



# UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

## Facultad de Educación

UNA MIRADA HISTÓRICA Y SOCIAL DE LOS PROCESOS DE MEDICION DE  
LONGITUD Y TIEMPO DESDE UN ENFOQUE SOCIOEPISTEMOLÓGICO, EN  
CUARTO GRADO DE PRIMARIA

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con  
Énfasis en Matemáticas

**Autores:**

**DERLY LORENA CANO PULGARÍN**

**JESSICA ALEJANDRA BETANCUR MONTOYA**

**JULIO CÉSAR LÓPEZ MARÍN**

**PAOLA ANDREA ÁNGEL AGUDELO**

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

**Asesora:**

**ANA CELI TAMAYO ACEVEDO**



# UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

## Facultad de Educación

UNA MIRADA HISTÓRICA Y SOCIAL DE LOS PROCESOS DE MEDICIÓN DE  
LONGITUD Y TIEMPO DESDE UN ENFOQUE SOCIOEPISTEMOLÓGICO, EN  
CUARTO GRADO DE PRIMARIA

**Autores:**

**DERLY LORENA CANO PULGARÍN**

**JESSICA ALEJANDRA BETANCUR MONTOYA**

**JULIO CÉSAR LÓPEZ MARÍN**

**PAOLA ANDREA ÁNGEL AGUDELO**

UNIVERSIDAD  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

1 8 0 3  
2017

*Este trabajo es dedicado a nuestras familias, pues fueron las que estuvieron presentes en cada momento de este proceso y se convirtieron en ese motor de motivación, sin el cual no hubiera sido posible culminar esta etapa de nuestras vidas.*

### **Agradecimientos**

*Agradecemos primeramente a Dios porque sin Él nada de esto hubiese sido posible.*

*Estamos profundamente agradecidos con nuestras familias por su apoyo y ánimos incondicionales y por comprender esos tiempos de ausencia. A nuestra asesora Ana Celi le agradecemos por sus sugerencias, por su paciencia, por su apoyo y por confiar en nosotros y en lo que somos capaces de hacer. También agradecemos a las maestras Carolina Higueta y Diana Jaramillo por su tiempo y por ayudarnos a creer que hay otras formas de educar. Finalmente, queremos agradecer a la Escuela Normal Superior de Medellín por abrirnos sus puertas, a las maestras cooperadoras María Eugenia y Guillermina Zapata por permitirnos desarrollar nuestras prácticas, a los niños por su disposición y al profesor Rubén Henao Ciro por su ayuda, apoyo y confianza.*

*No habrá palabras suficientes para expresar nuestro agradecimiento.*

## Resumen

Este trabajo, es producto de nuestra práctica pedagógica y fue realizado desde una perspectiva sociocultural de la educación matemática, teniendo como base la teoría etnomatemática y socio epistemológica, las cuales tienen en cuenta los saberes construidos socialmente y se ubican en esta perspectiva.

La pregunta de investigación que nos guió durante todo este proceso fue ¿Cómo desde una mirada histórica y social se puede aportar a la enseñanza y aprendizaje de los procesos de medición de la longitud y tiempo, en los estudiantes de grado cuarto de primaria? En este orden de ideas, el objetivo principal en el que nos enfocamos fue analizar desde lo histórico y lo social los procesos de medición de la longitud y el tiempo, en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Medellín.

La metodología utilizada fue cualitativa. Para la recolección de la información hicimos uso de diarios de campo, observaciones de clase y actividades encaminadas en conocer las preferencias e intereses de los niños para, desde allí, trabajar las medidas convencionales y no convencionales de longitud y tiempo.

Algunos de los análisis realizados nos permitieron observar algunos procesos de medición de longitud y tiempo de los estudiantes, además de ver la naturalidad con la que los estudiantes pueden acercarse a ambas medidas al ser abordadas dentro de una práctica social que les dé sentido (que para nuestro caso fue la práctica del fútbol). Adicionalmente, la práctica cultural permite que se reconozcan y validen no solo las medidas convencionales sino también las no convencionales, para situarlas en el mismo grado de importancia, conociendo las ventajas y limitaciones de cada uno de ellas.

**Palabras claves:** Medidas convencionales, medidas no convencionales, longitud, tiempo, historia, socioepistemología, etnomatemática.

### **Abstract**

This work was product of you pedagogical internship and was done from a sociocultural perspective of the mathematical education. We based our study on the ethnomathematical and socioepistemological theory, they take into account the knowledge that was socially constructed and are located on this perspective.

The question that oriented our investigation was: ¿How can we contribute to the teaching and learning of the processes of measuring length and time in fourth grade students? Our main objective was to Analyze from the historical and the social the processes of measurement of length and time on fourth grade students of the Normal School of Medellin.

The methodology was qualitative. We used our pedagogical daily, class observing and some activities focused on knowing preferences and interests that students had in order to work on the conventional and non-conventional measurements of length and time.

Some of the analysis permitted us see the possibility of relating conventional and non-conventional measurements of length and time. Besides we could see the naturality students have to approach both kinds of measurements when they were worked into the frame of a social that provides sense to the topic (for our work was the soccer practice). Additionally, the cultural practice permits to recognize and to validate not only the conventional measurements but also the non-conventional ones, to place them at the same level of importance, knowing the advantages and limits that each kind of measurement has.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

**Key words:** Conventional measurements, non-conventional measurements, length, time, history, socioepistemology, ethnomathematical.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. Problema de investigación .....   | 9  |
| 1.1. Justificación y planteamiento del problema .....                      | 9  |
| 1.2. Problema de investigación y pregunta.....                             | 13 |
| 1.3. Objetivos .....   | 13 |
| 1.3.1. General .....   | 13 |
| 1.3.2. Específicos .....   | 13 |
| 2. Elementos teóricos .....  | 14 |
| 2.1. Marco referencial .....   | 14 |
| 2.2. Marco conceptual .....  | 18 |
| 2.2.1. La medida.....  | 18 |
| 2.2.2. Unidades y patrón de medida .....                                   | 25 |
| 2.2.3. Historia de la medida.....  | 26 |
| 2.3.1. Teoría socioepistemológica.....                                     | 35 |
| 2.3.2. La Etnomatemática.....  | 40 |
| 3. Metodología .....   | 45 |
| 3.1. Contexto.....   | 46 |
| 3.1.1. Un poco de historia de la Escuela Normal Superior de Medellín ..... | 46 |
| 3.2. Población.....  | 47 |
| 3.3. Proceso de la investigación .....                                     | 48 |
| 3.3.1. Descripción de las actividades realizadas .....                     | 49 |
| 4. Organización de la información y análisis de resultados .....           | 54 |
| 4.1. Actividad: “Conociéndonos” .....                                      | 56 |
| 4.2. Actividad: “Hablando un poco de ti” .....                             | 61 |
| 4.3. Actividad: “¿Cómo medimos?” .....                                     | 67 |
| 4.4. Actividades: “Fútbol Callejero” y “Fútbol profesional” .....          | 70 |
| 5. Conclusiones .....  | 78 |
| 6. Reflexiones y/o recomendaciones .....                                   | 80 |
| Referencias bibliográficas .....   | 82 |
| Anexos.....  | 86 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1: Triángulo didáctico.</b> Tomado de Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini (2014)..... | 37 |
| <b>Figura 2: Socioepistemología.</b> Elaboración propia .....                                   | 40 |
| <b>Figura 3: Etnomatemática.</b> Elaboración propia .....                                       | 43 |
| <b>Figura 4: Enfoque sociocultural.</b> Elaboración propia .....                                | 45 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1: Medidas convencionales.</b> Tomado de (Gutiérrez y Vanegas, 2005, p. 73)..... | 21 |
| <b>Tabla 2: Ideas generales sobre las matemáticas</b> .....                               | 59 |
| <b>Tabla 3: Ideas y conceptos sobre el tiempo</b> .....                                   | 63 |
| <b>Tabla 4: Ideas y conceptos sobre distancia</b> .....                                   | 66 |
| <b>Tabla 5: Ideas y métodos de medición</b> .....   | 68 |
| <b>Tabla 6: Ideas fútbol callejero</b> .....  | 73 |
| <b>Tabla 7: Ideas fútbol profesional</b> .....  | 74 |

## **1. Problema de investigación**

### **1.1. Justificación y planteamiento del problema**

Las matemáticas en el aula de clase con frecuencia son presentadas como algo acabado que salió de la nada, es por ello que, en el proceso de aprendizaje de los conceptos, se presentan diversos obstáculos para su comprensión por parte de los estudiantes dado que son enseñados en la escuela de manera contraria a su emergencia histórica que tuvo lugar para configurarse como saber matemático. La historia entonces nos permite ver el transcurrir de las matemáticas y dar cuenta de cómo surgieron y se construyeron, siendo esta una actividad humana, pues, como lo afirma Anacona (2003):

Se parte de la consideración de que en los estudios históricos acerca del desarrollo de un concepto se evidencian elementos lógicos y epistemológicos claves en el proceso de constitución teórica, que posibilitan no sólo una mejor comprensión del concepto, sino que revelan aspectos característicos de la actividad matemática de construcción, que merecen ser tenidos en cuenta por el docente en sus propuestas educativas. (p. 30)

Separar las matemáticas de su historia también impide la posibilidad de vislumbrar la estrecha relación que éstas tienen con la cultura y con otras ciencias. Según lo manifiesta González (2009) al hacer un recorrido histórico, es inevitable notar la dimensión cultural que las matemáticas han tenido en las diferentes sociedades y sus formas de pensamiento, además de la relación que éstas tienen con otras ciencias, incluso con aquellas consideradas humanas o artísticas como la filosofía, la política, la educación, entre otras. Es por ello que la presencia de la historia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es una de las herramientas que tiene el profesor para que el estudiante comprenda la

importancia y necesidad de las matemáticas en su cotidianidad y su inevitable presencia en los diferentes campos de conocimiento.

Como lo afirman Rosa y Orey (2005), en cierto momento histórico, los matemáticos llegaron a considerar las matemáticas como parte integrante de la cultura, pues precisamente el análisis histórico permite ver la relación que una comunidad tiene con su entorno, lo cual influye en la forma específica de estructurar su pensamiento matemático lo cual se traduce en maneras particulares, aunque no por ello diferentes, de hacer matemáticas y aplicarlas en su cotidianidad. Es desde esta mirada que cobra sentido hablar del término etnomatemática como campo de investigación, cuyo propósito es estudiar las ideas y prácticas matemáticas desarrolladas por culturas específicas. Al hablar de culturas no se hace referencia a grupos indígenas únicamente, sino que, la comunidad científica y un grupo determinado de estudiantes de cualquier institución se pueden considerar como dos culturas con formas particulares de hacer y usar las matemáticas. Desde la mirada etnomatemática, tiene sentido reconocer y estudiar las perspectivas que cada una de esas comunidades tiene en relación con las matemáticas, teniendo cuidado de otorgarle a ambas el mismo nivel de importancia.

Al revisar los lineamientos curriculares y los estándares, puede notarse fácilmente que éstos reconocen la importancia de relacionar los conceptos referentes a la medida con aquello que tiene lugar en el contexto del estudiante, dado que ello permite que la construcción de dichos conceptos tenga mayor sentido y significado, pues está estrechamente ligado con aquello que ya conocen y practican en su cotidianidad, aquello que, según el texto en cuestión, es considerado como un “conocimiento matemático informal” del cual se debe partir debido a que el aprendizaje de las matemáticas no

involucra únicamente aspectos cognitivos sino también afectivos y sociales (MEN, 2006, 1998).

Asimismo, la documentación anteriormente mencionada, también deja ver una relación entre la medida y su historia, haciendo claridad en que el sistema estandarizado, que es usado hoy, día no estuvo siempre presente, sino que fue evolucionando en el transcurso del tiempo según las culturas y las interacciones sociales como las que tienen lugar en la industria y el comercio. Sin embargo, este mismo bagaje cultural del que está impregnada la medida, hace que incluso hoy haya diversidad de medidas utilizadas y aceptadas alrededor del mundo (MEN, 2006).

Por otro lado, las matemáticas con sus conceptos e ideas, han surgido a través de la historia, tal y como lo argumenta González (2009):

Hay que conocer el pasado para comprender el presente del que resulta por permutación de los verbos una máxima de muchos historiadores: hay que comprender el pasado para conocer el presente. Si el conocer y el comprender el pasado componen el saber, ellos debieran ser la brújula que oriente nuestra manera de actuar y transformar la realidad. (p.1)

Por tanto, la historia puede tener un papel importante en la enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, no obstante, la existencia del sistema estandarizado puede volverse un obstáculo para trabajar el pensamiento métrico, y por ende para que la matemática sea comprendida.

Teniendo en cuenta las ideas expuestas hasta este punto, la intención de trabajar las medidas convencionales y no convencionales en el aula de clase, permite traer a colación

aquellas prácticas que diariamente tienen lugar en el contexto de los estudiantes y en el ámbito científico como lo es el sistema métrico decimal, con el fin de plantearlos como dos formas de medir aceptadas y usadas dentro de sociedades específicas, que satisfacen las razones por las cuales fueron adoptadas. En este orden de ideas, no se podría pensar en una forma de medir más valiosa o importante que otra, sino en dos sistemas diferentes y/o convergentes en ciertos sentidos que deben ser reconocidos y abordados por los estudiantes.

Según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del ministerio de educación nacional de Colombia, usualmente se tiende a relacionar la medición con la asignación numérica, lo cual es “el último subproceso de un complejo proceso de medición” (MEN, 1998, p.45). Sin embargo, desde las prácticas sociales que se hacen presentes de manera consciente o inconsciente, tiende a asociarse las medidas de longitud con el tiempo; al preguntar a alguien qué tan lejos está cierto lugar de otro, es posible que una de sus respuestas corresponda al tiempo necesario para desplazarse, lo cual está relacionado con la rapidez en que se recorre la distancia. Es desde esta perspectiva, que vemos la relevancia social de abordar la medición de la longitud y del tiempo además de mostrar la relación que ambos términos tienen en la cotidianidad.

Consideramos apropiado abordar las medidas de longitud y tiempo en cuarto grado, por el recorrido que los estudiantes han tenido durante la educación básica en el pensamiento métrico, en cuanto a la formalización de algunos conceptos, además de las experiencias de medición que han construido e interiorizado hasta este nivel educativo, lo cual, haría posible realizar un recorrido histórico sobre algunas formas de medir, tanto el tiempo como la longitud y un reconocimiento del bagaje cultural del que son partícipes día tras día. No quiere decir que en los primeros grados no se tengan las habilidades para

formalizar estos conceptos, sino que se pretende centrar el trabajo en un punto medio, es decir, no enfocarnos en las ideas iniciales de los conceptos, pero tampoco en sus aspectos más formales.

## **1.2. Problema de investigación y pregunta**

¿Cómo desde una mirada histórica y social se puede aportar a la enseñanza y aprendizaje de los procesos de medición de longitud y tiempo, en los estudiantes de grado cuarto de primaria?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. General**

- Analizar desde lo histórico y lo social los procesos de medición de longitud y tiempo, en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Medellín.

### **1.3.2. Específicos**

- Reconocer medidas no convencionales de longitud y tiempo presentes en el contexto de los estudiantes, por medio de actividades propuestas desde una perspectiva social e histórica.
- Evidenciar la relación que existe entre las matemáticas, las prácticas sociales y la historia para desarrollar el pensamiento métrico en lo relacionado con la longitud y el tiempo.

## 2. Elementos teóricos

### 2.1. Marco referencial

Con el propósito de mirar la pertinencia del tema y la pregunta de investigación, se realizó un rastreo de artículos, tesis de maestría, entre otros, que nos diera luces sobre aspectos relacionados con las perspectivas de investigación que empleamos en nuestro trabajo y las formas de proceder en el mismo. Es así, como las investigaciones que se citan a continuación, nos ayudaron a configurar de una u otra manera nuestro trabajo de grado.

El trabajo de maestría titulado “Actividad de Aprendizaje de estudiantes de sexto grado, desde las actividades orientadoras de enseñanza de las medidas de tendencia central” realizado por Agudelo-Palacio (2016) en la Institución Educativa Manuel José Gómez Serna, aborda las Medidas de Tendencia Central a partir de la práctica cultural del PAE (Programa de Alimentación Escolar), la cual fue escogida teniendo en cuenta el interés de los estudiantes. Como resultados del trabajo se pueden notar la comprensión del tema por parte de los estudiantes y reflexiones por parte de la autora que son producto del análisis del desarrollo de las actividades realizadas con los estudiantes. La lectura de esta investigación nos permitió notar la importancia y necesidad de identificar una práctica cultural que tenga origen en los intereses y cotidianidad de los estudiantes y a partir de la cual se planeen todas y cada una de las actividades que giran alrededor del tema matemático que se quiere trabajar con ellos.

Otra investigación de maestría que retomamos es la realizada por Cadavid & Quintero (2011) titulado “Función: Proceso de objetivación y subjetivación en clases de matemáticas”. En este trabajo, las autoras están enfocadas en analizar el proceso de objetivación alrededor del concepto de función en estudiantes del grado noveno de dos

instituciones educativas, una localizada en el sector rural y otra en el sector urbano; para la fase de análisis de resultados fueron escogidos ciertos estudiantes con base en el interés que mostraron al desarrollar las actividades propuestas. El abordaje de esta tesis nos permitió ver la importancia y validez de realizar un estudio de caso para enfocar la aplicación y análisis de las últimas actividades a una cantidad específica de estudiantes y no a todos los grupos en general, todo ello con fines investigativos.

Una investigación de corte etnomatemático es “An ethnographic study of the mathematical ideas of a group of carpenters”, cuya autora es Wendy Lesley Millroy (1992). Los objetivos de este estudio fueron documentar evidencia sobre la presencia de matematización válida en las actividades diarias de un grupo de carpinteros de Cape Town, Sur África y estudiar la enseñanza y aprendizaje de ideas matemáticas que tienen lugar en el trabajo de carpintería. En los resultados del trabajo se muestra que muchos conceptos matemáticos tienen lugar en la práctica de la carpintería del grupo focal analizado y que además las matemáticas que manejan tienen diferentes características únicas. El estudio de este trabajo nos permitió hacernos una idea de las implicaciones de la perspectiva etnomatemática además de recordarnos la importancia de valorar las prácticas sociales de las comunidades y la posibilidad de identificar conceptos matemáticos en ellas.

A sí mismo que la investigación mencionada anteriormente, nos acercamos a la pesquisa “Las Raíces Históricas del Programa Etnomatemáticas” Rosa y Orey (2005) para identificar otros aspectos de lo que es, el programa de etnomatemáticas. Allí, Rosa y Orey nos presentaron como se desarrolló el programa de etnomatemáticas, con trabajos como el de Zaslavsky en África y luego con los de Ubiratan D’Ambrosio (quien el primero en utilizar el término etnomatemática), en los cuales se evidencia una preocupación por reconocer las

diferentes maneras en que una cultura, a través de sus prácticas posee un conocimiento matemático. Se reconoce también allí la importancia de la historia de las matemáticas para comprender cómo diferentes culturas contribuyeron a conformar lo que hoy se conoce como las matemáticas europeas y así cuestionar las matemáticas como un campo universal. Y se presenta el programa de etnomatemáticas como un campo de investigación donde se estudia la historia de las prácticas matemáticas que son encontradas en un contexto cultural específico (Rosa y Orey, 2005). Esta investigación nos permite entonces comprender la importancia de la historia de las matemáticas en el programa de etnomatemáticas, pues posibilita reconocer las matemáticas como una serie de ideas y prácticas producidas por ciertas culturas de acuerdo a sus necesidades, igual de válidas que las conocidas como matemáticas europeas y así apreciar el conocimiento de los sujetos con los que desarrollamos la presente investigación.

Por otro lado, la tesis de pregrado de Higuita (2011) titulada “La medida desde la medicina tradicional: el caso de una comunidad Embera Chamí” que es presentada desde un enfoque sociocultural desde una mirada etnomatemática. Este trabajo se desarrolla en una comunidad indígena (Embera Chamí) en Valparaíso – Antioquia, analizando la práctica social de la medicina tradicional, con niños de cuarto y quinto grado del centro rural indigenista la María, a través de actividades orientadoras de enseñanza, donde se evidenciaron relaciones de cantidad por medio de la siembra y la preparación de la medicina y donde se reconocieron instrumentos y unidades de medida propios de la comunidad como el cuerpo, la luna, el sol, el color, el olor, la pulgada, la cuarta la brazada, entre otros. Este trabajo nos permitió comprender mejor el enfoque sociocultural que “reconoce al sujeto como un ser histórico, transformador de su realidad y el conocimiento

matemático como una construcción social e histórica permeada por las necesidades e intereses de diferentes grupos culturales” (Higuita, 2011, p.5). Brindándonos la oportunidad de ver a los estudiantes como sujetos históricos, que tenían conocimientos previos, que tienen unos intereses y necesidad según la comunidad en la que habitan y que además al igual que los estudiantes de esta investigación podían tener sus propios instrumentos y unidades de medida, de acuerdo a sus prácticas sociales.

Otra investigación tenida en cuenta para este trabajo fue la de Gutiérrez y Vanegas (2005), llamada desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria, donde se habla que la relación de las matemáticas con la realidad no es tenida en cuenta por los profesores del área, dado que sus prácticas son más centradas en poner a los estudiantes a manejar instrumentos complejos para realizar medidas o a la conversión unidades sin abordar lo que son las magnitudes, ni justificar el porqué de la necesidad de medir. Por ello, los autores identificaron los elementos metodológicos y didácticos relacionados con la medida para sugerir situaciones didácticas donde se evidencien los procesos de medición. Este trabajo fue tenido en cuenta para nuestra investigación dado que en él se encuentra un componente histórico donde se muestra la necesidad de la medición y aborda las medidas convencionales y no convencionales sin restar importancia a ninguna de las dos.

Por último, consultamos la investigación de Plasencia (2002) quien propone, a través de la identificación de tres tipos de actividades para cada magnitud, actividades de comparación, empleo de unidades e instrumentos de medida, una secuencia didáctica para la apropiación conceptual de la medida:

- La comparación. Ésta va desde el método directo al método indirecto.

- El empleo de unidades. Se comienza por unidades no convencionales y se termina con unidades convencionales.
- El manejo de instrumentos. En primera instancia son utilizados instrumentos no convencionales, para pasar a instrumentos convencionales.

