

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**REFLEXIONES DIDÁCTICAS SOBRE LOS PROCESOS DE
MEDICIÓN DE LONGITUDES EN EL GRADO QUINTO DE
PRIMARIA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES**



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1 8 0 3

INFORME FINAL

SEMINARIO INTEGRATIVO Y PRÁCTICA PROFESIONAL IV

MARÍA CRISTINA CARMONA CORREA

ÁNGELA MARÍA CARVAJAL ARROYAVE

SANDRA MILENA GÓEZ ARANGO

ANGELA MARÍA VÉLEZ ARROYAVE

ASESORA

NORMA LORENA VÁSQUEZ LASPRILLA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA – ÉNFASIS MATEMÁTICAS

MEDELLÍN

MAYO

2008

Este trabajo lo dedicamos a nuestras familias quienes con gran esfuerzo nos apoyaron durante el proceso de formación como docentes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras profesoras *Norma Lorena Vásquez Lasprilla y María Denis Vanegas* por su asesoría y colaboración durante el desarrollo de la práctica profesional y la escritura del trabajo de grado.

A la *Institución Educativa Colegio Palermo* de San José del municipio de Medellín por permitirnos realizar nuestras observaciones y diagnósticos a estudiantes de la educación básica, con el fin de desarrollar y aplicar situaciones problema para la enseñanza de la magnitud longitud.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	6
2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
3	JUSTIFICACIÓN	9
4	OBJETIVOS	15
4.1.	GENERAL.....	15
4.2.	ESPECIFICOS.....	15
5	METODOLOGÍA	16
6	REFLEXIÓN INICIAL	19
6.1	CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES	19
6.1.1	Características generales del instrumento.....	19
6.1.2	Resultados obtenidos	20
6.1.3	Conclusiones.....	27
6.2	CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES	29
6.2.1	Instrumentos de diagnósticos.....	29
6.2.2	Conclusiones generales de los diagnósticos	39
6.3	TEXTOS ESCOLARES	40
6.3.1	Caracterización individual de libros de texto	41
6.3.2	Elementos comunes en los libros de texto revisados.....	50
6.4	ELEMENTOS CURRICULARES	52
6.5	ELEMENTOS HISTÓRICOS	54
6.5.1	Historia del sistema métrico decimal y la medición de longitudes.....	55
6.5.2	Múltiplos decimales.....	58
6.5.3	Prefijos comunes.....	58
7	PLANIFICACIÓN.....	59
7.1	REFERENTE DIDÁCTICO.....	59
7.1.1	LAS SITUACIONES PROBLEMA	60
7.2	REFERENTE MATEMÁTICO.....	65
7.2.1	Magnitud.....	65
7.2.2	Cantidad de la magnitud	66
7.2.3	La medida de las magnitudes y la función medida.....	66
7.2.4	Tipos de magnitudes	67
7.3	DISEÑO DE LA SITUACIÓN.....	71
8	ACCIÓN – OBSERVACIÓN.....	84
6.	REFLEXIÓN POSTERIOR	95
9	REFLEXIÓN POSTERIOR	96
10	BIBLIOGRAFÍA	100
	ANEXOS	104

1 INTRODUCCIÓN

El estudio de las magnitudes, en el contexto escolar, deja ver claramente las dificultades que tienen los estudiantes para medir longitudes empleando correctamente la regla y el metro, sobre todo, a la hora de establecer equivalencias entre las unidades de medida de esta magnitud.

Esta necesidad, que se está viendo reflejada en las instituciones educativas, requiere de una reflexión desde las “Matemáticas y la realidad”, ya que es desde ahí donde nace la primera dificultad, pues, generalmente los estudiantes se ven sometidos a realizar mediciones con instrumentos “refinados y complejos”, e incluso se enfrentan a ejercicios de conversión de unidades, sin llegar a una conceptualización de las magnitudes y sus medidas, y sin darse cuenta, de la misma necesidad de medir.

En la presente investigación, se pretende rastrear los aspectos teóricos y metodológicos de corte didáctico, en relación con la medida de la magnitud longitud, que puedan favorecer y contribuir al proceso de enseñanza y de aprendizaje propuesto en los Lineamientos Curriculares y en los Estándares básicos de Matemáticas del país.

Inicialmente, se presenta un rastreo histórico relacionado con el proceso de medición que utilizaban antiguamente los hombres, específicamente, en la medición de longitudes, donde se refleja la construcción que hicieron de esta magnitud y las dificultades que se fueron presentando en este recorrido.

Después de éste recorrido por lo histórico – epistemológico de las magnitudes y los procesos de medida, se definen varios conceptos matemáticos, importantes para el desarrollo de la propuesta didáctica y para la conceptualización de este pensamiento: magnitud, cantidad de magnitud y medida.

En el diseño metodológico, se adopta la investigación - acción como herramienta fundamental que facilita la aplicación y el análisis de los resultados que se obtienen en la situación problema "Yarumito", la cual fue diseñada para construir el concepto de la magnitud longitud y de sus unidades de medida, en los alumnos de quinto de primaria.

En la situación problema, se proponen actividades que permiten la estimación de cantidades de magnitud, el reconocimiento de unidades y patrones de medida, la construcción de un sistema de medida, las equivalencias entre las unidades de medida de la magnitud longitud y los procesos de medición de longitudes con el uso de diferentes instrumentos convencionales y no convencionales.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto pretende analizar aquellos contextos donde el niño puede reconocer la magnitud longitud y construir una significación para el proceso medición y de comparación, a través del establecimiento de relaciones entre varias longitudes. En particular, reflexionar sobre las situaciones que integran la superposición y comparación de unidades estandarizadas y no estandarizadas, y la comunicación de los resultados de dichos procesos, como referente primario para acercarse de manera intuitiva al proceso de medición. A partir de esas comparaciones, el niño genera sus propias ideas, sus propias representaciones simbólicas, y va dando sentido a los elementos que integran un sistema de medidas de longitudes, a la vez que se enfrenta al reto de comunicar y justificar sus resultados para validar sus hipótesis y conclusiones ante sus compañeros y profesores.

Por lo tanto el problema de indagación se puede plantear en los siguientes términos:

¿Qué elementos didácticos son pertinentes integrar para estructurar situaciones problemas enfocadas al reconocimiento de longitudes y al desarrollo del proceso de medición, con estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución Educativa Palermo de San José?

Se trata entonces de diseñar y sistematizar estrategias de intervención de aula que tengan como base las situaciones problemas, donde se aborde el proceso de medición de longitudes y las diferentes unidades e instrumentos de medida, teniendo como medio la comparación, el conteo y el cálculo a partir de unidades no estandarizadas, para de esta forma, dotar de significado el proceso y la magnitud en cuestión.

3 JUSTIFICACIÓN

Desde nuestra experiencia docente, y nuestra propia historia escolar, la organización curricular que se estructura y se ejecuta, en torno a las magnitudes, nos lleva a realizar una reflexión sobre la pertinencia, la conveniencia, la viabilidad y el impacto, de las diferentes formas y herramientas que emplean los docentes para desarrollar sus clases acerca del tema en cuestión.

Generalmente los docentes proponen actividades de clase donde los alumnos desarrollan procesos de medición de magnitudes: área, volumen, peso y longitud, con instrumentos de medida refinados y complejos, o simplemente, sin dichos instrumentos, situación que conduce al estudiante, a limitarse a emplear los instrumentos son haber hecho una reflexión previo sobre lo que significa el proceso de medida de tales magnitudes. De igual forma, al emplear en clase sólo ciertos instrumentos, el estudiante no logra reconocer otro tipo de instrumentos y unidades que se pueden usar en los procesos de medición.

Otro elemento que integran los docentes en sus actividades de clase son los libros de texto. Aquí se encuentra una o máximo dos unidades dedicadas al trabajo con magnitudes. Las actividades que allí se proponen se centran en los procesos algorítmicos y de cálculo con cantidades de magnitud, dejando de lado la necesidad de ejecutar el proceso mismo de medición, pues los contextos donde se inscribe la actividad propuesta no generan tal motivación o necesidad. Además, brindan poca información contextual acerca de las situaciones que proponen y no integran situaciones familiares para el estudiante. Dadas estas circunstancias, el alumno no siente que el contexto le genere la necesidad de medir, ya que el aprendizaje de las magnitudes se reduce a un proceso de conversión de unidades, donde la tarea de él es agregar o quitar ceros, realizar

cálculos con fórmulas dadas, sin haber construido una significación previa de los conceptos que se integran en dichos procesos.

Unido a los aspectos relativos a las prácticas de los docentes y al tipo de material referencial que emplean para sus actividades de clase, se cuenta con otro referente que brinda elementos para la reflexión acerca de las dificultades y problemáticas presentes en los procesos de medición de magnitudes, en particular de longitudes, como son los resultados arrojados por las pruebas externas. Así, los desempeños observados en las pruebas TIMSS y en las pruebas Saber, dejan ver una gran problemática respecto al manejo de magnitudes, en especial, en la aplicación de los procesos de estimación del rango de las mismas, y en la escogencia adecuada del tipo de unidades de medida que permiten hallar una solución a los ejercicios planteados. Estas problemáticas no sólo se dan por la dificultad que tienen los niños para comprender enunciados o seguir instrucciones o por la tensión que puede causar estar sometidos a una prueba contra reloj, el problema tiene su génesis en los procesos mismos que ha llevado a cabo la escuela.

Así, aunque el MEN propone desde los lineamientos curriculares y los estándares básicos, estrategias globales que pueden conducir a la generación de alternativas de solución, las escuelas, los maestros y los textos escolares, muestran gran resistencia hacia la integración de tales parámetros. Sólo se limitan a desarrollar un esquema básico: La solución de ejercicios y de problemas de aplicación que involucran magnitudes, donde el estudiante resuelve algoritmos de manera aislada, sin lograr establecer relaciones entre los conceptos que está manipulando.

En detalle, los lineamientos curriculares proponen que el proceso de medición se debe enmarcar en diferentes contextos, de tal forma que los alumnos puedan construir relaciones y significados en torno a las unidades de medida, a

la estructura interna del sistema métrico, y a la vez, se vean en la necesidad de comunicar las estrategias y resultados del proceso de medida. Es decir, se propone que los estudiantes a través de las actividades, logren atribuirle un sentido práctico al lenguaje y a las reglas que median la actividad de medir.

En particular, se resaltan aquellas situaciones donde es necesario comunicar a otros los resultados de un proceso de medida, ya que el empleo del lenguaje se convierte en un medio para evidenciar el nivel de comprensión que tiene el estudiante, sobre las magnitudes y sobre la estructura interna del sistema de medida utilizado. Además, la comunicación de los resultados implica que el estudiante haya identificado los atributos susceptibles de ser medidos en los objetos presentes en la situación, haya establecido una relación entre ellos, y pueda proceder a diseñar y ejecutar una estrategia que lo conduzca a un resultado socialmente compartido.

Para lograr generar la necesidad de medir y comunicar los resultados de tales mediciones, los lineamientos curriculares proponen incorporar en las situaciones de aula contextos cotidianos para los estudiantes. De esta forma se espera, que el estudiante logre dar significado a los elementos presentes en la situación, y por ende, pueda analizarla con mayor facilidad.

Cuando el maestro no le brinda al alumno estos espacios de reflexión, ni le orienta hacia el reconocimiento de las variaciones y dependencias entre las magnitudes, no se logra construir con sentido, el proceso de medición ni el sistema de medidas referenciado. Implementar situaciones que se enmarquen en tales parámetros no es tarea fácil y es probable que se presenten algunas dificultades que interfieran en el proceso de aprendizaje. Algunas de estas dificultades pueden ser a nivel conceptual, pues el estudiante no tiene claridad en el reconocimiento de las magnitudes o de las unidades que se deben utilizar para la medición,

También, se pueden presentar dificultades respecto al uso de los instrumentos de medida, ya que al no haber sido construida la estructura interna del sistema de medida, los estudiantes no pueden interpretar adecuadamente las marcas plasmadas en el instrumento, por ende, lo emplean de manera incorrecta y los resultados de sus procesos de medición arrojan valores errados. De igual forma, algunos de los errores que presentan los estudiantes frente a la manipulación de los instrumentos de medida, se deben a la falta de reconocimiento de la magnitud que debe ser medida. Se suma a ello, que cierta cantidad de instrumentos vienen elaborados con multimarcas (en un mismo instrumento se muestran diferentes unidades de medida) lo cual complejiza su manipulación, y los estudiantes, tienden a mezclar las diferentes unidades en el mismo proceso de medición.

De acuerdo a lo anterior, los instrumentos de medida son un referente importante dentro del proceso que ejecuta el alumno para medir. Sin embargo, el uso de los mismos, no siempre se debe reducir a aquellos que son estándares (universales), sino también, que se debe involucrar el uso de otro tipo de instrumentos no estandarizados, que faciliten el reconocimiento de las magnitudes, en este caso particular la longitud. Cuando el maestro propone actividades, donde el alumno mismo debe elegir, buscar o construir los instrumentos para realizar las mediciones, genera un espacio de reflexión donde el estudiante puede establecer diferentes relaciones en torno al proceso de medición, y por ende, avanza en la comprensión de las características específicas de la magnitud y sistema de medidas involucrado. Es importante resaltar, que una vez se haya avanzado en el proceso de construcción de la magnitud, es conveniente diseñar situaciones donde el estudiante utilice los instrumentos estandarizados como medios para una comunicación rápida y efectiva de los resultados de su proceso de medición. Es decir, se hace

necesario que el proceso de medición se ejecute de manera usual, empleando los instrumentos de medida aceptados dentro de la cultura en que se vive.

Así pues, este marco global es quien nos ha permitido delimitar la problemática objeto de estudio en este documento. Es a partir de las dificultades que se han observado en los estudiantes de primaria, en particular de quinto grado y del estudio que se viene haciendo, desde el año pasado, en las instituciones donde realizamos la práctica docente, desde donde se origina la inquietud por el análisis de los procesos de medición de longitudes y la manipulación adecuada y efectiva de los instrumentos de medida.

Es pertinente anotar que en dichas instituciones de práctica, la clase de geometría tiene una intensidad horaria de 1 hora a la semana y los temas que se deben trabajar están muy relacionados con la propuesta que se plantea en los Estándares Básicos y en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Sin embargo, se han encontrado dificultades a la hora de implementar actividades que le llamen la atención a los alumnos y que los invite a pensar en la importancia y utilidad de lo que están aprendiendo, ya que se enseña a medir desde el tablero y la tiza o simplemente, se recrean en el aula situaciones imaginarias para que el alumno mida de una forma abstracta o se limite a realizar cálculos. Dentro de las actividades que se proponen, es normal encontrar ejercicios donde el uso de la regla no tiene importancia o donde el paso de una unidad de medida a otra (conversiones), se hace haber comprendido el proceso de equivalencia entre ellas.

Aunque esta asignatura no se desplaza para los últimos meses del año, si no que se va desarrollando de manera paulatina a través del año lectivo, los temas no se alcanzan a ver en su totalidad. Esta limitante curricular en cuanto a los tiempos empleados para llevar a cabo un cierto desarrollo, impide de cierta forma que el maestro profundice en un tema específico y desarrolle otro tipo de

actividades para que el alumno pueda comprender el tema y lo aplique en su cotidianidad.

4 OBJETIVOS

4.1. GENERAL

Diseñar situaciones problemas enfocadas hacia la utilización de la regla y el metro como instrumentos de medida, que faciliten el proceso de medición de la magnitud longitud en los estudiantes del grado 5º en la Institución educativa Palermo de San José.

4.2. ESPECIFICOS

- Caracterizar las estrategias que emplean los docentes para enseñar el concepto de la magnitud longitud.
- Diseñar actividades que permitan la implementación de la regla y el metro en el aprendizaje de los estudiantes del concepto de la magnitud longitud y los procesos de medida.

5 METODOLOGÍA

La metodología que orienta la realización de esta indagación es la propuesta desde la investigación acción en educación.

Dicha metodología se origina en la década de los 40's con el psicólogo Kart Lewis. El objetivo de los primeros trabajos que se realizaron bajo este enfoque fue para resolver problemas prácticos y urgentes en los cuales los investigadores eran agentes de cambio y estaban en la colaboración directa con las personas a las cuales iba dirigida la propuesta de intervención. Esta característica principal fue la que nos condujo a la elección de tal metodología, pues la indagación va a ser ejecutada en la institución educativa donde laboramos actualmente, además los agentes que van a ejecutar las actividades somos nosotras como docentes de la institución. Es decir, se implica al profesorado en la realidad del objeto de investigación.

Los agentes que participan en este proceso se formulan preguntas en torno a cuatro tópicos:

1. ¿Qué se investiga? La práctica en escenarios naturales del aula.
2. ¿Quién investiga? El docente como agente que participa, decide, toma decisiones. También pueden intervenir teóricos e investigadores.
3. ¿Cómo se investiga? Las técnicas de recogida de información son variadas, preferiblemente haciendo uso de un enfoque cualitativo. Tiene una estructura de investigación en espiral y cada ciclo cuenta con 4 momentos clave: fase de reflexión inicial, fase de planificación, fase de acción y fase de reflexión, generándose con él un nuevo ciclo de investigación.

4. ¿Para qué se investiga? Su finalidad es mejorar la práctica al tiempo que se mejora su comprensión y los contextos en los cuales se realiza

Las fases se describen de la siguiente manera:

- *Determinación de la preocupación temática.* Aquí se determina un problema cotidiano sobre el cual se pueda investigar y obtener soluciones prácticas.
- *Reflexión inicial o diagnóstica:* Este espacio permite analizar cuál es el origen y la evolución del problema. Se trata de aclarar, describir y comprender la dimensión de lo que se quiere investigar, a la vez que se revisa la propia acción.
- *Planificación:* Una vez determinada la problemática y las dimensiones de la misma, se pasa a elaboración de un plan general de intervención y análisis, el cual debe ser flexible, modesto y realista. Tales características son vitales para el redireccionamiento de las acciones y observaciones según los requerimientos y las dinámicas del grupo con el cual se trabaja.
- *Acción-observación:* En este espacio se procede al registro de los datos, los cuales serán utilizados en una gestión y análisis posterior.
- *Fase de reflexión posterior.* En esta fase se vuelve a las preguntas claves, se analizan, interpretan y se sacan conclusiones respecto a las intervenciones y a las observaciones hechas.

Algunos aspectos que se deben tener en cuenta para el adecuado desarrollo de una investigación que tome como referente esta metodología son los siguientes:

- Las tareas se realizan de manera sistemáticas basadas en evidencias dadas desde la observación.
- Se hace uso de un enfoque cualitativo. Es decir, la información se organiza y se analiza a través de categorías y se busca su relación a partir de las dinámicas del contexto mismo. No se procede a cuantificar los resultados.

- Los procesos de análisis se desarrollan en colaboración con investigadores externos, quienes aportan elementos teóricos para enriquecer la observación que ha hecho el agente participante del proceso.
- Debido a que el objeto de reflexión son las prácticas que ejecuta el agente participante, esta metodología crea un espacio de autocrítica, de análisis reflexivo que permite el replanteamiento del quehacer diario del docente.
- Para el registro de la información, se cuenta con un diario de campo que es elaborado por el agente que participa en el proceso. DE igual forma, se debe contar con registros de video, audio o entrevistas que complementen y sirvan de elemento de contraste, para el análisis de la información.
- Durante el proceso de investigación, se deben elaborar informes descriptivos en los que se plasmen los diferentes niveles de análisis que se ha podido desarrollar hasta el momento.
- El espacio de colaboración que caracteriza este tipo de metodología, propicia que todos los participantes actúen juntos y así obtengan beneficios comunes.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que la investigación acción en educación tiene un gran valor porque propicia la exploración de prácticas educativas, generando reflexión en torno a ellas, para establecer y poner en marcha diversas estrategias que permitan un mejoramiento en los desempeños de los estudiantes, a la vez que el docente replantear y estructurar mejor su quehacer pedagógico.

6 REFLEXIÓN INICIAL

6.1 CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES

6.1.1 Características generales del instrumento

Esta encuesta (ver anexo 1), fue diseñada con el fin de indagar cuáles son las posturas o ideas que tienen los profesores de matemáticas respecto al pensamiento métrico y sistemas de medidas, en particular, en lo que se refiere a los procesos de medición. Además, este instrumento nos permite analizar y caracterizar los procesos que cada uno lleva en el aula de clase para enseñar los conceptos asociados a la medida.

El instrumento referido se aplicó a un grupo de 20 profesores de matemáticas de las instituciones privadas Colegio Palermo de San José, Colegio la Asunción y Colegio La Compañía de María, los cuales se desempeñan en los grados 2º, 3º, 4º y 5º de básica primaria. El formulario consta de 13 preguntas, de las cuales 6 son de selección múltiple con única respuesta, y 7 son de respuesta abierta. Las preguntas se diseñaron tomando como base los ejes temáticos y los requerimientos propuestos en los lineamientos curriculares de matemáticas, en lo referido al pensamiento métrico y sistemas de medidas.

Cada pregunta fue diseñada con un objetivo básico y particular, de tal forma que nos permitiera evidenciar el quehacer pedagógico y las concepciones de los docentes, en cuanto a: Conceptos básicos de la medida, el tiempo que se dedica para abordar tales conceptos, el tipo y la forma de utilización de materiales didácticos como herramientas para los procesos de enseñanza y el papel de los instrumentos de medida en el proceso de medir longitudes.

La encuesta que se le realizó a los docentes (Anexo 4), pretendía analizar los grandes aspectos que organiza el currículo del quehacer matemático: procesos generales, conocimientos básicos y contextos; enfatizando en los procesos relacionados con la construcción de una magnitud y en nuestro caso particular la longitud.

Pregunta # 1: Importancia dentro del plan de estudios y la construcción de los conceptos de cada magnitud.

Pregunta # 3 y 6: selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, además de la asignación numérica.

Pregunta # 4 y 5: Diferencia entre la unidad y el patrón de medida.

Pregunta # 7: La construcción de los conceptos de cada magnitud.

Pregunta # 2, 8, 9: Conocimientos de la magnitud longitud

Pregunta # 10, 11, 12, 13: el papel del trasfondo social de la medición.

6.1.2 Resultados obtenidos

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la encuesta aplicada. La información que se obtuvo se organiza de la siguiente forma: cuantitativa (preguntas de selección múltiple) y cualitativa (preguntas de respuesta abierta con y sin justificación).

- ***Preguntas de selección múltiple***

El instrumento tiene 9 preguntas de selección múltiple y cada una de ellas brinda 4 alternativas de respuesta. Los datos se agrupan de acuerdo con la frecuencia dada a cada respuesta.

