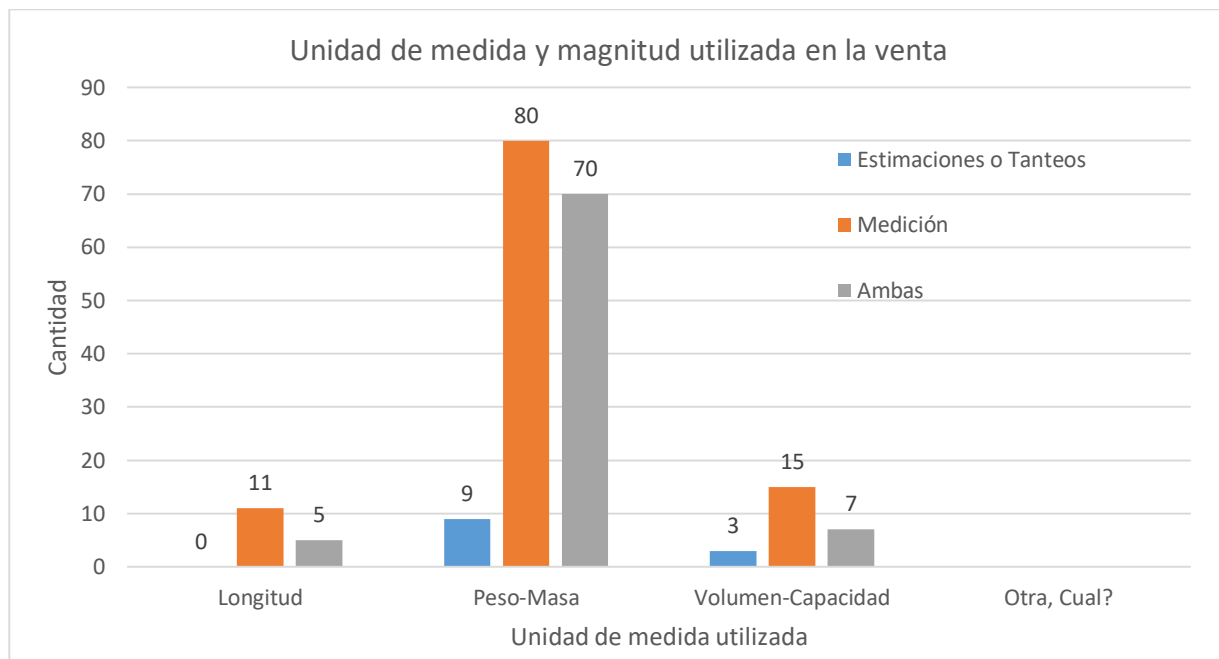


Gráfico 14. Instrumento de medición y magnitud utilizada para vender

Fuente Campos Morante

En el anterior gráfico establecimos la relación entre el instrumento de medición y la magnitud utilizada en las ventas, resaltamos las incoherencias presentadas por un establecimiento que 6 que utilizan la balanza y 1 que utilizan la báscula, afirmando que utilizan la estimación o el tanteo como mecanismo para realizar las ventas.



Gráfica 15. Unidad de medida y magnitud utilizada para vender  
Fuente Campos Morante

Para realizar el análisis del anterior gráfico, se ha tenido en cuenta las preguntas que respectan a la unidad de medida y la magnitud utilizada en las ventas. De él también podemos observar incoherencias entre las dos variables analizadas, en cuanto a la utilización de la unidad peso-masa, notando que en 9 establecimientos eligieron la estimación o tanteo en sus actividades de comercio, de igual manera, 3 establecimientos que utilizan la unidad de medida volumen- capacidad aseguraron utilizar la estimación o el tanteo, lo indica que las personas no tienen la suficiente capacitación respecto parte teórica de los sistemas métricos.

## 9. Discusión

Rico L (2007), afirma que las competencias matemáticas son “el conjunto de capacidades puestas en juego por los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones” (p,23). Por ello el reconocimiento de la competencia matemática que se promueve en las aulas escolares tiene su incidencia en la manera como este puede llegar a ser demostrable en actividades cotidianas o propias de los saberes a los cuales se enfrenten los estudiantes en su interacción social.

