

**“Diseño e Implementación de Unidades Didácticas, Para Mejorar la Comprensión de los
Conceptos Matemáticos de Medición y Fracción, en Estudiantes de 3° y 9° del Instituto
Politécnico de Bucaramanga Sede A”**

Hugo Alexander Amado Téllez

Jhovany Alexander Camacho Guerrero

James Ronald Velasco Mosquera

Mg. Sc

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Maestría en Educación

Programas Becas Para la Excelencia M.E.N.

Bucaramanga

2016.

*A Dios, la Virgen María, mi tía Inés,
Mis padres, Diana, Tatiana
Los estudiantes de tercero de primaria,
Y Jhovany, mi compañero de investigación
Y tertulias didácticas.*

HUGO

*A Dios,
A mis padres, por la paciencia y la fe,
A Hugo, por la compañía en este camino,
A mis hermanos y amigos(as), por hacer parte de mi memoria.*

JHOVANY

Agradecimientos

A nuestro asesor de tesis, el docente James Velasco,

Por sus enseñanzas y orientaciones oportunas,

A las directivas del programa Becas de la Excelencia Docente,

por la oportunidad de mejorar nuestro ejercicio profesional,

A todas las personas del Instituto Politécnico,

Por acompañarnos y estar atentos

a las inquietudes surgidas en este proceso académico e investigativo,

Por último, a los estudiantes participantes,

que permitieron resignificar constantemente nuestra intervención pedagógica.

Contenidos

	Pág.
1 Introducción	9
1.1. Objetivo General.....	11
1.1.1. Objetivos específicos.....	11
1.2 Situación Problema.....	14
1.3 Justificación.....	19
1.4 Caracterización de la Población.....	23
2. Marco Referencial.....	25
2.1 Antecedentes internacionales.....	25
2.2 Antecedentes latinoamericanos y nacionales.....	26
3. Marco Teórico.....	27
3.1 Historia de la medición.....	27
3.2 Concepto de medida.....	28
3.3 Procesos de la medición.....	29
3.4 Unidades de medida.....	32
3.5 Leyes de la medición.....	34
3.6 Marco legal de la medición.....	34
3.7 Sistema decimal de medida.....	36

3.8	Trasfondo social de la medida	41
3.9	Medición y su relación con la fracción:	42
4.	Propuesta Metodológica.....	46
4.1	Acción – Participación.....	46
4.2	Tipo de Investigación.....	47
4.3	Proceso de Investigación.....	47
4.4	Instrumentos de Investigación	53
4.5	Población y muestra.....	54
5.	Implementación de unidades didácticas.....	54
5.1	Unidad 1. Medidas Culturales 3°	56
5.2	Unidad 2. Estimación y Conversión de medidas 3°	72
5.3	Unidad 3. Midiendo masa, Capacidad y Longitud 3°	91
5.4	Unidad 1. Agrandador y Partidos de fracciones 3°.....	108
5.5	Unidad 2. Equivalencia de Fracciones3°.....	1211
5.6	Unidad 1. Concepto de fracción 9°.....	1311
5.7	Unidad 2. Concepto de fracción 9°.....	13838
5.8	Unidad 3 Concepto de fracción 9°	144
6.	Resultados.....	151
6.1	Significación – Concepto de Medida – 3°	151

6.2 Contextualización – Concepto de medida – 3°.....	154
6.3 Interiorización – Concepto de Medida – 3°.....	156
6.4 Significación – Concepto de Fracción – 3°.....	157
6.5 Contextualización – Concepto de Fracción – 3°.....	158
6.6 Interiorización – Concepto de Fracción – 3°.....	159
6.7 Significación – Concepto de Fracción – 9°.....	160
6.8 Contextualización – Concepto de Fracción – 9°.....	161
6.9 Interiorización – Concepto de Fracción – 9°.....	161
7. Conclusiones.....	163
8. Sugerencias.....	167
Referencias.....	169

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: <i>“Guía metodológica” donde se muestran los 3 momentos en que se recolecta la información de cada unidad didáctica.</i>	49
Tabla 2: <i>“Cuadro de categorías de análisis” que permite categorizar cada momento de la guía metodológica, de acuerdo a las unidades metodológicas diseñadas e implementadas.</i>	52
Tabla 3: <i>“Discriminación de la muestra por edad y género”.....</i>	54

Resumen

El desarrollo de los diferentes momentos del presente proyecto de investigación, permite evidenciar el diseño y la implementación de unidades didácticas para mejorar la comprensión de los conceptos de medición y fracción en estudiantes de 3° y 9° del Instituto Politécnico de Bucaramanga Sede A”. De esta manera, en un primer momento, se introduce, justifica y abordan las diferentes problemáticas que impiden un adecuada orientación pedagógica y metodológica en los conceptos antes mencionados, que se refleja en un nivel de competencia básico y bajo del pensamiento métrico de las pruebas SABER. En un segundo momento se desarrollan e implementan unidades didácticas, donde se hace una lectura crítica, abordando el concepto de medición y fracción desde la parte teórica, procedimental y las implicaciones sociales para el contexto donde convive el estudiante. En el tercer momento, por medio de videos, observación escrita por un par académico, se recolecta la información y se categoriza teniendo en cuenta los momentos de significación, contextualización e interiorización propuestos por Ausubel. El análisis de la categorización, permite desarrollar el cuarto momento, donde se establecen los resultados y conclusiones, a la vez se proponen algunas sugerencias que permitan dar rigor académico e investigativo y algunas reflexiones que propender mejorar la calidad educativa de los estudiantes de la institución con respecto a la competencia matemática, más específicamente en los conceptos de medición y fracción.

PALABRAS CLAVES: MEDICIÓN – FRACCIÓN – UNIDADES DIDACTICAS – PENSAMIENTO MÉTRICO – CONCEPTO - PROCEDIMIENTO – CONTEXTO SOCIAL – INTERIORIZACIÓN –SIGNIFICACIÓN – CONTEXTUALIZACIÓN – PRUEBAS SABER.

Abstract

The development of the different moments of the present research project makes it possible to highlight the design and implementation of didactic units to improve the comprehension of the concepts of measurement and fraction in students of 3rd and 9th grade of Instituto Politécnico de Bucaramanga, sede A. In this way, at first, the different problems that impede an appropriate pedagogical and methodological orientation of the concepts mentioned above are introduced, justified and addressed; it is reflected in the basic and low level of the competence of the metric system of the SABER test. Second, it develops and implements didactic units to evidence a critical reading process approaching both the concept of measurement and fraction from a theoretical and procedural view and the social implications for the students' context. Third, the information is collected and categorized through videos and observations written by an academic pair taking into account the moments of significance, contextualization and internalization proposed by Ausubel. Finally, the analysis of the categorization allows to develop the fourth moment where the results and conclusions are established at the same time as some suggestions are proposed to allow an academic and investigative rigor to the project as much as some reflections that tend to improve the educational quality to the students of the Institution regarding the mathematical competence, especially in the concepts of measurement and fraction.

KEY WORDS: MEASUREMENT- FRACTION- DIDACTIC UNITS- METRIC SYSTEM- CONCEPT- PROCESS- SOCIAL CONTEXT- INTERNALIZATION- SIGNIFICANCE- CONTEXTUALIZATION- SABER TEST.

1. Introducción

La constitución política de Colombia en su artículo # 67, entiende la educación como: “Un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, y los demás bienes y valores de la cultura”. Es así que tomando como referencia los fines de la educación en el artículo 5° de la ley 115 de 1994, en la actualidad, no solo reconoce que el estudiante accede al conocimiento, sino también considera la educación como “formadora de aspectos académicos, laborales y que conduce a la obtención de aptitudes ocupacionales”.

Esta nueva visión surge con el propósito que el estudiante de Pre – Escolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, comprendan al espacio académico como la formación para encarar las necesidades, de su entorno inmediato, por lo tanto el MEN (2016) plantea a las instituciones educativas que desarrollen en sus educandos la adquisición de conocimientos y habilidades en los diversos temas de la ciencia, las matemáticas, la técnica y la tecnología, las humanidades, el arte, los idiomas, la recreación, el deporte y el desarrollo de actividades lúdicas y culturales.

Con el propósito de que los estudiantes cumplan con estos objetivos el (M.E.N), plantea los lineamientos curriculares¹ que permiten apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias definidas por la ley general de educación en su artículo # 23. Para que los lineamientos tengan un impacto adecuado, se crean los estándares de competencia, que

¹ : Lineamientos Curriculares: Son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el M.E.N.

permiten medir si un estudiante, una institución o un sistema educativo, cumplen con niveles de calidad en sus procesos de enseñanza aprendizaje.

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencia, se constituyen en una guía para la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del docente, como la cualificación del mismo.

Dando viabilidad a este propósito, el MEN (2014) establece el programa “becas para excelencia docente”, por medio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), donde se crea la maestría en educación, que tiene como objetivo fortalecer las habilidades pedagógicas, metodológicas e investigativas de los docentes, para posteriormente desarrollar un proyecto que permita mejorar la calidad de los estudiantes de la institución donde laboran, en un área específica.

Es así, que desde espacio académico e investigativo de la maestría en educación, se formula el proyecto *“Diseño e implementación de Unidades Didácticas, para mejorar la Comprensión de los conceptos Matemáticos de Medición y Fracción, en estudiantes de 3° y 9° del Instituto Politécnico de Bucaramanga”*. Y que tiene como pregunta problema *¿Cómo fortalecer la comprensión de los conceptos matemáticos de medición y fracción en estudiantes de 3° y 9° del Instituto Politécnico sede A?*

Este proyecto surge de la necesidad de analizar los resultados de pruebas externas (SABER) socializadas en el día “E²”, donde se detectó que estudiantes de la institución de 3° y 9°, durante los años (2013 -2014 -2015) tenían dificultades con el tipo de pensamiento métrico, más específicamente con los conceptos de medición y fracción. (Ver anexo 1)

De esta manera surge el objetivo general del proyecto, donde se plantea *“Diseñar e implementar unidades Didácticas, para mejorar la Comprensión de los conceptos Matemáticos de Medición y Fracción, en estudiantes de 3° y 9° del Instituto Politécnico de Bucaramanga”*.