PREGUNTA #	NUMERO DE PERSONAS QUE RESPONDIERON	TIPO DE RESPUESTA
1	5	Como un tema
	13	Transversal (durante todo el año)
	2	Como un proyecto
2	15	Exploración, teoría, ejercicios y evaluación.
	5	Exploración, investigación y evaluación.
3	4	Regla, lana y metro.
	8	Palos, lana, regla y metro.
	8	Medidas antropométricas, regla, lanas y metros.
7	15	Una unidad elaborada de acuerdo con un modelo o patrón.
	5	Una unidad de longitud convencional aceptada por una comunidad reconocida.
8	8	Instrumento de medida.
	8	Patrón de medida
	2	Una unidad e instrumento de medida, que sirve para conocer la magnitud (longitud) de un objeto cualquiera, que posea esa característica.
	2	La unidad de medida de la magnitud-longitud.
9	15	Área, volumen, longitud, peso.
	5	Metro, centímetro, decímetro, milímetro.

- **Preguntas de respuesta abierta con justificación**

Las preguntas que aquí se formulan llevan al docente a tomar decisiones frente a una situación de aula formulada y a explicar el por qué de tal decisión, referentes que permite evidenciar concepciones e ideologías frente a las prácticas pedagógicas y a la constitución de objetos matemáticos en el contexto escolar.

ENUNCIADO Y # DE LA PREGUNTA	SI PORQUE...	NO PORQUE...
<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">¿Existe diferencia entre patrón y unidad de medida?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un modelo, el cual requiere de unidades de medida. • Es el modelo utilizado para determinar la unidad de medida. • Es estable y la unidad de medida varía. • Es lo que estandariza la medida. • Es lo que se inventaron hace tiempo y que esta exhibido, la unidad de medida es aquella que se toma como referencia para medir la magnitud. • Del patrón surge una medida determinada para cierto uso, y la unidad de medida es el instrumento o cantidad que se asigna y define como tal. 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad de medida se puede usar como patrón.
<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">¿Existe diferencia entre patrón e instrumento de medida?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El patrón es un concepto y sirve como instrumento, pero el instrumento puede variar. • El instrumento de medida es una herramienta para utilizar el patrón de medida ya establecido. • El instrumento, es el material tangible con el que se mide. 	
<p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">¿Existe diferencia entre instrumento de medida y unidad de medida?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con el instrumento es con lo que se mide la unidad. • El instrumento mide y la unidad determina como se mide. • El instrumento es el medio que me permite medir y la medida 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad se define como el mismo instrumento. • No porque se puede tomar el

ENUNCIADO Y # DE LA PREGUNTA	SI PORQUE...	NO PORQUE...
	<p>es la inferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El instrumento es una herramienta de medición, y la unidad de medida es una convención del patrón de medida. • El instrumento es el que utilizo para facilitar un posible resultado y la unidad de medida es una convención. 	<p>instrumento de medida como unidad de medida.</p>
<p>10</p> <p>En una clase de geometría, la profesora le propuso a Felipe medir el largo del lápiz con diferentes instrumentos. Primero le dijo que con una parte del cuerpo, luego le dio a escoger un pedazo de lana (el debía escoger la lana del tamaño más adecuado para medir el lápiz) y por ultimo con la regla o el metro.</p> <p>a.</p> <p>¿Este tipo de ejercicio le permite a Felipe identificar el instrumento más adecuado para hallar la medida de la longitud del objeto dado?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De los instrumentos mencionados existe uno que le permitirá saber con exactitud la medida del lápiz. • Permite llegar a la conclusión de una medida estándar. • Le permite llegar a la conclusión de por qué utiliza una unidad de medida estandar. • Va a experimentar con diferentes instrumentos y concluida cual es el mejor (más apropiado). • Si. • Le demuestra los diferentes instrumentos con los cuales se puede medir. • Permite establecer que instrumento representa cierta medida y en base a ese instrumento conocer la longitud del lápiz en diferentes unidades de medida. 	
<p>b.</p> <p>¿Todos los instrumentos que le propuso la profesora a Felipe, permiten calcular la medida exacta de la longitud del lápiz?</p>		<ul style="list-style-type: none"> • No todos van a ser de la misma longitud del lápiz. • No todos van a ser exactamente iguales. • Algunos van a dar

ENUNCIADO Y # DE LA PREGUNTA	SI PORQUE...	NO PORQUE...
		<p>aproximados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No. • Las partes del cuerpo no. • Se puede calcular la medida, en términos de la unidad establecida por los instrumentos.
<p>11 La profesora de tercero les dijo a sus alumnos que escogieran tres objetos. María escogió un clavo, la mesa del profesor y la puerta del salón. La profesora les dijo que organizaran los objetos, empezando por el que menos pesa hasta el que más pesa. Luego, les propuso que escogieran dos instrumentos de medida y María escogió una regla y un metro.</p> <p>a. ¿Consideras que los instrumentos que eligió María son los más adecuados para medir el clavo, la mesa y la puerta del salón?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si, por que solo en el metro es superficie. • Con estos instrumentos, la medida puede ser exacta. • La regla y el metro son instrumentos de medida fáciles de usar, entender y son exactos. • Si lo que deseo medir es la longitud, con cualquiera de ellos lo puedo medir. • Puede dar las medidas exactas y representan la misma unidad de medida. • Representan la misma unidad de medida. • Estos facilitan el trabajo de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a que la magnitud es de peso, por lo tanto el metro no contiene la unidad de medida que se necesita para conocer el peso.

ENUNCIADO Y # DE LA PREGUNTA	SI PORQUE...	NO PORQUE...
<p>b.</p> <p>¿Crees que María puede estimar la medida exacta de los objetos con los instrumentos de medida que escogió?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si. • El sistema de medida le da una amplia exactitud. • Ya tienen una unidad de medida establecida. • Con la regla puede medir el objeto pequeño y el metro para los más grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene los conocimientos previos o superiores para desarrollar formulas que indiquen el peso por medio del área. • La idea de la estimación es aproximarse cuando no se es exacto.
<p>13</p> <p>La profesora de tercero, para introducir el tema de conversiones de unidades, decide hacer un trabajo con tiras de papel. Las tiras son de diferente tamaño, las cuales le van a servir a la profesora para compararlas con los submúltiplos del metro.</p> <p>a.</p> <p>¿Considera que esa actividad facilita la comprensión de este tema y la comparación entre unidades de medida?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esta relacionando al alumno con la característica que va a enseñar. • Demuestra las diferentes conversiones del metro. • Pueden visualizar que en un metro, hay 100 cm. • Es una forma práctica y dinámica, de mostrar las conversiones y ayuda a la comprobación de las mismas. • Muchas veces no se comprende el sistema decimal, por ser “tan grande y abstracto”, mientras que con ejemplos más cercanos y traídos a la realidad se puede lograr. • Sería una forma de mostrar otras estrategias de medición, diferentes a las tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • No las compara para representarlas.

- **Preguntas de respuesta abierta**

Esta pregunta se caracteriza por plantear una situación de aula hipotética, donde el docente debe asumir una postura crítica y argumentar sus ideas.

Pregunta 12

La profesora está dando la unidad de medida. Ella considera que para enseñarle a medir a sus alumnos primero deben aprender a utilizar los instrumentos de medida. Luego, deben conocer la teoría y después, deben realizar varios ejercicios donde puedan medir diferentes objetos. Sus alumnos conocen los instrumentos, saben la teoría, pero les cuesta identificar el instrumento más apropiado para medir una magnitud o no eligen el instrumento adecuado para que la medida del objeto sea más precisa.

a. ¿Usted comparte el proceso que llevo la profesora con sus alumnos, para trabajar la unidad de medida?

- No, primero les daría los instrumentos y a partir de las dificultades que ellos presenten, idearía las estrategias para que ellos aprendan.
- Creo que no los motivo a indagar o experimentar por si solos.
- No les creó la necesidad de saber cual instrumento deben utilizar.
- Creo que es necesario conocer la teoría, para saber qué es lo que puedo medir y cómo hacerlo.

b. Sería más adecuado enseñar primero los instrumentos, segundo realizar ejercicios y por último la teoría.

- Instrumentos, ejercicios y teoría.
- No hay práctica.
- Para establecer una medida el hombre tuvo que hacer un proceso más de apropiación que un experimento, entonces se debe identificar ciertas características (peso, longitud, etc.) en los objetos y luego establecer que patrón los rige.

c. ¿Por qué cree que los estudiantes están fallando cuando deben escoger el instrumento de medida más apropiado para medir la magnitud en el objeto dado?

- No conocen bien para que se utiliza cada instrumento.
- Porque no tiene real conciencia de las diferentes magnitudes.

- Porque la teoría no está bien interiorizada, simplemente se memoriza.
- Porque no tienen comprensión clara de las unidades de medida y el uso de las herramientas.
- Porque no tienen bien definidas las unidades de medida establecidas.
- Por la falta de ilustración y práctica en el concepto.
- Porque no reconocen las características que los objetos tienen para ser medidas.

6.1.3 Conclusiones

Las encuestas pretenden caracterizar las prácticas educativas de los docentes frente a los sistemas de medida, según los resultados obtenidos y de acuerdo a los elementos que se querían analizar en la encuesta, podemos concluir que:

- Los métodos de enseñanza aún siguen siendo de corte tradicional porque en la mayoría de los casos el esquema de trabajo que se sigue es: Un momento de exploración, que se hace sólo a nivel visual pues se limita al reconocimiento del metro tradicional y la regla; un momento de presentación de la teoría, que se basa en la explicación de los nombres de las unidades de medida y sus correspondientes equivalencias; un momento de ejercicios de aplicación, donde se aplica la teoría ya estudiada mediante el uso de algoritmos; y un momento de evaluación, que busca que el estudiante encuentre respuestas a situaciones planteadas, reproduciendo los esquemas trabajados durante las explicaciones. Así, el papel del estudiante se limita a captar, retener y reproducir lo enseñado por el profesor, sin tener un espacio para una apropiación del conocimiento, por ende, tiende sólo a memorizar algunos apartes de lo trabajado en clase.
- En cuanto a las conceptualizaciones, se tiene que los profesores consideran que el patrón es una unidad de medida arbitraria, el cual se puede utilizar

como instrumento. Por su parte, la unidad de medida es asumida como una convención que se elabora a partir de un patrón y es estandarizada. En cuanto al instrumento de medida, expresan que es una herramienta para utilizar el patrón de medida ya establecido.

Según lo anterior, los docentes son conscientes de que patrón, unidad e instrumento de medida son referentes diferentes pero no logran verbalizar de manera clara en qué radica tal diferencia, pues terminan dando respuestas circulares en torno a ellos. Esto refleja el poco nivel de conceptualización que tienen en función de dichos conceptos y la exigua relevancia asignada a los mismos. Tal situación se proyecta en las explicaciones que dan a los estudiantes, generándoles también ambivalencias entre tales nociones.

La no diferenciación entre patrón, unidad e instrumento también afecta los procesos de estimación que realizan los estudiantes, pues no logran determinar y dimensionar la unidad pertinente para realizar sus cálculos.

- Los profesores enseñan las temáticas relacionadas con el pensamiento métrico y sistemas de medida, en particular lo referido a los procesos de medición, durante todo el año escolar de manera transversal. Ello no implica que integren dichas temáticas de manera armónica a los demás ejes temáticos del área de matemáticas, sino que se limitan a desglosar el pensamiento métrico en temas que se trabajan a lo largo de todo el año: en el primer periodo se abordan las “unidades de longitud”, en el segundo las de superficie, en el tercero las de volumen, y así sucesivamente. No se propone un trabajo por proyectos que integre los ejes conceptuales de la medida como herramientas básicas para solucionar situaciones prácticas.

- Para abordar la enseñanza del proceso de medición de longitudes, se utilizan medidas antropométricas, lanas, reglas y metros, pero este proceso inicial que permite enriquecer y dar sentido a la medición de longitudes, se trunca al introducir de manera arbitraria y precoz, las tablas de equivalencia entre unidades de longitud. Una vez se ha abordado dicha formalidad, la regla y el metro se dejan de lado y sólo se usan para trazar márgenes del cuaderno. Es decir, se abandonan los procesos de medición de longitudes y se trabaja sólo con algoritmos mecánicos.

Con base en las ideas anteriores, se puede decir que el proceso de medición de longitudes, no se construye de manera adecuada porque no se realizan actividades que involucren y generen la necesidad del reconocimiento de la magnitud longitud. Tampoco se distingue entre unidad, patrón e instrumento. Además se dejan de lado, los procesos de estimación y la apreciación del rango de las magnitudes, pues todo el proceso se limita al uso del metro, a la asignación numérica de tal medición a la realización mecánica de algoritmo para establecer equivalencia entre unidades del sistema métrico decimal.

6.2 CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES

6.2.1 Instrumentos de diagnósticos

Los instrumentos de diagnóstico que se presentan a continuación se diseñaron con el objetivo de obtener un panorama general de las concepciones y conceptualizaciones que tienen los niños de algunos grados de básica primaria acerca de los procesos de medida de longitudes. Así, cada uno de los instrumentos se centra en ejes temáticos específicos, teniendo como referente lo propuesto en cuanto a pensamiento métrico en los lineamientos curriculares. Por ende, los instrumentos no indagan por todos los procesos globales referidos a la medida, en cada uno de los grados, sino por una parte de ellos. Cabe

anotar, que si bien se describen las ideas que tienen los niños de algunos grados de primaria, el trabajo de intervención y sistematización sólo se va a desarrollar con las alumnas de grado quinto.

Los instrumentos de diagnóstico que se diseñaron fueron aplicados en los grados segundo, tercero y quinto de las instituciones Colegio la Asunción, La compañía de María y el Colegio Palermo de San José, respectivamente.

Los resultados que se obtuvieron reflejan, en cierta medida, los conocimientos que tienen los estudiantes en torno al concepto de la magnitud longitud y los procesos de medición asociados a la misma.

6.2.1.1. Grado segundo

6.2.1.1.1 Características generales del instrumento.

El instrumento de diagnóstico (Ver anexo 2) fue aplicado al grado segundo de la institución educativa “Colegio la Asunción” (la cual es de carácter privado), a una población de 34 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 6 y 7 años.

Se formularon 5¹ preguntas de selección múltiple con respuesta única y estaban encaminadas a indagar los siguientes aspectos:

- La pregunta # 1 y # 3 se enfocaban a la utilización adecuada² de la regla como instrumentos de medida de longitudes. Dicho proceso lleva de manera

¹ El número de preguntas se determinó en función de la edad de los niños, pues la atención y concentración en niños de 6 – 7 años se dan en pequeños periodos de tiempo. Además, enfrentarlos a un cuestionario demasiado largo, de entrada, generaba apatía.

² La utilización adecuada de la regla como instrumento de medida implica que el estudiante comprenda y aplique unas rutinas y conceptualizaciones tales como hacer coincidir uno de los extremos de la longitud que va a ser medida con el inicio (aunque no necesariamente debe comenzar desde cero pero es la convención que se le ha enseñado al estudiante) de la regla (cero) pues en muchas ocasiones se inicia la medición desde 1 pues como el cero “no cuenta, no es necesario tenerlo en cuenta”. Luego debe identificar

inherente una asignación numérica para cada una de las longitudes dadas. En particular, la pregunta # 3, requería establecer una comparación y posterior ordenación de las cantidades de magnitud asignada.

- En la pregunta # 2 se pretendía observar procesos de estimación de longitud dados dos segmentos. A partir de ahí, los estudiantes debían establecer comparaciones y ordenar los segmentos de acuerdo con su longitud. Se trataba de indagar si los aspectos de ubicación espacial y de grosor del segmento afectaban la estimación de la longitud. Es decir, se trataba de observar si la conservación de la longitud es clara o no para los alumnos a través de procesos de estimación de longitudes.
- La pregunta # 4 tenía como finalidad generar en el estudiante la necesidad de utilizar un instrumento estandarizado, en el momento de realizar la medición de una longitud dada. Es decir, que el estudiante reconociera la importancia y el sentido que tienen los instrumentos de medida y las correspondientes unidades de longitud, al momento de comunicar los resultados de los procesos de medición.
- La pregunta # 5 hacía referencia al establecimiento de una relación entre la magnitud longitud presente en el objeto señalado y el instrumento de medida más adecuado para realizar tal proceso de medición. Se trataba entonces de analizar el nivel de comprensión que tenían los estudiantes respecto al rango de la magnitud longitud señalada.

6.2.1.1.2 Análisis de los resultados

En las preguntas # 1 y # 3 se encontró que el 60% de los estudiantes hace un uso adecuado de la regla para encontrar la longitud de diferentes objetos,

cómo asignar la cantidad de magnitud medida: ¿se cuentan los espacios de la regla o se cuentan las rayitas que corresponden a cada número? Sumado a ello, el estudiante debe evitar el deslizamiento del instrumento para que sus proceso de medición se lo más exacto posible.

asignando correctamente una cantidad. El otro 40 % de los estudiantes, utilizaban la regla para medir sin tener en cuenta el cero como punto de referencia para iniciar la medición. Es decir, no identifican la magnitud longitud que están midiendo, ni el proceso de comparación entre la unidad de longitud escogida y la correspondiente longitud dada, sino que proceden sólo por conteo aritmético de las rayitas de la regla hasta agotar la longitud señalada.

En la pregunta # 3, el 70% de los estudiantes no establecieron una adecuada relación de orden entre las cantidades de magnitud longitud obtenidas luego del proceso de medición. Esto puede deberse a dos aspectos. Primero, los errores pueden estar asociados al inadecuado manejo del orden de la serie numérica de los naturales y ello conllevaría a errores en el establecimiento del orden de las mediciones obtenidas. Segundo, los errores pueden derivarse del proceso mismo de medición, y por ende, al establecer el orden de las cantidades de magnitud, una de mayor cantidad queda ubicada en una posición anterior y una de menor cantidad.

En la pregunta # 2, el 40% de los estudiantes tuvieron dificultad al estimar y comparar la longitud de cada uno de los segmentos dados, puesto que decían que el segmento más delgado tenía mayor longitud que el segmento grueso, lo cual refleja que no hay una adecuada conservación de la longitud. En contraste, el 50% de los estudiantes percibieron correctamente la longitud de los segmentos y establecieron una correcta comparación y ordenación de las cantidades de magnitud de tales segmentos.

El 10% restante, a pesar de repetir la instrucción de no usar regla para establecer la comparación, hicieron caso omiso de ello y utilizaron la regla para comparar las longitudes de los segmentos y hallar una respuesta.

En la pregunta # 4, el 90% de los estudiantes no vieron la necesidad de utilizar un instrumento de medida estandarizado para hallar la longitud pedida. El 10% de los estudiantes justificaron la necesidad de utilizar un mismo instrumento de medida, el metro, para calcular la longitud de la pared del castillo.

En la pregunta # 5, el 100% de los estudiantes hicieron una buena relación entre el instrumento de medida y la unidad adecuada.

6.2.1.2. Grado tercero

6.2.1.1.3 Características generales del instrumento.

El instrumento de diagnóstico (Ver anexo 3) fue aplicado al grado tercero de la Institución educativa “La Enseñanza, Compañía de María” a una población de 33 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 7 y 8 años.

Las preguntas que se formularon fueron de respuesta abierta, donde se pretendía indagar acerca de:

- El nivel de reconocimiento de la magnitud longitud y su relación con el contorno de una figura plana. Se trata de utilizar adecuadamente la regla como instrumento de medida de longitudes, para calcular el valor del perímetro de una figura. Tales elementos se relacionan en las preguntas # 1 y # 4.
- La capacidad de estimación de longitudes y su relación con la elección de la unidad de medida adecuada para expresar lo más exacto posible, la cantidad de magnitud correspondiente. Dicha relación se plantea en la pregunta # 2.
- Las comparaciones que se pueden establecer entre diferentes longitudes. Aquí se trata de encontrar la medida de ciertos segmentos teniendo como referente las figuras planas que forman y la medida de algunos segmentos dados. Estos elementos se encuentran en la pregunta # 5.

- Las relaciones que se establecen entre las unidades del sistema métrico (en cuanto a las longitudes) y los procesos de conversión entre ellas. Este tipo de actividad se referencia en la pregunta # 3.

6.2.1.1.4 Análisis de los resultados

En las preguntas # 1 se tiene que el 60% de los estudiantes preguntaban por los centímetros de la regla, específicamente, desde qué centímetro se empezaba a medir, si desde 1 ó desde 0. Esto evidencia que los estudiantes a pesar de haber tenido un proceso de enseñanza sobre el proceso de medición de longitudes, aun tienen dificultades para reconocer la magnitud y no tienen claros los elementos que constituyen el instrumento de medida. Ahora bien, una vez que la docente recordó cómo se ejecutaba el proceso de medición, los estudiantes midieron las longitudes dadas con precisión. El 40% restante, no logró dar una respuesta correcta, pues empezaban a medir desde 1 o no ubican adecuadamente el instrumento de medida sobre la longitud dada. Se tiene además que el 90% de los estudiantes al escribir los resultados de la medición de las longitudes, sólo se limitan a dar la cantidad de magnitud. Lo anterior refleja, por un lado, la poca relevancia que se le asigna a las unidades de medida y por otro, la concepción de medición que tienen: conteo y asignación de naturales, sin tener en cuenta la relación cuantitativa que se establece entre la magnitud y la unidad elegida para la medición.

En la pregunta # 2 se observó mucha vacilación para estimar la cantidad de magnitud de la longitud dada. Sólo el 40% de ellos respondió adecuadamente. El alto índice de error se debe en primera instancia, a que los estudiantes no disponían del objeto físico para dimensionar su longitud. Por otro lado, los resultados se desfasaron porque no eligieron la unidad de medida más adecuada para calcular la longitud señalada, por ejemplo, estimaron la medida de objetos demasiado pequeños, como una puntilla, con centímetros o metros; como también, la estatura de una niña en milímetros; o la distancia de un lugar

a otro en centímetros. Esto deja en evidencia que el proceso de medición de longitudes no ha podido trascender y se encuentra unido al referente directo del objeto físico. Se tiene también que los estudiantes presentan dificultad en la apreciación del rango de la magnitud, por ello, tienen problemas al elegir la unidad de medida adecuada para la medición.

En lo que respecta a la pregunta # 3, se tiene que los estudiantes hicieron una adecuada interpretación de las instrucciones dadas y comprendieron las relaciones conceptuales implícitas en la actividad, pero fallaron en el proceso de conversiones de las unidades. El 30% de los estudiantes, establecieron comparaciones entre las distancias de las ciudades y encontraron cuántos kilómetros de más habían entre cada una. Estas medidas las expresaban en las unidades que se les pedían. El 70% de las alumnas, compararon las distancias entre las ciudades sin tener en cuenta las unidades en la cuales se expresaban tales medidas. Ello las condujo a operar con diferentes unidades de medida: metros con kilómetros, hectómetros con metros. Tales respuestas nos permiten afirmar que los estudiantes no han comprendido las relaciones que estructuran el sistema métrico decimal y por ende, tienden a operar simplemente con los números que expresan la cantidad de magnitud. Estos desempeños ratifican las observaciones que se presentaron en la pregunta #2.