Respecto a lo anterior nosotros como investigadores encontramos que los aprendizajes adquiridos en la escuela en lo referido al pensamiento métrico y sistemas de medidas no han sido tan significativos durante los últimos 20 años, pues se evidencia en las encuestas aplicadas que aquellas personas que se encuentran actualmente en un rango de edad de más de 40 años tiene mayor conocimiento en lo que respecta a unidad e instrumento de medida y conversión de las mismas respecto a masa, volumen y capacidad. Por lo cual se puede inferir que anteriormente la educación era más significativa debido a que se creaba la necesidad de aprender para la vida, pues hoy en día el conocimiento se encuentra en la Internet.

Los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998) mencionan en cada nivel o grado de escolaridad que es importante comprender los atributos medibles (longitud, área, capacidad, peso), dar significado al patrón y a la unidad de medida y a los procesos mismos de medición; desarrollar el sentido de la medida (que implica la estimación) y las destrezas para medir, involucrar, significativamente, aspectos geométricos, como la semejanza en mediciones indirectas y los aspectos aritméticos, fundamentalmente, en lo



relacionado con la ampliación del concepto de número. Por ello era de entender que al dividirse las matemáticas por pensamientos, la educación sería de calidad, pero los resultados de nuestra investigación han demostrado que existen falencias en el desarrollo cognitivo en lo que respecta al pensamiento métrico y sistemas de medición, dado el hecho que el 19, 25%, es decir 60 personas no tiene coherencia del instrumento que utilizan en su actividad laboral y la unidad de medida, pues afirman que utilizan la balanza como instrumento de medición y la unidad de medida es el volumen, la capacidad o la longitud, por ende no tienen claro que con la balanza o báscula se mide únicamente las unidades en masa-peso.

Con respecto a la noción de estimación, se puede considerar lo expuesto por Bright (1976), citado por el MEN (1998), quien define la estimación de magnitudes como el proceso de llegar a una medida sin la ayuda de instrumentos. Para el caso de los comerciantes existen estimaciones “al ojo”, el uso de instrumentos no graduados representados por partes del cuerpo, como la mano para el caso del peso o volumen y el brazo para el caso de longitud. Por su parte, Posada (2007) argumenta que “El proceso de estimar es de vital importancia, pues permite acceder a complejas técnicas de medición” (p,12). La estimación, entonces, como proceso de aprendizaje de otras nociones, juega un papel importante en la escuela, donde una de sus aplicaciones más importantes es la de usarse después de haber comprendido el sistema métrico decimal, debido a que es indispensable dar medidas aproximadas sin utilizar instrumentos, pero resaltando la importancia de saber con exactitud cómo funcionan los sistemas e instrumentos de medición, pues no sería correcto que al llegar a comprar diez arrobas de maíz y que el mercader o comerciante nos diera una cantidad menor a la ordenada y nos cobrara como si nos hubiese dado la porción pedida, porque está afectando nuestra economía.

Con base en lo anterior y teniendo como eje principal el objetivo general, hemos seguido unos pasos que nos ayudan al desarrollo de la investigación; como primera medida se ha recopilado información sobre la forma de cómo se han desarrollado los contenidos matemáticos en el sector educativo en lo que concierne al pensamiento métrico. Según las directrices que plantea el Ministerio de Educación Nacional en los Estándares y en los Lineamientos curriculares de Matemáticas, el pensamiento métrico se refiere a la capacidad que tiene una persona para entender las magnitudes, haciendo uso de ellas para resolver los fenómenos presentes en los diferentes contextos; utilizando como herramienta básica los sistemas de medidas.

Los datos suministrados en la recopilación de la información nos ayudan a mirar el progreso que ha tenido el sistema educativo en lo que respecta al pensamiento métrico orientado desde los últimos cuarenta años.