Una vez revisado el Plan de Mejoramiento Institucional del año 2016 (ver anexo 2) del Colegio, el Proyecto Educativo Institucional, los resultados de las pruebas saber de 3° y 9° en la asignatura de matemáticas y después de aplicar encuestas a docentes de Básica Primaria y Secundaria que orientan el área de matemáticas, se detectaron situaciones problemas, (ver anexo 3), permitiendo trazar una hoja de ruta y que a su vez define los objetivos específicos del proyecto de investigación, mencionados a continuación:

- Analizar los resultados históricos del nivel de competencia matemática en estudiantes de 3° y 9° del instituto Politécnico sede A.
- Diseñar e implementar unidades didácticas que permitan mejorar la competencia matemática en estudiantes de 3° y 9° del instituto Politécnico sede A.
- Analizar las unidades didácticas, como herramienta metodológica que permita fortalecer el concepto de medición y fracción evaluadas a nivel institucional y nacional en estudiantes de 3° y 9° del instituto Politécnico sede “A”
- Reflexionar sobre las diferentes unidades didácticas aplicadas en este trabajo.

²: Día E: El ministerio anualmente propone un día, para que cada institución educativa, analice los resultados en las pruebas SABER (3° -5° Y 9°) e ICFES (11°) con respeto a estándares de calidad entre los que se encuentra la asignatura de matemáticas.

- Articular los resultados de este proyecto con la propuesta colectiva para el mejoramiento institucional del colegio Politécnico de Bucaramanga.

Teniendo como referencia el bajo nivel de competencia en el pensamiento métrico en las pruebas SABER, los docentes diseñan e implementan unidades didácticas con el propósito de fortalecer en dichos conceptos, no solo la parte teórica sino también la operatividad y las implicaciones sociales.

Las estrategias didácticas se desarrollaron en diferentes espacios de la institución (salón – aulas de informática- escenarios deportivos y pasillos), con el propósito que el estudiante, como lo argumenta Freire, “vivencie y manipule los conceptos pedagógicos desde su contexto inmediato con estructuras y objetos reales que le permiten acercarse a su realidad y generar más interés por en el proceso de aprendizaje” (p. 23). Algunas de estas unidades didácticas tuvieron el apoyo de otros pares profesionales (docentes, asesor de tesis) quienes filmaron el desarrollo de las unidades y en algunas ocasiones hicieron registros fotográficos. La recopilación del material anterior, es posteriormente categorizada y analizada, generando los respectivos resultados y análisis, que dieron vía a las conclusiones y sugerencias de los conceptos de medición y fracción implementado en cada una de las unidades didácticas, que tienen como propósito mejorar la calidad educativa de la competencia matemática en la institución.

Por último los análisis e inquietudes surgidos en el presente proyecto de investigación tienen como propósito ser socializadas en el consejo académico y en el PMI 2017, donde se pretende: a) Reproducir a otros docentes la experiencia investigativa de las unidades

metodológicas con el objetivo que ellos y sus estudiantes tengan una comprensión más amplia del concepto de medición y fracción. b) Que los estudiantes de Primaria y Secundaria, al momento de presentar pruebas internas y externas, tengan un mayor grado de confiabilidad y seguridad en el área de matemáticas; c) Que los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas SABER, en el área de matemáticas, reflejen una mejoría en el ISCE³; d) Proponer una reestructuración en los conceptos estipulados en el plan de área y de asignatura de matemáticas de la Básica Primaria y Secundaria del Instituto Politécnico; e) Articular los resultados y análisis de este proyecto, junto a otros procesos de investigación desarrollados en la maestría, para crear y desarrollar un colectivo de investigación, permitiendo mejorar los estándares de calidad en las asignaturas de Humanidades, Ciencias Naturales y Matemáticas a nivel institucional.

³:I.S.C.E. : Índice Sintético de Calidad Educativa

1.2 Situación Problema

Según los informes del ISCE (2016), el Instituto Politécnico de Bucaramanga registra, con respecto a los resultados de las pruebas SABER, un nivel básico en la competencia matemática. Registrando en los últimos tres años (2013 – 2014 - 2015) para la básica primaria, un promedio de 43,3 y para la básica secundaria, un promedio de 57,4 con respecto a la competencia matemática. (Ver anexo 1).

Estos resultados, reflejan que existen falencias en la forma en cómo se orienta y evalúa la asignatura de matemáticas en la institución. Es por eso que a continuación se describen varias situaciones que permiten concretar los problemas más relevantes de esta asignatura, tanto en la Básica Primaria como en la Secundaria.

En este sentido, tanto pedagógica como metodológicamente, no se evidencia un adecuado empalme entre los conceptos propuestos en los lineamientos curriculares MEN (2002) y los conceptos plasmados en los planes de asignatura y de área de matemáticas en la institución.

De esta manera, el MEN, teniendo como referencia los estándares elaborados por el “National Council Of Teachers of Mathematics” (NCTM⁴: 1989), e investigadores como Rico, L. (1995) “*Consideraciones sobre el Currículo escolar de la matemática*”; Vasco, C (1994) “Un nuevo enfoque para la didáctica de la matemática”; Moreno, L. (1997) “*La educación Matemática hoy*”, y compilaciones institucionales como: “*Diseño curricular base. Educación primaria – Educación secundaria*” (1989); “*Matemática Lineamientos curriculares*” (M.E.N; 1998); “*Estándares Curriculares Área Matemáticas: Aportes Para el Análisis*” (ASOCOLME⁵: 2002) propone que:

⁴ : NCTM: Por sus siglas traducidas al Español significa: Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática

⁵ : ASOCOLME: Asociación Colombiana de Matemática Educativa

El estudiante colombiano de básica primaria y secundaria debe desarrollar 5 tipos de pensamiento matemático que son: a) Pensamiento numérico. b) Pensamiento métrico y sistemas de medidas. c) Pensamiento espacial y sistemas geométricos. d) Pensamiento variacional y sistemas algebraicos analíticos. e) Pensamiento aleatorio y estadísticas.

El PMI del año 2015 del instituto Politécnico, evidencia que existen bajos índices de calidad educativa en el tipo de pensamiento métrico, tanto en la Básica como en la Secundaria. Este informe muestra una significativa dificultad en el pensamiento ya mencionado, especialmente en el concepto de medición y fracción. (Ver anexo 4)

Con relación al concepto de la medición y fracción, la institución educativa en su plan de asignatura si los establece, pero falta una orientación clara en cómo implementar tales conceptos en los grados tercero y noveno. De esta manera, no se logra asegurar que el estudiante desarrolle los procesos relacionados con el pensamiento métrico. Autores como Rojas; Barón y Vergel. (2002) indican que el estudiante de Básica Primaria y Secundaria debe desarrollar, con respecto al concepto de medición y fracción, los siguientes procesos:

“a) Construcción de los conceptos de cada magnitud, b) Conservación de las magnitudes, c) Estimación de magnitudes, d) Selección de unidades de medida, patrones e instrumentos, e) Diferenciación entre patrón y unidad de medida, f) Asignación Numérica, g) Papel del trasfondo social de la medición.” (p. 30).

También los planes de área de matemáticas solo estipulan, en el desarrollo del Pensamiento métrico, situaciones problemas con la unidad de medida de longitud, dejando de lado otras magnitudes como lo son masa, capacidad y tiempo “generando un vacío conceptual, procedimental y social en la comprensión de dicho concepto tanto para los docentes como los estudiantes que están inmersos en el proceso de aprendizaje” (Vergel, 2002, p.26).

Lo anterior se refleja en las estadísticas y análisis de las encuestas aplicadas a docentes de la institución, que están relacionados con el área de matemáticas, específicamente con el Pensamiento métrico y los conceptos de medición y fracción, donde se presentan las siguientes situaciones: a) poca revisión o conocimiento por parte de los docentes sobre los estándares de competencia y los lineamientos del área de matemáticas estipulados por el MEN, b) poca información por parte de los docentes sobre los procesos que se deben implementar en el concepto de medición, c) poca profundización y dominio que tienen la gran mayoría de docentes de básica primaria y algunos de secundaria, sobre los procesos a implementar en los procesos de medición y fracción.

A lo anterior se le añaden otros factores que amplían la complejidad de dicha situación, como son: a) A pesar que en Básica Primaria se manejan solamente tres tipos de pensamientos matemáticos, sólo el 5% de los encuestados los conocen, a diferencia de los docentes de bachillerato, donde sí conocen estos tipos de pensamientos; b) La mayoría de los docentes desconocen los procesos a desarrollar y explorar en el concepto de medición; c) Existe poca capacitación en la competencia matemática, los únicos que cuentan con estudios de posgrado en el área afín son los docentes de la Básica Secundaria; e) Inexistencia de capacitaciones institucionales para formular adecuadamente preguntas e ítems tipo prueba SABER, negando la posibilidad a los estudiantes de ser evaluados internamente respecto a los requerimientos de los lineamientos curriculares del MEN, generando, al momento de presentar pruebas externas a nivel nacional, incertidumbre y desconfianza debido a la poca familiaridad con los conceptos evaluados y al tipo de evaluación aplicada.

Rico (1995) indica que un gran número de docentes desarrollan y evalúan conceptos matemáticos en un “formato conservador⁶” omitiendo así una evaluación de carácter formativo, es decir:

“en la institución se debe evaluar conceptos matemáticos como el de medición desde lo procedimental, lo conceptual y desde las implicaciones sociales que tiene para el estudiante el aprendizaje de este concepto matemático, permitiéndole al estudiante acceder al conocimiento y ser competente ante las exigencias de su entorno inmediato y del mundo globalizado” (Rico, 1995, p. 19).

Por último, se considera que un número significativo de docentes, en su proceso de aprendizaje, se limitan a orientar el concepto de medición y otros conceptos matemáticos desde el aula de clase, sin explorar otros espacios altamente formativos como visitas de campo, uso de las TIC⁷, espacios institucionales fuera del aula de clase, que permitan al estudiante hacer hipótesis, estimaciones, manipulaciones, tanteos, negando otra manera de abordar los conceptos, ya sea desde un entorno natural, práctico, vivencial, experimental, reduciendo el grado de comprensión y de resolver adecuadamente problemas relacionados con este tipo de pensamiento, los cuales están inmersos en su vida cotidiana.