Los resultados obtenidos en la pregunta # 4 se pudo observar que el 55% de los estudiantes midieron con regla las longitudes de los lados que faltaban, ello los condujo a una cantidad expresada en centímetros y no en metros como se muestra en los otros lados de las figuras. De ahí que los resultados de los cálculos no fueran correctos. Tales resultados evidencian, por un lado, que los estudiantes sólo han estado en contacto con actividades de medición directa de longitudes, por ello tienden a medir todo segmento que se le presente. Por otro lado, no lograron abstraer los segmentos como partes constitutivas de una figura dada, relación que les hubiera facilitado la ejecución de los cálculos

pedidos. El 45% restante, estableció relaciones adecuadas entre las medidas dadas y las que faltaban, ya que con los datos suministrados era posible calcular la medida de las longitudes de los otros lados. Al escribir y sumar las cantidades de la magnitud, las expresaban en metros, que era la unidad sugerida en este ejercicio.

En lo relativo a la pregunta # 5, se tiene que el 90% de los estudiantes mostraron buen desempeño, sin embargo, olvidaron la condición de que las medidas se debían expresar en metros. En muchos casos, la cantidad de magnitud fue expresada en centímetros o simplemente, no se sabía cuál era la unidad de medida de longitud que se estaba utilizando.

6.2.1.3. Grado Quinto

6.2.1.3.1. Características generales del instrumento

El instrumento de diagnóstico (Ver anexo 4) fue aplicado al grado quinto de la Institución educativa “Colegio Palermo de San José”, de carácter privado, a una población de 75 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 10 y 11 años.

Se formularon 14 preguntas dado que la muestra con la cual se estaba trabajando eran estudiantes que ya habían tenido un largo proceso de escolarización en geometría. Además, con las alumnas de grado quinto era con quienes se iban a aplicar las situaciones problema y se debía dar cuenta, de manera detallada, de sus habilidades y dificultades al respecto del proceso de medición de longitudes.

Cabe anotar además, que la metodología de trabajo de la institución hace necesario que las pruebas que se aplican a las estudiantes tengan un esquema básico tipo test y que se aborden elementos de los grados anteriores.

Las preguntas propuestas fueron de selección múltiple y de respuesta abierta, donde se esperaba que las estudiantes dieran cuenta de los principales ejes asociados al pensamiento métrico³:

- El reconocimiento de la magnitud longitud y la asociación de una unidad de la medida correspondiente para su medición. (Preguntas # 1, # 2).
- Las relaciones que estructuran el sistema métrico decimal al respecto de la longitud (preguntas # 3, # 4 y # 8).
- El proceso de medición de longitudes, la utilización de instrumentos de medida y la asignación numérica (Preguntas # 9, # 12, # 13 y # 14).
- El papel del trasfondo social de la medición de longitudes (Preguntas # 7, #10 y # 11).
- La construcción del concepto de magnitud longitud (Pregunta # 12).
- La comprensión de los procesos de conservación de la longitud. (Pregunta # 5, # 6 y # 11).

6.2.1.1.5 Análisis de los resultados

En las preguntas # 1 y # 2 se observa que un 84% de las estudiantes responden acertadamente. Es decir, ellas reconocen la magnitud longitud, aprecian el rango de las longitudes involucradas en la situación y determinan el tipo de unidades más apropiadas para realizar la medición. El 16% de las estudiantes que contestaron de manera errónea, mostraron desconocimiento de la unidad decámetro. Se puede decir entonces, que las estudiantes si dimensionan el rango de determinadas longitudes, siempre y cuando se asocien a contextos cotidianos.

En contraste con los resultados anteriores, en las preguntas # 3, # 4 y # 8, las estudiantes presentaron un alto nivel de error (74%). Esto se debe a que las

³ Tales ejes se plantean en los Lineamientos curriculares de matemáticas y en los Estándares de competencias básicas dados por el Ministerio de Educación Nacional.

unidades de longitud siempre se las han presentado en función de tablas de equivalencia y al observarlas por fuera de tales esquemas, las estudiantes no logran establecer la relación entre ellas. Es decir, las estudiantes no tienen claridad respecto a las relaciones que estructuran el sistema métrico, y que tales relaciones son justamente las que permiten visualizar las equivalencias entre las diferentes unidades de longitud.

En lo que respecta a las preguntas # 5 y # 6 se tiene un porcentaje de acierto del 65%. Es decir, las estudiantes logran reconocer que la longitud de un segmento se conserva a pesar de repartirse en varias partes o de reflejarse en el plano, como sucede con los lados de un rectángulo. Estos resultados contrastan con los obtenidos en la pregunta # 11 donde la tasa de acierto fue del 40%. Ello implica que el proceso de conservación de la longitud no se ha desarrollado por completo, pues al dividir una longitud en varios segmentos y ubicarlos en diferentes posiciones, las estudiantes no perciben la invarianza de la cantidad de magnitud longitud, puesto que a la hora de hacer la asignación numérica, ésta no corresponde. Se puede decir entonces que las estudiantes conservan parcialmente la longitud, siempre y cuando ésta no se particionada y reorientada espacialmente.

Las preguntas # 7 y # 10 se observa que las estudiantes operan con los valores que se encuentran en la situación, sin tener en cuenta los contextos en los cuales se involucran dichas medida. Sólo el 17% de las estudiantes respondieron correctamente, lo cual muestra que los procesos de medida de longitudes se han reducido a la parte algorítmica, sin tener un referente claro de las relaciones entre magnitud y unidad, tampoco se consideran los contextos donde tiene significado y sentido dichos procesos de medición. Es decir, se manipulan las medidas como números naturales.

En las respuestas dadas en las preguntas # 9, # 12, # 13 y # 14 se obtuvo un 55% de acierto. Ello se debe en parte, a que las estudiantes ya tienen un reconocimiento de la longitud y del proceso de medición. A pesar de ello, se presenta un error del 45%, debido al manejo inadecuado de la regla y del reconocimiento de las unidades que se están utilizando para medir. Esto se manifiesta de manera especial en la actividad # 12, donde las estudiantes debían medir con una regla que iniciaba en un número diferente al cero y al comparar los objetos con ésta, no había coincidencia directa entre los números plasmados en el instrumento y la asignación numérica correspondiente a la longitud dada.

6.2.2 Conclusiones generales de los diagnósticos

De acuerdo con las respuestas dadas por los estudiantes en los diferentes grados, se puede afirmar que:

- Falta mayor habilidad en el manejo de los instrumentos de medida, dado que el proceso de medición de longitudes se ha asociado sólo el conteo, dejando de lado la relación cuantitativa que se establece entre la unidad seleccionada y la longitud dada. Además, las situaciones que se le proponen al estudiante no le generan la necesidad de medir, si no que se limitan a procesos algorítmicos con las cantidades de magnitud dadas.
- Se les dificulta establecer relaciones de equivalencia entre las diferentes unidades del sistema métrico, debido a la forma desarticulada en que se presentan tales unidades. Cuando el proceso de equivalencia se circunscribe a un contexto cotidiano, alejado de la tabla clásica que se usa para tal fin, los estudiantes muestran bajos niveles de acierto.
- En lo relativo a la conservación de la longitud, se tiene que un alto porcentaje perciben la invarianza de la magnitud siempre y cuando ésta no

se particione y se reorganice espacialmente. Es decir, la conservación de la longitud se da de manera parcial, pues sólo se percibe cuando las longitudes han sido sujetas a transformaciones como reflexiones o traslaciones.

- A los estudiantes se les dificulta dimensionar el rango de las longitudes que se presentan en las actividades. Esto puede ser debido a que no han construido las relaciones entre las diferentes unidades del sistema métrico, y se suma a ello, que no han tenido experiencias de medición directa que les permita representarse la dimensión de las unidades de longitud.
- También es claro, que el proceso de medición es captado sólo desde el conteo, dado que no se le presta importancia al tipo de unidad con la que se trabaja, ni tampoco a la relación cuantitativa que se establece entre la magnitud y tal unidad. Evidencia de ello se observa cuando los estudiantes escriben la asignación numérica sin las unidades usadas correspondientes.

6.3 TEXTOS ESCOLARES

En este aparte se trata de rastrear las propuestas que se plasman en los libros de texto escolares del área de matemáticas, utilizados en las instituciones en las cuales se realizó la práctica docente. En particular, el análisis se centró en los elementos que estructuran el pensamiento métrico y los sistemas de medidas, haciendo énfasis en la magnitud longitud. Tal caracterización permite tener un referente sobre el tipo de información que están consultando los docentes al momento de diseñar sus clases.

Para elaborar el estudio, se seleccionaron 4 colecciones de los libros más consultados por los docentes o los que se han solicitado como libros guías en las instituciones donde se desarrolló la práctica docente. Se revisó la colección

completa para los grados de 2^o – 5^o de básica primaria y sobre esa mirada global, se proponen algunas reflexiones que validan la problemática objeto de estudio en el presente trabajo.

6.3.1 Caracterización individual de libros de texto

Texto 1: Beltrán Beltrán. P.L, Suárez Olarte, A. (1999). Matemáticas con tecnología aplicada 2, 3, 4 y 5. Editorial Prentice Hall. Bogotá. Colombia.

Características generales de la colección

En esta colección se analizaron los textos correspondientes a los grados 2^o, 3^o, 4^o y 5^o.

Los textos están organizados por unidades temáticas. Así, lo relacionado con el pensamiento espacial y sistemas geométricos, se presenta de manera independiente del pensamiento métrico y sistemas de medida, a excepción del grado quinto.

Al iniciar cada unidad se presenta un cuestionario para indagar y subrayar los conocimientos previos que requiere el estudiante para desarrollar la propuesta de trabajo. De igual forma, se muestran los temas a trabajar y los logros que se pretenden alcanzar. Luego, se introduce una lectura como ambientación para el tema que se pretende abordar, con ello se da inicio al desarrollo de la unidad.

Cada una de las unidades se organizan a través de tres elementos denominados: exploremos, practiquemos y tus habilidades. Cada una de ellas ha sido diseñada con una finalidad propia. La sección de exploremos, se enfoca al desarrollo de ejercicios previos que fortalecen las habilidades del estudiante, las cuales serán básicas para el abordaje de la nueva temática. La sección de

practicemos, está encaminada al desarrollo de la temática misma. En la sección de tus habilidades, se amplían los ejemplos y se complejizan los ejercicios relativos a la temática que se abordó. Aquí se pretende profundizar las habilidades y establecer nuevas relaciones en torno a la temática que se trabajó.

Los libros cuentan también con “un repasemos” al final de cada unidad, un resumen de los conceptos y definiciones abordadas, un mapa conceptual que pretende brindar al estudiante un referente del tipo de relaciones que debería haber construido, y por último, una sección donde se aplica la temática vista utilizando un software específico.

A continuación se detalla tal esquema de trabajo en lo que se relaciona con los elementos del pensamiento métrico y sistema de medidas.

- En el grado segundo, la exploración se hace desde la construcción física del metro. A partir de éste se realizan algunas equivalencias sólo en el contexto de los submúltiplos. En la parte práctica, se presentan algunos ejercicios de conversión, haciendo énfasis en los algorítmicos necesarios para obtener el resultado pedido. En la parte de tus habilidades, se continúa proponiendo ejercicios de conversión en contextos poco conocidos por el estudiante.
- En el grado tercero, se inicia la parte de exploración presentando los submúltiplos y los múltiplos del metro. También se reseñan otras unidades de longitud como pulgadas, pies, yardas y varas, a manera de información. Finalmente se presenta un pequeño recuadro llamado “Concluyo”, en el cual se presentan las equivalencias más usuales entre las unidades del sistema métrico. Para reforzar lo anterior, se presenta un compendio de ejercicios de aplicación de tales conversiones.

- En el grado cuarto, no se aborda el trabajo de la longitud sino de la superficie. Por ello no la referimos en este documento.
- En el grado quinto, el trabajo con las unidades de longitud se aborda desde tablas de conversiones, donde están ubicadas las unidades jerárquicamente. Además, se resaltan algunos recuadros que presentan los procedimientos que se deben seguir para convertir unidades de longitud o para calcular el perímetro de una figura dada.

Reflexiones sobre la propuesta del texto

Luego de haber revisado la propuesta de trabajo de este libro de texto se encuentra lo siguiente.

Debilidades:

- Las imágenes que se muestran a manera de recreación de contextos o ambiente ilustrativos no son coherentes con el tema que se plantea. Es decir, tales imágenes no se convierten en elementos de reflexión y no aportan información relevante para los temas abordados. En ocasiones, dichas imágenes son de tamaño desproporcionado y desvían la atención del estudiante.
- No se presentan definiciones formales desde el punto de vista matemático, sólo se dan algunas conclusiones derivadas de los ejercicios planteados.
- Aunque se plantea la utilización de un software como medio para afianzar las temáticas trabajadas, éste no propone situaciones donde se requiera medir longitudes. Sólo se trabajan procesos algorítmicos de cálculos de perímetros.
- El texto no presenta situaciones para desarrollar procesos de estimación, ni para adquirir la noción de patrón medida.
- En lo referente a las conversiones se dedica sólo a completar una tabla con ceros y no se explicita el tipo de relaciones que se deben establecer entre las unidades del sistema.

- En general, las actividades que se formulan no le permiten al estudiante cuestionar su conocimiento para establecer nuevas relaciones, de tal forma que dimensione otros contextos donde puede aplicar lo que aprendido.
- Los ejemplos se planean como modelos rígidos que deben ser replicados.
- Los ejercicios no son jerárquicos (en cuanto a nivel de dificultad) y se enfocan en una práctica repetitiva de un esquema previo.
- El tipo de actividades propuestas no permiten reconocer la magnitud longitud y la relación que se debe establecer entre ella y las unidades de medida. Tampoco se generan situaciones donde el estudiante reflexione en torno al proceso de medición.
- La lectura de motivación no se constituye en un eje de reflexión al interior de la unidad, tanto es así, que no se vuelve a retomar en el transcurso de la misma.

Textos 2

Melo, C E. (2001). Dominio 5º. Editorial Escuelas del Futuro. Bogota. Colombia.

Ascencio. J R & Melo, C E. (2004). Dominios matemáticos 4º. Editorial Escuelas del Futuro. Bogotá, Colombia.

Ascencio. J R. (2004). Dominios matemáticos 3º. Editorial Escuelas del Futuro. Bogotá, Colombia.

Ascencio. J R & Simbaqueba, J. (2004). Dominios matemáticos 2º. Editorial Escuelas del Futuro. Bogotá, Colombia.

Este conjunto de libros de texto están estructurados por unidades. Unas de ellas corresponden a los dominios geométricos y métricos.

Cada unidad inicia con una comprensión de lectura que pretende ser un medio para introducir al estudiante en la temática a tratar. A continuación se presentan las definiciones centrales de la unidad. Tales definiciones no se presentan de

manera formal, matemáticamente hablando, sino que se abordan como descripciones básicas.

Los ejercicios propuestos tratan de involucrar situaciones y elementos del entorno cotidiano del estudiante, para dar sentido a las nociones que se abordan. Cabe anotar que, en su gran mayoría, los ejercicios están organizados de manera gradual, de menor a mayor grado de dificultad.

Las definiciones e información relevante, se presenta en recuadros con fondo claro y letra en negrilla, de tal forma que el estudiante se detenga a observar dichos elementos. Además, el concepto principal se escribe con tinta de color rojo.

Los dibujos, ejemplos e ilustraciones están acordes con los contextos presentados. Aunque no se explotan en toda su dimensión, pues no se retoman en el desarrollo de la unidad.

Al finalizar las unidades, se propone un taller evaluativo tipo selección múltiple.

En particular, lo referido al pensamiento métrico y sistemas de medidas (longitudes) se desarrolla de la siguiente manera.

En el aparte de *Reconoce*, se presenta de manera breve, la parte teórica del tema, el cual se inicia a partir de un ejemplo o narración. Tales situaciones se recrean a través de imágenes que facilitan la comprensión de cierto tipo de relaciones en el proceso de medición.

En el segmento denominado *Práctica*, se presentan ejercicios de aplicación de la temática. Se pide convertir unidades de longitud a partir de un cuadro dado.

En la sección de *Interpreta*, se presentan problemas verbales donde se requiere hacer cálculos de perímetros y conversión de unidades.

Finalmente en ítem de *Produce*, se presentan ejercicios de estimación de longitudes y de aplicación del patrón de medida para realizar mediciones.

Al finalizar el estudio del sistema métrico decimal se presentan dos páginas con problemas y un taller evaluativo constituido por preguntas de selección múltiple y conversión de unidades. Estos ejercicios son de carácter conceptual y de aplicación contextualizada.

Reflexiones sobre la propuesta del texto

Luego de haber revisado la propuesta de trabajo de estos libros de texto se encuentra lo siguiente.

Debilidades

- Los libros de texto no incorporan como mediadores las aplicaciones computacionales.
- En las actividades que se proponen, falta integrar contextos donde el estudiante pueda llevar a cabo procesos de estimación y utilizar patrones no estandarizado para la medida de longitudes.
- Se aborda la matemática desde una perspectiva muy práctica, desde la aplicación que tienen algunos conceptos en la vida cotidiana. Ello puede generar en un momento determinado cierta motivación, pero a la vez se puede desvirtuar el sentido de esta disciplina, ya que el estudiante puede pensar que si los conceptos matemáticos no tienen aplicación directa, no es necesario ni importante su estudio.

Texto 3

Torres, J. (2003). Competencias en procesos de pensamiento. Matemáticas 2. Grupo editorial Norma S.A. Bogotá, Colombia.

Vanegas Muñoz, Y M. (2003). Competencias en procesos de pensamiento. Grupo editorial Norma S.A. Matemáticas 3. Bogotá, Colombia.

Restrepo, M. (2003). Competencias en procesos de pensamiento. Matemáticas 4. Grupo editorial Norma S.A. Bogotá, Colombia.

Moreno Gutiérrez, V. (2003). Competencias en procesos de pensamiento. Matemáticas 2. Grupo editorial Norma S.A. Bogotá, Colombia.

La colección se presenta como una guía de trabajo, para aplicar los conceptos ya estudiados en cada uno de los temas relacionados con los pensamientos. Por eso, en ningún lugar del texto se presentan definiciones, sólo se plantean actividades de refuerzo y afianzamiento de habilidades.

Para abordar el trabajo de cada pensamiento, se plantea una situación de base, la cual suministra elementos de reflexión que orientan los posteriores análisis e inferencias. Cada una de estas actividades se presenta de manera secuencial y permite que el estudiante aplique los conceptos que ha aprendido.

Reflexiones sobre la propuesta del texto

Luego de haber revisado la propuesta de trabajo de estos libros de texto se encuentra lo siguiente.

- Estos textos son una buena propuesta siempre y cuando sean utilizados como herramienta para ejercitar un concepto ya desarrollado, pues propone situaciones de ampliación que permiten al estudiante establecer nuevas relaciones conceptuales.
- En lo referido a los procesos de medición, se hace un buen acercamiento al trabajo con patrones convencionales y estandarizados, lo cual permite que

el estudiante establezca las relaciones básicas entre las unidades del sistema métrico, y a la vez, comprenda el proceso de medición.

Texto 4

Chizner Ramos, J A. Romero Roa, J J. Acosta Mahecha, M L. Joya Vega, A R. Amigos de las matemáticas 5º. Editorial Santillana. Bogotá. Colombia.

Salgado Ramírez, D C. Romero Roa, J J. Acosta Mahecha, M L. Joya Vega, A R. Amigos de las matemáticas 3º. Editorial Santillana. Bogotá. Colombia.

Triviño Roa, O P. Romero Roa, J J. Acosta Mahecha, M L. Joya Vega, A R. Amigos de las matemáticas 2º. Editorial Santillana. Bogotá. Colombia.

Velásquez Hernández, D E. Romero Roa, J J. Acosta Mahecha, M L. Joya Vega, A R. Amigos de las matemáticas 1º. Editorial Santillana. Bogotá. Colombia.

En esta colección, al inicio de cada unidad, se propone un juego como elemento de motivación y generación de expectativas. En dicho espacio, los estudiantes aplican sus conocimientos previos, a la vez que mejoran sus habilidades y razonamiento lógico.

El espacio de ejercitación, es planteado a partir de contextos de solución de problemas. Al finalizar la unidad, se plantea una sección llamada “*reviso mi pensamiento ...*” donde aparece una serie de ejercicios encaminados a repasar todo lo visto. Complementario a ello, se ofrece un formato de evaluación estructurado por competencias.

Las definiciones e información relevante se demarcan en recuadros de color para captar la atención del lector. Tales definiciones no se perfilan desde una perspectiva matemática formal.

Ahora bien, en esta colección, se presenta el trabajo del sistema métrico decimal como una unidad independiente. Se inicia referenciando la estimación de la longitud de objetos cotidianos para el estudiante, y luego el discurso se orienta hacia la conversión de unidades.

Las relaciones y equivalencias entre las unidades de longitud son planteadas en un recuadro donde se resalta en negrilla el concepto básico a trabajar.

En el grado primero se introduce el patrón como unidad de medida, en contextos próximos al estudiante, haciendo uso de objetos de clase.

En el grado segundo se omite el trabajo de la unidad como patrón y se dedica sólo a la estimación de longitudes utilizando unidades del sistema métrico decimal.

En el grado tercero se aborda el análisis del metro como unidad e instrumento de medida y se proponen situaciones para medir longitudes.

En los grados cuarto y quinto se trabaja exclusivamente la conversión de unidades a partir de la solución de problemas.

Reflexiones sobre la propuesta del texto

Luego de haber revisado la propuesta de trabajo de estos libros de texto se encuentra lo siguiente.

- En general, se puede afirmar que esta propuesta trata de integrar los lineamientos dados desde el Ministerio de Educación, en cuanto a los ejes básicos que se deben abordar en el trabajo del pensamiento métrico y sistemas de medida. Si bien en cada grado se aborda uno de esos ejes temáticos, falta una mayor articulación de tales actividades, de tal forma que se logre dar continuidad el proceso iniciado en el grado anterior.

- En las actividades propuestas hace falta generar espacios de reflexión en torno a las relaciones que se establecen entre las diferentes unidades de longitud y su relación con el proceso de medida.

6.3.2 Elementos comunes en los libros de texto revisados

Luego de haber descrito las características generales de las colecciones de libros de texto señaladas, es pertinente centrar la mirada en sus propuestas de trabajo para determinar si existen elementos comunes en ellas. Tales referentes permitirán definir una perspectiva de trabajo, la cual se encuentra a disposición de los docentes y que, de una u otra manera, influye en su quehacer cotidiano.