Esta investigación nos permitió diseñar las actividades de los estudiantes pensando en que pudieran comparar, usar unidades de medida no convencionales y convencionales y que hicieran uso de instrumentos no convencionales y convencionales, para medir la longitud y el tiempo con la finalidad que pudieran conceptualizar aspectos de la medida. Fue una unidad didáctica que nos amplió el panorama de lo que podíamos hacer en las actividades.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. La medida**

Desde la antigüedad, medir ha sido una necesidad, siendo a su vez una actividad estrechamente ligada con las actividades del ser humano. Es así como la medida ha sido parte de nosotros desde el inicio de nuestra historia, por ello, para hablar de lo que es medir, tendremos en cuenta lo que dicen algunos teóricos acerca de la medida. Roldán (2013) considera la medida: “como operación que permite expresar una propiedad o atributo físico en forma numérica” (p.13). Campbell (1994) afirma que “medir es la atribución de números a propiedades, para representarlas” (p.1). Para Plasencia: “la medida es la comparación entre la cualidad que queremos medir en un objeto y la misma cualidad en la unidad de medida. (...) El número resultante de esa comparación es la medida de la cualidad estudiada” (2002, p.3). Además, aclara que la medida es parte integral de nuestro quehacer cotidiano. Como lo dice Clements y Sarama, medir es: “donde la asociación entre cantidad

y número se sustenta en dos aspectos: identificar una unidad de medida y subdividir la cantidad de magnitud por medio de una iteración” (citado por Pizarro, Gorgorió y Albarracín, 2016, p. 98). Además, Frías, Gil y Moreno (2001) mencionan que medir “es asignar un número a una cantidad de magnitud<sup>1</sup>” (p.14). En este orden de ideas, entenderemos la medida como la relación existente entre la cantidad, la cualidad, unidad y patrón de medida, mientras que los procesos de medición son aquellos que están relacionados con “el uso de instrumentos de medida, la asignación numérica, la estimación de medidas y el cálculo con las unidades” (Gutiérrez y Vanegas, 2005, p. 83) en los cuales están implícitas las medidas convencionales y no convencionales.

Considerar la medida, implica reflexionar sobre la acción o accionar en relación a ella, pues ha surgido a partir de la necesidad de conocer cuánto hay en un objeto o suceso sobre aquello que puede averiguarse, el volumen, la longitud, la masa, el peso, el área, la capacidad, el tiempo, etc. es decir, sobre las cualidades. Un suceso, en este sentido, “es algo que tiene lugar en un punto específico del espacio y en un determinado instante de tiempo”. (Hawking, 2010, pág.26).

De acuerdo con Mora, la cualidad es una propiedad, o más bien “es aquello en virtud de lo cual alguna cosa tiene alguna propiedad: alto, hermoso, riguroso, etc.” (citado por Frías, Gil y Moreno 2001, p.2). También, las cualidades o atributos de los objetos pueden entenderse como cada cosa que puede medirse, teniendo, cada una, sus propias unidades de

---

<sup>1</sup> Según el CEM (citado por Roldán, 2013) magnitud es la: “propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia” (p.19). Además, Roldán (2013), también aclara que “luego lo cualitativo se refiere a la naturaleza de lo que se va a medir, la propiedad conformante y diferenciadora que puede ser cuantificada, es decir, la magnitud” (p.19)

medida y de las cuales puede concluirse si es mayor o menor, más larga o corta, más pesada o más ligera en el objeto que en la unidad de medida. (Plasencia, 2002).

Existen también magnitudes extensivas e intensivas, las primeras de acuerdo a Gutiérrez y Vanegas (2005), “pueden sumar o no "con sentido"; es decir, dada una cantidad de magnitud ésta se puede agregar a otra cantidad de magnitud del mismo tipo obteniendo otra cantidad de magnitud del mismo tipo equivalente a la suma de las dos primeras” (p. 74), mientras que las intensivas no se puede aplicar el mismo proceso, tal es el caso de la temperatura. Además, estas magnitudes también pueden ser continuas o discretas, mientras las primeras pueden medirse y tienen como aspectos fundamentales la aditividad y el orden (longitud, tiempo, peso) , las segundas sólo pueden ordenarse en escala, y “medirse” utilizando alguna relación de tipo causal, un ejemplo de ello es la temperatura (Frías, Gil y Moreno, 2001)

Por otro lado, el proceso de medir lleva intrínseco la utilización de la cualidad necesaria junto con la comparación que se ejecuta entre la unidad de medida y la cantidad del objeto que se tendrá en cuenta para medir, dicho proceso es esclarecido de la siguiente forma como lo explica Frías, Gil y Moreno, (2001):

Este proceso comienza por la elección de una cantidad fija, denominada unidad de medida; mediante la comparación de una cantidad de magnitud cualquiera con la unidad de medida que se utiliza de referente, se logra averiguar el número de veces que la unidad está contenida en la cantidad a medir (p.14).

O de acuerdo a Plasencia (2002) el proceso de medición se realiza sobre las cualidades o atributos de los objetos, trata de decidir qué cualidad del objeto se quiere medir, elegir la

unidad que tenga esta cualidad y comparar la unidad con el objeto a medir, ya sea rellenándolo, cubriéndolo, etc., tal proceso tiene lugar en algunas cualidades. Por lo cual consideramos que la medida, implica reflexionar sobre la acción o accionar en relación a ella. Pues ha surgido a partir de la necesidad de conocer cuánto hay en un objeto o suceso sobre aquello que puede averiguarse, el volumen, la longitud, la masa, el peso, el área, la capacidad, el tiempo, etc. es decir, sobre las cualidades.

Para cada cualidad dependiendo si es de capacidad, longitud, peso etc. existe una unidad con la cual representar dicha cualidad para ser medida y estas unidades, están contenidas en el Sistema Internacional de medidas como lo muestra la tabla 1, la cual esboza algunas de las magnitudes fundamentales existentes.

| <b>Magnitud</b>                   | <b>Nombre de la unidad básica</b> | <b>Símbolo</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Longitud                          | Metro                             | M              |
| Masa                              | Kilogramo                         | Kg             |
| Tiempo                            | Segundo                           | S              |
| Intensidad de corriente eléctrica | Amperio                           | A              |
| Temperatura termodinámica         | Kelvin                            | K              |
| Cantidad de sustancia             | Mol                               | Mol            |
| Intensidad luminosa               | Candela                           | Cd             |

*Tabla 1: Medidas convencionales. Tomado de (Gutiérrez y Vanegas, 2005, p. 73)*

Entre las magnitudes mencionadas, nuestro énfasis se encuentra en la longitud y el tiempo.

### **2.2.1.1. La longitud**

Es una magnitud que, coloquialmente es entendida por medio de parejas de adjetivos o adverbios opuestos, tales como corto-largo, ancho-estrecho, alto-bajo, grueso-delgado, profundo-superficial, etc., la asimilación de dichas expresiones como longitud puede estar acompañada de los movimientos de las manos y de los dedos, los cuales hacen muestra de un carácter lineal. (Frías, Gil y Moreno, 2001)

Existen dos tipos de cuerpos, los cuerpos rígidos y los cuerpos flexibles, un cuerpo rígido puede desplazarse y mantenerse congruente con él mismo, entendiéndose por rigidez la realización física de la propiedad invarianza respecto a forma y medida de movimientos, mientras que los cuerpos flexibles son aquellos en los cuales pueden hacerse transformaciones, entendiéndose las flexiones como deformaciones que se le hacen a los objetos tales como el cuerpo o una hoja de papel, sin embargo, no toda transformación es una flexión; así pues, para la longitud, es necesaria la rigidez en la dirección a medir, en el caso de los objetos flexibles la longitud debe medirse luego de ser éstos enderezados, un ejemplo de ello es la curva, la cual no debe dilatarse o estirarse pero sí puede recurrirse a objetos flexibles como la cuerda, o rodar el objeto en una línea recta; entonces, en la longitud puede considerarse tres tipos de transformaciones, las cuales han de ser reversibles, estas son: congruencia en el plano o espacio, flexiones de curvas, y romper y rehacer, ésta última puede argumentarse por sus dos componentes que son: la partición y recomposición y la composición de objetos largos sin ser influenciado por el orden de sus partes, componentes que constituyen la base de las medidas de las longitudes (Frías, Gil y Moreno, 2001).

La longitud, por lo tanto, es una magnitud extensiva, es claro que para medirla el objeto o las partes del objeto a ser medidas deben estar alineadas, lo cual implica que ninguna parte puede estar sobrepuesta en otra y que en el extremo de una parte debe comenzar el extremo de otra parte, además, dicho objeto o partes del objeto a medir deben encontrarse en un estado rígido, de no ser así hay que recurrir a instrumentos flexibles con los cuales pueda tomarse su magnitud y poder pasar a instrumentos como la cinta métrica, el metro, etc., para conocer la medida de longitud.

La longitud puede representarse de dos maneras: geoméricamente y numéricamente, respecto a la primera representación se hace exposición de la magnitud sin datos cuantitativos, “Concretamente, los segmentos generales modelizan geoméricamente la magnitud longitud” (Frías, Gil y Moreno, 2001, p.7). La segunda representación se basa en el logro de la identificación de una cantidad de magnitud con un número positivo que expresa su medida “(...) a través de la comparación de una determinada cantidad de longitud con otra fijada de antemano, esto es, con la unidad de medida...” (Frías, Gil y Moreno, 2001, p. 7).

Entre las diferentes longitudes, la distancia es un caso particular, la cual hace mención de qué tan lejos o qué tan cerca estamos de algún punto o parte específica, o dicho de otra manera qué tanto es el recorrido que debe hacerse desde el punto de partida hasta el punto de llegada. Por otro lado, al aludir a cómo de lejos hacemos referencia a un objeto en sí, es decir, cuando decimos qué tan lejos estamos de un edificio a otro, éstos están entrelazados a partir de un camino que comienza en uno de los edificios y finaliza en el otro, o mejor aún, lo que los separa es una vía por la cual hay que pasar para ir desde uno hasta el otro. En palabras de Frías, Gil y Moreno (2001): “Si se reduce cómo de lejos a cómo de largo, se

presupone que hay un “objeto largo” entre A y B (aquí y allí) (...) En general, si existe un camino concreto entre A y B, su distancia es la longitud de ese camino” (p. 6).

### **2.2.1.2. El tiempo**

Para Plasencia (2002) el tiempo puede entenderse como: “la duración de un suceso o de una acción desde que empieza hasta que termina” (p.11). Según Piaget “para que los niños adquieran la noción de tiempo necesitan saber que hay sucesos que ocurren en un orden secuencial y que entre dos sucesos media un intervalo que hay que captar” (citado por Frías, Gil y Moreno, 2001, p. 9).

En la RAE el tiempo es entendido como:

- Duración de las cosas sujetas a mudanza.
- Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo.
- Parte de la secuencia de los sucesos.

Entonces, definimos el tiempo como la duración de sucesos o de acciones que acontecen en un orden secuencial.

El tiempo es una cualidad muy peculiar pues no puede materializarse, así, realicemos o no las acciones, éste transcurre sin poder ser detenido y a medida que avanza, nosotros, los seres vivos, sin darnos cuenta también. Conocer la hora tiene una estrecha relación con el tiempo, se tiene en un determinado momento la claridad sobre lo que acontece, sin embargo, no puede reducirse la noción del tiempo a ésta, para ser adquirido es necesario.

“saber que hay sucesos que ocurren en orden secuencial y que entre dos sucesos media un intervalo que hay que captar (Frías, Gil y Moreno, 2001, p.485).

### **2.2.2. Unidades y patrón de medida**

En algunos casos suele confundirse las unidades con los patrones de medida, según Gutiérrez y Vanegas (2005) la unidad de medida debe asumirse como “un agente intermediario que permite cuantificar y comparar magnitudes y el patrón de medida como la representación de esas unidades aceptada por una comunidad” (p. 53), es decir, el patrón de medida se convierte en un medio para representar la unidad, la cual permite cuantificar las cualidades.

Ahora bien, existen unidades convencionales y no convencionales que, como lo dicen Gutiérrez y Vanegas (2005): “las primeras hacen referencia a si éstas son aceptadas y reconocidas como tal por un grupo social o comunidad, y, a su vez, son no convencionales las que no son reconocidas y aceptadas” (p.75).

Cuando se trabaja las medidas en el aula de clase, en los primeros acercamientos del estudiante se debe tener en cuenta lo que dice Plasencia (2002) acerca de llevar este proceso:

La medida de cualquier cualidad podría iniciarse con unidades no convencionales y continuar con unidades e instrumentos convencionales. El tiempo que se tendría que dedicar a cada cosa depende de los niños y de la cualidad a medir. Por ejemplo, los niños de primero de Primaria necesitan muchas experiencias con varias unidades no convencionales de longitud, peso y capacidad (p.8).

### **2.2.3. Historia de la medida**

La medida ha garantizado, la seguridad y supervivencia del ser humano; en la antigüedad, por ejemplo, conocer el tiempo que duraba el invierno, tener una idea sobre la longitud de un terreno para la siembra, saber la cantidad de agua que podía introducirse en un recipiente era indispensable; asimismo, en la actualidad, conocer con exactitud la hora, el perímetro de un terreno y longitud para la construcción de un edificio, es de suma importancia. De manera que, la medida ha contribuido al orden social del que hacemos parte en la actualidad y que se encontraba en el pasado, es decir, de algún modo ha evitado el caos.

Las medidas no siempre han sido las que hoy conocemos, además de existir unas medidas diferentes de las cualidades, había otras unidades de medida e instrumentos y, sumado a ello, esas medidas eran diversas ya que cada sociedad construyó a éstas de acuerdo a sus necesidades y su contexto socio-cultural.

Desde una mirada general de la historia de las medidas, es concerniente mencionar que: “Entre las actividades tecnológicas que las primeras civilizaciones pudieron abordar mediante la medición se destaca significativamente la construcción de edificios.” (Roldán, 2013, p.14), Que como lo menciona (Rey y Aroca, 2011)

La albañilería data desde tiempos remotos; los primeros ladrillos o bloques fueron usados en Babilonia y en el antiguo Egipto, esto significa que el aprendizaje y la construcción de nuevos significados y heurísticas que, por lo general, dependen de las condiciones geográficas o de las materias primas que el medio provea, han tenido un tiempo suficiente para ser perfeccionados, como las estimaciones al ojo, las medidas con la cuarta o dedos o la nivelación a partir de una “burbuja” de agua, como sucede



con la Manguera de Nivel, la suavización de superficies inclinadas o planas con la Llana Metálica o con la Llana de Madera o Platacho, con Codales o el doblaje angular de varillas de hierro, con la Flejadora o la división de superficies planas verticales u horizontales, con la Cimbra. (p. 2).

En la arquitectura es esencial una medición lo más aproximada posible, pues en el proceso de la construcción, equivocarse es un error muy caro, ya que esto cuesta tiempo, esfuerzo y dinero, por lo que se debe tener en cuenta que nunca habrá una medida exacta debido a que el margen de error está presente, lo cual implica realizar acciones que lleven a tener un margen de error mínimo.

A lo largo de la historia el hombre se ha inventado innumerables formas de medir, algunas de ellas, pudieron perderse a través del tiempo, puesto que quizás no fueron reconocidas. En fin, fueron muchas las culturas existentes, incluso en algunas de ellas hubo diversos sistemas de medidas. Para Wiltold Kula (1980), por ejemplo:

El primer periodo evolutivo de las nociones metrológicas del hombre es el antropométrico, en el que las unidades básicas de las medidas son partes del cuerpo humano. El periodo siguiente busca sus unidades de medición en las condiciones, objetos y resultados de la labor humana (p. 5).

Por otro lado, los antiguos sistemas han sido agrupados en tres grandes grupos como lo dice Escalona:

El primero sería el antropométrico, del que destaca el convencimiento unánime de que fue el hombre el origen de las primeras medidas al comparar las cosas consigo mismo.

Un segundo grupo más evolucionado de sistema de medidas sería el significativo-



funcional, que se manifiesta por el tiempo de trabajo consumido en una determinada labor (p.e. peonada, obrada o huebra, jornal, yugada, aranzada,), o bien por la cantidad de grano consumido en la siembra (p.e. la fanega es tanto una unidad de capacidad como la extensión de terreno que se siembra con esa cantidad de grano). El último y más elaborado sistema de medidas sería el convencional, que asigna unas dimensiones fijas a unidades tanto antropométricas como funcionales (citado por Roldan 2013, p.18).

Aunque hay una estrecha relación entre ambas concepciones, consideramos necesaria dicha distinción en éstos últimos grupos, pues en el inicio, por ejemplo, el brazo y el palmo eran tomados como unidad de medida para la longitud y el tiempo era estimado a partir de la relación entre el cuerpo y la puesta del sol; posteriormente, la unidad de medida para la longitud era, entre tantas, la vara y el tiempo que se consideraba era el resultado de las rondas de las tareas pastoriles; por último, conocemos como unidades de medida, luego de diversas discusiones y adversidades entre culturas, al centímetro para la longitud junto con el minuto para el tiempo.

El sistema de medición antropométrico, resultaba ser muy ameno a la hora de tomar medidas, era muy cómodo puesto que todos llevaban la medida consigo mismos y aquellas diferencias que podrían surgir en torno a la exactitud podía ser consensuada (Kula, 1999)

Sin embargo, las medidas antropométricas tenían una gran desventaja, no tenían múltiplos y submúltiplos, pues como lo dice Witold Kula (1999):



El paso no tenía por qué dividirse en un número exacto de codos, y el codo en un número exacto de palmos. En Etiopía, el codo equivalía a dos palmos más dos dedos, mientras que, en Letonia, aún en el siglo XVII, 16 pies equivalían a siete codos y medio (p. 32)

En consecuencia a pesar que muchos se sentían cómodos midiendo de esta forma, por otro lado existía un panorama un poco caótico, pues si se piensa desde las medidas de longitud, por ejemplo de la toesa, la cual era la distancia entre las puntas de los dedos de en medio con los brazos abiertos o la longitud de ambas muñecas, o desde la punta del dedo de en medio del brazo levantado hasta el suelo, en todos los casos sería una medida diferente (Kula, 1999), en aquellos lugares donde se usaba la toesa debían fijarse otras equivalencias por esa inexactitud a los codos, palmos etc. Aun así el desarrollo que tuvieron las medidas antropométricas desde los antiguos logró que se estableciera como un sistema coherente, el cual era de gran utilidad para las poblaciones en el desarrollo de diversas tareas.

Más adelante, la vara, por ejemplo, comienzan a reemplazar las partes del cuerpo utilizadas como medidas de la longitud convirtiéndose en un útil instrumento de medición, el cual al igual que muchos otros instrumentos fue evolucionando con el pasar del tiempo.

Hubo muchos intentos de unificar las medidas, pues en medio de las revoluciones de Europa occidental, en el siglo XIX y principios del siglo XX en especial la revolución francesa, dio pie a que se fueran creando tratados unificadores de las medidas, de los cuales muchos fueron rechazados y modificados para posteriormente ir cogiendo fuerza y ser aceptados por varios países con el paso de los años, hasta que se pudo unificar en toda Europa, Estados Unidos y los países de América latina. Unificación que dio paso a la estandarización de las medidas en el sistema métrico.

Ahora bien, así como fue configurándose la medida de la longitud a través de lo histórico y lo social, también ocurrió con la medida del tiempo. Esta medida fue estructurándose por la necesidad del hombre de organizar la vida. “La primera medida de tiempo está, pues, ciertamente ligada a la necesidad de prever la aparición de la lluvia y el sol, para seguir y controlar la renovación de las reservas alimenticias, para organizar la continuidad de los medios de supervivencia de la comunidad” (Attali, 2004, p. 17), puesto que los primeros grupos humanos dependían de sus prácticas de cosecha y siembra, por lo cual el análisis de lo que les rodeaba se tornaba fundamental, en este caso en correspondencia con la naturaleza; éstos comienzan a formarse una idea del tiempo a través del cálculo del transcurrir de los días por medio del sol y de los periodos de manera regular a partir de las fases lunares.

Los primeros antiguos que consideran el tiempo, además de asociarlo a momentos, hechos, sucesos específicos de cierta duración, ignoran su continuación; éstos consideran que todo, luego de ciertos sucesos que no son bien recibidos, empieza desde cero, que hay un “renacer” de todo lo que les rodea por medio de actos violentos. Por medio de trabajos cotidianos se fecha el tiempo, la cocción de arroz es relacionada con media hora, que los bueyes salgan a pastar significa 5 horas y 30 minutos, la fritura de langostas se entiende como un instante, el despuntar del día es denominado como el momento en el que hay bastante luz para ver las venas de las manos; por otro lado, cuando está en juego el destino económico o acontece un fenómeno natural, ya sea una lluvia, el fin del invierno, una cosecha, una sequía se realizaba el sacrificio ritual a los dioses para regresar al orden en el que las sociedades se encontraban, pues el futuro era entendido como peligroso y la

repetición constante de lo vivido era lo que le otorgaba a los antiguos la seguridad (Attali, 2004).

Por otro lado, en cuanto a los instrumentos que se fueron desarrollando para la medición del tiempo, que en este caso es el reloj se reconocen los relojes biológicos como los primeros instrumentos que permitieron dar respuesta a la organización del tiempo, los cuales están conectados con los procesos biológicos del hombre, ahora bien, luego de que el hombre empieza observar las alteraciones del día y la noche y en conjunto con los ciclos de la luna , va generando otro tipo de instrumentos que le permiten medir el tiempo con mayor aproximación “creando aparatos capaces de fraccionar los periodos de luz y tinieblas, primero fue el reloj solar, que indicaba los momentos del día gracias al movimiento de la sombra del sol sobre una superficie plana, con un cuadrante” (Agostini, AÑO, P. 52), el cual fue provechoso durante algún tiempo, pero debido a que no era útil en los días nublados, en la noche o al amanecer, fue sustituido por el reloj de agua o las clepsidras las cuales “consistían en dos recipientes colocados uno sobre otro. El líquido iba pasando a través de un orificio de un contenedor de un vaso graduado, que, a medida que se llenaba, iba marcando las horas transcurridas” (Agostini, AÑO, p. 52-53).

Debido a la dificultad para controlar el flujo del agua, aparece el reloj de arena como una herramienta que supera esta dificultad y fue utilizado durante la edad media, “configurado por dos conos o semicilindros de cristal unidos por un conducto, por donde pasaba un finísimo polvo” (Agostini, AÑO), pero este instrumento también fue reemplazado por el hombre con la idea de conseguir una medida más aproximada del tiempo, es así como aparecen entonces los relojes mecánicos, los cuales funcionaban con pesas que les servían como motor, estos datan del período precristiano y dieron paso a los

primeros relojes públicos y domésticos, estos relojes solo evidenciaban las horas pues “el minuterero no apareció hasta 1670” (Valencia, AÑO, p. 42), luego de esto fueron apareciendo los relojes de bolsillo que “ en el siglo XIX se convirtieron en uno de los símbolos del hombre rico” (Valencia, AÑO, p. 43).