De esta manera, revisando los documentos institucionales PEI (2015), PMI (2015), planes de área y de asignatura, analizando los resultados de las pruebas SABER (2015) y los datos recolectados en las encuestas y su respectivo análisis, se evidencia que para el asignatura de matemáticas, existen falencias en los procesos de enseñanza, que dificultan la adecuada

⁶ FORMATO CONSERVADOR: estilo de pregunta donde solo se busca la memoria u operatividad del concepto. Ejemplo: ¿Cuántos metros mide el salón del tablero? ¿Un metro cuántos centímetros tiene?

⁷: T.I.C.: Tecnología de la Informática y la Comunicación

comprensión y por ende el fortalecimiento de los conceptos de medición y fracción, en estudiantes del Instituto Politécnico de Bucaramanga.

1.3 Justificación

Cuando el niño interactúa con el mundo y con los objetos que lo rodean, en la mayoría de ocasiones surgen preguntas concretas como: ¿Qué es? ¿Es más o menos? (pesado, grande, distante) ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cuánto? Para a sus interrogantes, acude a la experiencia

“(…) sirviéndose de los instrumentos físicos más universales para el conocimiento del mundo exterior: Oídos, ojos, tacto, olfato, gusto. De esta manera desde pequeño el infante antes y en la iniciación de su proceso académico, clasifica, compara, ordena en el espacio y en el tiempo, cuenta y relaciona, desarrollándose para ello de los sentidos y valiéndose progresivamente de instrumentos de medida.” (Arias, 1986, p. 143).

De esta manera, implementar unidades didácticas que permitan mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos de medición y fracción facilita a los estudiantes plantearse problemas concretos sobre su realidad, sobre su mundo, permite tener un afianzamiento con los objetos que lo rodea y de esta manera no solo manipularlos, si no también permite darles un significado para sacar un valor productivo a lo largo de su ejercicio académico y social.

Por tal motivo se dice que a través de la medición, el niño puede interpretar su mundo y el de otras culturas, ya que la mayoría de las medidas de carácter matemático y físico son universales. Es así, que la medida no sólo construye un proceso de interpretación, sino también construye un canal de comunicación global y un nivel de aceptación y de reconocimiento entre patrones, rangos y unidades comunes con los otros. Piaget (1955) indica que mejorar la comprensión de estos conceptos en los estudiantes de los primeros grados de escolarización, propicia una actitud de observación, permitiendo el planteamiento de conjeturas e hipótesis que son la base fundamental para tener un aprendizaje investigativo.

“la importancia de una buena iniciación en el sentido expresado de: *Medir*, comparar, hacer estimaciones aproximadas, usar instrumentos de medida, anotar ordenar datos, derivar conclusiones, ayuda a intelectualizar los problemas que contribuyen a iniciar en los niños en uno de los elementos constructivos de la física, y la investigación de fenómenos naturales medibles.” (Piaget, 1955, p. 145).

Con base a lo anterior, se justifica, en el contexto colombiano, implementar estrategias didácticas que permitan a los estudiantes darle sentido a conceptos fundamentales como son la medición y la fracción, donde el estudiante encuentra una relación entre el proceso de enseñanza y su contexto inmediato; permitiéndole así, sentirse activo e importante en su proceso de aprendizaje, evitando propiciar monotonía y desinterés en dichos conceptos matemáticos y negando la posibilidad que estos niños desarrollen un proceso de aprendizaje que les permita ser curiosos y formar una actitud investigativa desde pequeños, donde el estudiante del Instituto Politécnico pueda observar, manipular, hacer cuestionamientos sobre objetos medibles, poner en práctica todas sus destrezas físicas, matemáticas y lógicas, con el propósito de adquirir las competencias necesarias para integrar los semilleros de la nueva modalidad “Robótica” que en este momento se está implementando en la institución, dando solución a los nuevos desafíos de la sociedad.

A nivel institucional se justifica en la medida en que el análisis y estudio de la medición y la fracción permita al docente conocer nuevas estrategias pedagógicas y lúdicas para transversalizar estos conceptos con otros tipos de pensamiento matemático (geométrico, etc.) y de paso, con otras asignaturas; así mismo, tener un dominio de los conceptos mencionados, permite al docente reestructurar los planes de área y asignatura para tener una relación más coherente con los estándares de calidad planteados en los lineamientos curriculares.

De esta manera, cuando se amplía la comprensión de un concepto que está relacionado con los estándares de calidad del MEN (2016) genera en los estudiantes, al momento de presentar pruebas internas y externas, un ambiente de confiabilidad y validez, lo cual puede llegar a mejorar el bajo desempeño de ellos en las pruebas SABER, especialmente en la competencia matemática y el pensamiento métrico; reflejando ante la comunidad un reconocimiento institucional con respecto a sus procesos académicos.

Otra razón fundamental por la que se valida la implementación de esta investigación, está relacionada con el propósito que las unidades didácticas del presente proyecto sean anexadas al macro proyecto o colectivo de investigación en aras de ser implementadas a otros docentes de la institución, con el ánimo de retroalimentar el sistema de enseñanza utilizado hasta el momento, para así multiplicar con sus estudiantes nuevas unidades didácticas, fortaleciendo la comprensión del concepto de medición y fracción a un número significativo de personas formadas dentro de la comunidad educativa.

De esta manera el docente, tiene el reto de crear en su ejercicio profesional, un escenario más flexible, más cercano a la realidad del estudiante, que le permitirá plantearse otras formas de evaluación y comunicación con sus estudiantes, generando múltiples puntos de vista y dominio sobre los mencionados conceptos. Fortalecer estos procesos como lo indica Rojas (2002), permite “plantear exigencias diferenciadas, para cada uno de los grados de escolaridad, asociada tanto con los niveles de complejidad en la comprensión de diferentes magnitudes” (p. 30).

Teniendo en cuenta los anteriores alcances, se justifica el presente proyecto de investigación, que aparte de cumplir con los objetivos propuestos de diseñar, implementar unidades didácticas para fortalecer el concepto de medición y fracción, también pretende generar un ejercicio didáctico donde el estudiante y el orientador dejen de lado las prácticas usuales de enseñanza con

respecto al pensamiento métrico, donde no sólo se ocupe de la memorización de unidades métricas, sino también se exploren otros subprocesos de estos conceptos como son la estimación, la conversión, la igualdad, el tanteo y aspectos cualitativos y sociales.

1.4. Caracterización de la Población

El Instituto Politécnico es un establecimiento educativo de carácter oficial, fundado en el año 1925; desde sus inicios hasta el año 1992 se encontraba ubicado en la calle 42 entre carreras 12 – 13 de la zona céntrica de la ciudad, siendo de carácter femenino. En el año de 1993, con la unificación de los colegios, el instituto pasa a ser de carácter mixto y se adhieren 3 nuevas sedes, ubicadas en los barrios Girardot y El Libertador, pertenecientes a la comuna 4. A partir del año 2004 la sede principal se trasladó a “la calle de los estudiantes”, la cual se encuentra ubicada en la calle 55 diagonal 14 – 106.

Desde su fundación hasta la actualidad, el colegio tiene como propósito a fortalecer dos procesos fundamentales que son: a) el proceso académico, donde el estudiante desde pre – escolar hasta la educación media, recibe el plan de estudios de las asignaturas orientadas por el M.E.N. y b) el proceso técnico donde el estudiante en los grados decimo y once, se forma en varias modalidades técnicas que son: diseño y confección, y desde hace 7 años se ha implementado la modalidad de gestión empresarial, proceso que está acompañado por el SENA.

Para atender las necesidades académicas y técnicas el Instituto Politécnico cuenta, en su planta administrativa, con una rectora, cuatro coordinadores que están ubicados en las 4 sedes, posee un aproximado de 110 docentes y más de 2.030 estudiantes de género femenino y masculino que comprenden las edades de 4 a 18 años.

Según el Sistema Integrado de Matriculas (SIMAT) y el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI), la mayoría de los estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 1,2 y 3 donde, según el registro sociodemográfico (ver anexo 5), la mayoría de los estudiantes presentan vulnerabilidad en su sistema familiar y niveles altos de disfuncionalidad. Situación que ha

generado que los estudiantes de la institución carezcan constantemente de cuidado y de orientación permanente de sus padres o representantes legales, dejando de lado el adecuado acompañamiento de las actividades académicas de carácter extracurricular.

El horizonte institucional consagra como visión: “El Instituto Politécnico de Bucaramanga será líder a nivel municipal por sus logros y reconocimientos en los campos académicos, gestión empresarial, diseño y confección; así como por la excelente formación humana y académica de sus estudiantes alcanzada mediante la capacidad de liderazgo de la comunidad educativa”, además define como misión que: “El instituto Politécnico es un establecimiento educativo de carácter público en los niveles de pre- escolar, básica y media vocacional y educación por ciclos “grupos juveniles creativos” que tiene como propósito formar ciudadanos íntegros con una mente científica, critica, responsable de su accionar, comprometidos con el desarrollo de la comunidad desde sus modalidades de diseño y confección y gestión empresarial”.

Teniendo como referencia la visión y misión institucional, se estableció el modelo pedagógico del colegio, el cual es: Holístico y Ecléctico. En la actualidad se está debatiendo y replanteando el modelo pedagógico, el cual tiende a ser socioconstructivista.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes internacionales

Con respecto a la construcción de los conceptos asociados con la medida, existen varios estudios representativos a nivel internacional como Chamorro (2001) indica que para orientar el concepto de medida, el docente debe planificar didácticas donde el estudiante analice, por medio del juego, los diferentes procesos que abarcan estos conceptos; este aporte es fundamental para nuestro proyecto de investigación, donde concebimos acercar al estudiante al concepto de medición y fracción por medio de unidades didácticas donde se manejen gráficas y representaciones lúdicas; Belmonte (1991) argumenta que al medir se ponen en juego conceptos fundamentales que incluyen la comprensión de distintos elementos, tales como: la conservación, las particiones iguales, la distancia, el origen y la relación con el número. Estos elementos se ponen en juego en esta investigación ya que se concibe la medida como una función matemática, en donde a cada par de puntos en el espacio se les hace corresponder un número real positivo, conocido como medida de la distancia; Vasco (1994) reconoce que para fortalecer el concepto de medida y fracción, el estudiante debe dominar unos procesos como: a) consideración y percepción de la magnitud como una propiedad de una colección de objetos; b) conservación de una magnitud; c) ordenación respecto a una magnitud dada y d) la relación entre magnitud y número, incluyendo la construcción de una unidad de medida y los procesos de interacción y aproximación; los aportes de Vasco son significativos ya que en las unidades didácticas se fortalecen los procesos de medición como la estimación, conservación, conversión, designación numérica y fracción como operador, agrandadores y achicadores.