Se tiene entonces que:

- Los textos están organizados por unidades temáticas, es decir lo relacionado con el pensamiento espacial y sistemas geométricos esta independiente del pensamiento métrico y sistemas de medida. Esto induce o refuerza la perspectiva que la geometría debe trabajarse de manera independiente del resto de la clase de matemáticas, lo cual genera desarticulación de los conceptos.
- Al iniciar cada unidad se presenta un cuestionario y/o preguntas que pretende revisar los conocimientos previos del estudiante, a la vez que se perfilan los temas a trabajar. Estos supuestos asumen que todos los estudiantes deben estar en un mismo nivel, lo cual se enmarca en una visión tradicional del estudiante: “es una tabla rasa que se debe llenar de conocimiento”.
- En los grados de 1º y 2º se hace un acercamiento al trabajo con patrones convencionales y estandarizados. Esto favorece en primera instancia, el

reconocimiento de la longitud, y en un segundo momento, permite reflexionar sobre las relaciones que median el proceso de medición.

- Los temas que se proponen se abordan bajo el siguiente esquema general:
Teoría: Presenta algunas definiciones del metro y se explicitan los algoritmos necesarios para obtener las equivalencias entre unidades de longitud. Cada una de tales definiciones se muestra en recuadros de color para que se vean a simple vista y se tenga en cuenta a la hora de resolver los ejercicios. Ejercicios: Se compila una serie de ejercicios donde el estudiante debe aplicar las temáticas vistas: las equivalencias y el proceso algorítmico para realizar conversiones de unidad. Dichos ejercicios no son presentados necesariamente de manera jerárquica, según se incrementa el grado de dificultad. Además, en su mayoría, las conversiones no se plantean en un contexto que le dé sentido a dichos cambios. Evaluación: Se presenta una serie de ejercicios que permite repasar todo lo visto. Esto es, se formulan ejercicios similares a los que se han trabajado. Este esquema de trabajo se ve claramente reflejado en las prácticas de aula de los docentes, pues primero presentan las definiciones, luego se centran en “explicar” las tablas de conversión de unidades y por último, proponen ejercicios de aplicación. Lo inadecuado de tal esquema, es que no tiene en cuenta las nociones previas que tiene el estudiante sobre la longitud y además, no genera espacios ni ambientes donde el proceso de medición sea el detonante para abordar los conceptos asociados a la medida. Por otra parte, el esquema de trabajo propuesto en los libros revisados, asume que el aprendizaje se da de manera lineal y acumulativo, pues se debe haber aprendido unos elementos previos para poder acceder a otros.
- La propuesta que ofrecen los libros de texto no incluyen el reconocimiento y diferenciación entre unidad, patrón e instrumento de medida. Esto implica que el estudiante se le dificulte comprender las relaciones que median los

procesos de medida. En lugar de ello, privilegian la concepción de medida como proceso de conteo (sólo lo discreto) sin dimensionar que las magnitudes pueden ser intensivas o extensivas.

- Los ejercicios que se plantean mencionan contextos poco cercanos a los estudiantes, dejando de lado el papel del trasfondo social de la medición.

6.4 ELEMENTOS CURRICULARES

Los lineamientos organizan el currículo en tres grandes aspectos: procesos generales, referidos al aprendizaje; conocimientos básicos aquellos procesos específicos que desarrolla el pensamiento matemático y los contextos, hacen referencia a los ambientes que rodean al estudiante y donde toma sentido la actividad matemática desde las situaciones problemáticas.

El pensamiento métrico hace referencia a aquella comprensión, cuantificación uso y sentido que le de una persona a las magnitudes.

El pensamiento métrico hace referencia a los siguientes aspectos:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud: inicialmente los niños capturan aquellas magnitudes concretas y luego las unen para dar lugar a una magnitud abstracta. Este proceso se logra por medio de actividades diferentes de cuantificación y comparación.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes: la conservación de una magnitud como la longitud requiere de diferentes actividades que lleven al niño al concepto y la estructura de aquello que permanece invariante en el tiempo y en el espacio.

- La estimación de magnitudes y el proceso de capturar lo continuo con lo discreto: la estimación es un proceso por medio del cual un individuo puede expresar una cantidad de magnitud sin la necesidad de hacer uso de un instrumento de medida.
- La apreciación del rango de las magnitudes: hace referencia a la capacidad de analizar diferentes situaciones y tomar decisiones acertadas acerca de las unidades más apropiadas para realizar una medición, el patrón y la estimación de una magnitud concreta.
- El trasfondo social de la medición: hace referencia a la significación y utilidad que le da una persona a las estructuras que ha adquirido sobre determinada magnitud.

Es importante referenciar aquellos planteamientos que orientan nuestra labor docente, logrando una unificación de criterios a partir de lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional, en los estándares curriculares, para el área de matemáticas, éstos son entendidos como:

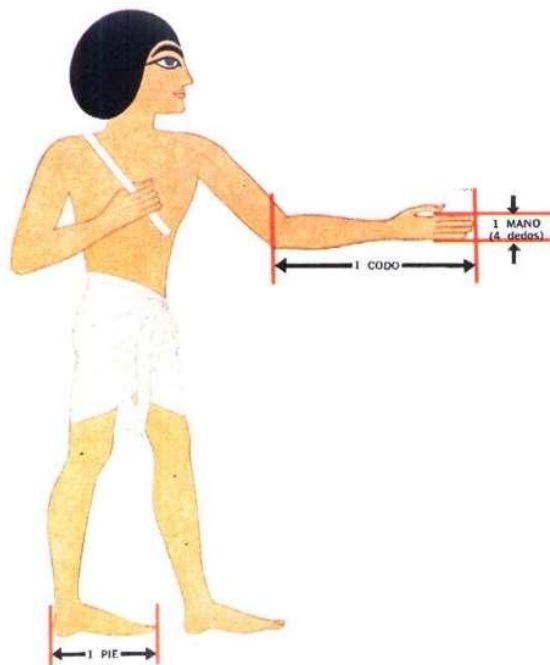
Criterios claros y públicos que permiten conocer qué es lo que deben aprender los estudiantes. Son el punto de referencia de lo que un alumno puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel. Son guía referencial para que todos los colegios...ofrezcan la misma calidad de educación a todos los estudiantes colombianos (p.5).

A continuación se presentan los que hacen referencia al pensamiento métrico y sistemas de medida en la magnitud longitud.

- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
- Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.

- A continuación se presentan los estándares curriculares que hacen referencia al pensamiento métrico y sistemas de medidas, dados éstos por el ministerio de educación nacional, los cuales son:
- a la vida social, económica y de las ciencias.
- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos).
- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.
- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.

6.5 ELEMENTOS HISTÓRICOS





6.5.1 Historia del sistema métrico decimal y la medición de longitudes

Desde los comienzos de la humanidad, cada pueblo ha tenido una forma explícita de determinar qué tan cerca o lejos (distancia, longitud) estaba de cierto lugar, es decir, han tenido una unidad para medir distancias: una unidad de longitud. En los primeros tiempos el cuerpo humano se constituyó en el referente primario para establecer tanto la unidad como el instrumento de medida. Así, los primeros pueblos usaron la longitud de un paso, la anchura de un dedo o de una mano, la longitud del antebrazo, la distancia recorrida en un día de viaje, la distancia a la cual caía una flecha luego de ser disparada, entre otros referentes, como unidades de medida de longitudes.

Tiempo después, debido a la necesidad de medir la extensión de los terrenos que se cultivaban para diseñar los trazos de los riegos, se usaron varas de determinada longitud y forma. Posteriormente, con el advenimiento de las construcciones de piedra, en las épocas de Egipto y Babilonia, se usó como unidad de medida el “codo”, distancia que representaba la longitud existente entre el codo y el extremo del dedo medio de la mano. Pero dado que esta medida variaba de persona a persona, se creó el llamado codo maestro de granito negro, con el cual se comparaban y calibraban todas las varas de codo de Egipto. De esta manera se estableció un patrón de referencia para la unidad “codo”.

Estas unidades de medida arbitrarias, se fueron extendiendo por todo el medio Oriente, donde utilizaban diferentes partes del cuerpo para medir y contabilizar

los ingresos de los mercaderes. De esta manera, para el medioevo y con el crecimiento de las naciones europeas y el comercio, existieron muchas unidades de medida (no sólo de longitudes) e incluso se regresó en mayor parte a las primigenias medidas del cuerpo, por ejemplo, en Inglaterra las longitudes eran medidas en pulgadas, pies, yardas, brazas, varas, estadios, millas y leguas.

La proliferación de un sinnúmero de unidades de medición arbitrarias era una de las principales causas de disputas entre mercaderes, ciudadanos y funcionarios del fisco. Ahora bien, en la medida que la mayoría de las naciones europeas se convertían en países unificados, con una única moneda y un mercado común, permitieron que se revirtiera esta situación y se normalizara un sistema de medidas.

La primera adopción oficial de tal sistema ocurrió en Francia en 1791 después de la Revolución Francesa. La Revolución, con su ideología oficial de la razón pura facilitó este cambio. Lavoisier llegó a decir de él que *"nada más grande ni más sublime ha salido de las manos del hombre que el sistema métrico decimal"*.

El sistema se derivaba de las propiedades de objetos de la naturaleza, el tamaño de la Tierra y el peso del agua, y en relaciones sencillas entre una unidad y la otra. A fin de determinar con la mayor precisión posible el tamaño de la Tierra, se enviaron varios equipos a lo largo de varios años para medir la longitud de un arco de meridiano terrestre tan largo como fuera posible. Se decidió medir la longitud del meridiano que va desde la torre del fuerte en Montjuïc, en Barcelona a Dunquerque, que era el segmento más largo sobre tierra y casi totalmente dentro de territorio francés.

El proceso culminó en la proclamación el 22 de junio de 1799 del sistema métrico decimal en presencia de delegados de diferentes países. En este acto

se hizo entrega de los archivos de los patrones del metro y el kilogramo, confeccionados en aleación de platino.

Posteriores mejoras en la medición tanto del tamaño de la Tierra como de las propiedades del agua, resultaron en discrepancias con los patrones. La Revolución Industrial estaba ya en camino y la normalización de las piezas mecánicas, fundamentalmente tornillos y tuercas, era de la mayor importancia y estos dependían de mediciones precisas. A pesar de que las discrepancias que se encontraron habrían quedado totalmente enmascaradas en las tolerancias de fabricación de la época, cambiar los patrones de medida para ajustarse a las nuevas mediciones hubiera sido poco práctico, particularmente cuando nuevos y mejores instrumentos acabarían encontrando nuevos valores cada vez más precisos. Por ello se decidió romper con la relación que existía entre los patrones y sus fuentes naturales, de tal forma que los patrones en sí se convirtieron en la base del sistema y permanecieron como tales hasta 1960, año en el que el metro fue nuevamente redefinido en función de propiedades físicas. Luego, en 1983, se presentó otra definición del metro como el espacio que recorre la luz en una cierta fracción de segundo. De esta forma, el metro recobró su relación con un fenómeno natural, esta vez realmente inmutable y universal.

El sistema métrico original se adoptó internacionalmente en la Conferencia General de Pesos y Medidas de 1889 y derivó en el Sistema Internacional de medidas. Actualmente, aproximadamente el 95% de la población mundial vive en países en que se usa el sistema métrico y sus derivados.

Una vez establecido los patrones, se debía distribuir tal referente en los diferentes países. La forma habitual de distribuir y unificar los patrones de unidades establecidas, era hacerlos según un estándar dado y distribuir copias de ellos. Esto haría al nuevo estándar dependiente de los patrones originales y

entraría en conflicto con el objetivo previo, pues todos los países habrían de referir sus patrones al país que tuviera los originales.

Para superar dicha situación, los diseñadores desarrollaron definiciones de las unidades básicas, de tal forma que cualquier laboratorio equipado adecuadamente podría hacer sus modelos propios.

6.5.2 Múltiplos decimales

Todos los múltiplos y submúltiplos de las unidades bases se establecieron con base a potencias decimales. Tales relaciones se asumieron en parte, para establecer una adecuada correspondencia con el sistema de numeración decimal, por otra, para obtener de manera práctica las relaciones de equivalencia entre las unidades del sistema. Cabe destacar que la decimalización se sigue imponiendo aún en países que utilizan otras bases de medida, tal como ha sido el caso de la Libra británica como la irlandesa en 1971.

6.5.3 Prefijos comunes

Todas las unidades derivadas habrían de usar un mismo conjunto de prefijos para indicar la relación de dicho múltiplo con la unidad de base. Además, los prefijos llevan de manera inherente la estructura que organiza el sistema (agrupaciones de 10). Por ejemplo, *kilo* se usaría tanto para múltiplos de peso (*kilogramo*) como de longitud (*kilómetro*) en ambos casos indicando 1000 unidades base. Esto no evitó que se siguieran usando unidades ya arraigadas como la tonelada de 20 quintales (2500 lb o 1150.20 kg y después tonelada métrica) o el quintal de 5 arrobas (125 lb o 57.51 kg y después quintal métrico, 100 kilos) que, en ambos casos se redondearon a valores cercanos a unidades métricas.

7 PLANIFICACIÓN

7.1 REFERENTE DIDÁCTICO

En los Lineamientos Curriculares de matemáticas (1998) se propone un replanteamiento del objeto, sentido y estructura del currículo de matemáticas. Se plantea así, la selección de unos contenidos básicos, el desarrollo de unos procesos generales y el diseño de contextos, donde los primeros pueden ser abordados en un sentido amplio, para que los estudiantes logren construir relaciones en torno a los conceptos involucrados. Desde esta perspectiva, la propuesta pretende que la intervención pedagógica posibilite la reflexión al interior de las actividades desarrolladas, y a la vez generen en el estudiante la capacidad crítica y reflexiva sobre su proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La propuesta dada desde el Ministerio de Educación, para el área de matemáticas, se fundamenta entonces en los parámetros de la pedagogía activa. Esta perspectiva está basada en el trabajo por procesos, en los que la representación lineal de los contenidos carece de sentido, dado que lo importante es desarrollar ideas matemáticas en los estudiantes. La presentación de los conceptos a través de las múltiples relaciones posibles, le da un carácter estructurante, propiciando, cada vez más, un mayor acercamiento a nuevas maneras de expresión frente a los objetos matemáticos.

Para lograr poner en práctica la perspectiva dada desde el Ministerio de Educación, es necesario elaborar estrategias de intervención que integren la actividad del estudiante de manera armónica, en relación con el objeto de conocimiento. Una alternativa puede ser el diseño de situaciones problema que

despierten la creatividad en los alumnos y que faciliten el redescubrimiento de los conocimientos matemáticos.

7.1.1 LAS SITUACIONES PROBLEMA

Según el profesor Orlando Mesa, una situación problema es “*un espacio de informaciones e interrogantes que convocan a un sujeto a buscar respuestas a partir de actividades que promueven la matematización*”⁴. Es decir, las situaciones problema pueden entenderse como un espacio para crear y activar procesos de pensamiento, que ayuden a la construcción de aprendizajes matemáticos por parte de los estudiantes.

Retomando los aportes del profesor Orlando Mesa, se considera que para diseñar situaciones problema desde esta perspectiva significa:

- *“Conocer el saber específico que se propone enseñar.*
- *Recontextualizarlo de acuerdo a los saberes previos del educando.*
- *Elaborar sistemáticamente las actividades que hacen posible la interacción entre el estudiante, el profesor y los conocimientos matemáticos*”².

En estos espacios de interacción, el estudiante va modificando sus ideas y valoraciones frente al “objeto” de estudio, al igual, el docente va generando niveles de mayor complejidad y de confrontación con el fin de que el estudiante vaya evolucionando en sus estructuras mentales.

“El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas. Las aplicaciones y los problemas no se deben reservar para ser considerados solamente después de

⁴ MUNERA, Jhon. Las situaciones problema como fuente de matematización en la educación básica. VI Encuentro Departamental de Matemáticas. CEID-ADIDA.

² Ibid .

que haya ocurrido el aprendizaje, sino que ellas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje.”³

Según Manuel de Guzmán, es difícil creer que los estudiantes descubran en muy poco tiempo lo que el hombre ha construido durante muchos años. Pero es verdad que la búsqueda orientada, facilitando el deseo de descubrir, es una de las metas que se han alcanzado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, así como la obtención de técnicas algorítmicas, de estrategias útiles de pensamiento para el saber en cuestión y de su transmisión a los alumnos.

Las situaciones problema se deben diseñar a partir de un concepto matemático propuesto desde el currículo escolar. La manera como se presenta al estudiante, debe facilitar un acercamiento y un análisis que le permita encontrar posibles caminos de solución y validación de sus resultados. Es así, como la situación problema, es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. Como resultado de tal proceso, se espera que éste logre una conceptualización, una simbolización y una aplicación comprensiva de las relaciones mentales que logró construir.

De acuerdo a lo anterior, el docente juega un papel mediador a través del proceso de enseñanza, diseñando situaciones que le permitan al estudiante interactuar con diferentes significados del objeto de estudio. El docente debe tener en cuenta elementos lingüísticos, culturales y cognitivos que permitan al estudiante generar inquietudes, plantear nuevas preguntas, descubrir contradicciones en sus respuestas o abrirse a otros interrogantes.

³ Ibid.

En esta propuesta de trabajo, el objeto de conocimiento se asume como un producto no terminado, por el contrario, será algo con posibilidades de profundización y ampliación, en la medida en que el estudiante construya diversos significados en función de los sistemas de representación.

Por su parte, los contenidos temáticos deben organizarse coherentemente alrededor de objetos de conocimiento, de tal forma que se facilite la formulación de preguntas y relaciones. Por ello, los contenidos temáticos deben organizarse en redes conceptuales que plasmen relaciones posibles. Tales esquemas pueden asumirse como *“una especie de malla donde los nudos son el centro de las distintas relaciones existentes entre los conceptos asociados a los conocimientos que la situación permite trabajar. La estructura y desarrollo de la misma dinamiza el currículo de la matemática, en el sentido que elimina el carácter absoluto y acabado de las temáticas. Por el contrario, éstas son recreadas desde la variedad de significados entre ellas”*.⁴

La red conceptual es la encargada de orientar el proceso de intervención, de tal forma que se generen diferentes niveles de relaciones entre los conceptos involucrados. Es decir, la red no es acabada y puede reestructurarse según las necesidades del grupo. Ello implica que los tiempos empleados para la ejecución de la situación planteada sean variables y no se logre la meta de manera inmediata, ya que cada actividad o pregunta puede abrir nuevas relaciones entre los mismos conceptos o en función de unos nuevos.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se deben desarrollar a partir de una concepción constructivista del conocimiento, lo cual significa, reconocer al sujeto como un agente activo y poseedor de unas competencias cognitivas para asimilar los problemas y situaciones que se le presenten en su contexto. A

⁴ MUNERA Córdoba, Jhon Jairo. Las situaciones problema como fuente de matematización. Revista Cuadernos Pedagógicos # 16. Agosto 2001. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación.

medida que al sujeto se le presentan obstáculos, él debe ir modificando sus esquemas asimilativos, reconstruyéndolos o acomodándolos, de modo que el desequilibrio creado desaparezca y se constituya un nuevo equilibrio.

Las interacciones entre estudiante, objeto a conocer y docente, deben ser fuertemente participativas. El estudiante debe sentir deseo por conocer y aprender, dando respuestas, aplicando esquemas de solución, demostrando procesos, analizando resultados, buscando alternativas y planteando otros interrogantes. El docente, debe ser un agente audaz, capaz de integrar el objeto de estudio según las necesidades e intereses de los estudiantes, respetando las características cognoscitivas, culturales y lingüísticas de cada estudiante. Además, debe acompañar las respuestas e inquietudes que se presentan, al igual, la construcción de nuevos interrogantes que los desequilibren frente al objeto de estudio, el cual, no debe considerarse como un producto terminado, porque siempre debe posibilitar la profundización y ampliación de éste.

Las actividades y preguntas deben orientar la movilización de los preconceptos que poseen los estudiantes y los conceptos básicos que giran en torno a la temática. Esto es posible si se promueve, en el desarrollo de la situación, la búsqueda de diferentes estrategias para hallar soluciones, formulando argumentaciones que explique los resultados obtenidos o comunicando coherentemente conclusiones generales.

Las preguntas planteadas durante la intervención deben guardar una estrecha relación con los mediadores encargados de movilizar las ideas matemáticas y deben ser de todo tipo: cerradas y abiertas, con el fin de promover la reflexión, la creatividad y la investigación.

Para implementar las situaciones problema al interior del aula, es necesario tener en cuenta el tema que se desarrollará y este en coherencia con el objeto de estudio del currículo del área.

Hacer una reorientación de las relaciones que se quieren establecer desde lo didáctico y lo matemático, sin perder de vista el contexto en el cual se desarrolla.

Los recursos (medios y mediadores) para la situación, deben posibilitar la interacción del estudiante con el objeto de estudio que se desea abordar.

El diseño de las actividades que van dirigidas hacia los estudiantes y que ellos a su vez realizan, validando su proceso deben estar orientadas desde el mapa conceptual que se diseñó al momento de planear la situación, de esta manera, si es necesario volver a reorientar en algún momento el trabajo, se hará a la luz de ella.

Para dar cuenta de lo que el estudiante va definiendo y va encontrando, es importante que lo haga en espacios en los cuales pueda socializar, debatir, llegar a acuerdos y elaborar conclusiones.

Las situaciones problema favorecen una reorganización al currículo, desplegando en el estudiante su actividad matemática por medio de la exploración y el establecimiento de una dialéctica con el saber matemático; llevándolo así a una conceptualización.

Es debido a lo expuesto en este aparte que el presente trabajo acoge las situaciones problema como esquema de intervención de aula.

7.2 REFERENTE MATEMÁTICO

Para diseñar una estrategia de trabajo de aula que favorezca el proceso de aprendizaje de los conceptos de longitud y su correspondiente proceso de medida, es necesario analizar algunos elementos conceptuales que permitan identificar el esquema matemático que estructura tales nociones y complementarlo con los aspectos cognitivos que están implicados en la comprensión y asimilación del proceso de medición. En lo que sigue, se revisan algunos conceptos básicos como: magnitud, proceso de medida y expresión de cantidades de magnitud en función de un sistema de unidades de medida.

7.2.1 Magnitud

Puede ser asumida desde un contexto físico, como la característica o atributo propio de un grupo de objetos, la cual es susceptible de ser medida según sus variaciones. Dependiendo de su variación las magnitudes pueden ser continuas o discretas.

Como lo referencia Gutierrez y Vanegas (2005)⁵ la magnitud desde el punto de vista algebraico se define como un *semigrupo conmutativo ordenado, formado por clases de equivalencias que son sus cantidades de magnitud.*

“...dado un conjunto M , no vacío, se constituye en una magnitud, si en el puede definirse una relación de equivalencia ($=$) y una operación ($+$), con las siguientes condiciones:

- Para la relación de equivalencia: reflexiva, simétrica y transitiva.
- Para la operación interna ($+$), se cumple: clausurativa, uniforme, asociativa, conmutativa, modulativa.