A partir de 1998 con el surgimiento de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia, MEN ( Ministerio de Educación Nacional), asegura que las matemáticas son una actividad humana donde ella esta sujeta a la cultura y la historia, en la cual el hombre ha desarrollado un sinnúmero de recursos lingüísticos y expresivos que permiten la solución y planeación de problemas tanto matemáticos como ajenos a ella, creando técnicas y reglas con su respectivo fundamentación, las cuales han sido compartidas de generación en generación hasta nuestros días. Entre tanto es necesario pasar de una enseñanza basada en el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área orientados hacia la memorización a una enseñanza que apoye a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas.

Teniendo en cuenta el avance que ha tenido la educación matemática en lo que respecta al pensamiento métrico durante los últimos cuarenta años, hemos aplicado instrumentos de recolección de datos como lo es la entrevista a los diferentes sectores comerciales de los municipios en mención de la provincia Comunera, hemos podido evidenciar, que el 50% de las personas trabajadoras en los diferentes establecimientos comerciales tiene una edad igual o superior a los cuarenta años de edad, mientras que solo un 1,5 de los encuestados tiene una edad igual o inferior a los 20 años, se evidencia que un 31 % ha realizado sus estudios hasta la media vocacional, un 18% de los negocios está dedicado a la tienda, un 10% se dedica a la venta de cárnicos, en cuanto al instrumento de medición , un 33,5% utilizan la báscula y un 40,5% utilizan la balanza, como unidad de medida, el 67,5% utiliza el peso-masa y como magnitud utilizada en la venta el 57,5% prefiere la medición, además el 36,5% asegurar que sus conocimientos acerca de los sistemas métricos los han adquirido por medio de la experiencia, mientras un 27.5% mencionaron que sus conocimientos se deben gracias al Colegio. En relación a los resultados obtenidos de nuestra investigación, en el pensamiento métrico y sistemas de medidas no se está logrando un aprendizaje por competencias, basado en problemas de la vida cotidiana para que el estudiante se pueda desempeñar laboralmente exitoso. Freudhental (1991) afirma que “ El objetivo principal en la enseñanza de la matemática es matematizar la realidad cotidiana, en donde aprender matemáticas significa hacer matemáticas, una actividad mental reflexiva en torno a resolver problemas en contextos realistas” (p.45).

Los datos suministrados anteriormente corresponden al análisis de cada una de las preguntas estipuladas en la encuesta, como una forma de realizar una disección más profunda por parte de los investigadores, apreciando las preguntas que guardan relación llevándolos a métodos gráfico y tablas de frecuencia para su debida socialización.

Resaltamos que las personas de cuarenta o más años en su gran mayoría sólo tenían una formación académica hasta primaria, es decir las oportunidades para estudiar eran muy limitadas y pocas personas tenían la posibilidad de ser técnicos o tecnólogos o incluso profesionales, es denotar que en los rangos anteriores a la edad de los cuarenta años, las oportunidades de capacitarse crecieron dejando entrever que un buen número de personas (22,5% ) al alcanzado la educación media vocacional (Véase gráfico 8). Según MEN (2019), para el 2020 la inversión total en educación asciende a los 44,1 billones de pesos. Esto significa un crecimiento real del 11 % frente al 2018 que fue de 38,5 billones de pesos, motivo por el cual se genera mayor cobertura para todos los niveles educativos, permitiendo la accesibilidad para que todas las personas puedan estudiar hasta el mayor nivel educativo en Colombia.

Según Posada (2007) menciona que el proceso de estimar es de vital importancia, pues permite acceder a complejas técnicas de medición, independientemente de la edad que sea. Según resultados de nuestra investigación muestran que el 36,5% de las personas aseguran que sus conocimientos acerca de los sistemas métricos son el producto de la experiencia empírica, tal vez porque la mayor parte de su vida la han dedicado a las actividades de comercio. Entre tanto al analizar la gráfica 10, se observa que el número de personas que tienen un nivel universitario, 4 de ellas deben sus conocimientos métricos a la experiencia empírica, motivo por el cual es cuestionable porque se supone que al menos sus conocimientos debían ser el producto del proceso educativo obligatorio. También tenemos que en los diferentes tipos de formación la experiencia empírica tiene lugar, por lo cual se cuestiona diagnosticando sobre qué es lo que ha fallado, y realizando hipótesis podemos decir si el método de enseñanza no fue el más adecuado, no se le dio la relevancia suficiente o tal vez no se enseñó.