Los relojes de pulsera que aparecieron en el siglo XX y fueron usados en principio solo por las mujeres pero se hicieron populares durante la primera guerra mundial entre los hombres, además, todos estos relojes eran construidos por relojeros artesanos y sus piezas eran fabricadas por separado hasta que se logró la fabricación en serie de los mismos, lo que llevó a la quiebra a muchos fabricantes, pero además de la configuración de este importante instrumento de medida del tiempo que es el reloj es importante reconocer como lo afirma Valencia (AÑO) que “la historia de los relojes es inseparable de la del calendario.

las culturas antiguas como babilonio, egipcios, chinos, aztecas e incas, con su profundo sentido de la historia desarrollaron y adoptaron métodos para medir el tiempo” (p. 46), aunque es importante reconocer que el tiempo en estas culturas adquiere un sentido diferente al de nuestra época, pues como nos lo cuenta Spengler citado por Valencia (AÑO) “el mundo antiguo de griegos y romanos supo vivir sin relojes” (p. 46), puesto que para ellos la noción de presente, pasado y futuro no era significativa, estos vivían cada hora, cada día por sí mismos (Valencia, AÑO).

Por último es importante reconocer que el reloj trajo consigo la organización de la vida diaria, transformando la idea de la medición del tiempo por medio de “los ciclos usados por quienes cultivan la tierra o pastorean ganados (...) el ciclo rítmicos de las estaciones y por los ritmos psicológicos de la siembra, cosecha y ordeño, y por el nacimiento de ovejas y terneras” (Valencia, AÑO, p.47) a una medición en donde “el reloj mecánico

introdujo una percepción lineal del tiempo, progresiva, secuencial, que sustituyó la percepción orgánica y cíclica que el hombre había tenido hasta entonces” (Valencia, AÑO, p. 46).

Ahora la noción de lo que es el tiempo se ha ido configurando cada vez más a través de la historia, debido a que es un concepto filosófico y físico, por ejemplo, el físico y matemático Stephen Hawking (2010) afirma que “Uno podría decir que el tiempo tiene su origen en el Big Bang, en el sentido de que los tiempos anteriores simplemente no estarían definidos” (p.16). Pues éste no tiene significado antes del universo, no existe prueba ni certeza de ello. Hay quienes dicen que el universo siempre ha existido y otros que consideran que el universo tuvo un principio, ya sea a partir de una explosión o de su creación por parte de un ser superior.

En conclusión, el tiempo ha ido configurándose desde diferentes momentos históricos y perspectivas y ahora es un instrumento bastante potente en el día a día, creándose una gran concienciación de lo que es el tiempo pues ahora parte fundamental de la vida del hombre.

### **2.3. Marco teórico**

En la actualidad, muchos consideran que hay una brecha entre, las matemáticas que se enseñan en el aula de clase, en ocasiones, no responden a las necesidades que de ellas se tiene en el contexto social y/o laboral. Pareciese que las matemáticas escolares van por un lado y las matemáticas que se usan en la cotidianidad, van por otro, lo cual, según Cantoral, Montiel, Reyes-Gasperini (2015) ha desencadenado en un sinsentido del aprendizaje de estas y a la deserción escolar por parte de muchos educandos. Frente a este cuadro, han surgido, en las últimas décadas, teorías y corrientes que han buscado una ruta alterna a esta

realidad escolar y apuntan a tomar cartas en el asunto y disminuir la brecha entre el abismo existente entre aquello que se enseña en la escuela y lo que la sociedad demanda.

Considerando lo anterior, la perspectiva sociocultural de la Educación Matemática propone que el conocimiento sea visto bajo otro aspecto. Donde se tenga en cuenta los elementos históricos, sociales, culturales y políticos que hacen parte del sujeto y lo constituyen, donde la subjetividad del ser humano se tiene en cuenta, donde se es consciente de que el sujeto está permeado por un contexto cultural, donde la educación es concebida como una actividad práctica y no técnica (Jaramillo, 2011). Donde se busca generar pensamiento crítico, reflexivo y polémico. Desde esta perspectiva el conocimiento matemático es visto como:

Una actividad social, cuya producción y legitimación es resultado de la explicación de diferentes prácticas sociales en las que están involucrados los sujetos, a partir de los sentidos y los significados compartidos, respetando, así, los distintos saberes constituidos por los diversos grupos socioculturales al interior de los mismo (Jaramillo, 2011, p. 20).

Esta nueva concepción del conocimiento matemático va más allá de la idea que se ha tenido en las últimas décadas donde se ha visto como un conjunto de saberes ya acabados que se deben transmitir. Si se agrega el sentido social y cultural, se generan otras posibilidades de llevar este conocimiento a la escuela, así la matemática es vista por los escolares como “producto de la actividad humana, que se forma durante el desarrollo de soluciones a problemas creados en las interacciones que producen el modo humano de vivir socialmente, en un determinados tiempo y contexto” (Jaramillo, 2011, p.20), se deja entonces de lado la idea de que las matemáticas son únicas, infalibles, inmutables, acabadas

y se considera que son creadas por el hombre bajo unas necesidades, un contexto y un tiempo específico.

Ahora bien, la perspectiva sociocultural es abordada de alguna manera en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), como nos cuenta Jaramillo (2011) el conocimiento matemático es reconocido como aquel que “representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y periodos histórico particulares... es una actividad social y como tal debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses” (p.15). Con lo cual el interés por integrar los procesos sociales y culturales a la educación no es solo nuestro, sino también, del Gobierno Nacional, como también lo es para algunos docentes e investigadores en Educación Matemática.

Algunas de las teorías que han surgido bajo esta perspectiva son: la Educación Matemática Crítica, cuya representante es Paola Valero; la Semiótica Cultural de Radford, la Etnomatemática, con Ubiratan D’Ambrosio como padre fundador, la Socioepistemología con varios representantes como Ricardo Cantoral y Rosa María Farfán. Las dos últimas teorías mencionadas son las que han servido de base para plantear y posicionar el presente trabajo. A continuación, mencionamos ciertas ideas fundamentales sobre cada una de ellas, dejando claro los aspectos que tomamos de cada una y la razón por la cual ellas se pueden complementar y se relacionan con la historia.

### **2.3.1. Teoría socioepistemológica**

Esta teoría o programa de investigación en matemática educativa nace en México durante los años ochenta y luego se extiende a Latinoamérica y otros lugares en los noventa. Según lo plantean Cantoral et al. (2015). Tiene como objetivo “explorar formas de

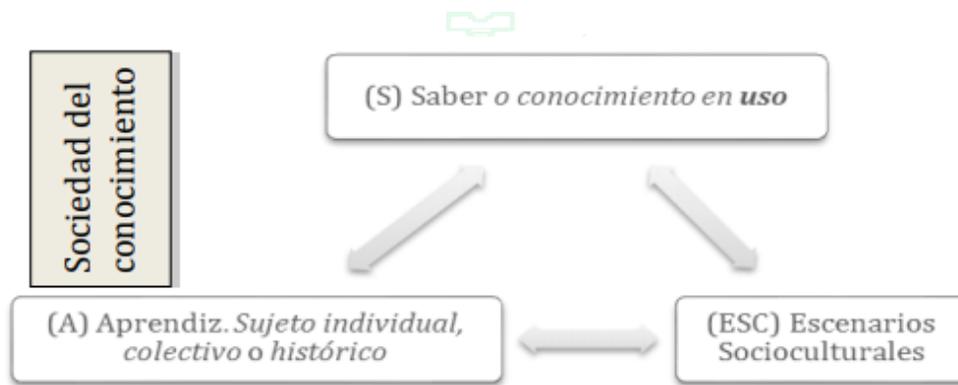
pensamiento matemático, fuera y dentro del aula, que pudiesen difundirse socialmente y ser caracterizadas para su uso efectivo entre la población” (Cantoral et al., 2015. p. 18).

Es así, como la Socioepistemología en el marco de la Educación Matemática se enfoca en identificar y analizar las formas de saber matemático que tienen lugar no sólo dentro sino también fuera del aula, dado que es al exterior de la escuela que tiene lugar su aplicación en distintos y diversos campos del conocimiento, y es allí donde también se destaca su importancia.

Algunos hechos que llevaron a la concepción de esta teoría son los cuestionamientos y discusiones sobre qué, cómo, a quién y por qué enseñar, además del objetivo de democratizar el aprendizaje de las matemáticas. Para este último aspecto mencionado, se hicieron investigaciones en los noventa alrededor de la idea del programa psicologista de educación matemática en la que se problematiza sobre el paso de la imagen mental de los estudiantes a la definición conceptual, es decir, a algo más formal y simbólico. Con estas investigaciones se notó la adquisición exitosa de ciertos conceptos matemáticos, sin embargo, no se alcanzó el objetivo trazado, razón por la cual, luego de reflexiones, análisis e investigaciones, se concluyó la necesidad de realizar un cambio profundo en la concepción que se tiene sobre la acción de la educación matemática y además incluir aspectos vinculados con lo social y lo cultural.

En concordancia con lo anterior se realizó el análisis del triángulo didáctico propuesto por Chevallard & Joshua (1982) en el cual están relacionados el contenido o saber a enseñar, el sujeto que aprende y la persona que enseña; los elementos del triángulo, al ser permeados por lo social y lo cultural dan como resultado la posibilidad de pensar en la socioepistemología e incluso, las reflexiones alrededor de todas estas relaciones, permite la

construcción de un nuevo triángulo didáctico en el cual tienen una relación bidireccional el aprendiz (sujeto individual, colectivo o histórico), el saber o conocimiento en uso y los escenarios socioculturales, como se muestra en la figura 1.



*Figura 1: Triángulo didáctico. Tomado de Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini (2014)*

En este punto, resulta fundamental preguntarse no sólo por el qué se va a enseñar, sino también pensar a quién, cuándo y porqué enseñar cierto contenido matemático, pues lo importante ya no es sólo el contenido sino también las prácticas sociales en las que tuvieron origen o tienen lugar esos conceptos. De hecho, la socioepistemología propone una descentración del objeto<sup>2</sup> dado que este en sí mismo no es suficiente, sino que necesita estar estrechamente relacionado con las prácticas que lo acompañan, lo cual inevitablemente enriquece el conocimiento matemático (Cantoral et al., 2015). Pero no es suficiente con tener en cuenta el concepto y las prácticas sociales, sino que también resulta relevante problematizar el concepto, todo esto desde el entorno social en el que se encuentra la persona que aprende. Cabe mencionarse que el entorno comprende toda la parte cultural,

<sup>2</sup> Desde la teoría socioepistemológica se entiende la descentración del objeto, no como el abandono del análisis de los conceptos matemáticos, sino que estos van a ser mirados teniendo en cuenta los aspectos sociales, culturales e institucionales que dieron lugar a su producción y relevancia con el paso del tiempo.

social, histórica, intelectual, entre otros que interactúan en alrededor del sujeto y no se limita a la ubicación geográfica o topográfica del espacio que habita la persona.

La Socioepistemología es considerada una rama de la epistemología, sin embargo, puede considerarse que también está relacionada con la sociología. Como lo indica su nombre, está compuesta por las palabras socio-episteme y logos y se enfoca principalmente en explicar “el misterio” de la construcción social del conocimiento matemático y su difusión institucional” (Cantoral; 2013, p.25). No sólo estudia entonces la construcción del conocimiento, en particular del matemático, sino que se preocupa también por las circunstancias sociales y, por ende, históricas, que tuvieron y/o tienen lugar alrededor del concepto matemático a estudiar. Desde esta perspectiva, la Socioepistemología tiene un gran reto y es el de establecer la relación entre el saber o conocimiento formal y lo social, aquello que tiene lugar en la cotidianidad.

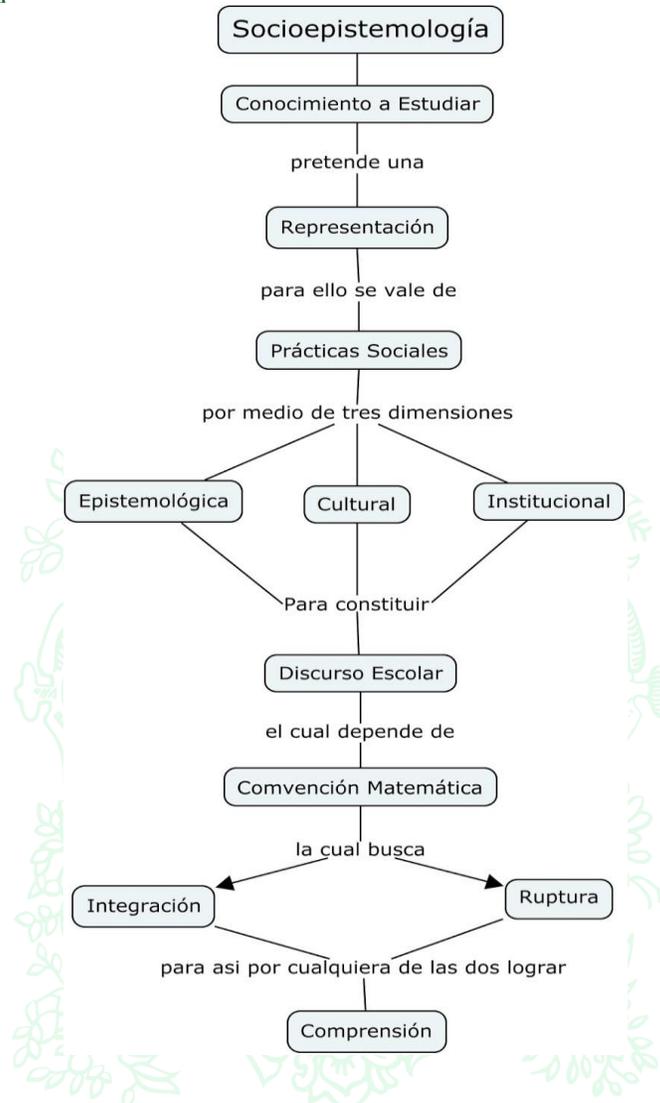
En este orden de ideas, la teoría Socioepistemológica se plantea como una alternativa para la Educación Matemática, ante la forma en la que los procesos de enseñanza y aprendizaje se están llevando a cabo en la escuela y deja ver la latente necesidad de rediseñar el discurso matemático escolar, esta vez, teniendo como base lo social. Desde esta perspectiva, el saber no hace referencia solamente a la formalidad que éste puede tener, sino que es también una construcción social del conocimiento, tuvo lugar en un contexto y por alguna razón. Ello no quiere decir que todo conocimiento surge empíricamente o sirve para solucionar un problema específico, sino que hay una relación estrecha entre el conocimiento y el contexto en el que se produce.

Con base en lo anterior, tiene sentido pensar que desde la teoría Socioepistemológica ningún saber que tenga lugar dentro o fuera de la escuela es privilegiado o considerado

inferior a otro, pues todos tienen una razón de ser justificadas en las prácticas sociales que se van entendiendo históricamente. Es así, como no importa si el saber es considerado formal, culto, popular, entre otros, dado que todos y cada uno de ellos nace de la sabiduría humana. (Cantoral et al., 2015).

Por último, es importante agregar que desde la perspectiva socioepistemológica, las prácticas sociales no se limitan a aquello que hacen ciertas personas, sino que hace referencia a aquello que los lleva a actuar de esa manera, aunque no sean conscientes de su forma de proceder. De allí que sea tan importante tener en cuenta las prácticas sociales en los trabajos realizados desde esta teoría.

Además, a partir del texto “socioepistemología y representación: Algunos ejemplos” (Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez-Sierra, 2006), elaboramos un esquema de lo que consideramos reúne los aspectos que propone la socioepistemología sobre un conocimiento a estudiar, con la finalidad de tener un panorama más claro y más adelante poder hacer una conexión con la teoría etnomatemática. Es importante aclarar que la dimensión epistemológica está relacionada con los principios en los que se fundamenta del conocimiento (en este caso matemático), la dimensión cultural como aquella que comprende lo cotidiano en relación con las prácticas sociales y la institucional a lo establecido en los parámetros curriculares y legales. En cuanto a la convención matemática “puede ser interpretada como una propiedad emergente para establecer una relación de continuidad o de ruptura de significados” (Cantoral et al., 2006, p. 99). Todo esto para esclarecer un poco los aspectos que están presentes en nuestra construcción.



*Figura 2: Socioepistemología. Elaboración propia*

### 2.3.2. La Etnomatemática

Este programa de investigación surge en Brasil, “es una propuesta de carácter filosófico que viene siendo discutida desde la década del ochenta por D’Ambrosio (1998, 2001), Knijnik (1996,2004), Monteiro, Orey y Domite (2004), entre otros. En esta propuesta se pone en debate la producción, la validación y la legitimación del conocimiento matemático en diferentes prácticas sociales” (Jaramillo, 2011, p.21). Está fundamentado por la historia, la filosofía y la pedagogía. Estos tres campos le permiten cimentarse para resaltar el saber

matemático de una cultura por medio de sus prácticas sociales. Permitiendo reconocer el carácter dinámico del conocimiento.

Este programa surge a partir del reconocimiento del saber matemático de ciertas culturas, en este caso, el primer trabajo desde esta perspectiva es “Africa Counts: Number and Patterns in African Culture” (Zaslavsky, 1973), donde se presenta la relación de una comunidad africana con el saber matemático, aunque solo es consolidado como programa de investigación por Ubiratan D’Ambrosio, quien adjudica el término etnomatemática en el año 1977 durante una conferencia en los Estados Unidos.

Sus siglas pueden ser definidas como: “el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas (technés o ticas) para explicar, aprender, conocer, lidiar en/con (matemá) los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios (etnos) de una cultura, o sea, **Etnomatemática** son las *ticas* de *matemá* en un determinado etno” (D’Ambrosio, 2014, p.103).

Surge para confrontar la superstición de que las matemáticas son un campo universal sin tradiciones y raíces culturales (Rosa y Orey, 2005) haciendo un análisis crítico de la historia y la filosofía a través de la pedagogía, por lo que este programa citando a D’Ambrosio (2014):

Propone una pedagogía viva, dinámica, para dar respuesta a nuevos estímulos ambientales, sociales, culturales y a nuevas necesidades. No sólo responde a las necesidades, es decir, la utilidad, pero igualmente importante es la respuesta a estímulos, que tiene como consecuencia la imaginación y la creatividad. Es por eso, que la pedagogía de la Etnomatemática está muy cerca de la vida cotidiana, de juegos y



trabajo, de literatura, de noticieros de revistas y diarios, de radio y televisión, de películas, etc (p. 107).

Brindándole al educador la posibilidad de cumplir con su labor de formar ciudadanos críticos, políticos y reflexivos. El educador, entonces más que un transmisor de conocimientos, - fórmulas, teoremas, axiomas, etc. - debe incorporar aspectos relacionados con el contexto del estudiante, de su cultura<sup>3</sup>, debe apropiarse de todo eso que el estudiante sabe o conoce gracias al medio en el que habita y reconocerlo como posible actividad matemática, al igual que reconoce la matemática occidental eurocéntrica, que él conoce, para así hacer una construcción diferente de la matemática para el sujeto aprendiz, una donde “los saberes escolares —reconocidos y legitimados por la academia— que se superponen sobre los saberes cotidianos —reconocidos y legitimados desde y por las prácticas sociales” (Jaramillo, 2011, p. 17 ) sean reconocidos como iguales, con igual validez en la escuela, donde el saber cultural que se relacione con su espacio próximo, sus necesidades, su historia, sus creencias sea considerado como una manera de razonar matemáticamente, donde las estructuras curriculares, no sólo legitimen los saberes escolares “científicos” sino los cotidianos, los culturales, los que están inmersos en las prácticas sociales, para que así como dice Jaramillo, (2011):

El conocimiento deje de ser visto como un producto externo que debe ser apropiado por los individuos, transgrediendo el paradigma de la modernidad, pasando a ser comprendido como una interpretación que los sujetos hacen del mundo, en una

---

<sup>3</sup> Cultura la entendemos en este trabajo como: aquella convivencia, entre los miembros de un grupo, que resulta de la comunión de sus conocimientos (lenguaje, sistemas de explicaciones, mitos y cultos, costumbres, etc.) y la compatibilización y la subordinación de los comportamientos a determinados sistemas de valores acordados por el grupo (D’Ambrosio, 2001 citado por Jaramillo, pág. 23)

dialéctica continua con su entorno social, cultural, histórico y político. Es decir, el conocimiento producido desde el sujeto en sus interrelaciones con el mundo (p. 19).

Y así se promueva una identidad cultural y autoestima por el saber producido desde los saberes propios y culturales.

Consideramos entonces que podemos agrupar las ideas principales de lo que busca el programa de etnomatemática en la figura 3, la cual fue elaborada a partir de las ideas mencionadas anteriormente.