Si en el conjunto dado M , se ha determinado la relación de equivalencia y la operación ($+$) con las condiciones para cada una, podemos decir, que los elementos del conjunto M definen una

⁵ GUTIERREZ M., Jesús María. VANEGAS V., Maria Denis. Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Maestría en docencia de las Matemáticas. Medellín 2005.

magnitud, la cual se entiende como la cualidad común que hace que los elementos de este conjunto a, b, c , sean igualables. Se debe tener en cuenta que los elementos de M no son los objetos en sí, sino clases de equivalencias. Así podemos definir la magnitud $(M, +)$ como un semigrupo conmutativo con elemento neutro.”

7.2.2 Cantidad de la magnitud

Ésta se refiere a aquella característica que tienen en común ciertos elementos. Tal condición permite que dichos elementos sean igualables ya que poseen la misma cantidad de magnitud, razón por la cual, forman una clase de equivalencia. Pero como existen cantidades de magnitud diferentes, se generan clases de equivalencia diferentes, situación que permite establecer una relación de orden entre los elementos de un conjunto determinado sobre el cual se están generando las clases de equivalencia.

“...esto quiere decir, que dado los elementos del conjunto M , al compararlos bajo la relación \leq , puede suceder que $\forall a, b \in M \rightarrow a \leq b \vee b < a$ y con las siguientes propiedades: reflexiva, antisimétrica y transitiva.

También se puede definir una operación externa de “producto se cantidad de magnitud por un número real positivo” (\cdot) así:

Sea $r, s \in R^+, \forall e \in M \rightarrow \exists a \in M$ tal que $r \cdot e = a$

Esta operación externa cumple: la distributiva respecto a la suma de cantidades de magnitud, la asociativa y compatible con respecto al orden...Así, el conjunto $(M, +, <)$ con la operación producto de cantidad de magnitud por un número r es un semimódulo ordenado sobre el semianillo $(R^+, +, \cdot)$ ⁶.

7.2.3 La medida de las magnitudes y la función medida

Teniendo en cuenta los conceptos mencionados anteriormente y dado que “cualquier cantidad de magnitud puede ser expresada como el producto de un

⁶ GUTIERREZ M., Jesús María. VANEGAS V., Maria Denis. Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Maestría en docencia de las Matemáticas. Medellín 2005.

$r \in R^+$ por una cantidad fija llamada unidad de medida” (Luengo, 1990, en Gutiérrez y Vanegas, 2005), se puede definir una unidad de medida e .

“Algebraicamente se dice que si dada una cantidad de magnitud $a \in M$ cualquiera y definida una unidad $e \in M$, “ r ” es la medida de “ a ” con respecto a la unidad e y escribimos $m_e(a) = r$.

La medida también se puede definir como una función de $(M, +, <)$ en $(R, +, *)$ tal que si “ $a, b, c \dots$ son los elementos de M y r_1, r_2, r_3 los elementos de R^+ , y dado un e apropiado que pertenezca también a M (y que puede ser igual a a, b, c) podemos asignar a cualquier elemento de M un $r \in R$, que definimos como la medida de a, b, c con respecto a e , $m_e(a)$.

Además la función $m_e(c)$ cumple:

$m_e(a); m_e(e) = 1; m_e(a + b) = m_e(a) + m_e(b); m_e(r \cdot c) = r \cdot m_e(c)$; la función $m_e \dots a, b, c$ es compatible con la relación de orden ($<$)”⁷

7.2.4 Tipos de magnitudes

Las magnitudes, como se mostró en lo precedente, se pueden definir a partir de su estructura algebraica, pero tal perspectiva es poco significativa para el trabajo escolar. Por ello, se recurre a un carácter más intuitivo de la misma. Abordar las magnitudes desde la manipulación de objetos permite que los estudiantes reconozcan aquellas cualidades o atributos medibles que tienen dichos objetos. Por esta razón, el presente trabajo asume esta última perspectiva como un marco referencial para el trabajo de las magnitudes en el contexto escolar.

- **Magnitudes fundamentales y magnitudes derivadas**

⁷ GUTIERREZ M., Jesús María. VANEGAS V., María Denis. Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Maestría en docencia de las Matemáticas. Medellín 2005.

Las *magnitudes fundamentales* (también llamadas elementales o primarias) son aquellas que no dependen de ninguna otra magnitud, se definen por sí mismas en el proceso de medición. Se eligen entre las que representan las propiedades más comunes y generales de la materia y que facilitan el proceso de medir. Para el caso particular de este trabajo, la propuesta de intervención se centra en la longitud con sus correspondientes unidades de medida.

Las *magnitudes derivadas* (también llamadas secundarias) son aquellas que se obtienen de las fundamentales y que se pueden determinar utilizando las expresiones matemáticas adecuadas. Por ello sus unidades de medida se derivan de las que miden las magnitudes fundamentales.

- **Magnitudes escalares y magnitudes vectoriales**

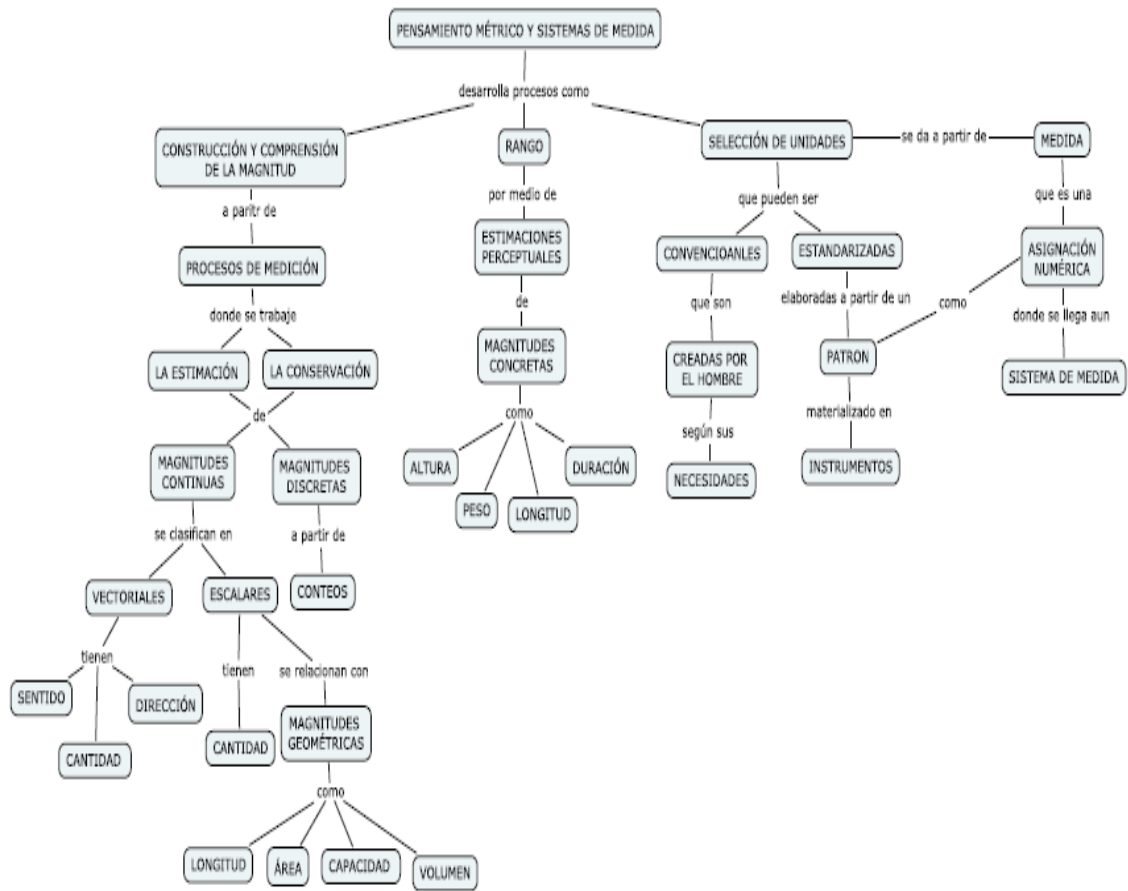
Las magnitudes a las cuales, a parte de su valor, hemos de darles otras características para poder especificarlas completamente, se denominan *vectoriales*. Así, a este tipo de magnitudes es necesario determinar su valor absoluto o módulo, su dirección o recta sobre la cual está aplicada y su sentido de recorrido sobre esta recta. Además, al considerar otro sistema de coordenadas asociado a un observador con diferente estado de movimiento o de orientación, las magnitudes vectoriales no presentan invariancia de cada una de las componentes del vector y, por tanto, para relacionar las medidas de diferentes observadores se necesitan relaciones de transformación vectorial.

Por su parte las *magnitudes escalares* son aquellas que quedan completamente identificadas dando su valor, el cual es fijo e independiente del observador, por ende, siempre es un número real acompañado de una unidad. Para el caso particular, la longitud, es una magnitud escalar pues sólo requiere expresar su valor unido a una correspondiente unidad de medida.

- **Magnitudes extensivas e intensivas**

En física, *una magnitud intensiva* es aquella cuyo valor permanece inalterable al subdividir el sistema inicial en varios subsistemas, es decir que no depende de la cantidad de sustancia considerada. Por este motivo, y en contraposición a las propiedades extensivas, las intensivas no constituyen magnitudes aditivas. Estos es, las magnitudes intensivas no se obtienen mediante tal proceso de suma, sino que se miden y tienen valor constante en cualquier parte de un sistema en equilibrio.

Las magnitudes extensivas varían, disminuyendo cuando el sistema disminuye, por partición o aumentan al crecer el sistema por aumento de la cantidad de sustancia. El valor de cualquier magnitud extensiva se obtiene sumando los valores de la misma en todas las partes del sistema. El valor obtenido es independiente de la manera en que se subdivide el sistema. Para el caso propio, la longitud es una magnitud extensiva pues al sumar las cantidades de magnitud de varias longitudes (segmentos), se obtiene una cantidad de magnitud mayor que es equivalente a las primeras tomadas juntas.



MAPA CONCEPTUAL

7.3 DISEÑO DE LA SITUACIÓN

La situación problema diseñada, se puede visualizar de manera general, a través del cuadro que aparece abajo, donde se presenta el nombre de cada actividad y el correspondiente eje temático en el cual se enmarca.

La situación problema recrea el contexto de un viaje a un pueblo “Yarumito”. A través de dicho recorrido, los estudiantes se ven enfrentados a diferentes situaciones donde deben reconocer y medir longitudes. Las actividades que se plantean están dirigidas a estudiantes de quinto grado de básica, pero de igual forma, con las adaptaciones pertinentes se puede llevar a cabo esta propuesta en cualquier grado de primaria.

La situación se compone de seis actividades básicas. Cada una de las actividades se explicita su propósito, los materiales que se necesitan para el desarrollo de las mismas, las instrucciones pertinentes para la ejecución por parte del estudiante, un conjunto de reflexiones sobre las acciones ejecutadas denominado “aplicación” y por último, un aparte dirigido a los docentes (gestión de la actividad), acerca de cómo se puede llevar a cabo la actividad y algunos elementos relevante para la discusión en clase.

El diseño de la situación problema se organiza tomando como referente, en primera instancia, los elementos didácticos dados desde los Lineamientos curriculares de matemáticas y los estándares de competencias básicas. Dicho esquema también integra elementos teóricos matemáticos y necesidades culturales, plasmadas a través de los contextos que se recrean en la situación problema.

Las actividades propuestas son retomadas y ajustadas desde la experiencia docente de las autoras como docentes de básica.

ACTIVIDAD	EJE TEMÁTICO
# 1 Construcción del pueblo.	Representación de un plano a escala.
#2 Recorriendo Yarumito #4 Las regletas	Uso de instrumentos no convencionales y unidades no estandarizadas.
#3 Estimaciones	Estimaciones de longitudes de objetos presentes y no presentes.
#5 Metros tradicionales #6 La estatura	Relaciones y equivalencias entre unidades de medida del sistema métrico decimal.

A continuación se presenta una descripción del pueblo “Yarumito”, el cual será la base para el desarrollo de las siguientes actividades.

YARUMITO

En el pueblo de Yarumito existe una variedad de lugares muy importantes para los habitantes. Pero son muy retirados para llegar a cada uno, por eso, ellos utilizan diferentes medios de transporte para que el desplazamiento sea más rápido.

Los lugares que más visitan los turistas cuando van a pasear a este hermoso pueblo son: la iglesia por ser el santuario de la Virgen del Carmen; la alcaldía, porque a la entrada se encuentra la estatua más antigua de Simón Bolívar; la plaza de mercado, porque todos los fines de semana bajan los campesinos de sus fincas a vender los productos que cultivan; la casa de la cultura, porque hay obras del artista Fernando Botero; el parque Principal, porque Don Pedro lleva a su llama “Tata” para que los niños jueguen y se tomen fotos junto a ella; la cuadra del Guayacán

porque hace 150 años los habitantes pueden disfrutar de este hermoso árbol; el hospital, porque las salas de recuperación hay hamacas en vez de camillas y la escuela porque allí estudió el alcalde del pueblo, y otros lugares que también tienen su historia. Los medios de transporte que más se utilizan son. El caballo, la chiva, el burro, la bicicleta, la moto y el mototaxi.

ACTIVIDAD UNO

Construcción del pueblo

Propósitos: Reconocer y ubicar los lugares principales del pueblo.

Interpretar información de distancias dada en un mapa.

Reconocer y ubicar puntos de referencia a partir de los cuales se pueda orientar espacialmente.

Materiales: 20 casas, iglesia, alcaldía, plaza de mercado, casa de la cultura, árboles, fuente, llama, hospital, escuela, caballos, chiva, bicicletas, motos y tizas.

Instrucciones: El grupo de 36 estudiantes será dividido en 4 equipos, cada uno deberá tener los materiales mencionados para construir un modelo del pueblo a escala, en la cancha del colegio. Recibirán el plano del pueblo (Ver anexo 5), con el cual se guiarán para hacer dicha construcción.

Gestión de la actividad: En esta actividad se pretende hacer un acercamiento a la noción de escala de una manera intuitiva, además de observar cómo es la ubicación espacial de los estudiantes. Es pertinente observar el trabajo desarrollado en el equipo, para plantear una discusión en torno al proceso que están ejecutando. Algunas preguntas que se pueden formular para orientar tal discusión son:

- ¿Cuál fue la mayor dificultad a la hora de construir el pueblo?

- ¿Cómo ubicaron cada una de los lugares de Yarumito?
- ¿Qué proceso emplearon para medir las distancias entre un lugar y otro?
- ¿Qué instrumentos de medida emplearon para las mediciones?

ACTIVIDAD DOS

Recorriendo Yarumito.

Propósito: Realizar mediciones haciendo uso de diferentes instrumentos de medida.

Materiales: 3 tiras de lanas, donde la primera que es la más larga se llamará “árbol”, la mediana “rama”, y la más pequeña “hoja”.

Instrucciones: Para esta actividad los estudiantes se dividirán en equipos de tres integrantes. A cada equipo se le darán tres lanas de diferentes tamaños. Éstas las deben utilizar para medir las distancias que se les indica.

Aplicación:

1. Realiza mediciones así:

- La distancia que hay entre el parque principal y la iglesia utilizando la unidad árbol. Luego, repita el proceso pero ahora empleando la unidad rama y hoja.

Contesta:

¿Cuántas veces la unidad rama, cabe en esta distancia?

¿Cuántas veces la unidad árbol, cabe en esta distancia?

¿Cuántas veces la unidad hoja, cabe en esta distancia?

¿Qué diferencias encuentra al realizar las tres mediciones?

¿Qué unidad le parece más práctica para realizar la medición de la distancia entre el parque principal y la iglesia? Argumente su respuesta.

2. Observa la ubicación de la casa de la cultura y la iglesia. Busca posibles rutas para llegar de un lugar a otro. Ahora, toma como base para la medición de la longitud del camino la unidad hoja y busca el trayecto más largo para

realizar ese recorrido. Márcalo con tiza en el modelo que creaste de Yarumito. ¿Qué criterio utilizaste para decidir que ese trayecto era el más largo? ¿El camino trazado es único?

3. Recorre con la unidad árbol el camino más corto para ir de la escuela a la iglesia. Marca en el modelo del pueblo el recorrido que hiciste. Compara tu respuesta con las dadas por otros grupos. ¿Los resultados son los mismos? Describe cómo se llevó a cabo el proceso de medición.
4. Cada grupo se debe ubicar en el parque del pueblo y se van a desplazar hasta el hospital, pero antes, deben pasar por la alcaldía. Elige el camino más largo para pasar por éstos dos lugares. Marca el recorrido que hiciste para llegar al hospital y escribe cuánto mide. El recorrido debe ser medido con las tres unidades: árbol, rama y hoja. Compara los resultados con cada una de las unidades. ¿Con qué unidad resulta una medida más exacta? ¿Por qué? ¿Qué relación puedes establecer entre las unidades árbol, rama y hoja?

Gestión de la actividad: Con esta actividad se pretende reconocer longitudes y estimar la medida de las mismas. Como medio de verificación de tal dato, se elige una unidad de longitud y se realiza la medición. Este proceso permite a los niños no solo a reforzar el reconocimiento de los atributos y el proceso de medición, sino a que a la vez, toman conciencia del rango de las unidades empleadas para dicha medición.

ACTIVIDAD TRES

Estimaciones

Propósito: Hacer estimaciones de longitudes teniendo presente o no el objeto que se mide.

Materiales: Hojas de bloc.

Instrucciones: En equipos, los estudiantes deberán resolver las actividades planteadas en la aplicación.

Aplicación:

1. Estimar cuántas veces cabe la unidad rama, árbol y hoja en el recorrido que hay que realizar por la calle del Guayacán para llegar a la plaza de mercado.
2. Estimar cuántas veces cabe la unidad rama en el trayecto para ir de la iglesia a la alcaldía.
3. Propiciar un espacio de discusión acerca de los resultados obtenidos en los dos ejercicios anteriores. ¿Qué procesos permiten validar los resultados obtenidos? ¿La longitud de cada trayecto cambia según se use una unidad u otra?

Nota: el punto 4, 5 y 6 se resolverá teniendo en cuenta qué ideas tienen los niños del metro, el centímetro y el decímetro.

4. Estimar cuántos centímetros mide la unidad rama, árbol y hoja. ¿Qué relación se puede establecer entre las medidas anteriores?
5. Describir dos recorridos desde el parque hasta un determinado lugar del pueblo y decir cuántas unidades árbol, rama y hoja mide. Escribir dichas respuestas según la equivalencia de cada unidad en centímetros. Comparar tales resultados. ¿En qué varían? ¿Qué permanece constante?
6. Comparar la relación existente entre las unidades árbol, rama y hoja con el metro, decímetros y centímetros. Comunicar al grupo las reflexiones elaboradas. ¿Por qué se denomina sistema métrico decimal?

7. Los estudiantes deben pensar en los siguientes objetos que hay en el salón como: marco de la puerta, la ventana, una baldosa; y escribir cuántos centímetros o metros creen que mide. Se procede luego a comparar los resultados.
8. Luego se hace una discusión sobre los valores obtenidos, los estudiantes deben justificar sus respuestas y procedimientos.
9. Institucionalización de los referentes teóricos del sistema métrico decimal, recordando y contextualizándolo en las actividades antes mencionadas.

Gestión de la actividad: Con esta actividad se pretende trabajar la estimación de longitudes y el proceso de capturar lo continuo con lo discreto puesto que la estimación que realizarán los estudiantes será un proceso por medio del cual establecerán una cantidad de magnitud sin la mediación directa de un instrumento de medida. Ésta estimación se relaciona con la capacidad de expresar una cantidad de magnitud sin ver el objeto y/o sin comparar de manera directa las unidades de medida con dicho objeto.

ACTIVIDAD CUATRO

Las regletas

Propósito: Realizar estimaciones haciendo uso de un sistema de unidades de longitud dado (las regletas).

Materiales: Regletas de tapas con las siguientes longitudes:

- La unidad más pequeña de la regleta mide un centímetro.
- La unidad que es mediana de la regleta mide 1 decímetro.
- La unidad más grande de la regleta mide 1 metro.

Instrucciones: El trabajo que se va a realizar a continuación es individual. Inicialmente, los alumnos van a jugar libremente con las regletas, donde ellos se van a encontrar con unidades pequeñas, medianas y grandes; luego del juego libre se les propondrá una aplicación.

Aplicación: Con las tres regletas deberán medir las siguientes longitudes. La información obtenida se debe organizar en una tabla:

- El ancho del pupitre.
- Tu estatura
- El largo de la puerta del salón
- El ancho de la puerta del salón
- La altura de tu pupitre
- La altura de tu silla
- La estatura de tu profesora

Luego de esto se sacará un espacio de reflexión para comparar las diferentes medidas obtenidas por los estudiantes. La discusión se enfocará en el nivel de exactitud de las medidas obtenidas y en la funcionalidad del metro. Además, se brindará un espacio para comparar la longitud de las regletas en función de las unidades del metro.

Gestión de la actividad: Con esta actividad se pretende que los estudiantes reconozcan las relaciones entre las unidades de un sistema métrico y las comparen con la estructura del sistema métrico decimal, en lo relativo a longitudes.

ACTIVIDAD CINCO

Metros tradicionales y modificados

Propósito: Reconocer el metro como instrumento de medida de longitudes.

Realizar mediciones de longitudes tomando como unidad de medida el metro y sus submúltiplos.

Reconocer el papel de la unidad de medida en el proceso de medición de longitudes.

Materiales: Metro tradicional graduado en centímetros, decímetros y milímetros (unos completos que midan un metro y otros de igual longitud, pero que no empiezan la graduación en 1 cm sino en 5 u otro número diferente).

Instrucciones: En los mismos equipos que las estudiantes han venido trabajando resolverán las preguntas planteadas en la aplicación. Cada equipo recibe 2 metros para elaborar las mediciones.

Aplicación:

Medir las distancias que hay entre:

- Casa de la cultura y la alcaldía.
- Iglesia y parque principal.
- Escuela y hospital.
- Calle del Guayacán hasta la plaza de mercado.

Luego se realizará una puesta en común con los estudiantes donde deberán responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasó con el proceso de medición de longitudes cuando nos dieron el metro tradicional que empezaba con el 1?
- ¿Qué pasó con el proceso de medición de longitudes cuando nos dieron el metro que empezaba en otro número diferente a 1?
- ¿Cuáles fueron los resultados obtenidos con uno y otro instrumento de medida? ¿Las unidades de medida de cada instrumento eran las mismas? ¿En qué consiste el proceso de medición de una longitud dada?

Gestión de la actividad: En esta actividad se pretende reconocer y construir del concepto de magnitud longitud, a partir de la identificación de la unidad de medida. Unido a ello, se desarrolla el proceso de medición, teniendo en cuenta el significado de la asignación numérica y su relación con la unidad de medida usada.