Examinando los resultados de nuestra investigación comprendimos que la utilización del pensamiento métrico y sistemas de medidas desarrolla competencias que pueden ser utilizadas en los diversos tipos de actividad comercial existentes, la cual nos ha permitido observar que existen falencias cognitivas sobre el manejo y dominio de los sistemas de medición, teniendo en cuenta que la mayor parte de la población de la provincia Comunera está dedicada al comercio, es de entender que muchas veces la debilidad no es del sistema educativo si no del interés propio del ser humano por aprender, pues muchas veces consideramos de poca importancia y utilidad los temas desarrollados por los maestros en todas las áreas del saber.

## **10. Conclusiones**

Finalmente este trabajo se realizó desde la perspectiva de un estudiante de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas, que trataron de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera en la Universidad Libre Seccional Socorro y a la vez mejorar su propia enseñanza sobre el pensamiento métrico, sistemas de medidas y ayudar a los estudiantes a fortalecer dicha competencia matemática, la investigación se centró por tanto en identificar que tan significativo ha sido el proceso educativo en lo que respecta al desarrollo del pensamiento métrico, sistemas de medidas y su incidencia en el ámbito laboral (Establecimientos de comercio donde utilizan los sistemas de medición en especial a los mercaderes o comerciantes) en la provincia Comunera, logrando identificar algunas falencias que se presentan en los resultados obtenidos.

Como fruto del desarrollo del presente proyecto de investigación se observó que mediante la aplicación del cuestionario el aprendizaje se está dando por contenidos y no por competencias,

puesto que las personas no tienen claro que para cada instrumento de medición existe su propia unidad de medida, lo cual cabe destacar que el aprendizaje no ha sido significativo ni útil para aplicarlo a la vida cotidiana. Además de dicho cuestionario se concluye que la educación no es del pertinente porque las personas con edad mayor a 40 años, en su mayoría adquirieron una educación primaria.

De manera comparativa entre las provincias Comunera y Guanentina su formación académica son muy similares en su desarrollo ya que se rigen por el mismo sistema educativo, es decir, Santander maneja un sistema unitario para todas las provincias; en la parte comercial algunos municipios tienen un desarrollo similar en su actividad comercial, sin embargo, hay municipios que destacan más que otros por su desarrollo socioeconómico, muchos ellos son capitales de provincias.

Se concluye que el hecho de que una persona tenga el máximo nivel de educativo ya sea especialización, maestría, doctorado o magister, no significa que los conocimientos los haya adquirido durante su proceso de formación educativa, también adquirieron conocimientos a través de las experiencias presentadas en su diario vivir,

Se determina que el exceso de contenidos no asegura que el estudiante tenga un mayor nivel de competencias, por ello es importante que el docente mida las competencias adquiridas de cada estudiante antes de pasar al siguiente tema o contenido estipulado en el plan de área o asignatura de la institución educativa, en el momento el área de matemáticas quedó dividida en cinco pensamientos como se puede evidenciar en los estándares básicos de competencias , los contenidos se extendieron llevando al docente a cumplir con los temas, sin importar si el estudiante adquiere una habilidad o competencia. Concluyendo que la educación matemática debe visionarse a la calidad y no a la cantidad de contenidos, de esta manera el estudiante saldría altamente

competente para enfrentarse al ámbito laboral y mejoraría tanto la calidad educativa en las pruebas estandarizadas, como la competitividad comercial.

El docente se centrar y se enfoca en la educación para mitigar las necesidades y fortalecer a la comunidad en que se encuentre, pues si analizamos , antes de 1996 la educación era más integral, porque se desarrollaba con base a las necesidades del estudiante y el docente tenía la libertad de elegir los temas a trabajar, cuyos resultados se reflejaron en la investigación, con las personas que habían recibido una educación antes de la creación de los lineamientos y las demás reformas educativas, cuyos conocimientos sobre los sistemas de medición eran más afines. Es así que si un docente del área de matemáticas llega a una institución rural y la fuente económica del municipio es el café, el docente debería proyectar su enseñanza desde la matemática a cómo realizar un proceso correcto desde la siembra, mantenimiento, recogida y venta de los cultivos, de esta manera estaría formando al estudiante en competencias para el ámbito laboral.