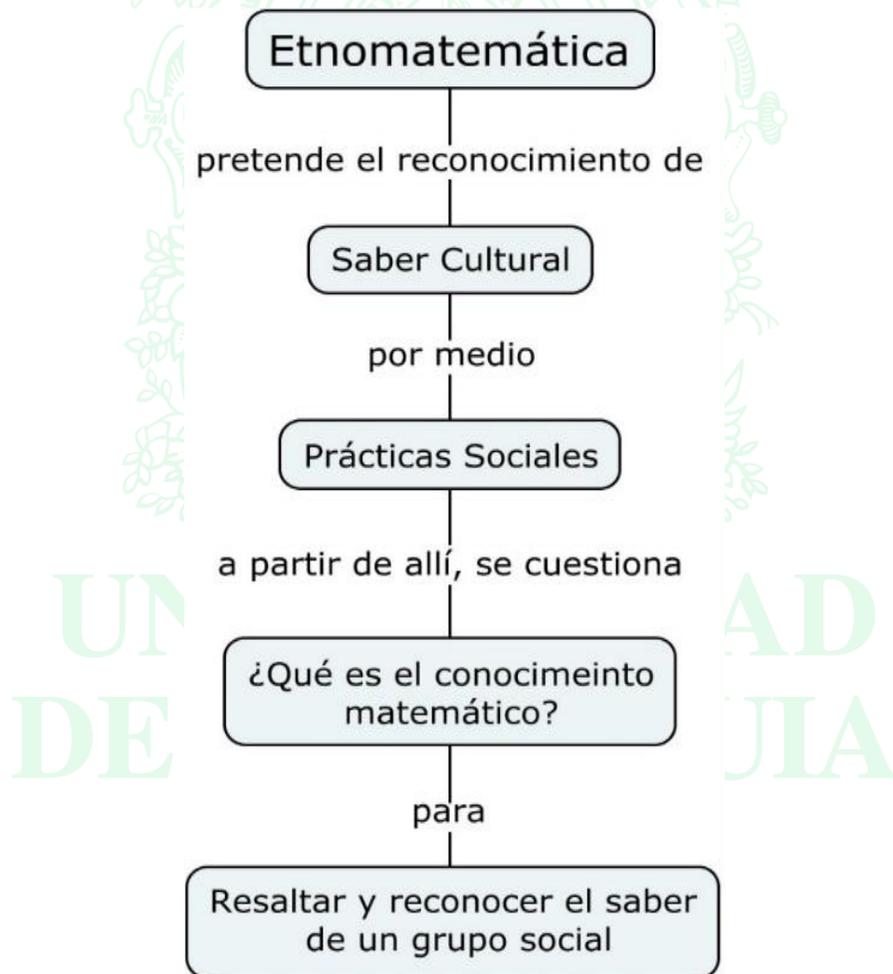


Figura 3: Etnomatemática. Elaboración propia

En síntesis, podríamos decir que ambos programas, que están ubicados en la perspectiva sociocultural, nos han permitido “recuperar el sujeto y la subjetividad en el acto educativo” (Jaramillo, 2011, p.20-21), al tener en cuenta el saber cultural de los sujetos con los que trabajamos, reconocer sus conocimientos en su contexto y brindarnos la posibilidad de ver el saber como algo dinámico apoyados en la historia de las matemáticas y el saber cultural de los estudiantes.

Por parte de la socioepistemología entonces podemos estudiar un tema, en este caso las medidas de longitud y tiempo, por medio de una representación que nos brinda la práctica social, teniendo presente la historia y la epistemología, la cultura y lo institucional, para así generar un discurso escolar que nos lleve a convenciones matemáticas en donde se continúe con los mismos significados y se integren otros o haya una ruptura de los mismos, con miras a (facilitar) promover la comprensión de los saberes abordados.

Por parte de la etnomatemática podemos reconocer ese saber cultural de los estudiantes por medio de las prácticas sociales, cuestionar el saber matemático y así resaltar y valorar el conocimiento que ellos tienen desde su contexto - su cultura. Así se ve que el “conocimiento no es fijo y está sujeto a una dinámica, en la cual la realidad y el propio conocimiento dan los elementos para crear los instrumentos intelectuales y materiales para su renovación y para la creación del nuevo” (D’Ambrosio, 2014, p. 101).

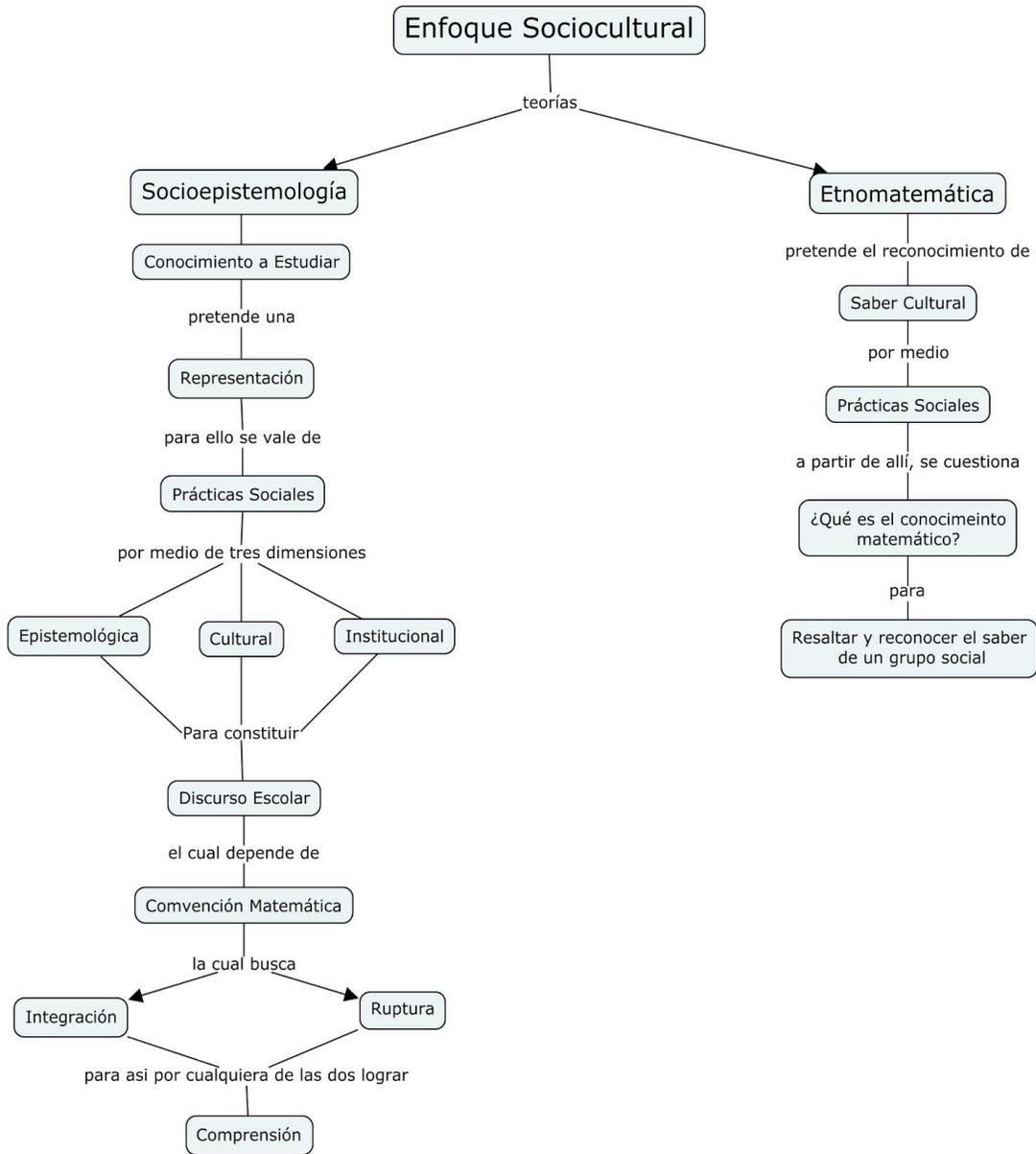


Figura 4: Enfoque sociocultural. Elaboración propia

### 3. Metodología

La investigación fue realizada desde un enfoque cualitativo entendido este según Delarius como aquel que permite “la comprensión del mundo, de la realidad a partir de la

voz, de la experiencia y de la visión del mundo de las personas, intentando de esta forma comprender desde el interior los conocimientos producidos por la cultura” (citado por Higuera, 2011, p.14). Orientado desde una perspectiva etnometodológica que propone “la valoración del saber popular, de lo aprendido a través de la experiencia y del hecho de enfrentar y solucionar los problemas cotidianos rescatando las lógicas de pensamiento presentes en la gente del común” (Galeano, 2004, p.147), sustentados en el método de estudio de caso, que la U.S. General Accounting Office lo define como una manera: “para aprender respecto a un instancia compleja, basado en su entendimiento comprensivo como un “todo” y su contextos, mediante datos e información obtenidos por descripción y análisis extensivos” (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 1). Esto último, con el objetivo de poder realizar un análisis útil, que nos permitiera responder al planteamiento del problema. Y los instrumentos utilizados para la recolección de la información fueron diarios de campo (observaciones de clases), cuestionarios, entrevistas, planeaciones de clases.

### **3.1. Contexto**

#### **3.1.1. Un poco de historia de la Escuela Normal Superior de Medellín**

Al realizar un recorrido histórico sobre la institución educativa puede notarse que esta ha tenido algunas modificaciones al comparar la época antigua con la actualidad.

Las escuelas normales nacen por medio del congreso de Villa del Rosario de Cúcuta el 6 de agosto 1821 (Alcaldía de Medellín-Secretaría de educación, 2011). En ese entonces en Medellín no había Escuela Normal, ya que las primeras fueron establecidas en Bogotá, Caracas y Quito.

Fue hasta 1838 por medio del gobernador Francisco Antonio Obregón mencionó sobre crear una Escuela Normal en Medellín (Alcaldía de Medellín-Secretaría de educación, 2011). Pero esto no se realizó con inmediatez, pues pasaron varias décadas, hasta que en el año 1851 donde contó con un establecimiento y bajo la dirección del doctor Benito Alejandro Balcázar que se fundó la Normal Nacional de Varones Medellín, a la cual se le anexó la escuela primaria del distrito.

Las Escuelas Normales tuvieron épocas difíciles a causa de las guerras civiles de nuestro país por lo cual ocasionaba algunos cierres por periodos de las instituciones.

En el año 1975 la Normal de Varones en dirección del doctor Alfonso Rendón se diversifica creando una jornada adicional a causa de la demanda educativa por esos tiempos y a partir del decreto 2854 de 1974 dio oportunidad de acceso al bachillerato académico en la jornada de la tarde (Alcaldía de Medellín-Secretaría de educación, 2011).

La Normal de Varones más adelante pasó a llamarse Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, y se encuentra ubicada en la comuna 8, entre los barrios Villa Hermosa y Enciso pertenecientes a estratos dos (2) y tres (3). Es una institución oficial y cuenta con enseñanza desde la primera hasta el ciclo complementario, es decir hasta el grado trece 13. Fue allí donde realizamos nuestra investigación y contamos con la ayuda de las profesoras María Eugenia Palacio y Guillermina Zapata Rivera.

### **3.2. Población**

Para el propósito de esta investigación trabajamos con los 3 grupos del grado cuarto de primaria, cada grupo cuenta con alrededor de 45 estudiantes para un total de 135 aproximadamente. las tres primeras actividades que serán análisis en este trabajo

“conociéndonos, hablando un poco de ti y cómo medimos” (ver anexos 1-36), fueron implementadas con todos los estudiantes, mientras que las dos últimas “fútbol callejero y fútbol profesional” (ver anexos 37-39) se realizaron con 7 estudiantes (3 niñas y 4 niños) que fueron distribuidos en 3 grupos.

La selección de estos niños se hizo con base a las tres primeras actividades implementadas y los tres grupos constituidos, fueron tomados como casos (grupo 1, 2 y 3) para el análisis, mediante la metodología de estudio de caso, la cual nos permitió entender un poco, desde “lo particular” la comprensión que tienen algunos estudiantes sobre los procesos de medida de la longitud y el tiempo y aproximarnos a una comprensión general de los estudiantes de grado cuarto sobre este tema, por medio de una comparación de los casos conformados.

### **3.3. Proceso de la investigación**

El proceso que se llevó durante el desarrollo de esta investigación fue el siguiente:

- En un primer momento se realizó un acercamiento a la literatura, el cual nos sirvió como base para plantear y justificar nuestro problema de investigación. Se realizó una consulta de repositorios de universidades y bases de datos para hacer un rastreo de trabajos relacionados con la historia de la medida y el enfoque etnomatemático, además se consultó el proyecto educativo institucional de la escuela en la cual realizamos nuestra investigación.
- En un segundo momento se continuó con la revisión de la literatura y se diseñó una actividad con la que queríamos observar cómo los estudiantes se acercaban de manera intuitiva a los conceptos de: longitud y tiempo. Adicionalmente, se

realizaron observaciones en el aula de clase, las cuales, junto con las lecturas nos ayudaron a enfocar más nuestro trabajo.

- En un tercer momento realizamos cinco actividades enfocadas en nuestro trabajo. Gracias a los datos obtenidos en la actividad titulada “hablando un poco de ti” identificamos el fútbol como la práctica cultural que sería la base para trabajar los temas de las medidas convencionales y no convencionales de longitud y tiempo. Las actividades planeadas a partir de la práctica cultural fueron dos, “fútbol callejero” y “fútbol profesional”, las cuales fueron aplicadas a un total de 7 estudiantes conformados en 3 equipos que fueron escogidos para el estudio de caso, de acuerdo a su interés y desempeño en las actividades previas.
- Finalmente se realizó la organización y el análisis de la información recolectada, con base en el marco teórico asumido.

### **3.3.1. Descripción de las actividades realizadas**

En total fueron seis las actividades realizadas, las cuales estuvieron enfocadas en los procesos de medición de la longitud y el tiempo. La primera de ellas fue realizada con los grupos que orientaba la maestra cooperadora 1, esta actividad es descrita más adelante pero no es tenida en cuenta en los análisis del trabajo y nos sirvió como insumo para comprender que debíamos enfocarnos más en los gustos y preferencias de los estudiantes, razón por la cual las demás actividades, que se desarrollaron con los grupos que orientaba la maestra cooperadora 2, estuvieron enfocadas en indagar sobre los gustos y prácticas de los niños para, de este modo, poder identificar la práctica social con la que abordamos los conceptos de longitud y tiempo. Es así como, desde dicho enfoque, se pretende tener en consideración las prácticas sociales, la cultura en la que se enseña y se desarrollan los

conceptos, la historia, el entorno de los estudiantes dentro y fuera del aula de clase, entre otros aspectos. Por lo cual, más específicamente, recurrimos a dos actividades llamadas conociéndonos y hablando un poco de ti, en las cuales hay evidencia de las consideraciones de los estudiantes sobre las matemáticas, tales como la importancia de ellas, lo que les gusta y lo que no les gusta de las matemáticas, qué es lo más fácil y lo más difícil en dicha área, entre otros. Entre las conclusiones, pudimos detectar que entre las preferencias de los educandos el fútbol es el juego que más le gusta a la mayoría, así hemos construido una serie de actividades en concordancia con los hallazgos.

Las actividades dos y tres, nos permitieron reconocer la práctica social del fútbol como orientadora de las actividades cuatro y cinco (las cuales fueron nuestro foco de análisis) y, además, identificar los estudiantes que harían parte del estudio de casos, a quienes elegimos sustentados en el método de estudio de caso, donde según Seawright y Gerring deben elegirse “casos típicos, diversos, extremos, desviados, influyentes, muy similares o completamente distintos, de acuerdo con el planteamiento del problema” (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 27) . Al respecto, los casos que escogimos los consideramos representativos por sus respuestas en dichas actividades.

Es importante tener en cuenta que la tipología de estudio de caso que se adoptó fue la de múltiples unidades de análisis o casos que, conforme a lo que dice Stake es donde “en primera instancia, es evaluado cada uno por sí mismo holística o integralmente, para después establecer tendencias y comunalidades” (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010, AÑO, p.8). Por lo cual se eligieron siete estudiantes, los cuales se agruparon en tres grupos, dos de ellos conformados por dos estudiantes (caso 1 y caso 2) y uno confirmado por tres (caso 3). Es así como las primeras actividades fueron aplicadas a todos

los estudiantes del grado cuarto mientras que las últimas dos fueron realizadas con 7 estudiantes, los cuales fueron escogidos de acuerdo a sus respuestas.

A continuación, se enuncian, algunos aspectos de las seis actividades implementadas:

- **Estandarización de medidas:** Esta clase tuvo como objetivo “reconocer la importancia de estandarizar las medidas y de usar estas convenciones de manera precisa”. Para ello, los estudiantes se reunieron en cuatro grupos, cada uno a cargo de un practicante; inicialmente se llevó a cabo un conversatorio en torno a la medida, con el fin de identificar los conocimientos de los estudiantes al respecto y usarlos como base para guiar el resto de la actividad. Luego de esto, cada uno de los grupos se dividió en tres subgrupos, los cuales recibieron una hoja con varias imágenes impresas, todos los equipos debían elegir un patrón de medida que les permitiera escribir la longitud de las imágenes. Después se realizó una socialización sobre los datos encontrados haciendo énfasis en la razón de la diferencia en las medidas. Posteriormente, cada grupo recibió un patrón de medida (papel de cierta longitud) con el cual debían medir una imagen en particular para luego compartir con el resto de los compañeros el largo y el ancho encontrados. Los patrones entregados eran diferentes, razón por la cual, a la hora de compartir la información, los datos eran también diferentes. Inicialmente los estudiantes pensaron que habían medido mal, pero luego de verificar, concluyeron que los patrones eran los causantes de la variación en las medidas. Para cerrar este punto de la actividad, se realizó una discusión sobre la importancia de tener un mismo patrón de medida y también se mencionó sobre la historia relacionada con el tema. A continuación, cada uno se dispuso a medir



algunas imágenes haciendo uso de la regla y, al momento de compartir los datos, se conversó sobre la mínima diferencia en las medidas. Esto con el fin de resaltar la importancia de la unificación de las mismas, puesto que con las unidades del sistema métrico decimal se pueden realizar equivalencias con más precisión.

- **Conociéndonos:** Esta actividad tuvo como foco central “indagar la relación que tienen los estudiantes con las matemáticas”. Como esta clase se aplicó con grupos nuevos, antes de dar las instrucciones, tanto practicantes como estudiantes se presentaron rápidamente. Luego los niños recibieron una hoja en la cual debían dar respuesta a cuatro preguntas: ¿qué te gusta de las matemáticas? ¿qué no te gusta de las matemáticas? ¿qué es lo más fácil y qué es lo más difícil de las matemáticas? Se aclara que tienen libertad de hacer dibujos para responder a las preguntas, sin olvidar explicar su significado. Después de cierto tiempo, algunos estudiantes salen al frente para compartir sus respuestas al resto de los compañeros.
- **Hablando un poco de ti:** Con esta actividad se tenían dos intenciones centrales, la primera era “explorar aspectos sociales y culturales de los estudiantes que develan una práctica cultural a partir de la cual sea posible trabajar las medidas convencionales y no convencionales” y la segunda “indagar sobre las ideas previas de los estudiantes frente a los conceptos de distancia y tiempo”. Para el logro de estos objetivos los niños recibieron una guía que debían responder de manera individual; las preguntas estaban enfocadas en conocer las actividades que realizan en su tiempo libre, el trabajo de sus padres y las ideas que tienen respecto a los términos distancia y tiempo.



- **¿Cómo medimos?:** El objetivo de esta clase fue “indagar las nociones y métodos usados por los estudiantes para medir la longitud y el tiempo sin usar medidas convencionales”. Para ello se organizaron grupos de dos o tres niños, los cuales debían medir el largo y el ancho de la cancha, además de calcular el tiempo que cada integrante tardará en ir de un extremo de la cancha al otro, todo esto sin hacer uso de instrumentos de medida convencionales (metro, regla, cronómetro, reloj). Luego los grupos debían comparar sus datos con los de otro equipo y suponer la razón de la diferencia en los datos obtenidos.
- **Fútbol callejero:** Esta actividad se aplicó con los niños escogidos para el estudio de caso, por medio de ella se exploraron las maneras no convencionales de medir la longitud del arco y la duración de un partido bajo la práctica social del fútbol el callejero, todo ello gracias a las respuestas planteadas por los estudiantes al solucionar la guía que fue entregada por equipos. Una vez cada grupo tenía establecidos los datos pedidos, compartieron con los demás su información para luego discutir sobre los aspectos que consideraron apropiados o no y el porqué. Adicionalmente se realizó una reflexión sobre la validez de las medidas convencionales en la práctica social del fútbol callejero.
- **Fútbol profesional:** Esta clase fue realizada en los mismos grupos de la clase anterior. Con esta actividad los estudiantes inicialmente exploraron y discutieron la importancia de las medidas convencionales que están presentes en el fútbol profesional con el fin de reconocer su valor social a la vez que se ponía en paralelo la validez de las medidas no convencionales de longitud y tiempo presentes en el fútbol callejero; todo ello para situar ambos tipos de medidas en

un mismo nivel de importancia teniendo claro que hay prácticas específicas en las que es necesario hacer uso de una u otra forma de medir. Con miras a esto, los estudiantes respondieron una serie de preguntas relacionadas con las medidas establecidas para la longitud de la cancha y el arco y la duración de un partido; en este punto de la actividad no era crucial que los estudiantes dieran la medida exacta pues la intención era hacerlos conscientes de las medidas convencionales presentes en el fútbol. Posteriormente se abordaron preguntas que apuntaban a reflexionar sobre la validez de las medidas convencionales y no convencionales para luego hablar sobre la historia de las medidas de longitud y tiempo y finalizar con los comentarios de los estudiantes frente a las actividades realizadas.

#### **4. Organización de la información y análisis de resultados**

En esta sección se menciona la información que fue objeto de análisis. Para facilidad nuestra y de los lectores, se decidió organizar los datos obtenidos en la aplicación de las actividades en cuadros que comprenden categorías, respuesta de los estudiantes, frecuencia y observación. Cada una de estos componentes se explica a continuación.

**Las categorías** se establecen con base en las actividades realizadas con los estudiantes y apuntan a las nociones que se van a analizar en relación con las medidas de longitud y tiempo, además de concepciones generales que tienen los estudiantes con respecto a las matemáticas. Es así, como por cada actividad aplicada, se establecen una serie de categorías las cuales fueron definidas a posteriori, es decir, luego de leer las respuestas dadas por los estudiantes a las actividades planteadas. Aunque en nuestro trabajo tenemos como uno de los objetivos establecidos “analizar desde lo histórico y lo social los procesos de medición

de la longitud y el tiempo, en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Medellín”, consideramos relevante mencionar, como valor agregado, las concepciones que presentaron los estudiantes frente a las matemáticas en general puesto que de esta manera es posible notar la conexión que ellos establecen entre las matemáticas y las medidas. Además, desde la mirada socioepistemológica resulta interesante conocer cómo ven los estudiantes los temas que están aprendiendo en la escuela y la posible relación que están estableciendo entre lo que aprenden en el aula y aquello que viven en el día a día.

En la sección de respuestas de los estudiantes aparecen algunos de los enunciados que nos llamaron la atención en las soluciones de las actividades y que de una u otra manera representaban la idea que varios de ellos querían manifestar. Además, se contabilizaron las respuestas de los estudiantes de acuerdo a la clasificación que se dio con las categorías y estas a su vez, fueron comparadas con el total de estudiantes que desarrollaron la actividad, por lo cual aparece el número de estudiantes que se acomodan a la categoría sobre el total de estudiantes que resolvieron la actividad. Cabe aclarar que las categorías no son excluyentes, razón por la cual es posible que las respuestas de un mismo estudiante o grupo de trabajo se hallen presentes en varias categorías.