ACTIVIDAD SEIS

La estatura

Propósito: Realizar procesos de medición directa de longitudes utilizando metros tradicionales.

Materiales: Metro tradicional graduado en centímetros, decímetros y milímetros (unos completos que midan un metro y otros de igual longitud, pero que no empiecen en 1 cm sino en 5 u otro número diferente).

Instrucciones: El trabajo que se va a realizar será en equipos de cinco estudiantes, los cuales deberán resolver la siguiente aplicación.

Aplicación:

a) Medir con el metro la estatura de cada uno de los integrantes del grupo y responder:

- ¿Cuál estudiantes es el más alto?
- ¿Cuál estudiante es el más bajo?
- ¿Cuánto menos mide el segundo respecto al primero?
- Ordena de mayor a menor las estaturas de los compañeros del grupo.

b) Averigua la estatura de cada uno de los siguientes personajes. Debes tener en cuenta la información que te dan.

GABRIEL: Yo mido 20 cm más que Marcela.

Mide _____ cm.

MARCELA: Yo mido 1m y medio.

Mide _____ cm.

MARÍA: Yo mido 18 cm menos que Gabriel.

Mide _____ cm.

AUGUSTO: Yo mido la mitad de los centímetros que mide María más 42 cm.

Mide _____ cm.

Gestión de la actividad: Esta actividad pretende que los estudiantes realicen mediciones directas con instrumentos estandarizados y que logren ver la funcionalidad de los mismos en los diferentes ambientes sociales. También se busca trabajar la apreciación del rango de las magnitudes, al estar observando y manipulando de manera directa cada unidad de longitud.

ACTIVIDAD SIETE

Formando cuadrados

Propósito: Afianzar procesos de medición por medio del reconocimiento de unidades de medida de longitudes.

Materiales: Una hoja de papel cuadriculado y dos lápices de colores diferentes.

Instrucciones: Éste es un juego para realizar con lápiz y papel en el que participan dos personas. Sobre la hoja cuadriculada se deben marcar treinta o más puntos. El objetivo del juego consiste en que cada uno de los jugadores forme cuadrados uniendo puntos adyacentes, teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Los jugadores, por turnos, unen con un segmento dos puntos consecutivos de la cuadrícula, ya sea en forma horizontal o vertical, nunca en diagonal.
- Se considera que un jugador ha formado un cuadrado cuando dibuja el cuarto lado (cuando cierra el cuadrado). Cuando esto ocurre el jugador escribe dentro del cuadrado la letra inicial de su nombre.
- Cuando un jugador forme un cuadrado, puede trazar en el mismo turno un segundo segmento; es decir, el jugador que termina un cuadrado tiene un turno a su favor.
- Gana el jugador que mayor número de cuadrados haya formado.

Nota: este juego se realizará como alternativa si no se tiene el manipulador del geoplano.

Gestión de la actividad: Con esta actividad se pretende que los estudiantes por medio de la percepción y el conteo consoliden los procesos asociados al reconocimiento de unidades de longitud.

ACTIVIDAD OCHO

El geoplano

Propósito: Utilizar las nuevas tecnologías como mediadoras en los procesos de enseñanza de conceptos básicos del sistema métrico decimal.

Materiales: Computador y guía.

Instrucciones: Los estudiantes de forma individual y/o por parejas tendrán la posibilidad de explorar la aplicación “geoplano” para luego resolver la aplicación.

Aplicación:

Teniendo en cuenta que, la distancia que hay entre un punto y otro consecutivo, equivale a una unidad, traza:

- a) Un segmento de 2 unidades.
 - b) Un segmento que sea el doble del anterior.
 - c) Un segmento de 7 unidades.
 - d) Un segmento de 9 unidades.
- ¿Cuál de los segmentos trazados tiene mayor longitud?
 - ¿Cuál de los segmentos trazados tiene menor longitud?
 - ¿Cuántas unidades más tiene el segmento mayor con respecto al segmento menor?

Traza los polígonos teniendo en cuenta las condiciones dadas.

- a) Un cuadrado cuyo lado mida tres unidades de longitud.
- b) Un triángulo con 2 lados de igual longitud.
- c) Un triángulo con tres lados de diferente longitud.
- d) Un rectángulo cuyos lados midan 7 y 9 unidades de longitud respectivamente.

Gestión de la actividad: Con esta actividad se pretende consolidar los procesos de medición de longitudes, teniendo en cuenta una unidad de medida dada. Además se pretende que los estudiantes hagan uso de las nuevas tecnologías como una herramienta que les brinda la posibilidad de interactuar con otros contextos para generar significados complementarios sobre un concepto dado.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Talleres de profundización.

Propósito: Utilizar las unidades del sistema métrico decimal para realizar estimaciones y mediciones.

Materiales: Talleres por grado (Anexo 6 y 7).

Instrucciones: A cada estudiante se le entregará el taller el cual deberá resolver de forma individual y al finalizar se realizará una puesta en común y se aclararán dudas.

Gestión de la actividad: Con esta actividad de finalización se pretende consolidar los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto de los cuales se habla en los lineamientos curriculares de matemáticas.

Además el estudiante debe dar cuenta de aspectos como:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos 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 las unidades de medida, de patrones y de instrumentos.
- La diferencia entre la unidad y patrón de medida.
- El papel del trasfondo social de la medición.

8 ACCIÓN – OBSERVACIÓN

Luego de haber diseñado la situación problema, se ejecutó en la institución educativa Palermo San José, de carácter privado y dirigido por Hermanas Franciscanas Misioneras hijas de María Auxiliadora. Esta institución se encuentra ubicada en el Poblado (Medellín). Atiende población femenina, ofrece educación de los niveles de Preescolar a Undécimo. Dicha población se ubica en un nivel socio económico alto (estrato cuatro y cinco).

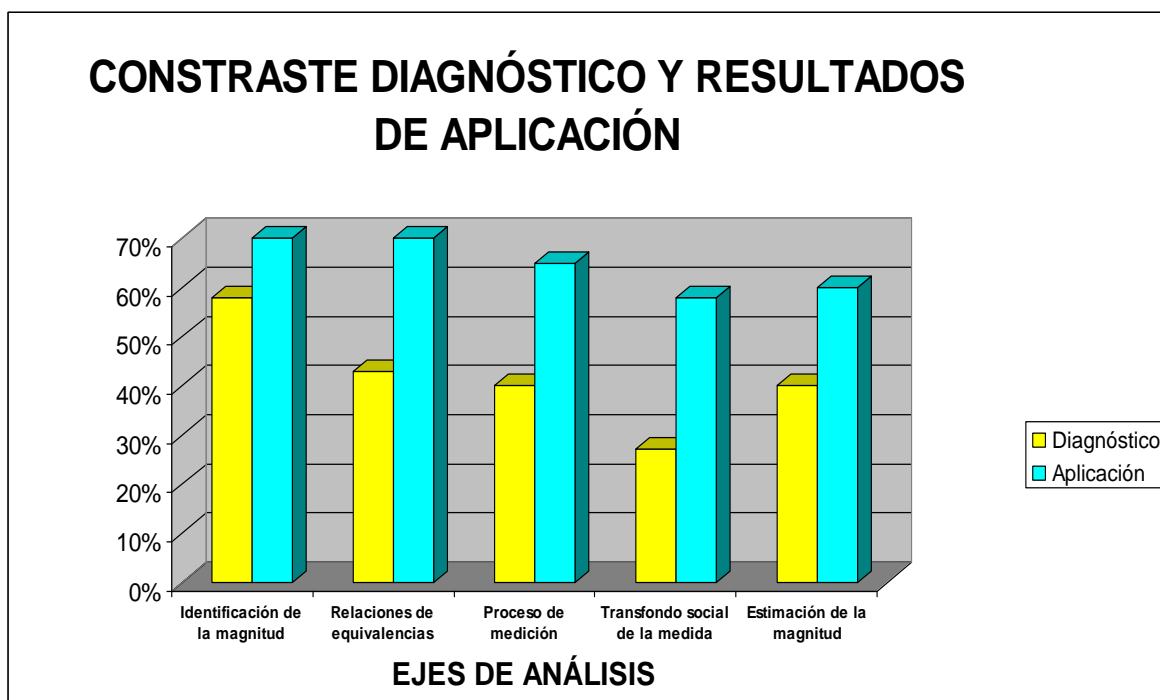
La aplicación del diseño se llevó a cabo con dos grupos de estudiantes de quinto grado de básica, en un periodo de tiempo de 6 meses. Las sesiones de trabajo eran de 2 horas semanales y cuando se requería de tiempos adicionales, se modificaba dicho espacio de tiempo.

Dentro del salón de clase se contaba con diferentes instrumentos de medida de longitudes tales como: reglas, escuadras, metros, pitas, lanas, etc. Es decir, las estudiantes disponían del recurso físico necesario para llevar a cabo sus actividades. Cada actividad era orientada por la docente y el resto del equipo de trabajo, tomaba registros de la actividad que se estaba desarrollando. Para tal fin, se contó con los registros escritos (guías de trabajo y cuadernos de las estudiantes), registros gráficos (fotos) y registros audiovisuales (videos). Cabe anotar que en principio las estudiantes se mostraron un poco incómodas por la presencia de cámaras y varias profesoras, pero luego se hizo una socialización del tipo de trabajo que se iba a desarrollar y no se presentaron más situaciones de esa naturaleza. Al contrario, fue tanta la acogida de la propuesta de trabajo, que las mismas estudiantes solicitaban aumentar los tiempos y la frecuencia de las sesiones.

La estrategia para desarrollar la situación problema a través del trabajo de grupo fue acertada y tuvo acogida entre las estudiantes, pues por la metodología del colegio, esta forma de trabajo les es familiar. También es de resaltar, la gran destreza manual que tienen las estudiantes para la elaboración de cortes y construcciones.

Antes de iniciar una actividad, se dialogaba con el grupo sobre el propósito de la misma y la dinámica de trabajo a seguir. Una vez se concluye la sesión, cada grupo comenta su experiencia y se llega a conclusiones grupales. Si durante el desarrollo mismo de las actividades se presentan inconvenientes, dudas o inquietudes, la profesora brinda el apoyo necesario. Si se observa que la inquietud es general, se aborda de manera general con todo el grupo.

Una vez descritas estas observaciones generales en cuanto a la gestión de las actividades, pasemos al análisis de los resultados obtenidos. Un panorama global de tales resultados se pueden observar en la tabla siguiente.



Los resultados generales se agrupan según 5 ejes a saber: Identificación de la magnitud, relaciones de equivalencias, proceso de medición, trasfondo social de la medida y la estimación de la magnitud. Cada uno de ellos se contrasta con los desempeños obtenidos en la prueba diagnóstica que se les aplicó a las estudiantes.

Este panorama general permite concluir en primera instancia, que la intervención fue positiva y permitió el avance de los procesos de conceptualización de la longitud, por parte de las estudiantes. Para analizar elementos de manera puntual, a continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las actividades que componen la situación problema.

Actividad # 1

Durante la construcción del pueblo, las estudiantes manifestaron dificultades relativas a la ubicación de cada uno de los lugares que hacían parte de éste. En particular, la dificultad se refería a la interpretación y el manejo de la escala en la cual se presentaba el plano del pueblo, pues no sabían a qué longitudes equivalían dichas medidas en el espacio real. Esto es, no habían establecido un sistema de referencia de unidades de longitud en el espacio físico, para poder establecer la correspondiente proporcionalidad entre las medidas del plano y el salón. Además en ese momento no se le permitía hacer uso de instrumentos de medida estandarizados como el metro o la regla.

Luego de discusiones al interior de los grupos, las estudiantes tomaron la decisión de utilizar como instrumento y unidad de longitud el lado de la baldosa del salón, para poder así ubicar cada uno de los lugares del pueblo.

Superado este conflicto, y a medida que se iba desarrollando la actividad, se evidenció que las estudiantes manejaban adecuadamente las relaciones

espaciales, puesto que la representación del pueblo correspondía a lo presentado en el plano.

En general, se observó que los procesos de medición de longitudes llevados a cabo por las estudiantes, están unidos a los instrumentos que manipulan en sus prácticas escolares: lo único conocido, estandarizado y tradicional es “el metro”. Pero se resalta que la problemática generada en el contexto de la situación, las condujo a buscar soluciones y a pensar el proceso mismo de medición de longitudes ubicado en el contexto real. Aquí se dimensiona la importancia de generar contextos donde los estudiantes sientan la necesidad de medir y su relación con “trasfondo social de la medición”. Estos elementos se convierten en medios que permite analizar y dar sentido a los procesos de medida de longitudes.



Imagen 1: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Construyendo el pueblo)

Actividad #2 y #4

En la ejecución de esta actividad, un 65% de las estudiantes demostraron una adecuada estimación del rango de las longitudes, al seleccionar las unidades no convencionales más precisas para medir las longitudes asignadas. Es decir, utilizaron la cinta más larga llamada árbol para medir los recorridos más largos, y con éstos resultados, establecieron equivalencias con respecto a las otras dos cintas llamadas rama y hoja. De esta manera, las estudiantes no se vieron en la necesidad de medir los mismos recorridos con las otras dos cintas (hoja y rama) si no que procedieron a través de equivalencias, fortaleciendo los esquemas necesarios para comprender la estructura del sistema métrico decimal.

Por otra parte, el 35% restante, procedieron a través de mediciones directas con cada una de las cintas, sin establecer ninguna equivalencia entre las unidades dadas.



Imagen 2: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (El pueblo ya construido)

En general, los estudiantes centran el proceso de medición de longitudes en expresar una cantidad de magnitud, sin explicitar el nombre de la unidad de medida empleada. Cuando se les confronta ante ello, argumentan que se “sobre entiende” qué unidad se está empleando y que por dicha razón no consideran importante expresar tal unidad. Para tratar de rebatir tales ideas, se les plantea una situación donde se evidencia la necesidad de emplear y expresar las unidades de longitud empleadas.

En la actividad #4 las estudiantes presentaron mejores desempeños, pues ya habían desarrollado una actividad previa similar, además, por la forma y el material en el cual fueron de las regletas, éstas sugerían de “manera natural” el establecimiento de las equivalencias entre ellas. Tales relaciones les permitió resolver más fácil y rápidamente las situaciones planteadas. Además, es estas actividades si tuvieron en cuenta la unidad de medida empleada para la medición de la longitud. Se puede inferir entonces, que las estudiantes expresan las unidades de medida que han empleado, si dichas unidades se han relacionado previamente a través de equivalencias.



Imagen 3: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Haciendo medidas con instrumentos no estandarizados)

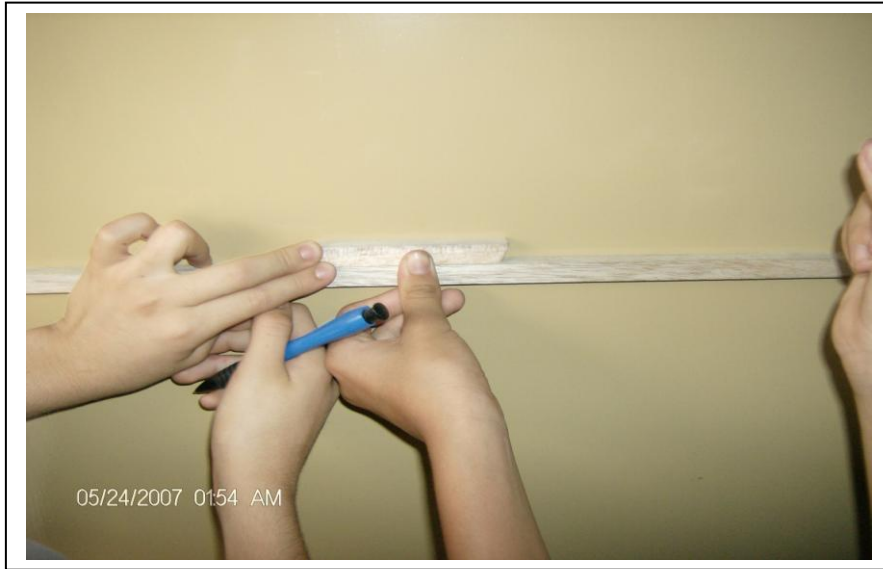


Imagen 4: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Midiendo con regletas)

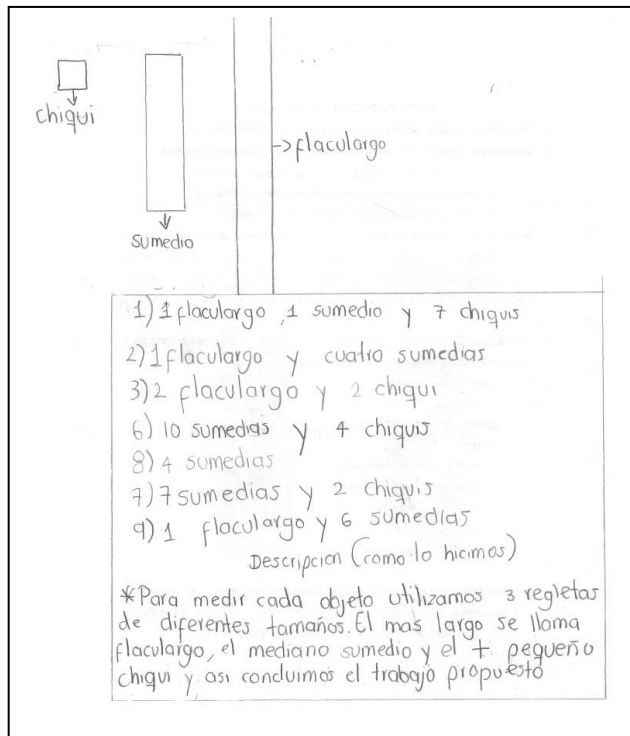


Imagen 5: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medidas tomadas con regletas por Sara Arévalo)

Actividad #3

El 56% de las estudiantes, en la ejecución de esta actividad, mostraron un buen proceso de estimación de la longitud de los objetos, específicamente, con los objetos presentes. Sin embargo, al calcular la longitud de los objetos no presentes, daban un dato muy alejado de la medida real de tales objetos. Esto evidencia que el proceso de medición y estimación de longitudes se encuentran ligados a la manipulación física, no se ha logrado un nivel de abstracción mayor que les permita a los estudiantes representarse mentalmente tales dimensiones.

Se tiene también que si los objetos para medir son pequeños y la unidad de longitud también, el proceso de estimación es mucho más exacto que si se emplea una unidad mayor. Es decir, si los rangos de las longitudes manipuladas son pequeños (no más de 10 o 15 cm), las estudiantes logran representarse la dimensión, de lo contrario se les dificulta dicho proceso.

El otro 44% de los estudiantes, se les dificulta visualizar la dimensión de una longitud dada a si se tenga el objeto presente. Esto se evidencio cuando los alumnos debían dar la medida más aproximada de un lugar a otro, o de la estatura de la profesora. Así, este grupo de estudiantes no ha logrado representarse el rango que tienen las unidades de longitud que están usando para sus mediciones. Como una alternativa para este grupo de estudiantes, se diseñó un grupo de actividades que se centraban en el reconocimiento de unidades de longitud convencionales y no convencionales, de tal forma que a través de su uso pudieran dimensionar el rango de las mismas.

Durante el espacio central de socialización de la actividad, las estudiantes concluyeron que es necesaria la unificación de las unidades empleadas para medir longitudes, pues de lo contrario se presentarían errores catastróficos. De

esta forma surge como una herramienta viable el empleo del Sistema Métrico Decimal.

Aplicación:

Sin utilizar las cintas responde:

1. Cuántas veces cabe rama, árbol y hoja en el recorrido que hay que hacer por la calle del Guayacán para llegar a la plaza de mercado.
ÁRBOL: Cabe 5 veces
RAMA: Cabe 10 veces
HOJA: Cabe 20 veces
2. Cuántas veces cabe rama para ir de la iglesia a la alcaldía.
Rama cabe 8 veces para ir de la iglesia a la alcaldía
3. Espacio de discusión acerca de los resultados obtenidos en los dos ejercicios anteriores. Cada cinta es el doble de largo que otra.

Imagen 6: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Datos tomados por Laura Restrepo)

Actividad #5 y #6

El porcentaje de acierto en la actividad #5 fue del 62%. Cabe anotar que para llegar a tales resultados, las estudiantes tuvieron que reflexionar acerca del significado del proceso de medición y el papel que juegan las unidades de longitud, pues al enfrentarse a medir longitudes con metros que no iniciaban en 1 se mostraron confundidas. Esta confusión evidencia que el proceso de medición está ligado sólo al conteo directo a través de la numeración del instrumento.

Con el desarrollo de la actividad se logró que las estudiantes reconocieran la relación cuantitativa que se establece entre la magnitud y la unidad de medida para expresar el resultado del proceso de medición. Esta relación se explicitó en el momento en que las estudiantes tuvieron que tener en cuenta las veces que cabía la unidad de longitud en la longitud dada, pues la numeración del metro no coincidía con el proceso de conteo natural. De igual forma, con este proceso se reforzó el reconocimiento de la magnitud longitud.

La actividad #5 brindó el camino para una adecuada ejecución de la actividad #6, pues allí si se manipulaban metros tradicionales para realizar la medición de las estaturas de los miembros del equipo de trabajo, lo cual facilitó la ejecución de la tarea. En lo relativo a los cálculos propuestos entre las diferentes estaturas de los personajes, se observó que al contar con los metros como referentes directos para establecer las relaciones de equivalencia entre las unidades de longitud, les permitió resolver más fácilmente las situaciones. Este último aspecto refuerza la observación acerca del bajo nivel de abstracción que tienen los estudiantes respecto a los procesos de representación de unidades de longitud y las relaciones que se pueden establecer entre ellas.



Imagen 7: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medida de estaturas con metros tradicionales)

Imagen 8: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medida de estaturas con metros tradicionales)



Actividad #7 y #8

En las actividades #7 y #8 se obtuvieron buenos resultados pues los procesos de medición de longitudes implicados en ellas eran sencillos. Sólo en la actividad del geoplano, un 25% de las estudiantes presentaron dificultades en la identificación de la unidad de medida, pues asumieron que la longitud de la diagonal era igual a la del lado del cuadrado. Al preguntarles a las estudiantes por tal afirmación, explicaron que “como todo los elementos del cuadrado son iguales...entonces las diagonales y los lados son de igual longitud”.

Como alternativa a ello, se generó una discusión de clase sobre la relación de tales medidas y los argumentos se construyeron a partir de la medición de varios cuadrados. Luego de ello, el grupo concluyó que la diagonal del cuadrado era de mayor medida que el lado.



Imagen 9: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Estudiante Catalina Arango)

9 REFLEXIÓN POSTERIOR

Luego de haber llevado a cabo la práctica profesional y la correspondiente sistematización de la experiencia, varios son los aspectos sobre los cuales es pertinente realizar comentarios y reflexiones.