En esta misma línea, hay estudios enfocados en el ciclo de la básica primaria y en especial hacia el concepto de conservación de la magnitud o de las medidas, por ejemplo, Musick, citado por Rojas (2002) quien realizó un estudio con 142 niños de edades entre los 6 y los 9 años, sus principales conclusiones se basan en el dominio de las tareas motoras y su relación con la conservación de magnitudes, cuando éstas no son paralelas. También es conocido el test clásico de la conservación de la longitud de Piaget, citado por García (1982), que consiste en presentar dos varillas de la misma longitud en forma paralela y luego las vuelve a presentar en diferentes posiciones. Brookes, citado por Barón (2002) explica el planteamiento histórico de la estimación de magnitudes, donde afirma que “la base de todo proceso de medida es la reiteración de una unidad”. Estos estudios fortalecen el proceso de investigación, especialmente en la forma de explorar los procesos de estimación y conservación.

2.2 Antecedentes latinoamericanos y nacionales

A nivel latinoamericano, hay estudios como el de Garavito (1999) “Una propuesta de enseñanza para abordar las medidas de longitud” donde se hace un análisis de las medidas de longitud en centímetros y milímetros en el colegio distrital José Félix Restrepo; en él se aborda la necesidad existente de unos patrones de medida culturales y universales, a la vez de hacer comparaciones y conversiones entre las diferentes unidades de medida. Esta propuesta se refleja en la forma en la de orientar el concepto de medición, donde antes de construir el concepto de una medida universal, se explora en los estudiantes las medidas utilizadas culturalmente en su sociedad.

3. Marco Teórico

3.1 Historia de la medición.

Hablar de medición es hablar de las primeras civilizaciones conocidas, Cattaneo, et al (2010) explica que los egipcios y casi todos los pueblos primitivos utilizaban partes de su cuerpo como unidades de medida, dando origen al primer sistema de medida de longitud que era antropométrico; surgiendo de esta forma medidas como el palmo (medida de la distancia entre el pulgar y el meñique, estando la mano abierta); el codo (medida de la distancia entre el codo y el dedo mayor de la mano de un hombre) y el pie (medida del largo del pie de un hombre normal). Otras compilaciones como los Lineamientos Curriculares (1998) indican que el proceso de medición y el concepto de medida surgen del concepto de noción de igualdad, la cual es socialmente aceptada.

Campbell (1921) indica que la medición empieza prácticamente con la cultura griega, pero antes de su época ya se habían establecido las propiedades de peso, longitud, volumen y áreas; las cuales tuvieron su descubrimiento en las culturas babilónica y egipcia. Campbell también sostiene que gracias a la persona de Arquímedes, se hallaron los métodos en los que se puede medir la fuerza mediante el establecimiento de las leyes de la palanca y otros sistemas mecánicos; desde los tiempos más antiguos, existían métodos rutinarios para medir los periodos de tiempo. Ya con Galileo, en el siglo XVII, cuando inventó el péndulo, se logró establecer un sistema de medida más científico.

3.2 Concepto de medida

El concepto de medida ha sido incorporado, en las últimas décadas, en todos los diseños curriculares, desde el nivel inicial hasta el superior, Cattaneo et al (2010) sostiene que éste concepto es significativo para los estudiantes puesto que permite la resolución de problemas de la vida cotidiana de los infantes; por otra parte, los procesos de aprendizaje de los estudiantes hacen posible que ellos “encuentren situaciones de utilidad y aplicabilidad práctica, donde una vez más cobran sentido las matemáticas”, Lineamientos Curriculares (1998).

Teniendo en cuenta lo anterior, el aprendizaje del concepto de medida requiere, para su comprensión, la permanente referencia a actividades concretas de medir; en este sentido “el acto de medir” debe constituirse como el primer acercamiento al trabajo de medidas, por tal motivo, es necesario saber qué implica el acto de medir, concepto que adquiere diferentes significados según el nivel académico de los estudiantes.

Según Cattaneo et al (2010), la idea de medir está asociada en primera instancia a la idea de comparar, traduciéndose en ideas como: a) comparar la estatura de dos niños; b) comparar el contenido de dos botellas y c) comparar el peso de dos manzanas. En estos casos la medición se hace por medio de una comparación empírica, aprendida en su entorno natural o cultural. Estos mismos autores proponen una etapa superior, donde la medición implica una comparación universal, donde se permite la comparación entre dos objetos a medir a través del empleo de un tercer objeto que se utiliza como elemento de comparación entre ambos, tomando como ejemplo la siguiente situación: “Dos niños están jugando al tejo, desean saber cuál de los dos tejos quedó más cerca al tejín; los objetos a medir son las distancias de cada tejo al tejín” (p. 176).

Tomando estos argumentos, se infiere que el concepto de medir contiene experiencias que se desarrollan partiendo de la comparación cultural y de la comparación universal, más si en esta última se implementa la necesidad de una unidad de medida y de un proceso de medición. En este sentido Campbell (1921) propone el concepto de medición como “la atribución de números o cifras a propiedades para representarlas” (p. 70). Arias (1986) sostiene que “medir es ubicar consecutivamente el patrón de unidad en la cantidad estimada” (p. 148).

Teniendo como referencia las anteriores definiciones, para este proyecto de investigación se adopta el concepto de medición según Rico (1995), quien afirma que “la medición es un proceso donde los estudiantes deben desarrollar destrezas métricas para emplear correctamente los aparatos de medidas más comunes de las magnitudes de longitud, tiempo, capacidad, peso y superficie, donde se incluye el sistema métrico decimal” (p.16).

3.3 Procesos de la medición.

En este sentido, los Lineamientos Curriculares (1998) proponen que el estudiante, en su proceso académico, desarrolle los siguientes procesos, que le permitan un dominio más amplio de lo que implica el concepto de medición, a nivel teórico, procedimental y social:

- a) Construcción del concepto de magnitud.
- b) Conservación de magnitud.
- c) Estimación de magnitudes.
- d) Rango de las magnitudes.
- e) Unidades de medida.
- f) Patrón de medición.

- g) Asignación numérica.
- h) Tránsito social de la medida.

A continuación se exponen estos conceptos con la intención de clarificar los procesos que suceden entre el docente y en el estudiante:

Magnitud: el concepto de magnitud comienza a construirse cuando el niño percibe que hay algo “que es más” o que hay algo “que es menos” que otra cosa. Según el MEN, la construcción de magnitudes puede pasar de una etapa intermedia perceptiva a una etapa formal, donde el estudiante reconozca algunas magnitudes como ancho, largo, altura, espesor y profundidad para el caso de la longitud. Arias (1986) agrega que el concepto de magnitud es “Todo ente físico al que se puede asignar los números” (p. 148).

Conservación de la magnitud: este proceso se logra en los estudiantes cuando son capaces de reconocer una igualdad en una unidad de distancia, sin importar el método con el cual se efectuó dicha medición.

Estimación de las magnitudes: Bright (1976) la define como el proceso de llegar a una medida sin ayuda de instrumentos de medición. Es un proceso mental, aunque con frecuencia hay aspectos visuales y manipulables en él, otros autores dan a entender que la estimación de una medida es la acción de capturar lo continuo con lo discreto, asumiendo que todo proceso de medida es la reiteración de una unidad; también es la repetición reiterada de patrones susceptibles a ser contados por medio de los números naturales.

Rango de las magnitudes: Vasco (1998) da a entender que rango es una franja más amplia que la orden de la magnitud como por ejemplo: *la longitud de la carretera de Bogotá a Tunja estaría en el mismo rango que la distancia del extremo del norte de la Guajira a Leticia*, rango en el que

son útiles los kilómetros, pero en distinto orden de magnitud: Una en el orden de los centenares y la otra en los miles de kilómetros

Unidades de medida: los Lineamientos Curriculares (1998), dan a entender que las unidades de medida se requieren para refinar el proceso de medición, es necesario seleccionar una unidad de medida para el rango ya determinado. En este sentido, la unidad de medida tiene que ser la cantidad o instancia de la magnitud que puede identificarse lo suficientemente bien para poder utilizarla con un sistema métrico ya previamente construido.

Patrón de medición: el patrón es más concreto que la unidad de medida, debe tener en lo posible una unidad de área, aunque se espera que la unidad no esté ligada al patrón; por esta razón los patrones inicialmente son antropocéntricos y no estandarizados.

Asignación numérica: es considerada como uno de los subprocesos de más relevancia en el proceso de medición, puesto que pueden validar números distintos a la misma magnitud. La asignación numérica es un proceso, y para que llegue a ser un patrón de medida universal debe tener una experimentación y una función constante. Campbell (1920) expone que algunas propiedades son medibles y otras no, para que las propiedades sean medibles debe cumplir con unas reglas análogas o características como las siguientes:

“a) dos objetos que respecto de esa propiedad sean lo mismo que un tercer objeto b) por la adición sucesiva de objetos se puede construir una serie normal, un miembro de la cual sea lo mismo, respecto de la propiedad, que cualquier otro objeto que deseamos medir; c) iguales añadidos a iguales, produzcan sumas iguales” (p. 75).

De esta manera, para conseguir que una propiedad tenga una asignación numérica o sea medible, se tiene que hallar un método para decidir acerca de la igualdad y de la adición de

objetos, de modo que se cumplan estas reglas. Como se explica a continuación con la propiedad medible del peso:

“El peso se mide con la balanza, se considera que dos cuerpos tienen el mismo peso cuando, puesto en los dos platillos opuestos, ninguno de los dos tiende a bajar; y dos pesos se consideren sumados respecto del peso cuando se colocan ambos en el mismo platillo de la balanza. Con estas definiciones de igualdad y de suma se puede comprobarse que se cumplen las tres reglas: 1) si el cuerpo A equilibra al cuerpo B y B equilibra a C, entonces A equilibra a C. 2) colocando un cuerpo en un platillo y añadiéndole continuamente otros pueden construirse colecciones que equilibren cualquier otro cuerpo colocado en otro platillo. 3) si el cuerpo equilibra al cuerpo B, y C equilibra a D, entonces A y C colocados en un mismo platillo equilibrarán B y D colocados juntos en otro platillo” (Campbell, 1920, p. 75).