Por lo enunciado anteriormente es que en los distintos cuadros aparecen totales diferentes, puesto que las actividades se llevaron a cabo con diferente número de estudiantes, debido a las dinámicas propias de la institución. Por ejemplo, la actividad conociéndonos se llevó a cabo con 108 estudiantes, hablando un poco de ti con 75 estudiantes, ¿cómo medimos? que fue una actividad desarrollada por grupos (24 en total), y

finalmente las actividades de fútbol callejero y fútbol profesional se realizaron con 7

estudiantes divididos en 3 grupos los cuales fueron elegidos como casos para el análisis

La **observación** comprende aspectos que consideramos importante resaltar o aclarar en relación con la categoría específica o los comentarios dados por los estudiantes. Es de esperarse, por lo tanto, que no todas las categorías tengan una anotación en esta sección del cuadro.

A continuación, se presentan las actividades que fueron objeto de análisis y sus respectivas categorías.

#### 4.1. Actividad: “Conociéndonos”

Esta actividad fue aplicada a 108 estudiantes del grado cuarto; con el objetivo de indagar sobre la relación que tenían los niños con las matemáticas. Es así como por medio de esta actividad se tuvo un acercamiento a ciertas ideas que tienen los estudiantes sobre las matemáticas y algunos aspectos que influyen a tener un gusto o un rechazo hacia ellas. A continuación, se anexa el cuadro en el que se enuncian las categorías analizadas a partir ella.

| Categorías   | Respuestas estudiantes   | Frecuencia          | Observación  |
|--|--|---------------------|--|
| <b>Asocian matemáticas con operaciones básicas</b> | “No me gusta la resta, porque a mí no me gusta quitar”<br>“... porque si uno está embalado y uno no sabe dividir, por eso uno tiene que saber matemáticas” | 105/108 estudiantes | Al hablar sobre aquello que les gusta de las matemáticas, hacen referencia a las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. En general, asocian la suma con algo fácil que les gusta, mientras que la multiplicación y |



|  |   |                           |   |
|--|---|---------------------------|---|
|  | <p>“No me gustan ni las sumas ni las restas ni las multiplicaciones con muchos números porque todo eso me confunde y después no encuentro el resultado”</p> <p>“Lo más difícil es dividir porque no entiendo mucho de las divisiones”</p> |                           | <p>especialmente la división, se consideran difíciles y, por lo tanto, manifiestan disgusto hacia ellas.</p>  |
| <p><b>Asocian matemáticas con medida</b></p>       | <p>“La matemática es una materia fundamental en la vida de una persona. Gracias a las matemáticas podemos hacer medidas y contar dinero”</p>  | <p>1/108 estudiantes</p>  |   |
| <p><b>Asocian matemáticas con fracciones</b></p>   | <p>“Me gustan las fracciones, sumas, restas”</p> <p>“Me gusta multiplicar porque quiero aprender a fraccionar”</p>  | <p>11/108 estudiantes</p> |   |
| <p><b>Matemáticas importantes para la vida</b></p> | <p>“Es atractiva y buena, le enseña a uno muchas cosas y lo ayuda da uno a muchas cosas”</p> <p>“Me gusta la matemática porque de grande será de vital importancia”</p> <p>“Ser buen estudiante”</p>                                      | <p>7/108 estudiantes</p>  | <p>Es pertinente resaltar que, aunque las matemáticas son generalmente percibidas aisladas de la realidad, un estudiante entiende que éstas son significativas en el contexto del que hace parte.</p> |

|  |   |                           |  |
|--|---|---------------------------|--|
|  | <p>“Porque me enseña a contar plata”</p> <p>“Me gusta porque ayuda a la vida”</p> <p>“Me gusta todo para aprender y poder ser buena”</p> <p>“A mí me gusta porque aprendemos para la matemática y para la vida”</p>   |                           |  |
| <p><b>Presentan disgusto por las matemáticas por razones ajenas a los contenidos de la materia</b></p> | <p>“No me gustan como las evaluaciones de periodo y cuando son problemas de matemáticas muy difíciles”.</p> <p>“Las clases son eternas”</p> <p>“No me gusta escribir mucho”</p> <p>“No me gusta cuando borran el tablero”</p> <p>“Porque a veces te equivocas una y otra vez. Algunas veces te revuelven la cabeza”</p> <p>“Porque nos ponen a pensar mucho”</p> <p>“Porque me da impaciencia y nunca me ha gustado que me de impaciencia”</p> <p>“No me gusta porque no jugamos”</p> | <p>12/108 estudiantes</p> | <p>Los estudiantes asocian su disgusto a las matemáticas a cuestiones relacionadas con la enseñanza, la evaluación y a su complejidad. _Asuntos que están más relacionados a los métodos de enseñanza, de evaluación. Es decir, como el educador presenta o lleva el contenido matemático a clase. El niño que habla de la impaciencia demostró tener talento para dibujar, y la mayoría del tiempo prefería dibujar que cualquier otra cosa, parecía que el dibujar le brindaba tranquilidad que quizás la matemática no.</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | “Lo que no me gusta es que muchas veces no entiendo” |  |  |
|--|--|--|--|

**Tabla 2: Ideas generales sobre las matemáticas**

Como se puede ver en los anexos, las categorías surgieron de preguntas abiertas que apuntaban a develar aspectos que les gustaban y disgustaba de las matemáticas, lo cual nos permitió conocer las perspectivas y preferencias que tenían los estudiantes sobre las matemáticas y de alguna manera, la relación que veían entre las matemáticas y la medida.

De acuerdo a la información recolectada durante la actividad, todos los estudiantes asociaron las matemáticas con las operaciones básicas, estableciendo cuáles de ellas les gustaban y/o consideraban fáciles y cuáles no, consideramos que esto puede ser consecuencia del predominio del pensamiento numérico en los primeros grados de escolaridad, pues solo una de las respuestas evidencia una relación con la medida

Cómo se escribió en las observaciones, la mayoría de los estudiantes manifiesta un disgusto hacia la multiplicación y la división, siendo ésta última la más mencionada. De acuerdo a los comentarios de los estudiantes la complejidad puede deberse a que no manejan bien las tablas de multiplicar, pero sobretodo, a que no comprenden la necesidad, utilidad o intención tanto de las operaciones como de las tablas de multiplicar y por ello se confunden y desaniman a la hora de enfrentar actividades que impliquen el uso de los conceptos en cuestión, elemento que nos permite evidenciar la importancia de las teorías

que permean este trabajo (socioepistemológica y etnomatemática) por su apuesta por la conexión de las matemáticas con las prácticas sociales, con la intención de que el conocimiento no sea ajeno al estudiante sino que lo haga parte de él, que lo conecte a su entorno, a sus prácticas para que así pueda comprenderlo.

Resulta interesante que haya estudiantes que mencionen una relación estrecha entre las matemáticas y la vida cotidiana, al decir por ejemplo que ellas sirven “para contar plata”. Sin embargo, si se analizan las demás respuestas de los estudiantes, se podría decir que el educando no ve una utilidad y/o sentido de las matemáticas que está aprendiendo en el colegio con lo que vive en su día a día, puesto que asume que su importancia se le revelará cuando “sea grande” o esté en niveles superiores de escolaridad. Podríamos atrevernos a decir que esta respuesta corresponde más a una frase que le ha sido repetida por alguien y no, a una idea que haya surgido en ellos por las experiencias personales vividas. Esta situación nos lleva a cuestionarnos sobre ¿qué temas se están tratando en la escuela, específicamente en la clase de matemáticas? y ¿de qué manera se están abordando?, puesto que a partir de las respuestas de los estudiantes pareciese que las matemáticas que se están abordando en la escuela presentan poca o nula relación con las necesidades y situaciones vividas en la cotidianidad.

Para finalizar este apartado, se llama la atención sobre la última categoría, la cual nos recordó que el rechazo que tienen los estudiantes hacia las matemáticas no sólo corresponden a motivos netamente académicos o relacionados con los temas trabajados, sino que hay aspectos como las evaluaciones, la frecuencia con la que se borra el tablero, la actitud de los profesores, los métodos de enseñanza, entre otros, que pueden facilitar u

obstaculizar la buena actitud y el deseo que los estudiantes manifiesten a la hora de aprender matemáticas.

#### 4.2. Actividad: “Hablando un poco de ti”

La segunda actividad tenía como foco central conocer un poco sobre las actividades que los estudiantes realizan en sus tiempos libres, el trabajo de sus padres y las concepciones que tienen sobre el tiempo y la longitud (o distancia como se enuncia en el taller). Gracias a las respuestas dadas por los estudiantes fue posible identificar la práctica cultural en la que se basaron las actividades siguientes, además se pudo conocer sus ideas previas sobre la longitud y el tiempo, lo cual, junto con la actividad “¿Cómo medimos?”, fue fundamental para escoger los niños que harían parte del estudio de casos.

A continuación, aparece la tabla donde se organiza la información obtenida de la actividad: Hablando un poco de ti.

| Categorías                                      | Respuestas estudiantes  | Frecuencia        | Observación  |
|---|---|-------------------|--|
| <b>Asocian el tiempo con unidades de medida</b> | “El tiempo es segundos que se convierten en minutos, que se vuelven horas, y horas que se convierten en días, días que se vuelven semanas, semanas que se vuelven meses, meses que se vuelven años y años que se convierten en siglos.” | 27/75 estudiantes | Muchos de estos estudiantes asociaban la palabra tiempo con una o dos unidades de medida, fueron pocos los que mencionaron ejemplos como el enunciado. |



|   |   |                         |   |
|---|---|-------------------------|---|
| <p><b>Asocian el tiempo con instrumentos para medirlo</b></p> | <p>“El tiempo es contar con un reloj”</p> <p>“Para mí medir el tiempo es tener un reloj a la mano”</p> <p>“El tiempo es un cronómetro”</p>  | <p>4/75 estudiantes</p> | <p>Consideran que el reloj y el cronómetro son el tiempo.</p>   |
| <p><b>Asocian el tiempo con el juego</b></p>                  | <p>“El tiempo para el fútbol porque el fútbol se demora”</p> <p>“Para mí el tiempo es correr”</p> <p>“El tiempo es lo que se demora uno en una misión”</p>  | <p>3/75 estudiantes</p> | <p>El tiempo cobra sentido durante el juego. En este caso los juegos mencionados son el fútbol, correr y juegos virtuales, es decir, que involucran tecnologías digitales como celulares, computadores, consolas, tabletas.</p> |
| <p><b>Entienden el tiempo como algo que transcurre</b></p>    | <p>“Es hacer una cosa rápida”</p> <p>“El tiempo es el tiempo que vivimos”</p> <p>“Para mí el tiempo es el momento en que hacemos algo</p> <p>El tiempo es cuando ya no hay nada que hacer o si”</p> | <p>7/75 estudiantes</p> | <p>En esta categoría tuvimos en cuenta los estudiantes que hacía alusión al tiempo con expresiones como demora, rato, momento de hacer algo, algo que pasa</p>  |
| <p><b>Entienden el tiempo como algo valioso</b></p>           | <p>“El tiempo es oro, es muy preciado”</p> <p>“Para mí el tiempo es oro y plata”</p> <p>“El tiempo es para hacerlo todo”</p>  | <p>2/75 estudiantes</p> | <p>Los estudiantes tienen idea de que el tiempo es importante.</p>  |
| <p><b>Asocian el tiempo a una acción</b></p>                  | <p>“El tiempo es cuando tengo que hacer tareas”</p>   | <p>4/75 estudiantes</p> | <p>Comprenden el tiempo como aquello que involucra una actividad o labor.</p>   |

|                     |   |                   |  |
|---------------------|---|-------------------|--|
|                     | “El tiempo es el momento en que hacemos algo” |                   |  |
| <b>No responden</b> | “No sé qué es el tiempo y la distancia”       | 25/75 estudiantes | Dos estudiantes hacen explícito que no sabe qué es la distancia, el resto deja el espacio en blanco. |

*Tabla 3: Ideas y conceptos sobre el tiempo*

Aunque la palabra tiempo es muy usada en la cotidianidad, pensar en su definición puede ser complicado, sin embargo, las palabras con las que los estudiantes lo asocian, da una idea acerca de la concepción que se tiene del término, el vínculo que se le establece con la cotidianidad y/o los instrumentos y unidades con los que se relaciona.

De la información recolectada se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes asocian el tiempo con palabras tales como: hora, minuto, día, semanas, lo que muestra un conocimiento de las unidades con las que se mide el tiempo. Además, algunos conocen la equivalencia de una unidad con respecto a las otras, es decir, tienen cierta idea sobre la conversión de unidades de tiempo, como, por ejemplo, que los segundos se vuelven minutos, los minutos horas, las horas días. etc.

Pese a que se establecieron categorías que fueran lo más general y concretamente posibles para analizar la información, se obtuvieron respuestas que no se ajustaban a las categorías que aparecen en el cuadro anterior. Por ejemplo: un estudiante define tiempo con la misma palabra, tal respuesta no se pudo ubicar en ninguna de las categorías, además, es confusa debido a que no se puede saber si tiene la idea de lo que significa el tiempo y no sabe expresarla, o no sabe a qué puede ser asociado su significado y por esto usa el mismo término para definirlo.

En otra respuesta un estudiante vincula la palabra tiempo con orden, suponemos que el estudiante se puede referir a disciplina o a rutina. Tal respuesta tampoco se pudo ubicar en las categorías establecidas.

Algunos estudiantes no escriben ninguna respuesta, en tal caso nos queda la inquietud sobre el por qué no responden. Dos estudiantes responden que “el tiempo es distancia”, lo cual nos parece interesante puesto que relaciona los dos conceptos abordados. Pero no especifican porque hacen esta relacionan lo cual no nos deja elementos para poder realizar una interpretación.

En general, se puede decir que los estudiantes tienen ideas interesantes y claras sobre el concepto de tiempo, ya que lo asocian con instrumentos y unidades para medirlo y tienen cierto conocimiento sobre la conversión de sus unidades al reconocer el proceso que debe seguirse para pasar de una unidad a otra. Además, lo asocian con aspectos de la vida cotidiana como el juego, la realización de actividades y el orden, lo que nos brindó insumos para notar que este concepto es asociado a prácticas de los estudiantes de grado cuarto, lo cual va en concordancia con nuestro enfoque sociocultural y era nuestra intención con la actividad, pues nuestra intención era identificar con qué tipo de práctica podíamos abordar los conceptos de longitud y tiempo.

Por otro lado, es importante resaltar que en este ejercicio hacemos referencia al concepto distancia, en vez de longitud, pues como hemos mencionado con anterioridad la distancia es un tipo de longitud.



| <b>Categorías</b>  | <b>Respuestas<br/>estudiantes</b>  | <b>Frecuencia</b>    | <b>Observación</b>   |
|--|--|----------------------|--|
| <b>Asocian la distancia con cualidades</b>                     | <p>“La distancia es la diferencia entre el largo de un lugar a otro”</p> <p>“La distancia es como ancho, largo.”</p> <p>“La distancia es longitud”</p> | 15/75<br>estudiantes |  |
| <b>Asocian la distancia con estar separado de alguien/algo</b> | <p>“Estar separado de alguien”</p> <p>“Distancia entre varios objetos”</p> <p>“No alejarse tanto de los demás”</p>                                     | 12/75<br>estudiantes | Muy relacionado con la definición de segmento: fragmento de recta comprendido entre dos puntos.  |
| <b>Asocian la distancia con sentimientos</b>                   | <p>“La distancia es soledad”</p>   | 2/75<br>estudiantes  |  |
| <b>Asocian distancia con actividades</b>                       | <p>“Correr y tomar distancia en una fila”</p>  | 1/75<br>estudiantes  | La estudiante que da esta definición lo hace basada en la actividad de organización por filas, cuando la profe les dice que tomen distancia. Así nos lo manifestó. |
| <b>Asocian distancia con instrumento para medirla</b>          | <p>“la distancia cómo medir algo con la regla”</p>   | 1/75<br>estudiantes  | El estudiante, más que en la distancia, ha pensado en la longitud que mide por medio de la regla.  |
| <b>Asocian la distancia con unidades de medida</b>             | <p>“La distancia son metros”</p>   | 8/75<br>estudiantes  | Las unidades de medida que mencionan son el metro y el kilómetro.  |

|                              |   |                   |   |
|------------------------------|---|-------------------|---|
| <b>No sabe / No responde</b> | “No sé qué es el tiempo y la distancia” | 34/75 estudiantes | Dos estudiantes hacen explícito que no saben qué es la distancia, el resto deja el espacio en blanco. |
|------------------------------|---|-------------------|---|

*Tabla 4: Ideas y conceptos sobre distancia*

A partir de sus respuestas pudimos notar que los estudiantes comprenden la relación entre distancia y longitud, pues utilizan las cualidades de ésta última para definir lo que es distancia como se observa en las respuestas que se ubican en la categoría “asocian la distancia con cualidades”.

Por otro lado, nos pareció sumamente interesante que dos niños hayan relacionado la palabra distancia con “soledad”; aunque esta respuesta no es errónea, puede ser debido a su realidad, se convirtió en una dificultad para responder las otras preguntas. Esto nos llevó a pensar en las importancias de conocer los puntos de vista de los estudiantes a la hora de trabajar un tema, dado que, si no son abordados oportunamente, pueden resultar en la no comprensión del tema trabajado y/o en rechazo o simple memorización de los contenidos.

Además, nos permitió notar la relación subjetiva que puede tener una medida para un estudiante, asunto del que no somos conscientes al momento de enseñar matemáticas y por el cual solo nos dedicamos a definir y no a reflexionar o reconocer estos aspectos desde el aprendizaje de las matemáticas, los cuales le permitirían al estudiante interpretar las cantidades que haya o adjudica a una cualidad, de manera diferente.

Al igual que con el tiempo, los estudiantes asocian el concepto de distancia algunas unidades como metro y kilómetro, aunque no especifican sus equivalencias. Lo que nos permite notar que son más conscientes de la equivalencia en el tiempo que en la longitud, lo cual quizás podría deberse a el uso más cotidiano del tiempo que de las longitudes.

Por último, es importante mencionar que uno de los objetivos que se tenía con esta actividad era identificar la práctica cultural que sería la base de las actividades posteriores. De acuerdo a las respuestas de los estudiantes se identificó la práctica del fútbol como práctica orientadora de las actividades, pues consideramos que a partir de allí podíamos abordar los conceptos de longitud y tiempo con los estudiantes. Cabe aclarar que se consideró el fútbol desde lo profesional y lo informal pues culturalmente se sabe, puede abarcar no sólo los partidos jugados de manera profesional, sino también aquellos que son jugados en la calle de una manera más voluble.

#### 4.3. Actividad: “¿Cómo medimos?”

Esta actividad tenía como objetivo indagar las nociones y métodos usados por los estudiantes para medir de acuerdo a su experiencia y fue realizada en grupos de dos o tres estudiantes.

A continuación, aparece organizada la información obtenida en esta actividad.

| Categorías             | Respuestas estudiantes                | Frecuencia   | Observación   |
|------------------------|---------------------------------------|--------------|---|
| <b>Miden con pasos</b> | “Largo: 112 pasos<br>Ancho: 58 pasos” | 24/24 grupos | Aunque todos los grupos miden con pasos, no todos expresan la unidad de medida correspondiente. |

|   |   |              |  |
|---|---|--------------|--|
| <b>Miden con otro objeto</b>  | “Largo: 29 y medio”   | 1/24 grupos  | La integrante de uno de los equipos mide usando un bastón que se encontraba en el patio, sin embargo, su compañero de equipo borra los resultados pues piensa que el uso de ese instrumento no es apropiado y escribe los datos obtenidos al medir con los pies. |
| <b>Manifiestan unidad de medida acorde con el instrumento usado</b> | “6 segundos”<br>“Largo: 108 pasos<br>Ancho: 55 pasos”                                 | 13/24 grupos | Algunos escriben “pasos” mientras que otros escriben “pies”  |
| <b>Manifiestan unidad de medida diferente al instrumento usado</b>  | “Largo: 79 metros<br>Anchos: 58 metros”   | 6/24 grupos  | Las unidades de medida mencionadas son el metro y el centímetro  |
| <b>No manifiestan unidad de medida</b>                              | “Noventa y dos de largo. (ancho): treinta y cinco”                                    | 8/24 grupos  | Escriben una cantidad sin sentido pues no reseñan qué unidad de medida utilizaron  |
| <b>Cuentan el tiempo en la mente</b>                                | “Cada paso se convertía en segundo y esos segundos nos ayudaban a descifrar, a medir” | 23/24 grupos | Aunque cuentan el tiempo en la mente asociando éste con la cantidad de pasos o de números que pueden contar mientras van de un extremo de la cancha a otro, varios escriben que la unidad de medida usada es el segundo  |
| <b>Usan cronómetro para medir el tiempo</b>                         | “6 segundos”  | 1 grupo      | Este equipo usa el cronómetro de su celular  |

*Tabla 5: Ideas y métodos de medición*

Con esa actividad se pudo notar la facilidad que tienen los estudiantes para usar las medidas antropométricas al no poder hacer uso de un instrumento convencional a la hora de medir. por ejemplo, en el caso de determinar la longitud que tiene el patio del colegio y el tiempo que tardan en recorrerlo, usan pasos o sus pies para determinar la longitud o realizan el conteo, hasta 60, para determinar el tiempo transcurrido. Sin embargo, resulta curioso que, a la hora de describir la unidad de medida usada, hacen uso de las palabras centímetro, metro, minuto o segundo, cuando las medidas se realizaron con patrones no convencionales. Esto nos lleva a pensar en tres posibilidades: que los estudiantes no tienen clara la relación existente entre el patrón de medida y la unidad de medida, que no hay una claridad en el vínculo entre la cualidad y la unidad de medida y/o que no hacen un reconocimiento de las medidas de longitud y tiempo no convencionales, ya sea porque piensan que no es apropiado o porque consideren que las únicas medidas que pueden usarse son las convencionales.

Desde una mirada socioepistemológica de la Educación Matemática, lo mencionado en el párrafo anterior tiene sentido puesto que puede darse que lo enseñado en la escuela no corresponde con los saberes y prácticas que tienen lugar fuera de ella. Dentro del plan de estudios propuesto por los estándares, se hace clara la exigencia de enseñar las medidas convencionales, sin embargo, no se alude al trabajo de las medidas no convencionales existentes o al uso de patrones de medida en el aula que no suelen usarse en la cotidianidad tales como clips, lapiceros, etc., lo cual puede conducir a una no legitimación de las medidas no convencionales. En este sentido, se resalta la necesidad de trabajar y reconocer en la escuela las medidas no convencionales, además de las convencionales, dada la utilidad que las primeras pueden tener en el contexto no escolar.