El análisis de las entrevistas realizadas a docentes de los diversos planteles educativos de la provincia Comunera, se concluye que no hay una transversalización total desde el pensamiento métrico y las demás áreas del saber, en primera medida los docentes que trabajan con base en cartillas, sólo se dedican a desarrollar los contenidos de las mismas, tanto en primaria como en bachillerato y otros no encuentran la manera de como relacionarla, siendo muy pocos los docentes que lo aplican en sus aulas de clase.

Se concluye que los docentes juegan un papel importante para que los estudiantes desarrollen habilidades para la vida, y no sólo desde el área de Matemáticas, pues en la medida de que cada docente , desde su área de formación promueva el pensamiento métrico, de seguro los resultados tanto en pruebas Saber o externar, profesionalmente serían exitosos.

Finalmente se logró identificar que la educación no lo es del todo pertinente en la Provincia Comunera, en lo que respecta a las competencias adquiridas en la formación educativa del pensamiento métrico y su impacto en el área comercial, es limitado el desarrollo de los temas y no comprenden de un contexto más allá del escolar, ya que los contenidos matemáticos respecto al pensamiento métrico son extensos y el docente lleva a los estudiantes a que se cumplan los logros ya establecidos en el periodo académico; teniendo como base las premisas de los docentes, comerciantes e investigadores del proyecto.



## 11. Referencias

Andrews, P., Yañez, J. C., & Rodríguez, N. C. (2005). Proyecto "mete"(mathematics education traditions of europe): el foco matemático. In Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM (pp. 131-138). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

Aragón, P. A., & Marín, C. (2012). El pensamiento físico-matemático como un objeto de estudio de la didáctica de la física. In Grupo de Investigación Enseñanza de La Física, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Recuperado de: [http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE3162\\_Aragon.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE3162_Aragon.pdf).

Aravena, M., Caamaño, C., & Giménez, J. (2008). Modelos matemáticos a través de proyectos. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 11(1), 49-92.

Apráez, B. E. (2015). Responsabilidad por Producto Defectuoso en la Ley 1480 de 2011: Explicación a Partir de una Obligación de Seguridad de Origen Legal y Constitucional, La. Rev. Derecho Privado, 28, 367.

Ayala, M. M., Malagón, J. F., & Sandoval, S. (2011). Magnitudes, medición y fenomenologías. Revista de enseñanza de la física, 24(1), 43-54.

Bermejo, V. (2004). Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor. Madrid: Editorial CCS. Cardenoso, J.M. y Peñas, M. (2009). Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico.

Carmona Taborda, R. A. (2013). Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y 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.

Castro, E. (2008). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

Castro, N. P. (2014). Seguimiento a la espacialización del patrimonio cultural inmueble en los planes de ordenamiento territorial del departamento de Santander: estudio de caso: municipios de la provincia Guanentina. In Congreso Latinoamericano sobre patología de la construcción, tecnología de la rehabilitación y gestión del patrimonio: REHABEND 2014, Santander (España), 1-4 de abril de 2014 (pp. 206-215). Universidad de Cantab.

Chamorro, M.; Belmote, J. (1994). El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales. Edi. Síntesis S.A. Serie: Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. N° 17. (Madrid). 152p.

De Colombia, C. P. (1991). Constitución política de Colombia. Bogotá, Colombia: Leyer.  
Drechos básicos de aprendizaje. (23 de Abril de 2015). Recuperado el 01 de Enero de 2020, de Siempre día E: <https://cpevilladelosol.jimdo.free.com/derechos-b%C3%A1sicos-de-aprendizaje-dba-por-grados/>

Escorcía, J., Chaucanés, A., Medrano, A., & Therán, E. (2013). Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico en estudiantes de educación básica y media del municipio de Sincelejo.