La comprobación de estas reglas permite saber si algunas propiedades son medibles o no, por ejemplo Campbell argumenta que el color y la dureza no son medibles, pero propiedades como: el peso, la longitud, el volumen, el área, el tiempo, que son de interés de los procesos educativos de primaria y secundaria sí son medibles. A continuación se explicitan cada una de las unidades de medida de las magnitudes que son del interés de esta investigación:

3.4 Unidades de medida

Longitud: Vista antiguamente por los franceses como la cuarenta millonésima parte de la distancia del meridiano y que dicha unidad llevaría el nombre de metro, la Longitud siempre se ha asociado a la unidad de medida de la distancia. Actualmente la longitud se define como la longitud del trayecto recorrido en el vacío por la luz durante un tiempo de $1/299.792.458$ de segundo.

Masa: Masa del prototipo internacional del kilogramo, adoptado por la Conferencia General de Pesas y Medidas y depositado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, en Sèvres, Francia.

Tiempo: Duración de 9 192 631 770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133, adquiriendo el nombre de segundo.

Capacidad: Cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0.012 kilogramos de carbono 12. Cuando se emplea el mol, las entidades elementales deben especificarse y pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, otras partículas o agrupaciones específicas de tales partículas, adquiriendo el nombre de litro.

De esta manera, en el contexto educativo de la Básica Primaria y la Básica Secundaria, es de vital importancia el aprendizaje de estas magnitudes, ya que estos conceptos permiten a los estudiantes integrar de manera adecuada su pre saberes con respeto a sus formas de medir los objetos y con las leyes universales de estos sistemas de medidas.

Los lineamientos curriculares en los primeros ciclos educativos, dan vital importancia a las magnitudes de longitud y tiempo, pero dejan de lado las magnitudes de capacidad y de masa. Rojas (2002) advierte que al no enseñarse estas magnitudes (masa – capacidad) se le cohibe al estudiante, de cierto modo, la capacidad de manipular y generar nuevas hipótesis con respecto a otros fenómenos medibles.

De esta manera, implementar otras magnitudes en el proceso de enseñanza de los estudiantes, en especial en la básica primaria, permite “fortalecer procesos matemáticos como: formulación y resolución de problemas; modelación de procesos y fenómenos de la realidad, comunicación de hipótesis, razonamiento y comparación de procedimientos” (Lineamientos curriculares, 2016).

3.5 Leyes de la medición

Cada una de estas magnitudes, tiene sus leyes y estas leyes construyen sistemas de medidas, donde cada una de las magnitudes cumple con una unidad de medida, patrones de medidas y números de medidas. Para hablar de sistemas de medida hay que remontarse a los egipcios y como se explicó con anterioridad, utilizaban el “palmo”, “codo” y “pie”; los ingleses crearon otro sistema de medida de longitud anatómica, donde la yarda “Es la medida de la distancia que mediaba entre la punta de la nariz y el extremo del pulgar del rey Enrique I de Inglaterra cuando tenía el brazo extendido” así mismo, la vara inglesa es “la medida de la distancia entre la punta del pie Izquierdo del hombre que encabezaba cierta posición social al salir de la iglesia y el talón , también izquierdo, del hombre que se ocupaba el decimosexto lugar en la misma procesión” (Cattaneo, 2010, p. 82). Con la entrada del renacimiento y la aparición de las Ciencias Naturales y sus diferentes aplicaciones, surge el Sistema Internacional de Medidas (S.I), donde se establecen unidades universales para medir diferentes magnitudes; aunque en la actualidad domine el S.I, algunos países que conforman la gran Bretaña siguen conservando el sistema imperial de medidas, como se hace visible con el sistema de medidas del futbol americano, donde las medidas se establecen por las *yardas* recorridas.

3.6 Marco legal de la medición

Según la Superintendencia de Industria y Comercio, quien es la encargada de regular y auditar el sistema de pesas y medidas del país, y la norma técnica Colombiana (Resolución N° 005 de 95 – 04 – 03 del consejo Nacional de Normas y Calidades, Universidad Nacional De Colombia

(UNC) y el Decreto 1 de 2014 del senado, en sus disposiciones generales, estableció el Sistema Internacional de Medidas como único sistema de unidades y de uso autorizado para Colombia, definiendo como sistema de unidades el conjunto sistemático y organizado adoptado por convención, siendo en sí un sistema coherente, ya que el producto o el cociente de dos o más de sus magnitudes dan como resultado la unidad de medida correspondiente, según UNC (2005).

Por consiguiente, se establece como unidad de medida para Colombia, el valor de una magnitud para el cual se admite, por convención, que su valor numérico es igual uno (1). Se fija la unidad de medida de una magnitud para hacer posible la comparación cuantitativa entre los diferentes valores de una misma magnitud. Estableciendo las siguientes unidades y símbolos para las magnitudes fundamentales.

Magnitud	Unidad de Medida	Símbolo	Definición
Longitud	metro	m	Es la unidad S.I de la longitud
Masa	Kilogramo	kg	Es la unidad S.I de la masa
Tiempo	segundo	s	Es la unidad S.I del tiempo.

La legislación colombiana establece otro tipo de medidas que en nuestra sociedad son aceptadas pero que no pertenecen al S.I, por ejemplo la medida de volumen, que en el proceso de enseñanza aprendizaje es fundamental ya que permite acercar al estudiante a su contexto inmediato en cualquier momento, como cuando se acerca a una tienda, a un supermercado o una cafetería; de esta manera esta magnitud presenta las siguientes propiedades.

Magnitud	nombre	Símbolo	Valor en Unidades S.I.
volumen	litro	L o l	1 L = 1 d.m. ³

3.7 Sistema decimal de medida

Al respecto, Cattaneo (2010) explica que cada magnitud, aparte de tener una unidad de medida definida también tiene unas unidades de base, que se expresan en un Sistema Métrico Decimal, donde este sistema “constituye una derivación de aplicación práctica de los números racionales y de las relaciones de orden y equivalencia” (Arias, 1986, p. 152). De esta manera el efecto de base diez, se proyecta al sistema de medidas de base diez; esta misma autora señala que coincidentalmente la categoría “cantidad - número” se desarrolla con la categoría “cualidad - clase” a través de la relación de orden (múltiplo de, submúltiplo de, divisor o factor de) y de la relación de equivalencia, por esta razón los conjuntos formados por las magnitudes (longitud, masa, volumen, tiempo,) se cuantifican dentro de este sistema decimal.

“la matemática es el arte de dar el mismo nombre a cosas distintas. Es conveniente que esas cosas, diferentes en cuanto a la materia, sean semejantes en su forma, que puedan por así decirlo, colocarse en el mismo molde” (Poncairé, 1903, p.14).

Por lo tanto, la relación entre el sistema decimal de numeración y el sistema decimal de medidas se corresponden y se relacionan por los números representados por los materiales (manzanas, bocadillos) y las unidades de medida (metro - litro). Nada más fecundo que “Poner al niño a formar un conjunto de diez elementos (1 decena)” y comparar ese conjunto con el decámetro compuesto por diez metros” (Arias, 1986, p. 153).

Antes de abordar los sistemas de medida decimal en cada una de las magnitudes, es necesario tener en cuenta la siguiente nomenclatura y escala, que da origen a los diferentes patrones de medida, en esta tabla se presenta la nomenclatura de los múltiplos y submúltiplos de cada unidad, siendo constante para las unidades de masa, longitud y volumen.

MILÉCIMO	CENTÉCIMO	DÉCIMO	UNIDAD DE MEDIDA	DECENA	CENTENA	UNIDAD DE MIL
0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000
mili	centi	deci	UNO	DECA	HECTO	KILO

A continuación se explicarán, teniendo como referencia a Arias (1986) y Cattaneo (2010) el sistema métrico decimal y el sistema oficial de pesas

Sistema Métrico Decimal: es un *sistema* porque reúne elementos relacionados entre sí, con especificaciones de un vocabulario definido y preciso de cada uno de sus términos; *métrico* porque su unidad fundamental es el metro y *decimal* porque sus medidas aumentan o disminuyen a razón de base 10. El *metro*, es la unidad de medida universal de la longitud y sufrió algunos cambios desde que se construyó la primera barra metálica de un metro de largo, es así como desde 1960 se define a un metro como la igualdad a $1'650.763,73$ longitudes de onda de la línea naranja del Kriptón de masa atómica 86, cuando la lámpara emisora (de un tipo especial) está a 210°C bajo cero. Así es como se muestra en la siguiente tabla al metro como unidad de medida de la longitud, junto a sus respectivos múltiplos y submúltiplos

SISTEMA DE LONGITUD						
SUB MULTIPLOS			UNIDAD DE MEDIDA	MULTIPLOS		
÷ 1000	÷ 100	÷ 10	1	X 10	X 100	X 1000
mm	cm	dm	m	Dm	Hm	Km

Sistema Métrico del Peso: se llama *sistema* porque reúne elementos relacionados entre sí, con especificaciones de un vocabulario definido y preciso de cada uno de sus términos; *métrico* porque su unidad fundamental es el metro y *decimal* porque sus medidas aumentan o disminuyen a razón de base 10; es del *peso* porque hace referencia a la masa del cuerpo u objeto en determinado lugar o posición, la masa es una magnitud escalar que indica el número y la unidad de medida (5000 g. 700 Dg. 180 Hg.); el gramo se mide con la balanza y tiene unos múltiplos y submúltiplos, tal y como se muestra a continuación :

SISTEMA DE PESO						
SUB MULTIPLOS			UNIDAD DE MEDIDA	MULTIPLOS		
÷ 1000	÷ 100	÷ 10	1	X 10	X 100	X 1000
mg	cg	dg	gr. (g)	Dg	Hg	Kg

El volumen de un cuerpo es el espacio que ocupa. Para medirlo utilizamos como unidad principal el metro cúbico (m^3), que es el volumen que ocupa un cubo cuyos lados miden 1 metro; sin embargo, Arias (1986) retomando los conceptos de Newton indica que si las líneas fueran discretas y engendradas, no por adición de partes sino por un movimiento de líneas, los sólidos, por un movimiento de superficies, al moverse hacia arriba dentro de un cilindro, barren un volumen, por lo tanto, se puede asegurar que el valor del volumen es equivalente al área de la base por la altura.