Además, en relación al tiempo, resulta importante mencionar que sólo alrededor de 8 estudiantes tienen reloj (análogo o digital) y, aunque el aula cuenta con un reloj análogo en una de las paredes, son muy pocos los estudiantes que saben identificar en ellos la hora en un instante determinado; al preguntarles dónde aprendieron o quien les enseñó, todos se refieren a algún familiar. En cuanto a los niños que no tenían conocimiento al respecto, optaban por preguntar a los compañeros que sabían leer el reloj o por suponer la hora teniendo como base las rutinas escolares.

En este orden de ideas, vale la pena cuestionar qué conocimientos son trabajados en el aula y por qué, dado que estos aspectos junto con la manera en la que se abordan, pueden influir en la utilidad que los estudiantes les ven a las matemáticas. Adicionalmente, consideramos que si se tiene la idea de que lo enseñado en la escuela se aborda porque es importante fuera de ella, cabe cuestionarse por qué un tema tan cotidiano como la lectura de la hora no ha sido trabajado, según los niños, en el aula de clase.

#### **4.4. Actividades: “Fútbol Callejero” y “Fútbol profesional”**

Para el análisis de las actividades de fútbol callejero y fútbol profesional, se presentarán los cuadros con las categorías de análisis y se exhibirán los análisis de las mismas de manera conjunta debido a que las actividades se pensaron y se realizaron de manera integral, donde ambas se complementaban. Algunas de las actividades que tuvimos en cuenta para el análisis se encuentran en los anexos 37-39

Cabe resaltar que las actividades de fútbol callejero y fútbol profesional se realizaron con siete estudiantes, los cuales se organizaron en tres grupos, dos grupos de dos estudiantes y un grupo de tres y fueron elegidos por el método de estudio de casos. Tal organización en los equipos se hizo con el propósito de permitir el diálogo entre los

estudiantes durante el desarrollo de la actividad puesto que el fútbol callejero es una práctica en la cual las reglas se establecen por consenso entre los participantes, razón por la cual no resultaba coherente realizar esta actividad de manera individual. Cabe mencionarse que estos estudiantes fueron escogidos teniendo en cuenta el interés que presentaron durante las actividades previas (conociéndonos, hablando un poco de ti y ¿cómo medimos?).

Al igual que en las actividades anteriores, las categorías no son excluyentes, razón por la cual los tres grupos pueden estar incluidos en varias a la vez

| <b>Categorías</b>                                      | <b>Respuestas estudiantes</b>  | <b>Frecuencia</b> | <b>Observación</b>   |
|--|--|-------------------|--|
| <b>Incluyen reglas de convivencia</b>                  | <p>“No empujar, no lanzar cosas, que no haya insultos”</p> <p>“No empujar, no pelear, no decir palabras groseras, jugar en paz, ayudar al compañero” “No pelear porque el otro gane, saber perder y ganar”</p> | 3 / 3 grupos      | Los estudiantes relacionan las reglas del juego con las reglas de convivencia.                   |
| <b>Incluyen reglas que delimitan la cancha</b>         | <p>“Cuando el balón salga del lateral respetar su espacio”</p> <p>“Si sacan el balón el que le dio va por el balón”.</p>   | 2 / 3 grupos      |  |
| <b>Usan medidas antropométricas para medir el arco</b> | <p>“6 pasos cortos en punta talón, tiene que medir el que tenga el pie más grande”.</p> <p>“Utilizamos una roca y medimos 10 pasos y ponemos la roca y la misma</p>  | 3 / 3 grupos      | Los estudiantes hacen uso de medidas no convencionales de longitud. En este caso antropométricas |



|  |   |                     |   |
|--|---|---------------------|---|
|  | <p>persona hace lo mismo en la otra portería”.</p> <p>“Con 5 pasos o 10, ponemos roca”.</p>   |                     |   |
| <p><b>Reconocen la desigualdad que puede tener lugar con las medidas antropométricas</b></p>         | <p>“La misma persona mide las porterías porque una persona puede tener el pie más grande o pequeño, y el que tiene el pie más grande mide el primer arco y la persona con pie más pequeño no lo podría hacer porque no tendrá la misma medida”.</p> <p>“Con pasos porque todos tendrán la misma medida”</p> | <p>2 / 3 grupos</p> |   |
| <p><b>Relacionan la duración del partido con cierto tiempo</b></p>                                   | <p>“De 15 a 30 minutos o una hora”</p> <p>“20 minutos porque cada minuto duraría 10 minutos para cambiar de arco”</p>   | <p>2 / 3 grupos</p> |   |
| <p><b>Relacionan la duración del partido con goles</b></p>   | <p>“Hasta que el primer equipo haga 15 goles”</p> <p>“Por goles”</p>  | <p>2 / 3 grupos</p> | <p>De manera implícita, entienden el uso de las medidas no convencionales del tiempo.</p>                                     |
| <p><b>Establecen necesidad de partidos de corta duración y la importancia de medir el tiempo</b></p> | <p>“Si están cansado el gol gana”.</p> <p>“Si duraran una hora tendría que tener muchos cambios”.</p> <p>“Los quince goles se demorarían más de la cuenta”.</p>   | <p>3 / 3 grupos</p> | <p>Los estudiantes han reflejado que reconocen lo indispensable que es, en el caso del fútbol callejero, medir el tiempo.</p> |

|  |  |              |  |
|--|--|--------------|--|
| <b>Reconocen el reloj y la cinta métrica como creación humana</b>  | <p>“No, se han creado desde hace mucho tiempo, pero en la época de los cavernícolas no existían los relojes ni la cinta métrica. El reloj se creó cuando un egipcio puso un palo y unos números y cuando el sol estaba recto, eran las 12 del día y la cinta métrica se creó cuando un joven quiso hacer una medida, y en esos tiempos hizo un tablón y era el siglo XIX y eso fueron adaptando muchas veces”.</p> | 1 / 3 grupos | Un estudiante de uno de los equipos elaboró esta respuesta, apoyándose en saberes previos que dijo no aprender en sus clases.  |
| <b>Reconocen la posibilidad de medir el tiempo y la longitud con objetos diferentes del reloj y la cinta métrica</b> | <p>“Con los movimientos del sol y para orientarse usaban su cuerpo”.</p> <p>“Creemos que, con los pies, el sol les ayudaba a saber la hora”.</p> <p>“Se medía el tiempo con el sol y un palo y la distancia con un tablón”.</p>  | 3 / 3 grupos | Los estudiantes dejan en evidencia que comprenden las medidas no convencionales y que, además, fueron utilizadas en el pasado. |
| <b>Asocian la necesidad de medir el tiempo con actividades de la vida diaria</b>                                     | <p>“Si porque tenían que ver cuánto se demoraban para hacer otras cosas”</p> <p>“Si porque llegarían tarde al colegio”.</p>  | 2 / 3 grupos |  |

*Tabla 6: Ideas fútbol callejero*

| Categorías | Respuestas estudiantes | Frecuencia | Observación |
|------------|------------------------|------------|-------------|
|------------|------------------------|------------|-------------|

|   |   |              |   |
|---|---|--------------|---|
| <b>Estiman las medidas de la cancha a partir de ciertos puntos de referencia</b>                | “La cancha de la escuela mide como 10 metros, y una cancha profesional mide muchas veces esta cancha”.  | 1 / 3 grupos | Los estudiantes, al no conocer la medida de la cancha, recurren a tomar puntos de referencias para aproximarse a ella.  |
| <b>Reconocen medida variable de las canchas / que todas las canchas tienen diferente medida</b> | “No tienen la misma medida porque pueden tener muchos metros cuadrados o menos”.  | 1 / 3 grupos | Un grupo menciona que hay canchas que miden más que otras, esto lo hacen por su concepción de lo que es fútbol profesional, pues toman como referencia los estadios de fútbol que ven en la televisión. |
| <b>Asocian estandarización de las medidas con “medida justa”</b>                                | “Si porque todo sería convencional.<br>Ejemplo Colombia vs Brasil va ser igual con el tiempo<br>Venezuela vs Argentina”<br><br>“Las medidas convencionales se establecieron para que todo sea justo”<br><br>“Si porque harían trampa” | 3 / 3 grupos | Los estudiantes identifican la necesidad de utilizar las medidas convencionales, ya que mencionan la importancia de la exactitud y de lo justo.   |
| <b>Reconocen la practicidad de las medidas no estandarizadas en contextos específicos</b>       | “Si es mejor medir con goles, porque si uno va a meter el gol, por mirar el reloj le quitan el balón”   | 1 / 3 grupos |   |

*Tabla 7: Ideas fútbol profesional*

Resulta interesante ver que los niños durante la actividad hicieron más énfasis en las reglas de convivencia que en reglas relacionadas con el fútbol callejero, tales como: el establecimiento de los límites de la cancha y del arco o la cantidad de jugadores por equipo;

aunque cabe mencionar que no fueron las únicas, pues un grupo menciona las reglas que se implementan al jugar por su casa el fútbol callejero, que son “si sacan el balón el que lo tiro va por el balón y seguimos jugando, si hay falta amarilla tira el otro equipo, azul sale el que hizo la falta y se le alerta roja pierde el equipo y si saca azul es medio mal” lo que nos deja ver que además de aspectos referentes a la tolerancia u otros valores, también están presentes cuestiones espaciales que incumben al razonamiento matemático en acción.

Por otro lado, para establecer las medidas de la longitud del arco, los estudiantes no tuvieron confusión entre el patrón y la unidad de medida usada (ver anexos 37-39), pues todos aclararon que medirían con pasos o pies, diferente a lo que ocurrió en la actividad “¿cómo medimos?” en la que confundieron el patrón de medida con la unidad de medida, pues usaron como patrón de medida los pies por ejemplo y enunciaron como unidad de medida los metros o centímetros (ver anexo 33). Lo ocurrido posiblemente se deba a que, en este caso, los estudiantes están involucrados con una práctica cultural específica en la cual las medidas no convencionales de longitud (el paso y el pie) son aceptada y usadas naturalmente. Asunto que no ocurrió en la actividad previa llamada “¿cómo medimos?”, donde se evidenció la confusión de varios estudiantes al momento de mencionar la unidad de medida no convencional utilizada. Consideramos que ello puede deberse a que en esa actividad no se contaban con una práctica que le diera sentido al proceso de medición y, sumado a ello, el único instrumento de medida que utilizaban los estudiantes era la regla, y por tanto la única unidad de medida a la que tenían acceso era el centímetro, para el caso de la longitud; la representación del tiempo en el aula de clase era el reloj que se encontraba en la pared de este espacio, como se dijo previamente. De ahí que resulte imprescindible relacionar los contenidos trabajados en la escuela, con los saberes y prácticas que están

presentes fuera de la academia, con el fin de darle más sentido a lo que se estudia en el aula y poder relacionarlo con lo que se vive en la cotidianidad; asimismo, todo ello permite darle validez no sólo a los contenidos que están en los libros sino también a los saberes que están presentes en la cotidianidad, fuera de la cultura científica. Además, que nos permite reconocer el saber que los niños tiene por medio de sus prácticas sociales como el fútbol que no son aprovechados en el aula por no tener el sentido matemático que quiere formarse en la escuela desde las matemáticas eurocéntricas, pues se supone que sus conocimientos no tienen el rigor necesario.

Por otro lado, se considera valioso que uno de los equipos haya reconocido de manera explícita la necesidad de escoger una misma persona que mida con su paso los dos arcos, manifestando que esto garantiza que los dos arcos tengan igual medida. Esto demuestra que los estudiantes no sólo ven válido y apropiado el uso de las medidas antropométricas en el contexto del fútbol callejero, sino que además son conscientes de las limitaciones que éste tipo de medidas puede traer consigo y plantean una solución para garantizar la llamada medida justa en el texto de Kula (1999). De allí el valor de trabajar los temas desde una práctica cultural específica, puesto que las razones por las cuales se procede de cierta manera dotan de sentido lo que se hace y facilita a su vez la comprensión del tema tratado.

Resulta curioso que un equipo manifieste que el tiempo de un partido se mide por cantidad de goles, puesto que esto no es una unidad de medida de tiempo, sino un acuerdo que se pacta entre los jugadores, una regla de juego, que no asegura que el partido vaya a tener una corta o larga duración, por lo que resulta necesario aclarar que este acuerdo no puede ser considerado una medida de tiempo.

Por otro lado, es importante resaltar el hecho de que los estudiantes tienen claro que algunos instrumentos de medida son más adecuados que otros para medir el partido, pues el grupo 2 afirma que: “no es apropiado usar el reloj mientras se juega en el fútbol callejero porque no se puede mirar el reloj a cada hora”. “cómo vamos a chutar y ver el reloj” (ver anexo 37). Aunque reconocen que si hubiera un árbitro que pudiera observar el reloj si sería apropiado utilizarlo.

Respuestas de este tipo, y sus respectivas discusiones, dan cuenta de la importancia y validez que los estudiantes ven frente al uso de medidas no convencionales. Igualmente, reconocen la historia detrás de los instrumentos utilizados para medir la longitud y tiempo, hecho que valoramos como inapelable, pues la historia, así como da cuenta del origen de las cosas, permite entender sus significados y las transformaciones que se han hecho en relación, pues así lo data uno de los equipos al mencionar parte de la historia para mencionar cómo se fue configurando el instrumento del reloj y la cinta métrica (este aspecto puede verse con mayor claridad en la respuesta de la categoría: Reconocen el reloj y la cinta métrica como creación humana)

Por otro lado, los estudiantes vieron la necesidad de realizar estimaciones a partir de puntos de referencia familiares para ellos, con el fin de imaginar las longitudes convencionales presentes en aspectos como la longitud de la cancha fútbol y el arco. Una vez más sale a relucir la idea de la “medida justa”, esta vez desde el punto de vista de las medidas convencionales. En este caso, los estudiantes analizan la magnitud de los partidos profesionales y vinculan la idea de medidas convencionales con la necesidad de que todos los equipos de fútbol tengan las mismas condiciones a la hora de disputar un título en un torneo nacional o internacional.

Vemos pues que, las ideas expuestas en éstas dos últimas categorías dan muestra de que los niños comprendieron que ambos tipos de medida, las medidas convencionales y las medidas no convencionales, son apropiados dependiendo de la práctica cultural en la que se esté desarrollando; no para decir que una medida es mejor o superior a otra, sino para reconocer su validez dentro de una práctica determinada.

Teniendo en cuenta los análisis expuestos hasta el momento, podemos decir que la inclusión de aspectos históricos y sociales en los procesos de medición, permite a los estudiantes involucrarse activamente en las actividades planteadas, pues tienen conocimiento de ciertos aspectos debido a que están trabajando dentro de una práctica cultural que es familiar para ellos. Adicionalmente, los procedimientos y explicaciones resultan más interesantes y con más sentido dado que la práctica cultural establece el contexto y la necesidad de actuar de una u otra manera, relacionando así los conocimientos que tienen lugar fuera y dentro de la escuela. Finalmente, podemos decir que trabajar los procesos de medición desde las perspectivas planteadas, permite que los estudiantes vean estos procesos como algo más humano y cercano a ellos.

## **5. Conclusiones**

Cabe mencionar la necesidad de relacionar los contenidos que tienen lugar dentro de la escuela con aquellos que están presentes fuera de ella, tal como lo plantea la socioepistemología, puesto que permite reconocer los saberes de los estudiantes y cuestionarnos por el que se va a enseñar, a quién, cuándo y por qué y cómo las prácticas culturales pueden enriquecer y/o aportar a los contenidos, los procesos y las competencias matemáticas, por lo tanto, las actividades enfocadas para los procesos de medición deben planearse teniendo en cuenta el contexto sociocultural de los estudiantes. En este sentido

consideramos la apuesta sociocultural una buena metodología para hacerlo, ya sea desde un enfoque socioepistemológico o etnomatemático, o algún otro inscrito a esta visión de la educación matemática. Lo importante es resaltar el saber cultural de las comunidades con las que se trabaja (que para nuestro caso fueron los niños de grado cuarto de la Institución Educativa Normal Superior de Medellín) y aprovecharlo para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos, procesos y competencias matemáticas, con la finalidad de que su saber sea valorado y apreciado.

La historia puede verse como una herramienta importante a la hora de trabajar un tema en el aula de clase, no porque necesariamente se cuente a los estudiantes la historia detrás del concepto trabajado sino porque da luces para comprender la manera en la que los estudiantes pueden ver el tema y, a su vez, para organizar la manera de abordar el tema en clase.

Por otro lado, identificar la práctica cultural que puede ser la base del proceso de enseñanza y aprendizaje implica una ruptura de la forma en la que normalmente habíamos pensado la manera de abordar un tema en clase, pues no se trata de pensar un tema y planear cómo trabajarlo según lo que, como profesor, se considera más apropiado, sino también darse a la tarea de conocer los intereses y gustos de los estudiantes para, desde allí, plantear la manera de enlazar lo que se quiere enseñar con las vivencias de los estudiantes. Entre otras cosas, esto permite darle un papel más activo al estudiante en el proceso de enseñanza y facilita la relación entre lo trabajado dentro del aula y lo que se vive fuera de ella. Por otra parte, ello permite reconocer y validar los saberes que normalmente no son estudiados en la escuela.

## **6. Reflexiones y/o recomendaciones**

El desarrollo de este trabajo y la perspectiva desde la cual lo realizamos, junto con aspectos trabajados en algunos de los seminarios estudiados a lo largo de nuestro proceso formativo, nos abrió la mirada, pues las teorías etnomatemática y socioepistemológica nos permitieron vislumbrar otros aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de pensar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tales como lo social, lo histórico y lo cultural, los cuales pueden hacer que tanto profesores como estudiantes cambien la manera de ver y acercarse a las matemáticas. Por otro lado, los trabajos desde estas teorías nos hicieron conscientes sobre la necesidad de reconocer y validar los saberes que están presentes tanto en las escuelas como fuera de ellas, pues éstos pueden llenar de sentido los contenidos trabajados, además de cambiar las relaciones docente- estudiante, dado que ambos pueden aportar a los procesos del aula desde sus conocimientos.

Aunque la perspectiva socioepistemológica no es la única que se enfoca en conocer los intereses de los estudiantes o comunidad a la que se va a enseñar, la importancia de identificar una práctica cultural a partir de la cual guiar el trabajo, nos ayudó a tener presente que las maneras de planear las clases no deben partir únicamente de lo que el profesor considere o no apropiado, sino que debe tener en cuenta aquello que llama la atención de los estudiantes, para así relacionar aquello que se quiere enseñar, con a quienes se quiere enseñar, cuándo enseñar y por qué enseñar, todo dentro del marco de una práctica cultural.

Consideramos de vital importancia el reconocimiento de los saberes que normalmente no son tenidos en cuenta por la escuela como las medidas no convencionales de longitud y tiempo, las cuales se evidenciaron claramente en la actividad sobre el fútbol callejero. Esto,

aunado con las medidas convencionales, permitió no sólo que los niños se vieran involucrados en las actividades de clase, sino que también discutieran sobre las ventajas y desventajas de cada tipo de medida, otorgándole a cada una la relevancia que merece dentro de la práctica cultural abordada.

Resaltamos la importancia de reconocer al otro, de escucharlo, de respetarlo, porque es a través de estos hechos que podemos acercarnos a ellos y por ende a su conocimiento.

Por otro lado, como profesionales en nuestra práctica, generalmente nos inclinamos a la idea de que somos quienes tenemos el conocimiento frente a los temas que pretendemos y queremos abordar con los estudiantes, pero la gran mayoría de veces, por no decir que siempre, nos equivocamos. Un docente tiene diversas relaciones con sus estudiantes, ya sea a partir de una conversación cotidiana, una entrevista, una lista de interrogantes del “profesional” hacia los estudiantes, un enfoque de enseñanza, etc., y en cada una de esas relaciones hay una interacción de conocimientos, especialmente cuando se tiene la posibilidad de socializar con los educandos y observar con mayor detención sus personalidades, vivencias, concepciones, saberes, sentimientos, entre otros aspectos que hacen parte del ser humano.

Nuestro trabajo es apenas el comienzo de otros proyectos que pueden trabajarse, a continuación, planteamos algunas líneas que pueden conducir a preguntas de investigación:

- Profundizar en otros aspectos de las medidas de longitud y tiempo tales como la conversión de unidades.
- El trabajo con otros instrumentos y patrones de medida.
- Temas como el área y el perímetro, entre otros.



- Abordar otro tipo de medidas como las de peso y capacidad.
- Un posible trabajo en relación al tiempo desde los juegos virtuales, ósea aquellos que involucran tecnologías digitales como computadoras, tabletas, celulares y consolas, pues en la actividad hablando un poco de ti” los estudiantes hicieron muchas relaciones de estos juegos con el tiempo, por lo cual podría pensarse en una posible investigación desde este aspecto.

### Referencias bibliográficas

- Agudelo-Palacio, L.C. (2016). *Actividad de Aprendizaje de estudiantes de sexto grado, desde las actividades orientadoras de enseñanza de las medidas de tendencia central*. Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Alcaldía de Medellín- Secretaría de educación. (2011). *Memorias de la Escuela Normal Superior de Medellín en sus 160 años*. Medellín. Colombia. Editorial: Universidad de Antioquia.
- Anacona, Maribel (2003) La Historia de las matemáticas en la educación matemática. Revista EMA, 8 (1), 30-46.
- Attali, J (2004). *Historias del tiempo*. Fondo de Cultura Económica.
- Cadavid, L.A y Quintero, C.P. (2011). *Función: Proceso de objetivación y subjetivación en clases de matemáticas*. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Campbell, N. (1994). *Medición*. En: J. Newman, SIGMA: El mundo de las matemáticas 5 (pp. 186-201). Barcelona: Grijalbo.



- Cantoral, R., Farfán, R., Lezama, J. y Martínez, G. (2006) Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, núm. Esp, 83-102
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento* (1a ed.). Editorial Gedisa SA, Barcelona.
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: el caso de Latinoamérica. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(1), 5-17.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Escalona, M (2009). *Estadal: una aproximación al universo de la mensura*. Junta de Andalucía, Servicio de Publicaciones y divulgación.
- Frías, A, Gil, F y Moreno, M (2001). *Introducción a las magnitudes y a la medida. Longitud, masa, amplitud, tiempo*. En: E. Castro, Didáctica de la matemática en la educación primaria. Madrid. España. Editorial: Síntesis.
- Galeano, M.E. (2004). *Etnometodología: vida cotidiana y sentido común*. Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada. Medellín. Colombia. Editorial: La carreta.
- González, Pedro (2009) La historia de la matemática y dimensión cultural de las matemáticas. *Revista Actes D'Història de la Ciència i de la Tècnica*, 2 (1), 337-346.