Fajardo Rojas, Miguel; Toloza Suárez, Beatriz. 2009. Sembrando el Cambio. San Gil, Edisocial, San Gil, Colombia.

Godino, J. D., del Carmen Batanero, M., & Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

Gonçalves, Ó. F., Cerqueira, J., Guimarães, C., Belpalme, J., Amorim, L. P. C., Peixoto, M., & Sousa, N. (2005). Neurociencias y psicoterapia: retorno a lo básico. Revista de psicoterapia, 16(61), 65-74.

Guacaneme, E. A., Obando, G., Garzón, D., & Villa-Ochoa, J. A. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 11-49.

Gutiérrez Mesa, J. M., & Vanegas Vasco, M. D. (2005). Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria.

La Matemática a través de los tiempos “Jorge Alberto Vilches Sánchez”. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos91/matematicas-traves-tiempos/matematicas-traves-tiempos.shtml>.

Lezama, A. (2016). Experiencia docente en matemáticas: narrativas para la construcción de un discurso académico. Perfiles educativos, 38(SPE), 87-100.

Merli, G. O. (2010). Escalas de medición en Estadística. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 12(2), 243-247.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). 1998. Serie lineamientos curriculares. Disponible desde Internet en: <http://www.mineduacion.gov.co> (con acceso el 10/11/19).

Ministerio de Educación Nacional. (4 de enero de 2006). [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf). Recuperado el 23 de noviembre de 2019, de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf).

Mochón, S., & Morales Flores, M. (2010). En qué consiste el" conocimiento matemático para la enseñanza" de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Educación matemática*, 22(1), 87-113.

Palomar, F. J. D., & Roldán, S. M. (2009). Contribuciones de la educación matemática de las familias a la formación del profesorado. In *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 211-226). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM

Picado, M., & Rico, L. (2011). Análisis de contenido en textos históricos de matemáticas. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 6(1), 11-27.

Posada, F. 2007. *Pensamiento Métrico y sistemas de medidas: Módulo 3*. Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia, Universidad de Antioquia. (Medellín). 129p.

Ramírez, A. R. (2019). Análisis del inventario cultural y natural de la Provincia de Guanentá. *Revista Unisangil Empresarial*, 8.

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2), 47-66.

Rodríguez, M. E. (2011). La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 35-49.

Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista iberoamericana de Educación*, 33(3), 135-165.

Rojas, M. A. F. (2012). Territorio Solidario: provincias del sur de Santander. *Revista Unisangil Empresarial*, 5.

Santander Nos Une. (7 de Febrero de 2019). Recuperado el 1 de Enero de 2020, de Siempre santander Gobernación: [www.santander.gov.co](http://www.santander.gov.co)

Superintendencia de Industria y Comercio. "sistema Internacional de Medidas".Recuperado de: <https://www.sic.gov.co/sistema-internacional-de-unidades>

Vanegas, María Denis; Gutierrez, Jesús María; Galarcio, Amzolicreyth. Los estándares curriculares del pensamiento métrico para la Educación Matemática. 2006.

Vasco, C. E. (2003). El pensamiento variacional y la modelación matemática. In *Anais eletrónicos do CIAEM—Conferencia Interamericana de Educação Matemática*, Buena (Vol. 9).

Villa-Ochoa, J. A. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas: un marco de referencia y un ejemplo. Tecno Lógicas, (19).

Zabala, J. M. G. (2008). 3-2 Ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática (Vol. 7). Graó.

## 12. Anexos

### Anexo# 1. Encuesta

#### ENCUESTA

**ACLARACIÓN:** *La información suministrada en esta encuesta es confidencial y sólo tendrá fines académicos.*

**OBJETIVO:** Identificar el nivel y aplicabilidad que tienen las personas sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas.

**INSTRUCCIONES:** En cada una de las siguientes preguntas elija o responda de acuerdo a sus conocimientos o apreciaciones.

1. ¿Elija en que rango de edad se encuentra?