Los experimentos de Piaget, Inhelder y Szeminska ponen en evidencia la necesidad de trabajar el sistema decimal de volúmenes para destacar lo siguiente: a) volúmenes iguales pueden no estar limitados por superficies iguales; b) superficies iguales pueden no limitar volúmenes

iguales y c) superficies iguales pueden no estar limitadas por perímetros iguales. Teniendo en cuenta lo anterior, la unidad de medida del volumen es el metro cúbico (m^3) conteniendo 1000 dm^3 ; a continuación, en la tabla, se muestra la tabla con los múltiplos y submúltiplos de este sistema de medida

SISTEMA DE VOLUMEN						
SUB MULTIPLOS			UNIDAD DE MEDIDA	MULTIPLOS		
$\div 1000000$	$\div 1000000$	$\div 1000$	1^3	$\times 1000$	$\times 1000000$	$\times 1000000$
mm	cm	dm	m	Dm	Hm	Km

e (km)	t (h)
60 Km	1 h.
120 Km	2 h.
180 Km	3 h.

Medida del Tiempo: el concepto de tiempo es uno de los más fundamentales para las ciencias en general, incluida la matemática, los diferentes fenómenos lunares y solares, eclipses, la cobertura mediática que se les da a los viajes espaciales y el tiempo gastado en los diferentes medios de transporte en sus vacaciones, despiertan la curiosidad de los estudiantes. Es así que el concepto de medida del tiempo da lugar a dos preguntas: ¿Cuánto tiempo? ¿Cuándo ocurrió? El instrumento que da respuesta a la primera pregunta es el reloj, para la segunda pregunta es el calendario; es así como cobra importancia el estimar el tiempo, leer el reloj, ordenar hechos y acontecimientos, estimar velocidades y demás; volviéndose altamente educativos, tanto que

Einstein en 1928 le preguntó a Piaget, si los primeros conceptos de velocidad que tenía el niño incluían su comprensión del espacio en relación al tiempo o si eran más intuitivas.

Aunque se ha escrito mucho sobre la medida del tiempo, en Colombia la definición está tipificada como la duración de 9 192 631 770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de Cesio 133. Es necesario aclarar que la medida del tiempo no se rige por el sistema decimal, aunque en caso de ser necesario se usan fracciones decimales de segundo; por su parte, la unidad de velocidad es el cociente entre las unidades de longitud y de tiempo, la cual es expresada en km/h y en ocasiones m/s . Para calcular el espacio recorrido en función del tiempo recorrido y de la velocidad, basta con tener en cuenta la siguiente fórmula $v \times t = e$, teniendo en cuenta ésta fórmula se obtiene la siguiente escala

Teniendo en cuenta esta escala se define que la velocidad es una magnitud vectorial que posee dirección y sentido, por ejemplo: *un automóvil marcha a 60 Km/h* este ejemplo no está completamente definido ya que hace falta puntualizar la dirección en la que se dirige dicho automóvil. Todas las magnitudes y los sistemas vistos con anterioridad muestran que no solo se experimenta la parte conceptual de ellos, sino que también la medición tiene fuertes implicaciones a nivel social. Campbell (1920) da a entender que a través del descubrimiento de las leyes de medición se han podido patentar varias unidades de medida, y a partir de éstas, se ha impulsado el método científico hacia el descubrimiento de nuevos inventos que permiten a la sociedad nuevos estilos de vida, diferentes formas de comunicación e interacción a nivel económico y cultural.

3.8 Trasfondo social de la medida

Por su parte, los Lineamientos Curriculares (1998) entienden que el trasfondo social del concepto de medida está en la interacción social y su significación para el estudiante, donde dicho concepto es absolutamente necesario en la construcción de los procesos de medición, puesto que permite manejar las conversiones de unidades y las operaciones en unos cuantos contextos, en donde se espera conocer el trasfondo social y tener interés en obtener resultados concretos, especialmente ante una situación real o un riesgo real si se guía por un resultado equivocado de medición.

Al respecto, Vasco (1998) indica que medir es un acto innato en el ser humano, ya que la medida, como se mencionó anteriormente, es un acto de igualdad socialmente aceptado, donde se permite interacciones justas y equivalentes entre las diferentes sociedades; en este sentido, Arias (1986) expone algunas situaciones de la vida cotidiana de las personas como repartición de bienes (casas, fincas, linderos), ajustes e incrementos salariales e intercambio de objetos (trueque), reflejadas por medio del siguiente ejemplo:

“Tres metros de tela equivalen a la importancia de su valor consignado en la boleta de compra y equivalen a su valor abonado en pesos moneda nacional. Por esa vía los escolares interpretan equivalencias de distinto orden en las que pocas veces se detienen a pensar por ejemplo: el sueldo o el jornal que recibe su padre es equivalente a la valoración que se hace de su trabajo” (p.144).

Otra de las implicaciones sociales que rodea el concepto de medición es la de favorecer el proyecto de vida personal de los estudiantes, sobre todo cuando necesitan programar viajes familiares y la distribución de los tiempos, en la programación de sus compromisos diarios, ya sean académicos, laborales o personales por medio de la distribución en horas y en ocasiones, en

el calendario; a través de la compra adecuada de productos de la canasta familiar que se miden en peso y volumen o teniendo en cuenta de la ubicación espacial de la vivienda con respecto a las distancias establecidas entre dicho inmueble y los sitios de trabajo o estudio. Las medidas de longitud también permiten a las personas tener un sistema de referencia para ejercitarse, al conocer las distancias y las posibilidades de hacer o no un desplazamiento.

Campbell (1920) indica que la representación de números y cifras, de manera secuencial, se aplica para darle utilidad a muchos fines de la vida moderna, como se puede observar en el orden y la distribución de las calles y carreras en cualquier ciudad, también en el orden de las páginas que tiene un libro, lo cual permite la fácil ubicación de un tópico en especial, el orden de las medidas permite la discriminación al momento de comprar objetos o alimentos y también permite la organización de algunas instituciones o empresas donde es importante ordenar sus miembros (soldados, empleados, estudiantes, etc.) o números telefónicos.

3.9 Medición y su relación con la fracción:

Los Lineamientos Curriculares (1998) indican que para los niños, las unidades de medida son antropocéntricas y se relacionan más con patrones que con acciones; esta repetición de acciones se deja controlar cuando se cuentan números naturales, pero se “fracasa” en tratar de capturar lo continuo con acciones repetidas, el fracaso se debe a que “sobre” o “falte” algo, llevando a reequilibrar el sistema de medición respectivo, con la introducción de las fracciones (p.65). Lo anterior da a entender, que cuando un estudiante mide una magnitud con un rango y ésta no es exacta, debe dar paso al uso de los fraccionarios.

Arias (1986) expresa la importancia de usar números fraccionarios en la Básica Primaria y en la Secundaria, “a partir de la relación entre la parte y el todo, empezando con dicotomías simples y sucesivas $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, ya estos ejercicios permiten vincular la fracción a distintos objetos y, progresivamente, a diferentes unidades de medida” (p.151) Por lo tanto, los números fraccionarios aparecen como los resultados de mediciones de diversas cantidades, por números obtenidos al fraccionar una unidad en diez partes iguales, empezando así el estudio sistemático de la fracción decimal.

Al respecto, Campbell (1920, p. 57) expone el siguiente ejemplo: “si se tiene un conjunto de cuatro cuerpos y cada uno de ellos pesa tres, se puede preguntar ¿cuál es el peso de todo el conjunto?”. Pero también se puede invertir la situación al preguntar ¿cuánto tiene que pesar cada cuerpo para que el conjunto de los cuatro cuerpos pese en total 12? Este autor argumenta que en parte la respuesta se obtiene “dividiendo” 12 entre 4 aplicando la propiedad multiplicativa, en otra parte a la intervención de nuevas cifras que reciben el nombre de fracciones.

De esta manera, para la presente investigación, se analizarán los antecedentes y las implicaciones que tienen el concepto de fracción en los diferentes sistemas de medida. Autores como Kieren (1993), entre otros, señalan que las particiones y reparticiones en partes iguales ocupan un lugar privilegiado en la escogencia de las competencias de base requeridas para el aprendizaje de las fracciones.

En este sentido, Meza (2010) da a entender que un número racional a/b ($b \neq 0$) tiene muchas interpretaciones, lo que determina como objetivo de enseñanza que los alumnos lleguen a dotar de significado a las diferentes interpretaciones, pero también establecer relaciones entre ellas. Cinco son las interpretaciones que vamos a considerar: medida, reparto, operador, razón y relación parte-todo.

a) Medida: Relación de una parte y de un todo (sea este continuo o discreto), las situaciones que configuran esta interpretación del número racional implican situaciones de medida y por tanto consideran un todo dividido en partes. El número racional indica la relación entre la parte y el todo; b) Reparto: Cociente y números decimales, los números racionales pueden ser vistos como un cociente, es decir, como el resultado de una división en situaciones de reparto; c) Operador: Significado funcional de la preposición de, la interpretación del número racional como operador se apoya en el significado de función, un número racional actuando sobre una parte, un grupo o un número modificándolo; d) Razón: Índice comparativo, una razón es una comparación de dos cantidades (de igual o diferente magnitud); e) Relación parte – todo, para el caso de la interpretación de la fracción como relación parte – todo, proponen siete atributos que caracterizan dicha relación.

Para esta investigación, se toma como guía los estudios conceptuales de Vasco (1994), en especial el artículo “el archipiélago fraccionario”, donde propone que la tarea principal del docente no es la de transmitir al alumno el manejo de símbolos que reciben el nombre de fracciones, sino que su principal tarea es la de explorar los distintos sistemas concretos con los que el estudiante posea algún tipo de familiaridad y a partir de estos, fortalecer la construcción de los conceptos, en especial el de operador o transformador fraccionario.