- Gutiérrez, J.M y Vanegas, M.D. (2005). *Desarrollo del pensamiento métrico en la educación básica secundaria*. Tesis de maestría, Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Hawking, S (210). *Historia del tiempo: Del Big Bang a los agujeros negros*. Barcelona: S.L.U. ESPASA LIBROS.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, C. (2010) *Metodología de la investigación. Estudio de caso*. Perú. Editorial: Interamericana editores.
- Higuita, C. (2011). *La medida desde la medicina tradicional: el caso de una comunidad Embera Chamí*. Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia
- Jaramillo, Diana (2001). “La educación en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles”. *Revista educación y pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de educación, 23(59), 13-36.*
- Kula, W. (1999). *Las medidas y los hombres*. Madrid. España. Editorial Siglo XXI.
- Millroy, W. (1992). An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*. Vol. 5, 1-210.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio: Santafé de Bogotá.*
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de matemáticas. Santa Fe de Bogotá.*



Pizarro, N, Gorgorió, N y Albarracín, L. (2016). Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes. *Números*. Vol. 92, 91-103.

Plasencia, I.C, (2002). Concepción del tiempo en los primeros años de Escolaridad. *Uno: Revista didacta de las matemáticas*, 30, 41-54.

Rey, M y Aroca, A (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación matemática. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 14(1): 137-147. Tomado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n1/v14n1a17.pdf>

Roldán, M (2013). *Principios de metrología en la arquitectura del pasado*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, Granada. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/31355>

Rosa, M. & Clark, D. (2005). Las Raíces Históricas del Programa Etnomatemáticas. *Relime*, 8 (3), 363-377.

## Anexos

### Actividad “conociéndonos”

#### Anexo 1

1) Que es lo que te gusta de la matematica y Escribe Porque.

es La materia fundamental en la vida de una persona.  
gracias alas matematicas Podemos hacer medida y contar dinero.

2) Que es lo que no te gusta de la matematica Porque

Las clases son eternas





preguntas y Dibujos =

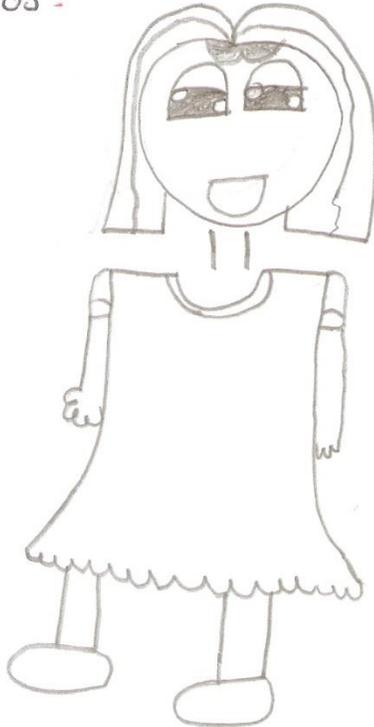
1) ¿Que es lo que te gusta de Las matemáticas y Pibujo?  
¿por que?

2) ¿Que no te gusta de Las matemáticas?  
¿por que?

SOLUCION

1 Lo que mas me gusta todo como La division, La suma, La resta y La multiplicacion. 2. ami no me gusta como Las evaluaciones de periodo y cuando son problemas de matemáticas muy difíciles.

1 Dibujos =



porque = pues porque cuando hay evaluaciones las preguntas muy difíciles.

|                 |            |
|-----------------|------------|
| $2 \times 1 =$  | $3 / 1 =$  |
| $5 \times 4 =$  | $4 / 9 =$  |
| $6 \times 10 =$ | $5 / 10 =$ |
| $6 \times 9 =$  | $6 / 6 =$  |
| $7 \times 2 =$  | $7 / 5 =$  |
| $9 \times 9 =$  | $8 / 1 =$  |



Dibujos =

| evaluación<br>de periodo |          |
|--------------------------|----------|
| 1 ~~~~~                  | 8 ~~~~~  |
| 2 ~~~~~                  | 9 ~~~~~  |
| 3 ~~~~~                  | 10 ~~~~~ |
| 4 ~~~~~                  | 11 ~~~~~ |
| 5 ~~~~~                  | 12 ~~~~~ |
| 6 ~~~~~                  | 13 ~~~~~ |
| 7 ~~~~~                  | 14 ~~~~~ |

Marzo 15 de 2017

Preguntas y dibujos:

1. ¿Que es lo que más te gusta de matemáticas?  
¿Por que?

2. ¿Que no te gusta de los matemáticos?  
¿Por que?

SOLUCION

1.



Me gusta  
Los  
problemas  
matematicos  
por que parecen  
historias divertidas



No me gusta

las ni las sumas  
ni las restas, ni  
las multiplicaciones  
con muchos números  
por que talveso  
me confunde y  
despues no encuentro  
el resultado -

1) ¿qué es lo que te gusta de las matemáticas?  
¿Por qué?

solucion

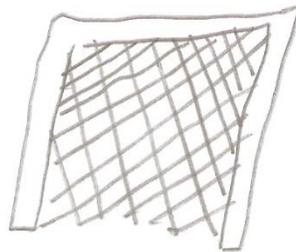
Los problemas

$$\boxed{25} + \boxed{35}$$

2) ¿qué no te gusta de las matemáticas?  
¿Por qué?

solucion

Porque no jugamos



Marzo 15 2017 2) ¿que no te gusta de las matematicas?

1) ¿que es lo que te gusta de las matematicas? ¿por que? ¿por que?

Solución

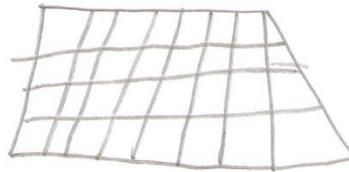
lo que me gusta de las matematicas es la suma la resta y la multiplicación

$$\boxed{30} + \boxed{40}$$



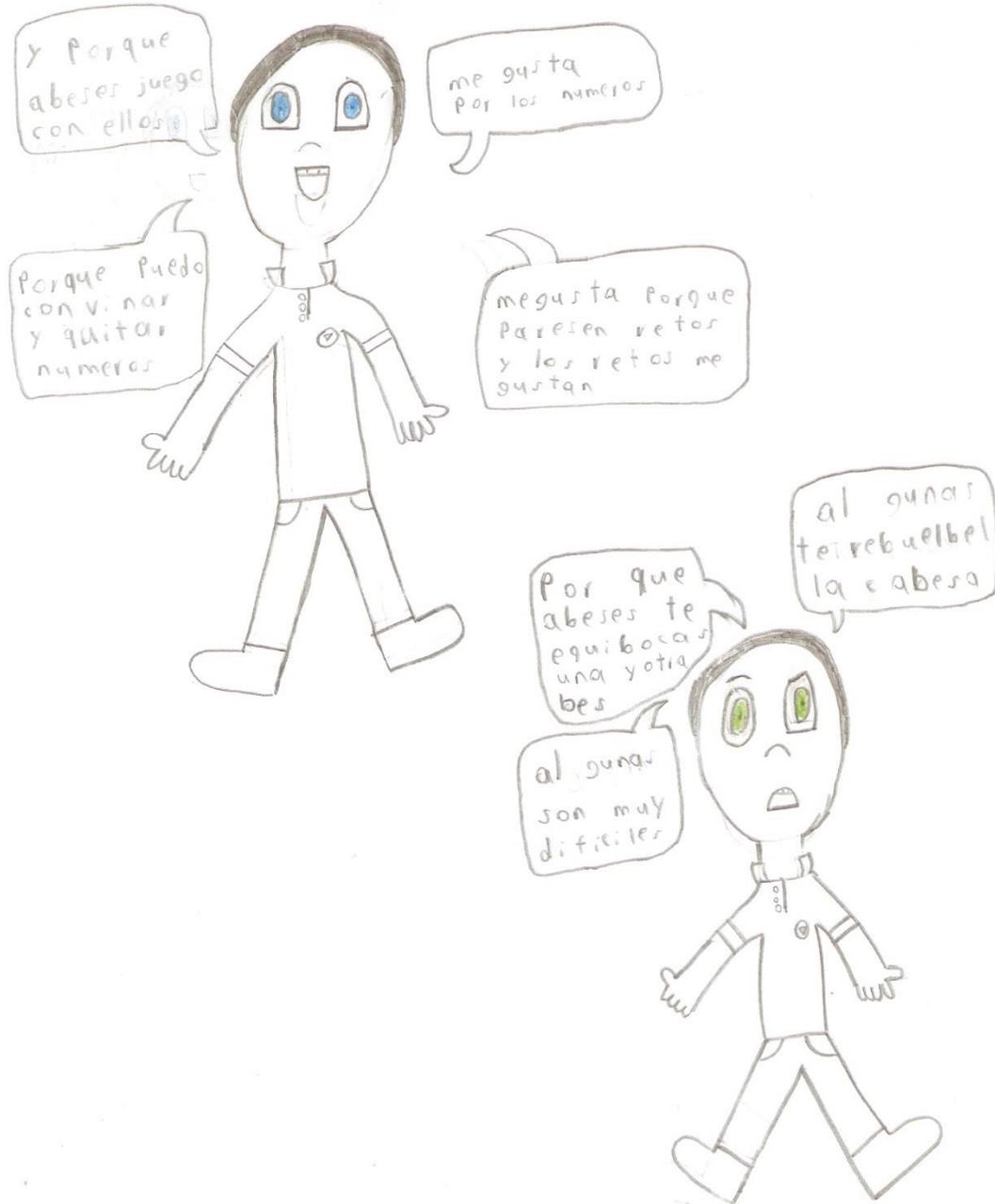
Solución

lo que no me gusta de matematicas es que no jugamos



1) ¿Que te gusta de las matemáticas?

2) ¿Que no te gusta de las Matemáticas?

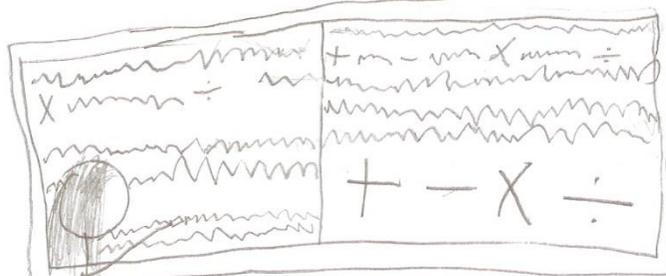


Marzo 15 2017

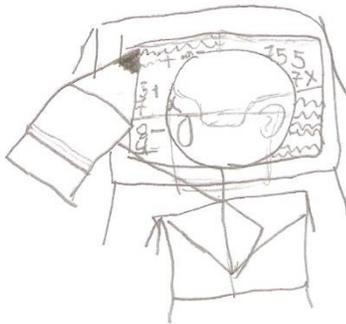
1) Que es lo que les gusta de la matemática

2) Que es lo que no te gusta de las matemáticas

3)

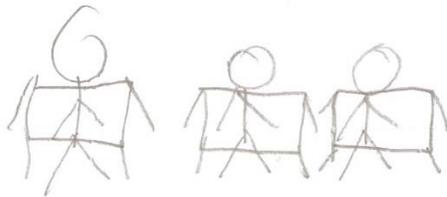
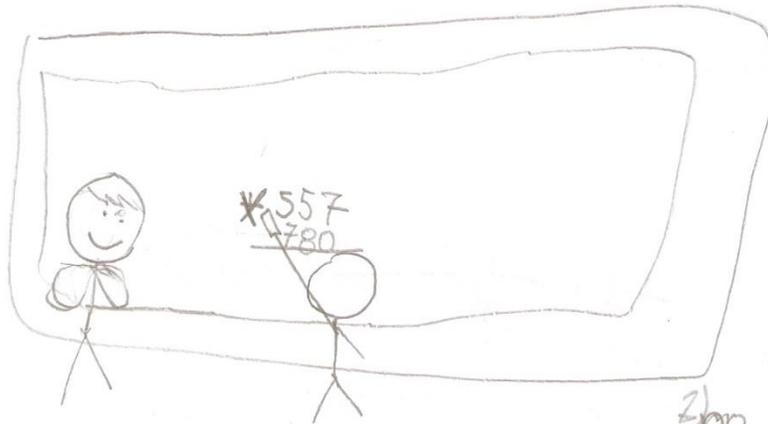


1) me gusta porque me gusta ver el resultado de la suma, resta, multiplicación o división





2)



2) no me gusta  
salir y que me  
digan que esta  
malo



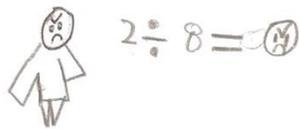
1) que te gusta de la matemática  
por que:

Solución



las multiplicaciones porque implican inteligencia y  
sabiduría

2) que no gusta de la matemáticas



las divisiones porque son muy duras y  
me confunden

**Anexo 9**

①    
 aquí se usa la división

②    
 aquí se usa la multiplicación

③    
 aquí se usa la suma

④    
 Princesa egipcia con la tabla de los números romanos

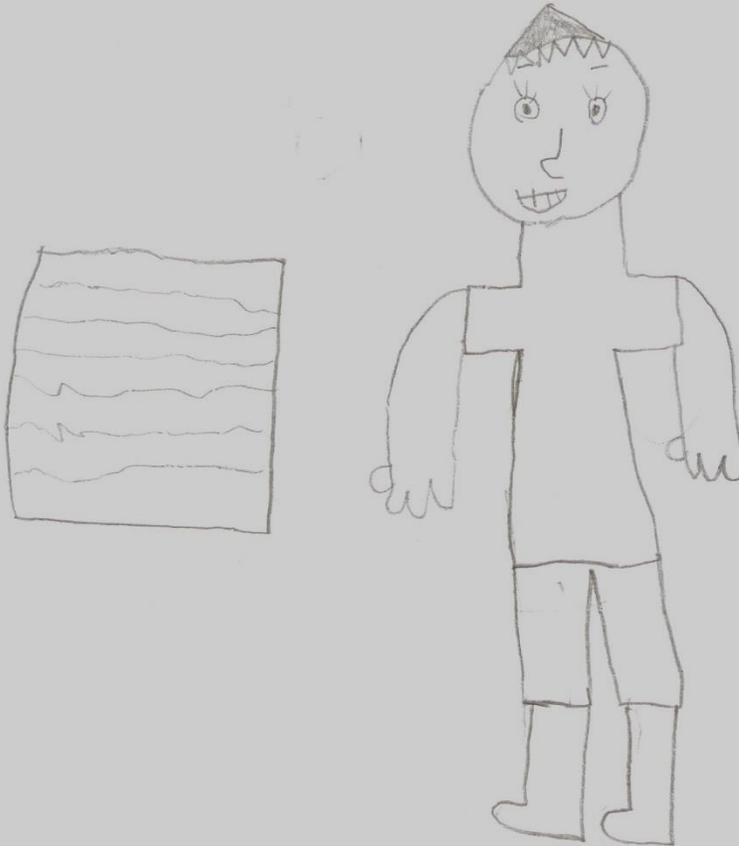
⑤    
 usando la tabla de división con



Marzo 15 2017

42 A

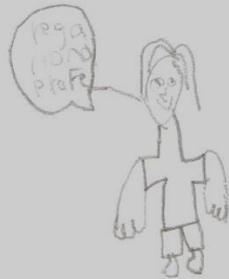
¿Que es lo que le gusta de las matematicas porque



me gusta  
por que nos sacan al tablero y Jueganos



¿que no te gusta de matematicas porque



lo que me gusta de la gallina



1) ¿Que es lo te gusta de las Matemáticas?  
¿Por que?

R/= que La profesora es muy exigente

2) ¿que no te gusta de las matemáticas?  
¿Por que?

R/= que nos ponen a pensar mucho



MARZO 15 2017

1) ¿Que es lo que te gusta de las matematicas? ¿por que?

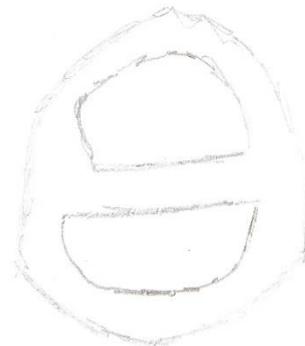
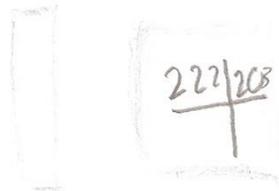
2) ¿Que no te gusta de las matematicas? ¿por que?

### Solucion

1 nada y porque nunca me angustado

2 Por que no me gusta matematicas

Por que me da impaciencia y nunca me  
angustado que me da impaciencia







Marzo 15 2017

Actividad

1) ¿ Que es lo que te gusta de las matematicas?  
¿ Por que?

2) ¿ Que no te gusta de las matematicas? ¿ Porque?

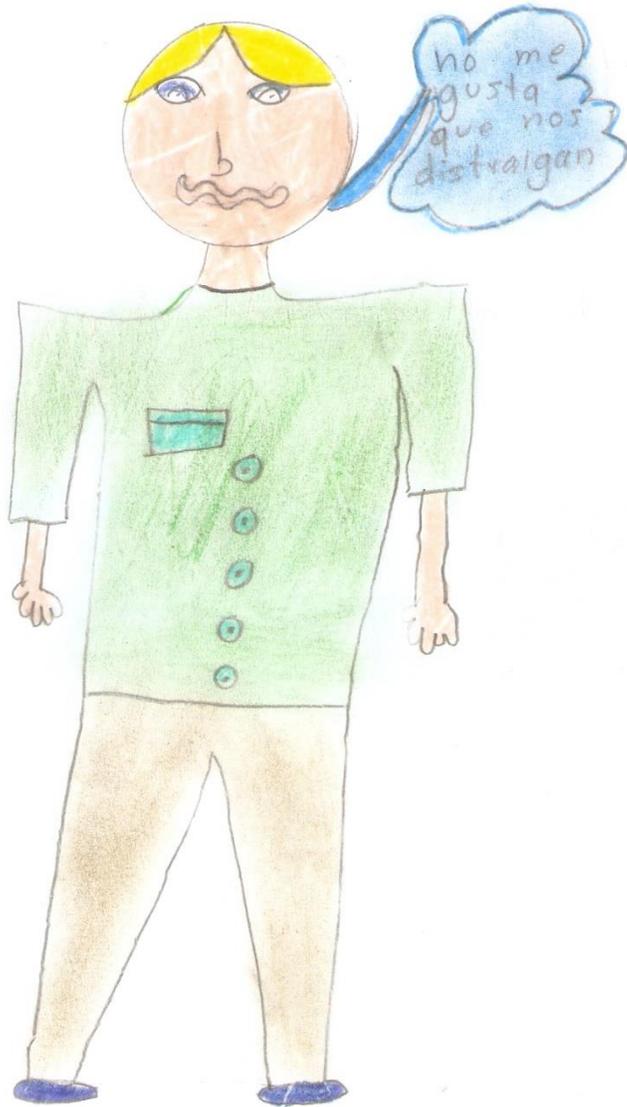
Solucion

1)

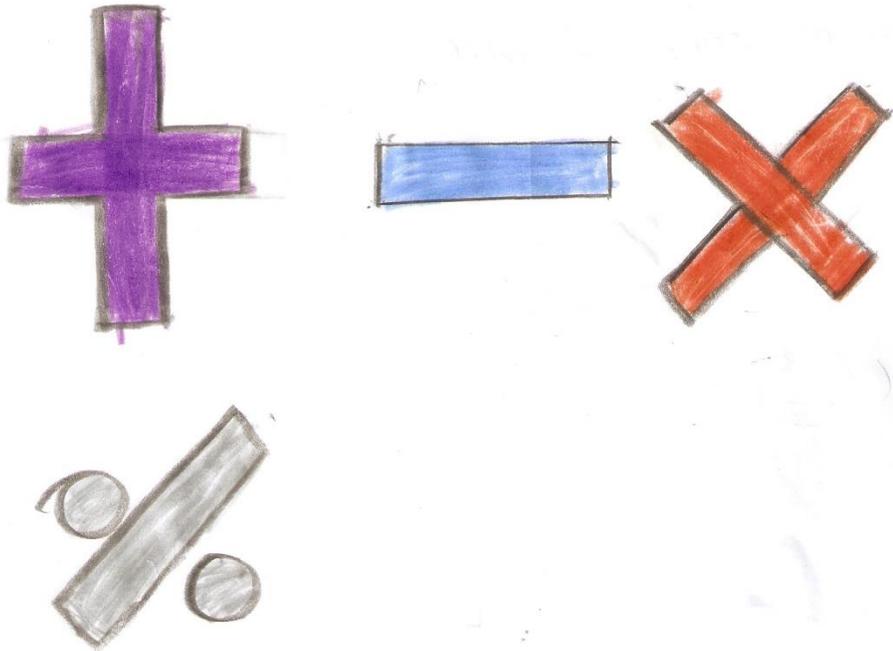




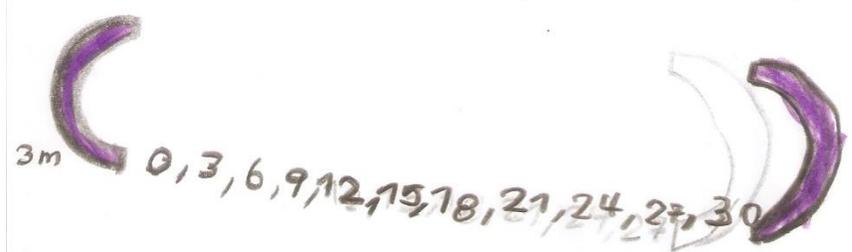
2)



R1: me gusta sumar, restar, <sup>4ºB</sup> multiplicar, dividir.



R2: lo que no me gusta mcm, mcd.



R3 = sumar, restar, multiplicar y saber leer los números





El 4º lo más difícil fue dividir cuando tenía 6  
y aprendí a los 7 años pero si uno no sabe  
multiplicar no sabe dividir.