- A. Hasta 20
- B. De 21 a 25
- C. De 26 a 30
- D. De 31 a 35
- E. De 36 a 40
- F. 40 ó más

2. ¿Cuál ha sido su mayor grado o nivel de formación?

- A. Primaria.
- B. Secundaria ( 6° a 9°)
- C. Media ( 10° y 11°)
- D. Técnico, Tecnólogo.
- E. Universitario.
- F. Ninguna de las anteriores.

3. ¿A qué tipo de actividad comercial está dedicado éste negocio?

\_\_\_\_\_.

4. En su actividad laboral ¿Cuál es el instrumento de medición que más utiliza?

\_\_\_\_\_.

5. ¿Cuáles son las unidades de medida que normalmente utiliza?

- A. Longitud
- B. Peso -Masa
- C. Volumen-Capacidad
- D. Otra. ¿Cuál?\_\_\_\_\_.

6. En su actividad laboral usted utiliza:

- A. Estimaciones o tanteos.
- B. Medición
- C. Ambas

7. ¿Cómo adquirió los conocimientos acerca de los sistemas de medición y su utilización?

- A. Escuela, ( Educación Básica Primaria)
- B. Colegio (Educación Básica Secundaria y Media)
- C. Universidad, Técnico, Tecnólogo
- D. Experiencia – Empíricamente.
- E. Todas las anteriores

## Anexo #2. Entrevista

### ENTREVISTA

**ACLARACIÓN:** *La información suministrada en esta entrevista es confidencial y sólo tendrá fines académicos.*

Docente en: Básica Primaria\_\_\_\_\_ Básica secundaria: \_\_\_\_\_ Media:\_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Identificar la forma en que se promueve el desarrollo del pensamiento métrico, en la educación de básica primaria, secundaria y media.

1. ¿Cuál es su área de formación?
2. ¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo del pensamiento métrico? ¿Sí y cómo? ¿No y por qué?

### **Entrevista 1**

**Nombre:** Nirama Peña Duran

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Español

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Nosotros aplicamos el pensamiento métrico, ahora está más actualizado porque antiguamente era repetición de solamente de números, medida de longitud o algo espacial, ahora no se aplica ahora es en forma didáctica para que los niños aprendan y puedan aplicarlo muy bien en las pruebas saber que es lo importante que ellos se desenvuelvan en la cotidianidad con todos esos procesos del pensamiento métrico. Aún falta que algunos docentes dejen de hacer que los estudiantes solo memoricen, hay que ponerlos a pensar y a despertar el pensamiento lógico.

### **Entrevista 2**

**Nombre:** Lidia Vargas Hernández

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en idiomas

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, cuando estamos haciendo oraciones, estrofas y también dejando la separación entra las palabras para una mejor redacción, por eso utilizamos el pensamiento métrico.

### **Entrevista 3**

**Nombre:** Mariana Santos Abredo

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Matemáticas

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Cuando se enseña los métodos de medición, precisión y exactitud. Estableciendo relaciones de orden y equivalencias entre magnitudes, mayor que, menor que, igual a, haciendo comparaciones y comprobando.

### **Entrevista 4**

**Nombre:** Carmen Cecilia Castellanos

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada Educación Física

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Cuando enseñamos aprender a medir, la ubicación de los espacios entre carro y carro para saber a ojo la distancia. Cuánto tiempo se gastó en correr, cuanta longitud y así sacar promedios de actividades didácticas.

### **Entrevista 5**

**Nombre:** Genoveva Reyes

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Ciencias Sociales

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Se aplica en la elaboración de mapas empleado las escalas, dando un valor de un milímetro o centímetro por eso los mapas se reducen y así estamos aplicando el pensamiento métrico.

### **Entrevista 6**

**Nombre:** Campos Javier Morante Rincón

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciado en Humanidades

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

El aporte desde el área del lenguaje como en el saber escuchar y seguir instrucciones, como la elaboración de comunicados o circulares.

### **Entrevista 7**

**Nombre:** Amparo Vargas

**¿Cuál es su área de formación?**



Impacto del Pensamiento métrico en el área Comercial

Licenciada en Idiomas

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Lo aplicamos en humanidades a través de las competencias comunicativas cuando los estudiantes realizan o se crean a través de los versos, estrofas para realizar canciones y poesía.