Dentro de los diferentes conceptos de fracción que proponen los Lineamientos Curriculares (1998), se encuentran los siguientes: a) operador o transformador fraccionario, donde en la básica primaria, principalmente en los grados de 4° y 5°, se tiene la idea de orientar fraccionarios como transformadores, dinamizando el objeto como “achicador” o “agrandador” en las magnitudes de longitud, masa, peso y duración; cada uno de estos sistemas pueden ser conceptualizados de forma aislada por los estudiantes y es en ese momento en donde el docente debe hacer un

ejercicio transversal para que estos fraccionarios no queden aislados del concepto de medición o sistemas de medidas mencionados anteriormente. Teniendo como referencia la anterior explicación, Vasco (1994) propone que el estudio de los fraccionarios en la básica secundaria es la de tratar de tejer un sistema conceptual único, a partir de los distintos sistemas conceptuales estudiados en la básica primaria; b) fraccionario como un medidor, entendido por Kieren (1980) como el manejo de medidas fuera de las estándares en donde no es necesaria una formalización de la fracción; c) fraccionario como razón, es donde el estudiante hace comparaciones teniendo en cuenta una misma unidad de medida y d) fraccionario como cociente indicado, donde el docente explica el planteamiento de una división sin efectuar la misma.

Implementar estos conceptos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes es fundamental para la adquisición de subprocesos como la representación y la comparación de fracciones, la diferencia entre fracciones equivalentes y fracciones iguales, la adición y sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas y la estimación de unidades de medida a partir de la representación de fraccionarios.

Una vez analizados los conceptos de medición y fracción, se implementará en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de 3° y 9° de la institución, mediante de la implementación y desarrollo de unidades didácticas que se desarrollarán por medio del siguiente diseño metodológico.

4. Propuesta Metodológica

4.1 Acción – Participación

Para el presente proyecto, se desarrolla la investigación acción ya que es una forma de entender la enseñanza, como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda, que conlleva a entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Donde el docente explora de forma reflexiva su práctica, permitiendo planificarla, y sea capaz de introducir mejoras progresivas al sistema educativo. En general, la investigación – acción constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje, según Kemmis & Mc Taggart (citado por Bausela 2004).

Así mismo, Lesh, citado por Santos & Sánchez (1996) menciona que el objetivo de la investigación en matemáticas es desarrollar un cuerpo de conocimientos útiles, relacionados con los temas importantes de la didáctica de las matemáticas, donde desarrollar conocimientos útiles significa: a) Identificar problemas importantes para la enseñanza de las matemáticas; b) Plantear cuestiones concretas y con solución, que puedan contribuir con el desarrollo del conocimiento matemático; c) Encontrar respuestas a planteados y que sean útiles para el contexto del estudiante; d) Comunicar los resultados y conclusiones de forma comprensible para docentes e investigadores.

4.2 Tipo de Investigación

La investigación – acción, está dentro del enfoque de investigación cualitativo, ya que como lo indica Martínez (2011), busca interrogar la realidad humana social y construirla conceptualmente, guiada siempre por un interés teórico y una postura epistemológica. La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social. En el ámbito matemático Krutetskii (1976) indica que la investigación cualitativa permite analizar las diferencias sutiles que se encuentran en el proceso utilizado al trabajar la solución a un problema; Miles & Huberman (1984) exponen que una de las ventajas del enfoque cualitativo consiste en permitir descubrir nuevos interrogantes conceptuales y procedimentales en el proceso interrogativo.

4.3 Proceso de Investigación

Cumpliendo con lo mencionado en la introducción y respondiendo al objetivo general y a los objetivos específicos, el presente proyecto de investigación cuenta con cuatro fases:

Fase 1: En esta fase se realiza un acercamiento a la institución y a identificar algunas situaciones que propician el bajo rendimiento en la competencia matemática en las pruebas SABER, en específico el pensamiento métrico y los conceptos de medición y fracción. De esta manera, se analizaron los documentos institucionales (PMI, PEI, SIIE, planes de área y de asignatura) con el propósito de cuestionar si dichos documentos apuntaban a los sistemas de calidad determinados por los lineamientos curriculares de matemáticas.

Una vez analizados los documentos, mediante una regleta de análisis documental (ver anexo 2), se aplica una encuesta a 32 docentes de Básica Primaria, que orientan la competencia matemática (ver anexo 3) donde se analizaron e identificaron a nivel institucional y del cuerpo docente varias situaciones problema, en la forma de abordar y orientar los conceptos matemáticos que registran un desempeño bajo en las pruebas SABER (ver anexo 1)

Fase 2: Una vez identificadas y analizadas las diferentes situaciones problema, relacionadas con los conceptos de medición y fracción, se procede a implementar unidades didácticas que permitan mejorar y fortalecer la comprensión de los conceptos antes mencionados. Para esto se realizó una revisión bibliográfica de los lineamientos y los estándares de calidad del área de matemáticas, los tipos de pensamientos matemáticos y antecedentes investigativos sobre los conceptos de medición y fracción. Entendiendo que para fortalecer dichos conceptos en las unidades didácticas, el docente debe tener un dominio sobre la parte teórica, procedimental y social.

Durante la implementación de las unidades didácticas, se contó con la observación escrita y visual de un par académico o un docente de apoyo, que sumado a la presencia del asesor de tesis en el aula de clase (ver anexo 6), permitieron, al final de cada unidad didáctica, un análisis reflexivo sobre fortalezas a implementar en las siguientes unidades con el propósito de adquirir una comprensión más adecuada sobre los conceptos de medición y fracción.

Adicional a los anteriores registros, la mayoría de las unidades didácticas fueron filmadas (ver anexo 6) permitiendo analizar, con una mayor precisión, la conducta y las inquietudes de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Fase 3: En esta fase, por medio de los videos y de los registros visuales y escritos de apoyo, se recolectó y condensó esta información por medio de una guía metodológica (ver anexo 7) la cual

no solo responde a las inquietudes de este proyecto investigativo sino también a la propuesta del colectivo de investigación a implementar en la institución educativa en los próximos 2 años.

Esta guía metodológica está construida con base al modelo socio constructivista, teniendo como referente pedagógico a Ausubel, citado por Orellana (2009), donde se establece recolectar los datos en 3 momentos: a) Significación, b) Contextualización, c) Interiorización, como se refleja en la siguiente imagen (ver tabla 1) y a continuación se explica cada momento.

Tabla 1: “Guía metodológica” donde se muestran los 3 momentos en que se recolecta la información de cada unidad didáctica.

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
Significación				
Contextualización				
Interiorización				

Significación: Teniendo en cuenta a Ausubel, es necesario conocer la situación de los alumnos antes de empezar cualquier programación, para partir de aquello que ya se sabe y usarlo para conectar y relacionar con los nuevos aprendizajes. Es la programación de aula la que se ha de adaptar al conocimiento inicial del alumnado en cada tema a trabajar.

En este primer momento se espera que la nueva información (concepto, idea, proposición) adquiera significados para el estudiante a través de una especie de anclaje en aspectos relevantes de la estructura cognitiva preexistente del individuo, o sea en conceptos, ideas, proposiciones ya existentes en su estructura de conocimientos; a su vez se espera que el estudiante establezca jerarquías conceptuales que prescriben una secuencia descendente: partir de los conceptos más generales e inclusivos hasta llegar a los más específicos, pasando por los conceptos intermedios.

Este momento es un espacio para el acercamiento entre el estudiante y el nuevo concepto a fortalecer, donde docente orientará su planeación por medio de las siguientes actividades: Reflexión previa al tema; video de inducción al objeto de aprendizaje; manipulación del objeto; proyección de imágenes; consulta previas; planteamiento de preguntas o hipótesis; preguntas relacionadas con los pre- saberes del objeto de aprendizaje; indagación de experiencias relacionadas con el tema; juegos dinámica; lecturas; juego de roles; estudio de casos.

Para el diseño de este momento, el docente podrá seleccionar una o varias de las actividades previamente señaladas, teniendo como punto significativo, que cada una de dichas actividades tenga un sentido pedagógico hacia la consecución de los objetivos propuestos en la guía.

Contextualización: según la teoría del aprendizaje significativo, es este momento cuando hay una interacción entre el nuevo conocimiento y el ya existente, en la cual ambos se modifican. En la medida en que el conocimiento sirve de base para la atribución de significados a la nueva

información. El docente en este segundo momento, podrá abordar el nuevo concepto de aprendizaje a través de las siguientes actividades:

Afianzamiento y claridad en los pre –saberes; lectura del texto: dirigida, compartida, colaborativa, interactiva; exposición; representaciones; confrontación y comprobación de hipótesis sobre el objeto de aprendizaje; experiencias; predicciones sobre el objeto de aprendizaje; creación del concepto; adquisición de conceptos; analogías y manipulación de conceptos.

El docente podrá utilizar de acuerdo al tipo de objeto o tema, alguna de las anteriores actividades propuestas en el segundo momento, con el fin de consolidar, validar y empoderar el nuevo objeto de aprendizaje en el estudiante.

Interiorización: Ausubel (1983) indica que en este momento los conceptos van adquiriendo nuevos significados, tornándose más diferenciados, más estables, permitiendo al estudiante relacionarlos con otros conceptos; en este caso el concepto inicial de medición se podría relacionar con el concepto de perímetro y área. Es así, que en este momento de la guía metodológica, la estructura cognitiva está constantemente reestructurándose durante el aprendizaje significativo, permitiendo que el proceso educativo sea dinámico, por lo tanto el conocimiento va siendo construido.

El docente en este tercer momento creara un espacio para convalidar, recrear o generar nuevos aprendizajes, a partir del conocimiento impartido, para tal fin el docente podrá utilizar cualquiera de las siguientes estrategias:

Desarrollo de guías de aula que promuevan los siguientes procesos de pensamiento: asimilación del objeto de aprendizaje, estimaciones, predicciones, inferencias, analogías,

argumentaciones, críticas y reflexiones sobre el tema; resolución de problemas; contextualización; proyecciones.

Las actividades establecidas en este tercer momento permitirán al docente y estudiante evaluar, reafirmar, validar el nivel de aprehensión en el proceso de aprendizaje con respecto al objeto de aprendizaje desde su componente conceptual, procedimental y actitudinal.

Fase 4: para categorizar todos los datos, producto del desarrollo de las unidades didácticas, se hace un cruce entre cada uno de los momentos de las guías metodológicas (Significación, Contextualización, Interiorización) y los análisis correspondientes a cada momento, producto de la observación de clase; con el objetivo de encontrar en cada categoría y momento de análisis una variable constante que permita arrojar resultados y sugerencias a los objetivos planteados en este proyecto de investigación.