A nivel de los procesos de aprendizaje alcanzados por las estudiantes se tiene:

Fortalezas:

- Adecuada ubicación espacial con respecto a un punto de referencia.
- Se generó la necesidad de medición al reconocer la magnitud longitud y la unidad correspondiente para medirla.
- Adecuada interpretación del rango de las unidades de longitud para representar un plano a escala.
- Desarrollo del proceso de estimación de longitudes con objetos presentes.
- Establecimiento de equivalencias entre unidades de longitud no convencionales para construir un sistema de medida.
- El contexto de la situación problema fue significativo para los estudiantes, ya que favoreció los procesos de asignación numérica y la solución de la situación planteada.

Debilidades:

- Resistencia a adoptar un instrumento no convencional para medir las longitudes.
- Desarrollo del proceso de estimación de longitudes con objetos no presentes.

- La escritura de la unidad de medida correspondiente a la cantidad de magnitud obtenida luego de un proceso de medición, cuando las unidades de medida usadas son convencionales. Es decir, cuando se usan metros, decímetros ó centímetros como unidades de medida, los alumnos se limitan a escribir sólo la cantidad sin colocar la unidad correspondiente (cm, dm, m, etc).

A nivel del ejercicio de diseño y sistematización de experiencias de aula se tiene que:

- Es necesario que el docente observe, sistematice e intervenga en el aula de clase partiendo de las situaciones registradas, para cualificar su labor docente, en aras del avance y desarrollo de los procesos de pensamiento de sus estudiantes.
- A las estudiantes se le debe propiciar diferentes actividades para que puedan realizar procesos de cuantificación y comparación de magnitudes, para favorecer el reconocimiento de las invariantes que caracterizan la magnitud longitud.
- Para lograr la conceptualización de la longitud y su correspondiente sistema de unidades de medida, es pertinente desarrollar actividades que permitan al estudiante establecer comparaciones y equivalencias, de tal forma que reconozca las relaciones que estructuran y dinamizan el sistema.
- En el proceso descrito anteriormente es importante el planteamiento de actividades que recreen contextos cercanos y significativos para el estudiante, que se enmarquen en su propia vida. De esta forma, los procesos de medición no serán vistos como “algo impuesto” sino que se pueden abordar de manera natural, para dar respuesta a los interrogantes planteados. Dichos contextos pueden fomentar procesos de estimación, y la

vez, determinar cuál patrón e instrumento de medida es conveniente utilizar para dar la medida de una determinada longitud.

- En el proceso de asignarle una cantidad de magnitud y una determinada unidad a algo que se quiere medir haciendo uso de un instrumento de medida, se deben tener en cuenta que dichos instrumentos no presentan la misma calibración, por ello, el resultado de una medición puede ser incorrecto, dados los errores de lectura o comparación del objeto con la longitud a medir.

A nivel curricular respecto a la longitud y su proceso de medición se tiene:

- Los procesos de medición de longitudes son elementos relevantes tanto en el marco matemático escolar como en el contexto de la vida cotidiana. Por esa doble funcionalidad, se hace necesario diseñar e implementar actividades que permitan desarrollar habilidades de estimación, reconocer las relaciones que estructuran el sistema métrico decimal y la integración del sentido social de la medida.
- Se deben proponer situaciones problema donde el estudiante pueda utilizar las unidades de longitud como una herramienta posible y viable para la comunicación de las cantidades de magnitud correspondientes, evitando así la aplicación memorística de las tablas de conversión.
- Es necesario hacer énfasis en el reconocimiento de la longitud. Luego, para abordar su proceso de medición, es pertinente reconocer la unidad de medida y la relación que se establece entre ella y la magnitud. Para ello, se puede iniciar el trabajo con comparaciones utilizando unidades no convencionales, para luego llegar a las unidades del sistema métrico decimal.

- Los procesos de medición de longitudes se pueden abordar desde los primeros grados de educación para que los estudiantes vayan desarrollando gradualmente habilidades para comparar, estimar, comunicar, medir, magnitudes, etc.

10 BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

CASTRO, C. El aprendizaje de la medición en la educación infantil: Análisis de la experiencia de Reggio Emilia desde la Didáctica de la Matemática.

DICKSON, L; BROW, M; GIBSON, O. El aprendizaje de la matemática. Ed. Labor. S.A. Ministerio de Educación y Ciencia.

Estándares básicos de matemáticas.

GARCIA GARCIA, J. Didáctica de las Ciencias. Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad. Colección Ciencia, Arte y Educación. Universidad de Antioquia. Ediciones Colciencias. Medellín, 1998, pág. 54-55.

GODINO, Juan D; BATANERO, Carmen; ROA, Rafael. Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Proyecto Edumat – Maestros. Febrero 2002.

GODINO. Juan D. Matemáticas y su didáctica para maestros. manual para el estudiante. Proyecto Edumat-Maestros. Cáp. 1y 2. 2002.

GONZALEZ GIL, M. La enseñanza y el aprendizaje de la geometría en cuarto y quinto grado de básica primaria. Facultad de Educación. Departamento de Educación Infantil. Universidad de Antioquia. 2000.

GUTIERREZ M., Jesús María. VANEGAS V., Maria Denis. Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria. Universidad de

Antioquia. Facultad de Educación. Maestría en docencia de las Matemáticas. Medellín 2005.

JARAMILLO Atehortua, Alberto. Modelos de razonamiento lógico matemático implementados en situaciones problema en algunos temas específicos de la matemática. Editorial Zuluaga. Medellín 2001.

LOVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Editorial Morata S.A. Sexta edición. Madrid. 1986.

MESA Betancur, Orlando. Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las Matemáticas. Grupo Impresor Ltda. Colombia. 1998.

Mesa, O. (1998). Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las Matemáticas. Grupo Impresor Ltda. Colombia.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). Colombia, Análisis de resultados de las pruebas de Matemáticas —TIMSS— Colombia, 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. 1998. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Santa Fe de Bogotá.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. 2003. Estándares Básicos de la Calidad de Matemáticas, Santa fe de Bogotá.

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
• Imagen 1: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Construyendo el pueblo).....	87
• Imagen 2: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (El pueblo ya construido).....	88
• Imagen 3: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Haciendo medidas con instrumentos no estandarizados).....	89
• Imagen 4: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Midiendo con regletas).....	90
• Imagen 5: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medidas tomadas con regletas por Sara Arévalo).....	90
• Imagen 6: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Datos tomados por Laura Restrepo).....	92
• Imagen 7: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medida de estaturas con metros tradicionales).....	94
• Imagen 8: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Medida de estaturas con metros tradicionales).....	94
• Imagen 9: Estudiantes de quinto grado. 2007. Colegio Palermo de San José. (Estudiantes Catalina Arango).....	95

ANEXOS

	Pág.
Anexos 1: Encuesta de docentes.....	103
Anexos 2: Diagnóstico del grado segundo.....	106
Anexos 3: Diagnóstico del grado tercero.	108
Anexos 4: Diagnóstico del grado quinto.	111
Anexos 5: Plano del pueblo.	116
Anexos 6: Taller de profundización de 2 y 3.	117
Anexos 7: Taller de profundización de 4 y 5.....	123

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta para maestros.

ENCUESTA PARA MAESTROS DE MATEMÁTICAS – GEOMETRIA

La siguiente encuesta se va a realizar con fines de estudio, donde la información obtenida no se va a divulgar ni va a afectar su trabajo en la institución. No es necesario escribir el nombre.

1. El sistema métrico decimal lo enseña usted:
 - a. En un período.
 - b. Como unidad.
 - c. Como proyecto.
 - d. Como un tema.
 - e. Transversal (durante todo el año).
 - f. No lo enseña.
 - g. Otro. ¿Cuál? _____

2. ¿Qué esquema de trabajo utiliza usted para abordar el sistema métrico decimal?
 - a. Teoría, ejemplos, ejercicios y evaluación.
 - b. Exploración, teoría, ejercicios y evaluación.
 - c. Exploración, investigación y evaluación.
 - d. Otro. ¿Cuál? _____

3. ¿Qué instrumentos de medida utiliza usted para enseñar el sistema métrico decimal?
 - a. Regla, lana y metro.
 - b. Lana y regla.
 - c. Escuadra, regla y metro.
 - d. Palos, lana, regla y metro.
 - e. Medidas antropométricas, regla, lanas, metro.
 - f. Otro. ¿Cuál? _____

4. ¿Existe diferencia entre patrón y unidad de medida?
Si: ¿Cuál? _____
No: ¿Por qué? _____

5. ¿Existe diferencia entre patrón e instrumento de medida?
Si: ¿Cuál? _____
No: ¿Por qué? _____

6. ¿Existe diferencia entre instrumento de medida y unidad de medida?

Si: ¿Cuál? _____

No: ¿Por qué? _____

7. La unidad de longitud estandarizada es:

- a. Una unidad de longitud convencional aceptada por una comunidad reconocida.
- b. Una unidad elaborada de acuerdo con un modelo o patrón.
- c. Una unidad donde aparecen dos o más escalas superpuestas.

8. El metro se puede definir como:

9. ¿Cuáles magnitudes conoce?

_____, _____, _____, _____

10. En una clase de Geometría, la profesora le propuso a Felipe medir el largo del lápiz con diferentes instrumentos. Primero le dijo que con una parte del cuerpo, luego, le dio a escoger un pedazo de lana (él debía escoger la lana del tamaño más adecuado para medir el lápiz) y por último, con la regla o el metro.

a. ¿Este tipo de ejercicio le permite a Felipe identificar el instrumento más adecuado para hallar la medida de la longitud del objeto dado?

b. ¿Todos los instrumentos que le propuso el profesor a Felipe, permiten calcular la medida exacta de la longitud del lápiz?

11. La profesora de tercero le dijo a sus alumnos escogieran tres objetos. María escogió un clavo, la mesa del profesor y la puerta del salón.

La profesora les dijo que organizaran los objetos, empezando por el que menos pesa hasta el que más pesa. Luego, la profesora les propuso que escogieran dos instrumentos y María eligió, una regla y un metro.

a. ¿Consideras que los instrumentos que eligió María son los más adecuados para medir el clavo, la mesa y la puerta del salón?

Si, porque _____

No, porque _____

b. ¿Crees que María puede estimar la medida exacta de los objetos con los instrumentos de medida que eligió?

Si, porque _____

No, porque _____

12. La profesora esta dando la unidad de medida. Ella considera que para enseñarle a medir a sus alumnos primero deben aprender a utilizar los instrumentos de medida. Luego, deben conocer la teoría y después, deben realizar varios ejercicios donde puedan medir diferentes objetos.

Sus alumnos conocen los instrumentos, saben la teoría, pero, les cuesta identificar el instrumento más apropiado para medir una magnitud o no eligen el instrumento adecuado para que la medida del objeto sea más precisa.

a. ¿Usted comparte el proceso que llevó la profesora con sus alumnos, para trabajar la unidad de medida?

Si, porque _____

No, porque _____

b. ¿Por qué crees que los estudiantes están fallando cuando deben utilizar el instrumento más apropiado para medir un objeto dado?

13. La profesora de tercero para introducir el tema de conversiones de unidades, decide hacer un trabajo con tiras de papel. Las tiras son de diferente tamaño, las cuales le van a servir a la profesora para compararlas con los submúltiplos del metro.

a. ¿Considera que esta actividad facilita la comprensión de este tema y la comparación entre unidades de medida?

Si, porque _____

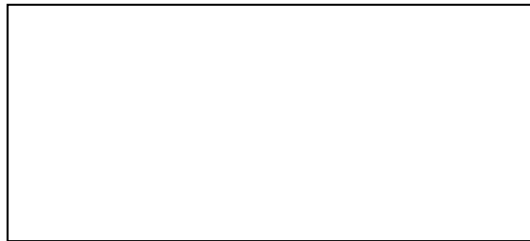
No, porque _____

ANEXO 2 "Diagnóstico grado segundo":



Nombre: _____

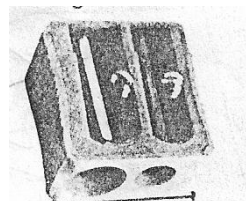
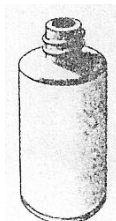
1. Usa la regla para medir la longitud de la siguiente figura.



2. Observa los siguientes segmentos, ¿Cuál es el más largo?, ¿Por qué?

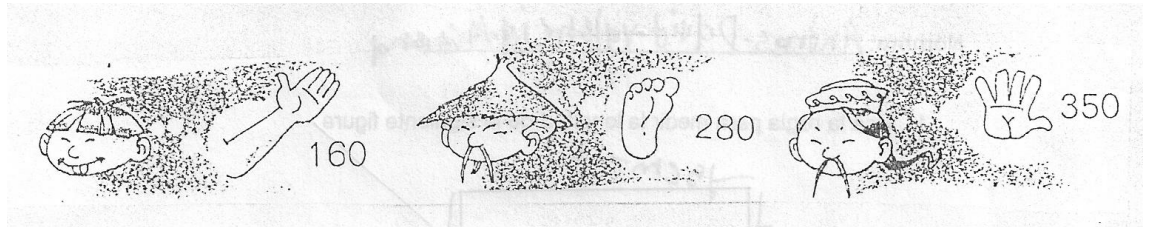


3. Mide con la regla la longitud de los siguientes objetos.
Escribe el nombre de los objetos de mayor a menor según su longitud.



4. Lee la siguiente historia atentamente y responde:

A tres constructores se les pidió que midieran una paer de un castillo.
Observa sus respuestas.



a) Si quieren trabajar juntos, ¿Qué problemas tendrían?

b) ¿Cómo podrían solucionarlos?

5. Relaciona con una línea cada objeto con el instrumento más indicado para medir su longitud.

ESCRITORIO

LÁPIZ

CANCHA

CUADERNO

TABLERO

METRO

REGLA

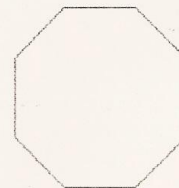
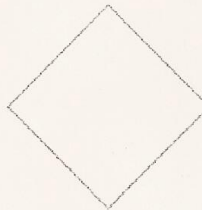
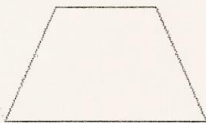
ANEXO 3: "Diagnóstico grado tercero

COLEGIO DE LA COMPAÑIA DE MARIA

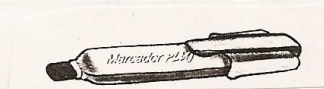
TALLER DIAGNOSTICO

GRADO TERCERO

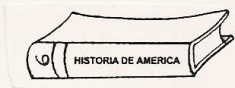
1. Mide la longitud de cada uno de los lados de las siguientes figuras.



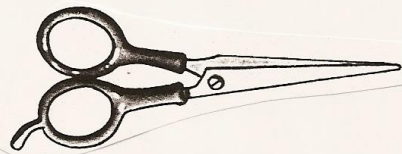
2. Observa los siguientes objetos y estima la medida de cada uno de ellos. Debes tener en cuenta la unidad que tomes como medida, con el fin de se aproxime más a la medida exacta.













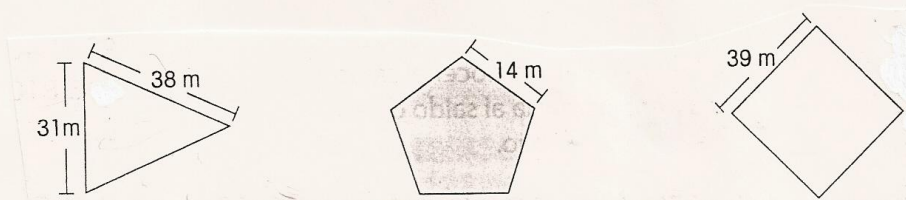


3. Compara las distancias entre cada una de las ciudades y responde:

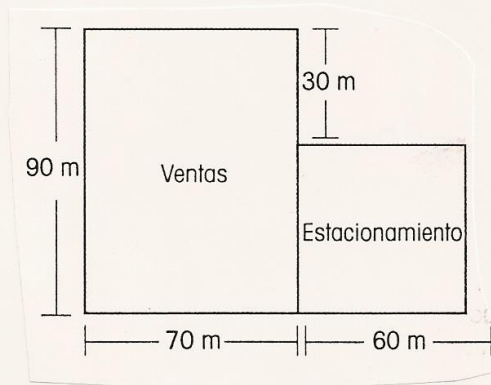
- ¿Cuántos hectómetro recorre una persona que va de Bucaramanga a Bogota? _____
- ¿Cuántos metros recorre una persona que va de Tunja a Bogota? _____
- ¿Cuántos kilómetros hay entre Bosconia y Bucaramanga? _____
- ¿Cuántos kilómetros hay de diferencia entre Santa Marta y Cartagena? _____
- ¿Cuántos kilómetros hay de diferencia entre Aguachica y Bosconia? _____




4. Don Paco tiene tres terrenos: uno en forma de triángulo isósceles, otro en forma de pentágono regular y otro en forma de cuadrado. ¿Cuántos metros de alambre debe comprar para cercar los tres terrenos?



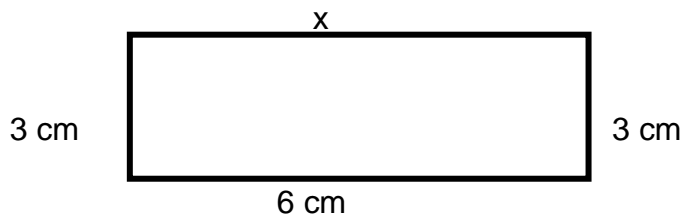
5. Observa el siguiente plano. Mide la longitud de los lados de la zona de ventas y del estacionamiento y exprésalas en metros.



ANEXO 4: “Diagnóstico quinto”

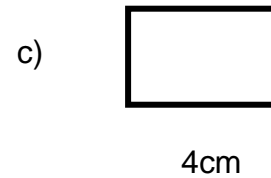
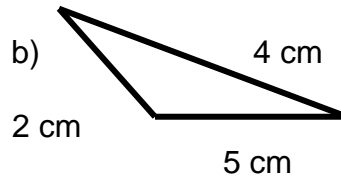
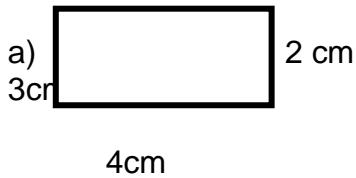
 <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1949</p>	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN LIC. EN ED. BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL II	
	TALLER DIAGNOSTICO	
Área: Matemáticas	Grado: 5 ^o _____	Fecha: 2006/05/03
Profesora: Angela María Vélez Arroyave (Docente Palermo de San José)		
Estudiante: _____		

1. **¿Cuál unidad de medida se utiliza para medir la altura de un árbol?**
 - a) Metro
 - b) Decámetro
 - c) Milímetro
2. **¿Cuál unidad de medida se utiliza para medir la distancia entre dos ciudades?**
 - a. Metro
 - b. Kilómetro
 - c. Decámetro
3. **¿Cuál unidad de medida es mas mayor que un metro?**
 - a. Kilogramo
 - b. Decímetro
 - c. Centímetro
4. **¿De las unidades de medidas mencionadas, cuál es la menor?**
 - a. Milímetro
 - b. Centímetro
 - c. Metro
5. **¿Cuántos cm mide el lado x?**



- a) 1 cm b) 3 cm c) 6 cm d) 4 cm

6. ¿Cuál de las siguientes figuras tiene un perímetro de 12 cm?



7. Camilo decide cercar su granja, que tiene forma rectangular y mide de largo 12 m y de ancho 22 m. Para reforzar la cerca coloca 4 hileras de alambre en cada lado.

¿Cuántos metros de alambre necesita Camilo para cercar la granja?.

- a. 272 m
b. 172 m
c. 72 m

8. Un arbusto mide 2 metros de alto

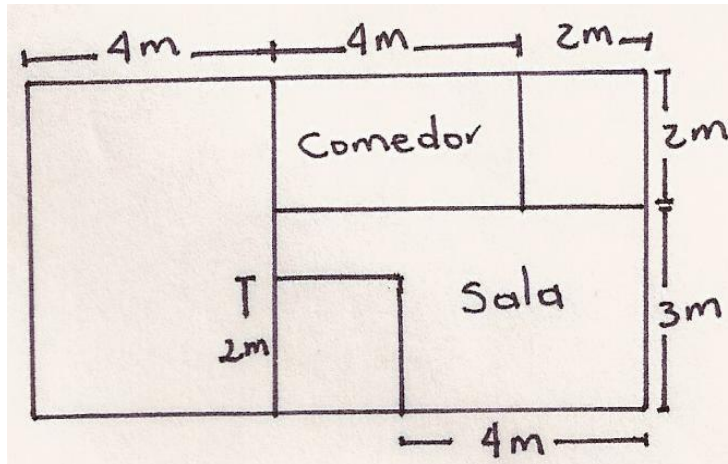
- ¿A cuántos decímetros corresponde? _____
- ¿A cuántos centímetros corresponde? _____

9. Mide la longitud de cada uno de los segmentos y escríbela al lado de cada uno.

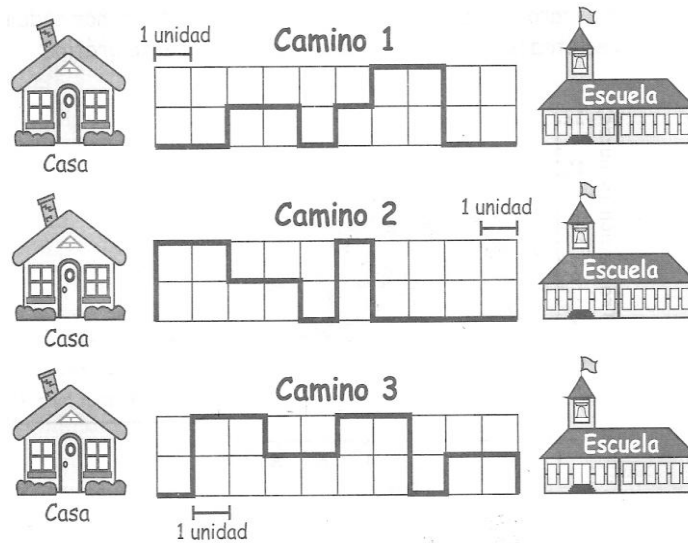


10. Calcula el perímetro y área de:

- a) La sala
- b) El comedor



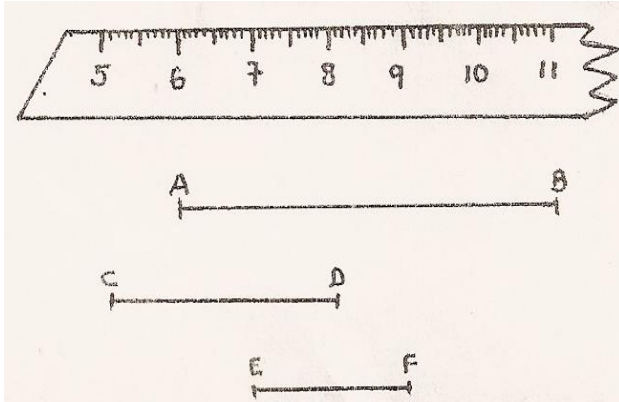
11. Las siguientes figuras muestran 3 caminos diferentes para ir de la casa a la escuela.