### **Entrevista 8**

**Nombre:** German Vargas

**¿Cuál es su área de formación?**

Ética - Religión

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, se busca desarrollar habilidades que aporten a este pensamiento métrico para un desarrollo requiriendo habilidades como la precisión y entre otras.

### **Entrevista 9**

**Nombre:** Gladis López Plata

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada Contable

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

El pensamiento métrico se puede plasmar en un estado financiero, porque se tiene que ver los activos, los pasivos y tienen que ser iguales a los patrimonios para que así pueda haber una simetría en un estado contable.

### **Entrevista 10**

**Nombre:** Alexandra Reyes Silva

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, dependiendo del grado que vaya a dictar por ejemplo en los primeros grados lo aplico enseñando las diferencias numéricas, el peso-masa, si es largo o corto alguna distancia, los tamaños de los objetos, las longitudes entre otras.

### **Entrevista 11**

**Nombre:** Alba Pinilla

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada Ciencias Sociales

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, cuando elaboramos los mapas para saber las escalas, cuando ubicamos puntos por medio de coordenadas cartográficas o geográficas.

### **Entrevista 12**

**Nombre:** Marina Jiménez

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Física

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, cuando manejamos la magnitud de las cosas, empleando la fuerza, potencia y la gravedad empleada sobre una masa.

### **Entrevista 13**

**Nombre:** Carlos Enrique Sánchez

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciado en matemáticas

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, enseñando las mediciones eligiendo unidades convencionales no convencionales, relaciones de orden y equivalencias.

### **Entrevista 14**

**Nombre:** María Eugenia Murillo

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Ciencias Naturales

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, desarrollando las guías que nos entrega el ministerio de educación para la elaboración de las clases.

### **Entrevista 15**

**Nombre:** Graciela Gerena

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Ciencias Naturales

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

El pensamiento métrico en las ciencias naturales está presente en cada situación que estudiemos, al aplicar dicho pensamiento adquirimos conocimientos acerca de los diferentes tipos de seres vivos así como su desarrollo y el papel que desempeñan en el ciclo de la vida, así como hay seres vivos totalmente letales con escasos centímetros de tamaño, los hay quienes con toneladas encima son inofensivos en situaciones para nada adversas a la tranquilidad cotidiana.

### **Entrevista 16**

**Nombre:** Aleida Pizarro

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en Ciencias Sociales

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, cuando enseñamos la parte cartográfica, las distancias y también en el mecanismo de aprendizaje que sea de forma didáctica.

### **Entrevista 17**

**Nombre:** Luz Edith Mendoza Rueda

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciada en comercio y gestora de empresas

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

El pensamiento métrico no solo en las clases lo utilizamos sino también en el diario vivir porque lo usamos para medir las acciones que desempeñamos como la distancia que recorremos, las compras, lo que gastamos, etc.

### **Entrevista 18**

**Nombre:** Germán Martínez

**¿Cuál es su área de formación?**

Licenciado en física e Ingeniero mecánico

**¿Dentro de su plan de área y/o asignatura promueve el desarrollo métrico? ¿Sí y cómo?**

**¿No y por qué?**

Si, para realizar proyectos junto con los estudiantes de 11 grado para su proyecto personal, entre los cuales se resaltan la elaboración de un parqueadero y las mallas que cubren una cancha de micro y un gimnasio al aire libre.

### **Anexo#3. Rejilla de Observación**

<b>REJILLA DE OBSERVACIÓN, COMPETENCIA MATEMÁTICA PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS</b>				
<b>Provincia:</b> _____				
<b>Municipio:</b> _____				
<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SE OBSERVÓ</b>	<b>NO SE OBSERVÓ</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Lenguaje	Maneja el vocabulario apropiado para referirse a las unidades de medida.			
Desarrollo Cognitivo	Reconoce la diferencia entre la unidad y el instrumento de medida			
Utilidad	Hace significativo el aprendizaje.			

#### Anexo 4. Evidencias Fotográficas