Anexo 15

## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

Lo que me gusta hacer en mi tiempo  
libre es jugar en mi xbox 360

2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

El juego que más me gusta jugar  
es batman arkham city en mi xbox 360



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

para mi el tiempo es el momento  
en que hacemos algo y la distancia  
es la diferencia entre el largo de un lugar a otro

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

en botman arcam city tengo que  
medir el tiempo

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi papa trabaja de obrero y mi mama  
trabaja de secretaria

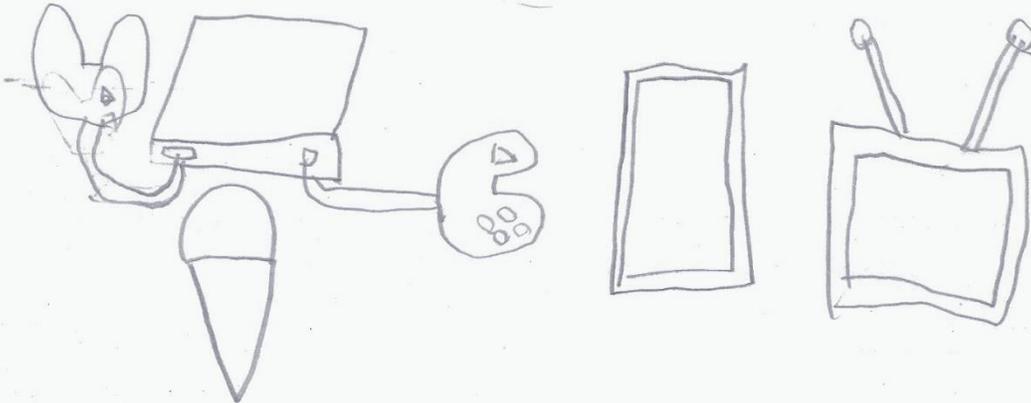
6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la  
distancia? ¿Por qué?

mi papa tiene que medir la distancia  
por que el es obrero

## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

me gusta jugar play, ver tv y jugar, ceblat y comer helado



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

god of war, jugar con mi familia y otros





3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

el tiempo es algo que pasa y la distancia es estar lejos de algo

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

en ninguno porque yo me fijo en el tiempo

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi papá en taxi y mi mamá en vender ropa

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees qué deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?

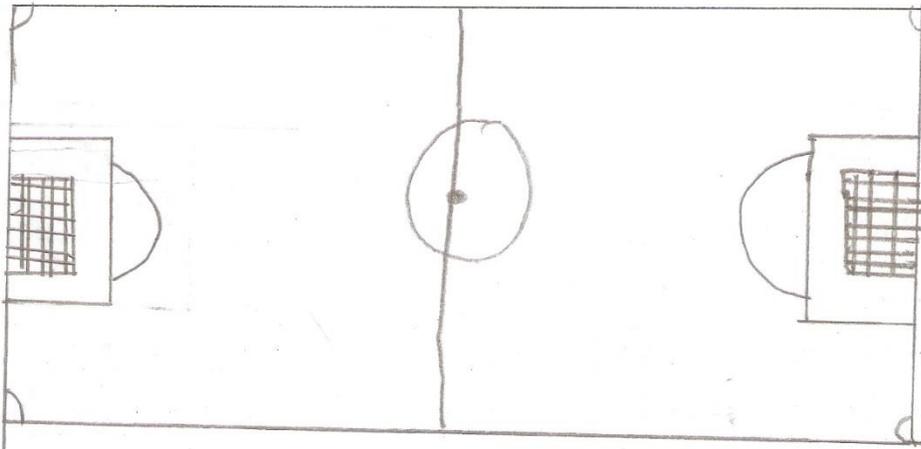
si por que en el de mi papa debe medir la distancia recorrida y en el de mi mamá las 12 horas que trabaja



## Hablando un poco de ti

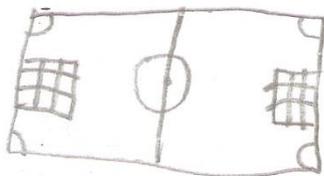
1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

Jugar futbol



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

futbol basquetbol





3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

Para mi la distancia es correr y para  
mi el tiempo son horas, minutos, segundos

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

Porque si en el futbol no hubiera  
tiempo no sabriamos cuando se acaba  
el partido y la distancia la necesitamos  
para hacer pases largos

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi mama trabaja atendiendo celulares y  
mi papa trabaja vendiendo ropa en  
adidas

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees qué deben medir el tiempo o la  
distancia? ¿Por qué?

---

---

---

---

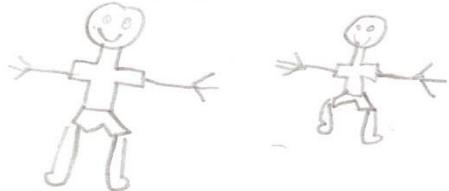


## Hablando un poco de ti

Nombre:

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.
2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.
3. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?
4. ¿En qué trabajan tus padres?
5. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?
6. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

1 hacer mi tarea y después juego un rato



2 me gusta jugar residen evil 4



3 tenemos que no lo maten los sonbis

4 mamá en máquina y mi papá en entia

5 no lo nencia a bistor amir paders con eso

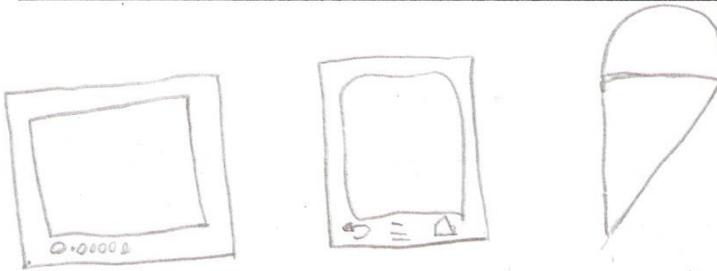
6 no alega t setanta de los demas



## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

Jugar celular, ver televisión y comer helado.



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

Fútbol.





3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

el tiempo es la hora pero cambia y la distancia es algo que esta lejos.

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

en el futbol

5. ¿En qué trabajan tus padres?

en una sala de play y computadores

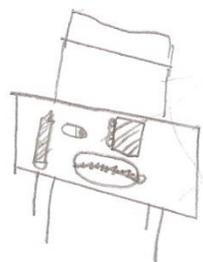
6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?

si por qué el tiempo es por hora.

## Hablando un poco de ti

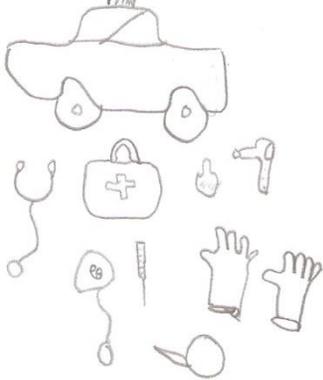
Nombre: \_\_\_\_\_

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.
2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.
3. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?
4. ¿En qué trabajan tus padres?
5. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?
6. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

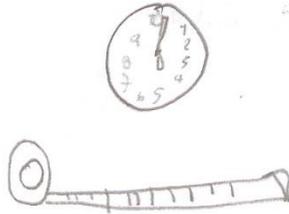
|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>1</p> <p>Estoy en clases de<br/>de Porrimo y cuando<br/>no agotareas y juego un<br/>poco</p>  | <p>2 me gusta jugar que soy<br/>maestra de Todas<br/>mis amigas y primas</p>  | <p>3 Cuando van<br/>al descanso</p>  |
|---|--|---|



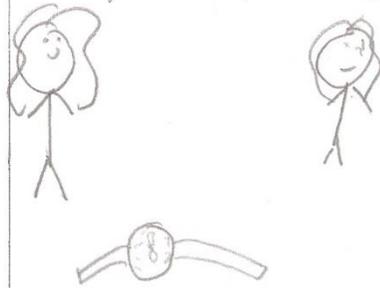
4 estudio municipal pública Pero en estos momentos es ama de casa y mi papá es taxista



5 mi papa cuando ase las carreteras para que le puedan pagar



6 el tiempo es contar cada segundo y minuto horas asta mas la distancia es lo que me falta para llegar con mi compañera que esta en la safetena y yo en el baño.

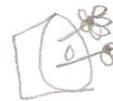
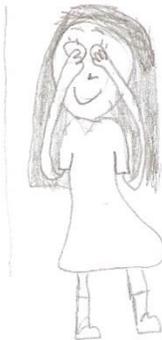
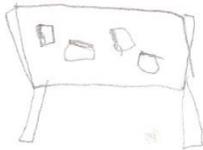


## Hablando un poco de ti

Nombre: \_\_\_\_\_

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.
2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.
3. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?
4. ¿En qué trabajan tus padres?
5. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?
6. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

R/1) Estudiar y jugar.



R/2) Gallinito Siega.





R/ = 3) La distancia la mido cuando estoy en la escuela y el tiempo (cuando tengo que hacer tareas).

R/ = 4) mi mamá en el: exito, Jumbo, y etc. vendiendo coches, peluche o muñecos de Disney y mi papá en un salón de banquetes.

R/ = 5) Si porque mi mamá para llegar a la casa y mi papá para venir también.

R/ = 6) la distancia para mi escuela estas muy lejos de algo y el tiempo es cuando ya no hay nada que hacer o si.



## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

fútbol



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

play





3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

Para mi el tiempo es distancia

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

cuando juego necesito medir la q de/q r  
de jugar

5. ¿En qué trabajan tus padres?

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?



## Hablando un poco de ti

Nombre: \_\_\_\_\_

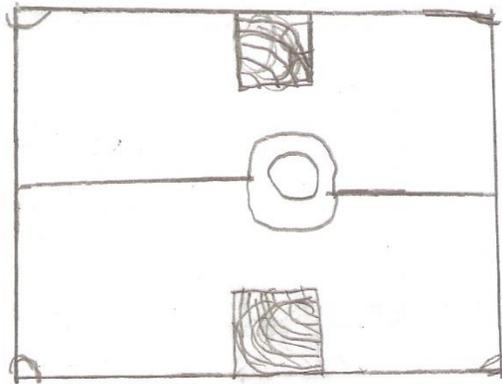
1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.
2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.
3. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?
4. ¿En qué trabajan tus padres?
5. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?
6. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>1 Jugar con<br/>Mi Mama PAPA y<br/>AMIGOS</p>        | <p>2 ME gusta<br/>Jugar tom y<br/>Jerry</p>   | <p>3 EN tom y<br/>Jerry yo mido<br/>el tiempo</p> | <p>4 NO SE EN QUE<br/>trabaja PAPA PERO<br/>MAMA VENDIENDO<br/>Paquetes DE<br/>Claro</p> |
| <p>5. yo SI CREO<br/>QUE MI MAMA<br/>MIDE el tiempo</p> | <p>6. el tiempo<br/>ES UN MODO<br/>DE LLEGAR<br/>EN 5 minutos<br/>A la CASA SI<br/>ALGUNAS VECE</p> |   |  |

## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

JUGAR FUTBOL CON MIS AMIGOS EN EL  
MATI O EN LA CANCHA DE ARENA & TAM  
BIEN ME GUSTA JUGAR PLOL CON MIS AMIGOS.



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

JUGAR FUTBOL LUCHA LIBRE BOXEO  
PARCUS BOLIBOL BARRUELO & FUTBOLI  
TO.



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

MUCHAS COSAS MAS QUE TODO NO SOTROS  
JUGAMOS TODOS LOS DIAS Y TODAS LAS  
SEMANAS Y MUCHOS MAS DIAS DEL MUNDO.

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

MUCHAS VECES PARA DIVERTIRME MUCHAS  
VECES.

5. ¿En qué trabajan tus padres?

MI MAMÁ TRABAJA EN EL EXITO Y MI PAPA  
EN DESTAMPADOS

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la  
distancia? ¿Por qué?

PARA QUE ELLOS TRAIGAN COMIDA PARA  
QUE ELLO COMA Y ELLOS TAMBIEN TODOS  
LOS DIAS.



## HABLANDO un poco de ti

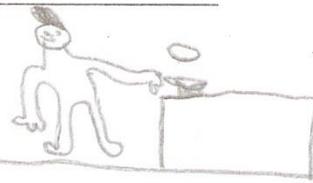
1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

Jugar futbol en la cancha



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

Futbol, coches, bala, pista





3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

el tiempo horas

la distancia metros

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

Futbol

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi mamá hace muebles mi papa hace muebles

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?

mi papa necesita la distancia y el tiempo

el tiempo por que si el no entrega los muebles a tiempo

puede que ya no los necesita

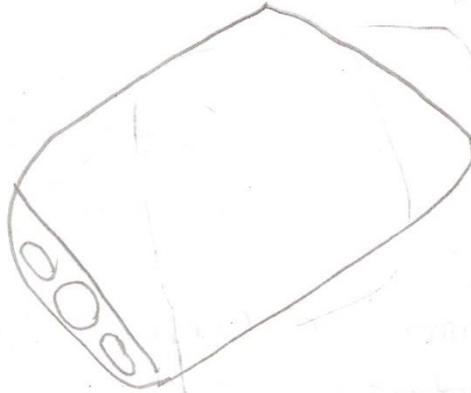
para medir los muebles que tanghanles a tarpegueros



## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

Jugar, leer, escribir, ver tele,  
Chatiar en el computador & celular,  
dormir



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

Ceco Juego de manos Piza  
Piza Diablito Osito



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

Yo por distancia es para forma  
nos bien delechos

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

en Pico y pala

5. ¿En qué trabajan tus padres?

Mi madre es ama de casa  
y mi padre trabaja en  
construcción

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la  
distancia? ¿Por qué?

Para poder medir una casa  
o para construirla

## Hablando un poco de ti

Nombre: \_\_\_\_\_

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.
2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.
3. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?
4. ¿En qué trabajan tus padres?
5. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?
6. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?



3. clash royale : 1 a 2 horas

4. Mi papá en finca con tegrol y mi mamá ama de casa



5. Si porque es para estar un tiempo  
con la familia

6. El tiempo es segundos que se convierten minutos  
minutos que se vuelven horas y horas que se  
convierten en días y días que se vuelven  
semanas semanas que se vuelven meses, meses  
que se vuelven años y años que se  
convierten en siglos. La distancia son los  
kilómetros de alguien con el tuxo



## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

a mi lo que más me gusta es jugar con mi  
amiga Xiomara y otras veces jugar con mi  
mamá Angela y a veces molestar a mi mamá.



2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

A mi me gusta jugar en mi computador  
Ab.com es un juego de Fútbol en el que  
gano siempre y País de juego que es  
un zuscrito que tiene que comer colores.



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

Para mí el tiempo es oro y plata y cuando  
asemos algo juntos en equipo y la distancia  
es la diferencia entre el tiempo de un lugar a otro.

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

---

---

---

---

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi mamá no está trabajando pero trabajaba  
en un parqueadero administrando y mi papá  
en la maçonista trillando maíz

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la  
distancia? ¿Por qué?

---

---

---

---



## Hablando un poco de ti

1. Escribe y dibuja lo que más te gusta hacer en tu tiempo libre.

me gusta dibujar y ver videos en youtube

---

---

2. Escribe y dibuja los juegos que más te gustan.

Domino checka escarabajo y tenis

---

---

---



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

el tiempo son minutos y distancia es saliendo

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

tenis y en chucha escondido

5. ¿En qué trabajan tus padres?

mi mamá es operaria y mi papá es busero

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees que deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?

si y no mi papá si y mi mamá no por que mi papá debe medir el tiempo para llevar a una estación y mi mamá no



3. ¿Para ti qué es el tiempo y la distancia?

el tiempo son horas

la distancia es metros

4. ¿En cuáles de esos juegos necesitas medir el tiempo o la distancia?

Los tareas

5. ¿En qué trabajan tus padres?

Mi papa trabaja en computadores

Mi mama en sistemas

6. En el trabajo de tus padres, ¿crees qué deben medir el tiempo o la distancia? ¿Por qué?

mi papa a los computadores minutos



Anexo 31

## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 408 Pasos

Ancho: 55 Pasos

2. ¿Cuánto tiempo se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)?

Integrante 1: 6 Segundo

Integrante 2: 6 Segundos

Integrante 3: 6 Segundos

Usaron  
cronómetro

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

tienen pies mas grandes

---

---

---

---



## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 705 Pasos

Ancho: 50 Pasos

2. ¿Cuánto tiempo se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)?

Integrante 1: 39 segundos

Integrante 2: 60 segundos

Integrante 3: 43 segundos

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

Se puede con los pies y las manos pero  
los pies son más rápidos para medir y  
las manos más lentas el otro equipo hizo  
mas pasos por que los pies son más chiquitos



## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 711

Ancho: 31

2. Mide el tiempo que se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)

Integrante 1: 127 Segundos

Integrante 2: 116 Segundos

Integrante 3: 76 Segundos

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

Cada paso se convierte en segundo  
y esos segundos nos ayudaron  
a desifrar a medir



## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 113 Pasos

Ancho: 53 Pasos

2. ¿Cuánto tiempo se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)?

Integrante 1: 1.2 minutos

Integrante 2: 1.2 minutos

Integrante 3: 2 minutos

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

que susana tenia los pies mas grandes que

nicolck y de ancho liseth y elizabet nos dio lo

mismo por que tienen los pies



## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 126 pies de largo

Ancho: 63 pies de ancho

2. Mide el tiempo que se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)

Integrante 1: [redacted] 24 s

Integrante 2: [redacted] 20 s

Integrante 3: [redacted] 20 s

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

Que la cancha es muy grande  
y ancha y Sofia y Angie corren  
4 s menos que [redacted]



## ¿Cómo medimos?

Con esta actividad queremos que exploren maneras de medir la longitud y el tiempo, proponiendo un modo de cómo hacerlo.

1. Mide con tus compañeros el largo y el ancho de la cancha

Largo: 105 de largo

Ancho: 54 de ancho

2. ¿Cuánto tiempo se demora cada uno de los integrantes del grupo para ir hasta el otro lado de la cancha (a lo largo)?

Integrante 1: 1 minuto con 55 segundos

Integrante 2: 1 minuto con 40 segundos

Integrante 3: 1 minuto con 45 segundos

3. ¿Qué pueden concluir de las medidas halladas?

105 de largo es mas largo que de  
Ancho y el integrante 1 tuvo mas  
tiempo



Anexo 37

1 no empujar  
2 no lanzar cosas  
3 que no hagan insultos  
si hacen estas cosas se saca del Partido

---

6 pasos cortos en punta talon  
tiene que MEDIR el que tenga el PIE  
mas grande  
si el arco es pequeño tapan con los PIES  
+ si el arco es grande tapan con las manos

---

el Partido dura asta que el primer  
equipo aga 15 goles o si estan cansados  
ya gana

---

las medidas del Arco depende de la  
medida del Pie de jugador que mide  
el arco

---

si aceptaríamos porque tambien son adecuadas  
si estamos de acuerdo con que el partido que dura  
20 minutos por que si durata una hora por que  
tenhria que tener muchos cambios

---

si por que tiene la razon porque los  
arquero tienen que tapan con las manos  
con el de nosotros por que es pequeño



La Sinta metrica no existio desde siempre x  
el teloc si

---

con los movimientos del Sol  
+ Para orientarse usaban su cuerpo

---

si por que llegaria tarde al colegio

1 8 0 3



No se sabe

No ~~Q~~ son del mismo tamaño  
porque unas canchas casi no tienen espacio  
no sabemos

Si por que si fueran mas pequeñas  
con el arquero se pega en la cabeza  
con el palo

de ~~horas~~ x cada tiempo dura 90 minutos

en penales en fútbol

para que los jugadores tengan  
espacio libre

Si por que ~~si no usara~~ no hay nada con  
que medir el tiempo

Si por que hay mas espacio

Si por que ~~habian~~ ~~trancan~~

Si es mejor medir con goles por que  
si uno va a meter el gol x mide el tiempo  
x le citan el valor

no sería apropiado por que si uno mide el  
viento le quitan el valor



Agosto 30 / 2017

4º B

## SOLUCIÓN

1. no Pelear, Por que el otro gane y saber Perder y Ganar (queno hayon)
2. Pedimos el arco con 5 Pasos o 10 - Pedimos Poca
3. de 15 a 30 minutos o una hora
4. 5 a 10 Pasos
5. Si sacan el balón el que tiro va por el balón y se guano jugando si a falta amarilla tira el otro equipo azul sale el que se la falta y si se te alerta roja pierde el equipo y si saca azules medio mal)
5. no Pelear y no empujar por que asi asemos más convivencia con los compañeros del Fútbol callejeros
6. No estoy de acuerdo con el tiempo de: con los 15 Boles porque se puede demorar más de la cuenta y estoy de acuerdo con el grupo de angui y simon por que el tiempo
7. escatemos a el arquero Por fue el Va a usar el arco
8. con Pasos Por fue todos tendran la misma Medida
9. si Por fue tenían Reloj de arena y la sinta no Por fue eso existio mucho despues
10. lo de la Sinta no se creo fue con los Pies el Sol les ayudava a saber la hora
11. si



- Simon Gonzalez Guarin y Angie Sofia Mosquera Rodriguez
1. Reglas: No empujar, no pelear, no decir palabras groseras, jugar en paz, ayudar al compañero y respetar su espacio
  2. Utilizamos una roca y medimos 10 pasos y podemos la roca y en la misma persona hace lo mismo en el otro portería por que una persona puede tener el pie mas grande o pequeño y el que tiene el pie mas grande mide el primer arco y la persona con pie mas pequeño no lo podría hacer por que no tendrían la misma medida
  3. duraría el partido 20 minutos por que cada minuto duraría 10 minutos para cambiar de arco por goles o puntos
  4. 10 pasos para cada arco fapan con las manos
- 

1. Nosotros jugaríamos con las reglas de los dos equipos por que esas reglas son importante para jugar en convivencia
2. Nosotros estamos de acuerdo por que el tiempo del equipo de por que su tiempo esta bien y con el ultimo gol para esta bien desacuerdo con el tiempo de por el tiempo es muy largo



3. No nosotros estamos de acuerdo con el arco de  
que las medidas de  
su arco son muy excelentes
4. Estaríamos de acuerdo con la nuestra y la de  
qui es casi la misma
- 

No se han creado desde hace mucho tiempo pero  
en la época de los Cabernícolas no existían los relojes  
ni la cinta métrica el reloj se creó cuando  
Un egipcio puso un palo y unos números y  
cuando el sol estaba recto eran los 72 del  
día y la cinta métrica se creó cuando  
un joven quiso hacer una medida y en  
esos tiempos hizo un tablon y hera el siglo  
19 y eso fueron adaptando muchas veces

3. Sí porque tenían que ver cuando se dan  
raban para hacer otras cosas

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3