Respecto a la longitud de los caminos se puede afirmar que:

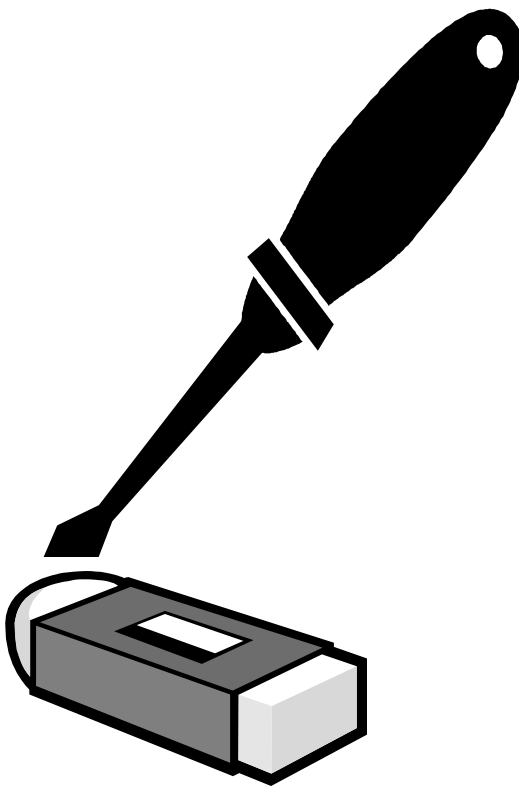
- a) el camino 1 es 6 unidades más largo que el camino 3.
- b) Los caminos 2 y 3 son de igual longitud.
- c) El camino 3 es 5 unidades más largo que el camino 2
- d) Los caminos 1 y 3 tienen la misma longitud.

12. A Julián se le quebró la regla, ayúdale a medir cada segmento con la parte que le quedó.

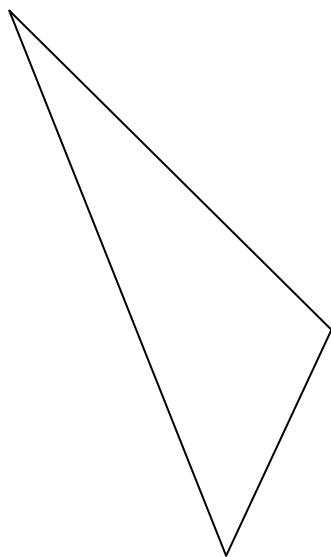


- a. El segmento AB mide: _____
- b. El segmento CD mide: _____
- c. El segmento EF mide: _____
- d. El segmento HI mide: _____

13. Mide la longitud de los siguientes objetos.



14. Mide la longitud de cada la del polígono y halla su perímetro.



¡Muchos éxitos!

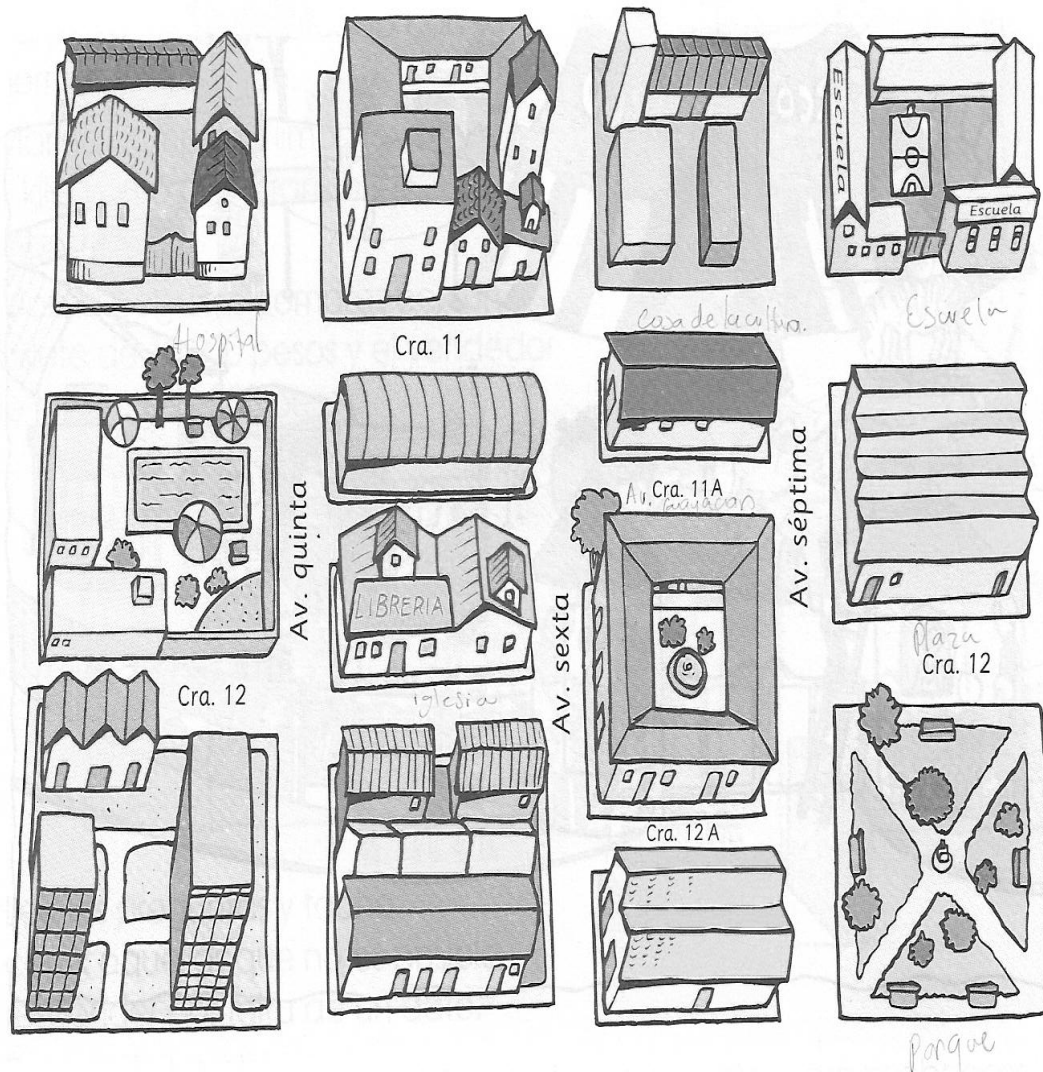
ANEXO 5 : Mapa del pueblo

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN ED. BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL III
TALLER


Área: Matemáticas Grado: 2º, 3º, 4º y 5º ____ Fecha: _____

Profesora: _____

Estudiante: _____



ANEXO 6: Taller de profundización 2° y 3°

 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1803	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	
	FACULTAD DE EDUCACIÓN	
	LIC. EN ED. BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS	
	SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL III	
	TALLER	
Área: Matemáticas	Grado: 2° y 3°	Fecha:
Profesora:	_____	
Estudiante:	_____	



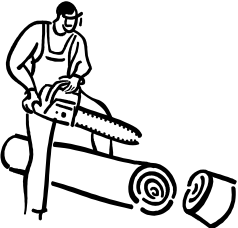
LEE ATENTAMENTE Y RESPONDE:

1. Don Juan el jardinero, necesita cierta cantidad de cuerda para arreglar el parque de los niños. ¿En qué unidades de medida sugieres que solicite Don Juan la cantidad de cuerda que necesita?. Justifica tu respuesta.
2. En cada una de las siguientes magnitudes escribe qué unidad del sistema métrico decimal sería más conveniente usar para medir:






MAGNITUD	UNIDAD DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL
La estatura de una persona	
El ancho de una bufanda	
La longitud del dedo más largo de tu mano	
El largo o ancho del salón	
El largo de la cancha de fútbol	
El ancho de mi boca	
La distancia entre dos pueblos	
El ancho del borrador de un lápiz	

3. Explique con sus palabras por qué para hacer medicinas es mejor usar como unidad el metro y no las medida arbitrarias. _____

4. Escribe para que se utilizada el metro en cada una de las siguientes profesiones.

 <p>CONSTRUCCIÓN</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>MODISTERÍA</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>CARPINTERÍA</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

5. Marque con una X la unidad correcta para medir la magnitud indicada.

UNIDAD \ MAGNITUD					
Largo del pupitre del profesor					
Ancho del tablero					
Ancho del salón de clase					
Largo de un color					
Largo de la cartelera					

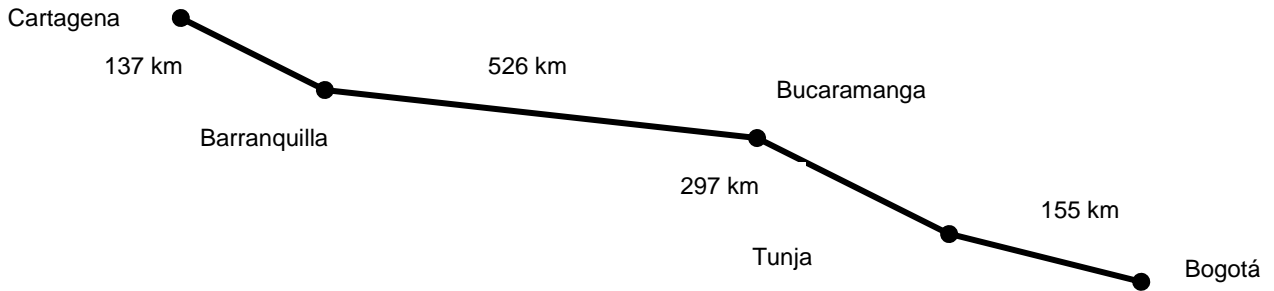
6. Señale con una X que unidades de longitud utilizaría para medir:

	metro	decímetro	centímetro	milímetro
El ancho del libro de matemáticas.				
El largo del salón.				
El grueso del borrador.				
El largo de la escoba				

7. Colorea los lápices que midan menos de un decímetro.



8. A continuación se muestra la carretera y las distancias de la ciudad de Bogotá a la de Cartagena.



Distancias:

De Bogotá a Tunja _____

De Tunja a Bucaramanga _____

De Bucaramanga a Barranquilla _____

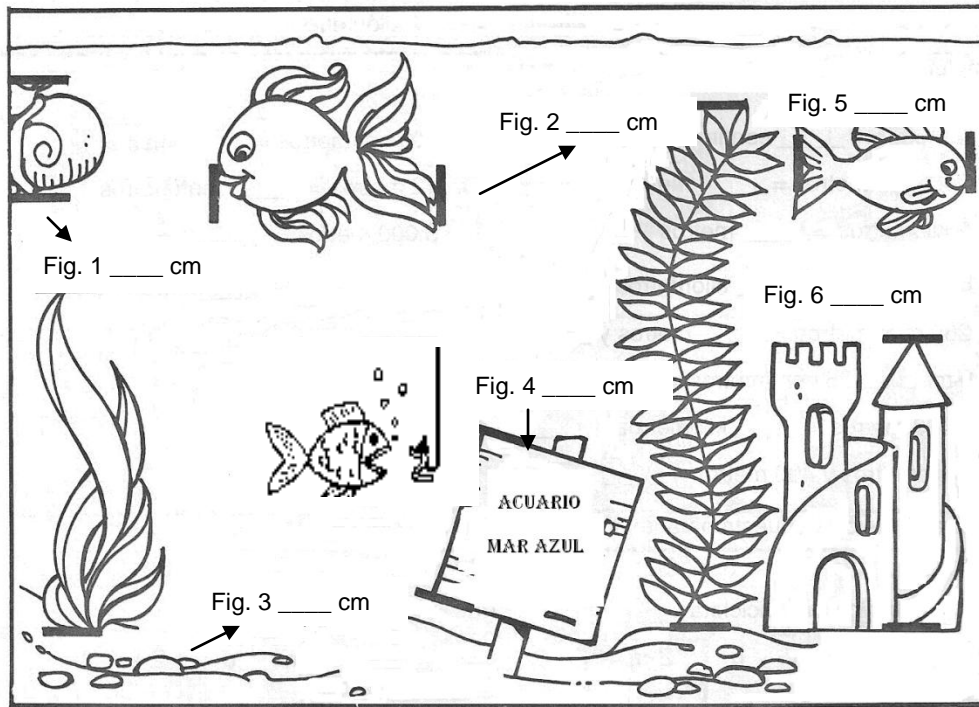
De Barranquilla a Cartagena _____

De Bogotá a Cartagena _____

¿Cuántos kilómetros más hay entre Barranquilla y Bucaramanga que entre Cartagena y Barranquilla?

¿Cuántos kilómetros le falta a la distancia que hay entre Bogotá y Tunja para ser igual a la distancia que hay entre Tunja y Bucaramanga?

9. Mide cada uno de los objetos en el acuario. Aproxima al centímetro más cercano.



10. Lee atentamente y resuelve los siguientes problemas.

- a. Un muchacho hace el siguiente recorrido en bicicleta una vez: casa – cine – campo de fútbol – iglesia – casa.⁸

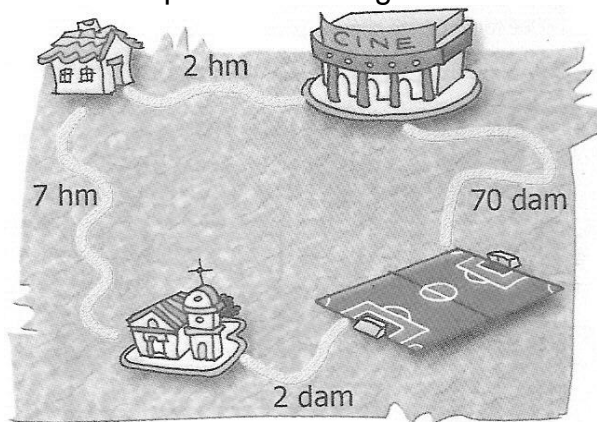


Imagen tomada de: LEGUIZAMON DE BERNAL, Cecilia. Espiral 4. Ed. Norma. 2004. Pág. 195

¿Aproximadamente, cuántos metros recorrió? _____

⁸ Tomado de: Fajardo, C., Garzón, L., Salazar, C., & Torres, D. (2000). Pirámide 4º. Serie de matemáticas para preescolar y básica primaria. Noma.

- b. Una hormiga camina por los lados de las baldosas cuadradas que conforman el piso que se muestra en la figura, manteniendo siempre a su izquierda una baldosa con flores. Si cada lado de la baldosa mide 10cm, ¿cuánto mide la ruta que puede recorrer la hormiga para ir desde A hasta B?

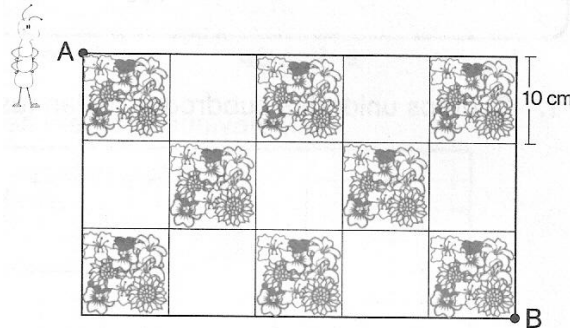


Imagen tomada de: RODRIGUEZ TUTA, Pilar.
Aventura 4. Ed. Norma. 1998. Pág. 79

- c. Cristian mide 1 m y 30cm. Raúl mide 135cm ¿Quién tiene la mayor altura?
- d. Un niño de 2 años mide aproximadamente 80 cm. ¿Cuántos cm le faltan para alcanzar una estatura igual a un metro?
- e. Sandra tiene un lápiz nuevo. Al Sacarle punta se redujo 2cm. Ahora mide 13cm. ¿Cuánto medía el lápiz antes de sacarle punta?.
- f. Averigua la estatura de cada uno:



Imagen tomada de: GUTIERREZ DE GUARÍN,
Elvira. Matemáticas 3. Ed. Santillana. 1999. Pág. 92


Gabriel _____ cm

Marcela _____ cm

María _____ cm

Augusto _____ cm

ANEXO 7: Taller de profundización 4° y 5°

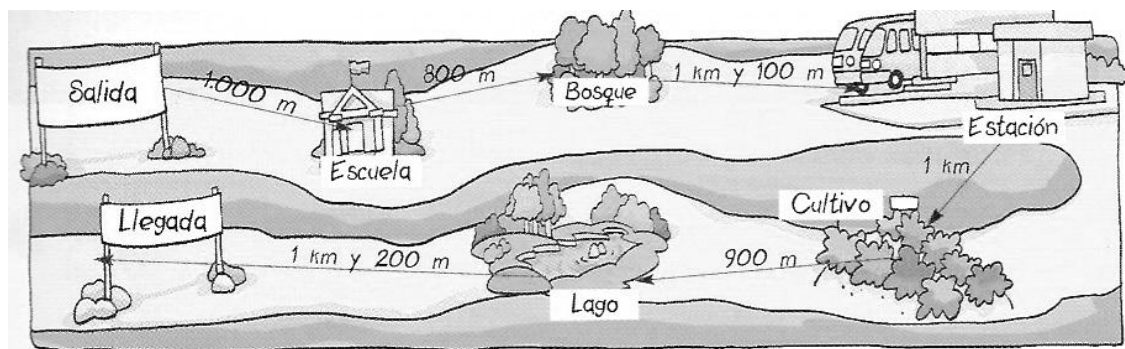
 <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1803</p>	<p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN LIC. EN ED. BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL III</p> <p>TALLER</p> <p>Área: Matemáticas Grado: 4° y 5° Fecha: _____</p> <p>Profesora: _____</p> <p>Estudiante: _____</p>
--	---

LEE ATENTAMENTE Y RESPONDE:

1. El Señor Pérez, de mantenimiento, necesita cierta cantidad de cuerda para arreglar los juegos del parque de los niños. ¿En qué unidades de medida sugieres que solicite el señor Pérez la cantidad de cuerda que necesita?. Justifica tu respuesta.
2. En cada uno de los siguientes casos escribe qué unidad del sistema métrico decimal sería más conveniente usar para medir:

CASO	UNIDAD EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL
La estatura de una persona	
El ancho de una bufanda	
La longitud del dedo más largo de tu mano	
El largo o ancho del salón	
El largo de la cancha de fútbol	
El ancho de mi boca	
La distancia entre dos pueblos	
El ancho del borrador de un lápiz	

3. **Carlos y Claudia organizan una carrera de observación. Esta es el mapa del recorrido**



- ¿Qué tramos del recorrido miden más de 1 km?
- ¿Qué tramos del recorrido miden menos de 1 km?
- Claudia desea realizar un recorrido desde el bosque hasta el lago, ¿qué distancia recorrerá?
- ¿Cuál es la diferencia entre la distancia de la escuela al bosque y del bosque a la estación?

4. LAS UÑAS MAS LARGAS DEL MUNDO.

En febrero de 1995 las uñas del Señor Chillal en la India median:

- Dedo pulgar:
1 m 32 cm = _____ cm
- Dedo del corazón
1 m 9 cm = _____ cm
- Dedo meñique
1 m 14 cm = _____ cm
- Dedo índice
1 m 2 cm = _____ cm
- Dedo anular
1 m 17 cm = _____ cm



Imagen tomada de: GUTIERREZ DE GUARÍN, Elvira.
Matemáticas 3. Ed. Santillana. 1999. Pág. 90

5. Lee y calcula la altura de cada niño:



Imagen tomada de: GUTIERREZ DE GUARÍN, Elvira. Matemáticas 4. Ed. Santillana. 1999. Pág. 96

- ¿Cuántos cm mide Gustavo? _____
- ¿Cuántos cm mide Sandra? _____
- ¿Cuántos cm mide Adrián? _____

6. Observo el recorrido que hizo Nicolás visitando el parque central, luego escribo V (verdadero) o F (falso) según la situación.

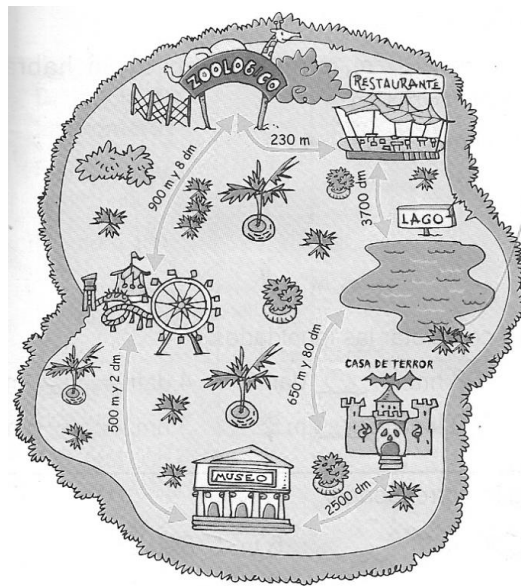


Imagen tomada de: TORRES DUARTE José. Desafíos matemáticos 3. Ed. Norma. 2001 Pág. 133.

- Nicolás camina 658 m de la casa del terror al lago. _____

- La menor distancia que recorre Nicolás es de la casa del terror al museo. _____
- Nicolás recorre 370 m, cuando se dirige del lago al restaurante. _____
- Nicolás recorre 908 m del zoológico a las atracciones mecánicas. _____
- Al hacer el recorrido que muestra la ruta del mapa, Nicolás recorre 2909m. _____

7. En Colombia existen varios volcanes y su altura aparece en la tabla. Analice y contesta:

Volcán	ALTURA EN METROS
Cumbal	4764
Azufral	4070
Galeras	4276
Sotará	4850

- ¿Cuál es el volcán que tiene más de 4780m de altura?
- ¿Cuál es la diferencia entre las alturas de los volcanes Sotará y Azufral?
- ¿Cuántos metros sobrepasa el volcán Galeras a 4000 m?

10. Leo atentamente y resuelvo

- Julián corre diariamente 1.200 metros, ¿cuántos kilómetros recorre en una semana?
- El Everest es el monte más alto del mundo. Mide aproximadamente 8 km y 800 m de altura. ¿Cuántos metros mide el Everest?
- En la excursión, José realizó estos recorridos; 4Km desde campamento hasta la montaña; 70 Hm desde la montaña hasta el lago y 110 Dm desde el lago hasta el campamento. ¿Cuántos metros recorrió en total?
- Milena tiene una cuerda que mide 9 decímetros y Mónica tiene una que mide un metro. ¿Quién tiene la cuerda más larga?
- Camila tiene dos opciones para ir de su casa a la de su abuelita. Por un camino recorre 700 decímetros y por el otro recorre 700 metros. ¿Cuál camino es el más corto?
- Mario conduce diariamente 20 km de su casa al trabajo. ¿Cuántos metros recorre Mario diariamente?