Las categorías de análisis se muestran en la siguiente tabla y en el (Anexo 13)

Tabla 2: “Cuadro de categorías de análisis” que permite categorizar cada momento de la guía metodológica, de acuerdo a las unidades metodológicas diseñadas e implementadas.

MOMENTOS	ANÁLISIS			RESULTADOS
SIGNIFICACIÓN	UNIDAD DIDÁCTICA 1	UNIDAD DIDÁCTICA 2	UNIDAD DIDÁCTICA 3	ES LA SUMA DE LOS ANÁLISIS MÁS CONSTANTES EN CADA UNA DE LAS UNIDADES PERTENECIENTES AL MOMENTO DE LA SIGNIFICACIÓN EN LA GUÍA METODOLÓGICA
	UNIDAD	UNIDAD	UNIDAD	ES LA SUMA DE LOS ANÁLISIS

MOMENTOS	ANÁLISIS			RESULTADOS
CONTEXTUALIZACIÓN	DIDÁCTICA 1	DIDÁCTICA 2	DIDÁCTICA 3	MÁS CONSTANTES EN CADA UNA DE LAS UNIDADES PERTENECIENTES AL MOMENTO DE LA CONTEXTUALIZACIÓN EN LA GUÍA METODOLÓGICA
INTERIORIZACIÓN	UNIDAD DIDÁCTICA 1	UNIDAD DIDÁCTICA 2	UNIDAD DIDÁCTICA 3	ES LA SUMA DE LOS ANÁLISIS MÁS CONSTANTES EN CADA UNA DE LAS UNIDADES PERTENECIENTES AL MOMENTO DE LA INTERIORIZACIÓN EN LA GUÍA METODOLÓGICA

4.4 Instrumentos de Investigación

Como se describe en a lo largo de la propuesta metodológica y del proceso de investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta. (ver anexo 3)
- Observación de clase escrita. (ver guía metodológica, apartado observación de la clase)
- Observación. de clase en video. (ver anexo 6)

Estas herramientas pedagógicas permitieron recolectar información de la siguiente población dentro de la cual se selecciona una muestra determinada.

4.5 Población y muestra

Población: Estudiantes del Instituto Politécnico de Bucaramanga

Muestra:

Estudiantes del grado tercero de primaria, del Instituto Politécnico de Bucaramanga, jornada de la tarde sede “A”.

Estudiantes del grado noveno de secundaria, del Instituto Politécnico de Bucaramanga, jornada de la mañana sede “A”.

Tabla 3: “Discriminación de la muestra por edad y género”.

Grado	Número total de estudiantes	Estudiantes género femenino	Estudiantes género masculino	Rango de edades comprendidas
3°	37	17	20	7 – 9 años
9°	39	22	17	13 -16 años

5. Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A

CONCEPTO DE MEDIDAS.

Fecha: 19 / 04/ 2016

Docente: Hugo Alexander Amado Téllez **Área o Asignatura:** Matemáticas 3°

Tema: Medidas - patrones de medidas **Tiempo:** 2 Horas

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá , Colombia; Gravito, S. (1996) “*Una Propuesta de Enseñanza para Abordar Las Medidas de Longitud*” ; Catanneo, L& et all (2010) “*Enseñanza de la Medida*” en *Didáctica de la matemática*”, Enseñar a enseñar Matemática; Estándares Curriculares de Área de Matemáticas, “*Pensamiento métrico*” Cuaderno N° 5 (2002) ; Arias C. (1986) “*Magnitudes*” Pedagogía de la Matemática, Bucaramanga, Colombia; Campbell, N (1920) “*La Medican*”

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: Patrones de medidas culturales y universales, Unidades de medida. Sistema de medida de longitud, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga.	Realizar y describir procesos de: Patrones de medidas culturales y universales, Unidades de medida. Sistema de medida de longitud, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga.	Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos de: Patrones de medidas culturales y universales, Unidades de medida. Sistema de medida de longitud, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga.

5.1 Unidad 1. Medidas Culturales.

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
SIGNIFICACION	1. Entrada de los estudiantes al salón.	1. Líneas de diferentes tamaños y colores puestas en tablero (ver anexo 8A)	1 .Una vez los estudiantes entraron al salón, capturó su atención las líneas de cartulina puestas en el tablero, la gran mayoría de los estudiantes preguntaron: “¿profe que vamos a hacer con esas cartulinas de colores?” “¿Profe me puede dar a mí la cartulina rosada?”. Muy pocos estudiantes se quedaron sin preguntar; pasado un minuto de asombro, el docente explicó que con esas líneas de cartulina se desarrollará una actividad, lo cual generó en la primera parte de la clase una expectativa y un ánimo por parte de los estudiantes.	1. El docente debe dinamizar su espacio de profesional, incorporando de manera periódica figuras visuales y auditivas que le permitan al estudiante explorar de manera lúdica nuevos conceptos en el proceso de aprendizaje, generando motivación y curiosidad en los infantes, permitiendo de esta manera tener un grado de atención y concentración más oportunos al momento de asimilar nuevos conceptos.

	<p>2. Toma de Asistencia.</p> <p>3. Introducción a las gráficas de las líneas de diferente color y tamaño.</p>	<p>2. Planilla de asistencia mes de Abril.</p> <p>3. Cartulina de diferentes colores y tamaños diferentes, cinta y tablero</p>	<p>2. Por primera vez en muchos días, se tomó la asistencia sin contratiempos, con un silencio respetuoso y adecuado. Para esta actividad faltaron 4 estudiantes.</p> <p>3. El docente pidió 6 estudiantes voluntarios para la actividad, lo que tuvo buena acogida por la mayoría de los estudiantes, se presume que gran parte de los niños asumían que no desarrollaría ninguna operación básica matemática en el tablero. Cada estudiante escogió la línea de cartulina con el color y el tamaño que él quisiera. En un segundo momento de esta actividad se pidió la colaboración voluntaria de otros estudiantes, y como no había cartulinas, su intención de participar disminuyó. Tres estudiantes,</p>	<p>2. Coincidentalmente estos 4 estudiantes, son los que su proceso en la asignatura de matemática presentan dificultad.</p> <p>3. Es importante que el docente maneje en los estudiantes el “error” como aceptación del proceso educativo, como lo indica Rico (2002) quien propone que el estudiante asume el error como una forma de comprobar respuestas y no como el miedo a ser reprimido o minimizado, logrando así en él que su proceso educativo tenga una mejor disposición al momento de la aprehensión del conocimiento.</p>
--	--	--	---	--

	<p>4. Midiendo con mi cuerpo y algunos útiles escolares.</p>	<p>4. Niños participantes de manera voluntaria, viga del pasillo del tercer piso de la institución educativa, cartulina de colores y tamaños diferentes, apógrafo, cuaderno de matemáticas.</p>	<p>cuyo desarrollo en el área de matemáticas es bueno, se arriesgaron a participar.</p> <p>4. Se le pidió a cada uno de los 6 participantes que midieran con su línea de cartulina la viga del pasillo y a otros se les pidió que midieran la misma viga con el pie, el codo, con el palmo de la mano y con el jeme (Ver Anexo 8B). Una vez terminado de medir, la viga se le pidió a cada estudiante, que respondiera en el tablero ¿cuantos pedazos de cartulina, pies, codo, mano, jeme contaron para medir la viga?</p>	<p>4. Salir a medir la viga generó mucha inquietud por parte de los estudiantes. En este momento algunos estudiantes se preguntaron “¿si la viga es la misma para que la van a medir con diferentes cosas?” comentarios como “Fabián mide la viga como me enseñó mi abuelo, con el pie” , “las medidas que van a ser iguales son las del jeme y la del palmo de la mano”, “hummm a karoll le va a sobrar un pedazo de la cartulina cuando termine de medir la viga, ese pedazo de cartulina no sirve para medir esa viga”, “la cartulina rosada es la que sirve para medir esa viga, ya que casi no le va a sobrar cuando termine de medirla”</p>
--	--	---	---	---

			<p>4a. En este momento de la clase, los estudiantes intentaron dar medidas exactas “5 palmos, 6 jemes, 4 cartulinas azules”, mientras que sólo un estudiante de los nueve, utilizó otra referencia: “5 pies más la mitad de otro pie”</p> <p>4b. Algunos de los niños que las medidas, eran diferentes, preguntando “¿profe entonces cual es la medida</p>	<p>4ª. Cuando los estudiantes daban las medidas de la viga, intentaban darlas de forma exacta dando a entender que para los niños, de tercer grado, el rango de la medida es exacta y por esta razón se les dificultad el dar medidas cuando no son exactas. Esta dificultad puede tener sus orígenes en los procesos de aprendizaje, ya que muchos docentes de grados inferiores, de manera inconsciente, colocan ejercicios donde los niños miden magnitudes con rangos exactos; incluso en las cartillas del ministerio de educación los ejercicios propuestos tienden a la exactitud, de tal manera que expresiones como “sobró un medio, un cuarto, un poquito, una mincha, un pedazo” no están incorporados en esquemas de asimilación.</p> <p>4b. Aquí se puede intuir que los niños descubren que cualquier objeto puede servir para medir una magnitud de longitud y que</p>
--	--	--	--	---

			<p><i>verdadera?”, “profe yo creo que la medida que no sirve es la del codo, yo no he visto a nadie medir con eso”, “la viga entonces también se puede medir con un cuaderno, con un lápiz, con un borrador, y también va a dar medidas diferentes”.</i></p> <p>4c. El tener diferentes medidas de longitud de un misma magnitud, genera en los niños incertidumbre y discusión por tratar de convencer que las medidas que le enseñaron en el barrio o en su casa es la correcta.</p>	<p>este lenguaje es válido y real para ellos, ya que cada niño, como lo advierte Ausubel, incorpora y asimila un sistema de medidas desde su entorno y desde sus patrones culturales, el cual es válido.</p> <p>4c. Acá es importante que el maestro genere un espacio para el diálogo entre los estudiantes, permitiendo que ellos establezcan una relación significativa entre cómo le enseñaron a medir en la casa, incorporando y dando validez a los conceptos de “medidas indirectas y patrones de medidas comunes” e incorporando el concepto de unidad de medida universal que, en esta actividad, es el metro. Lo anterior permite que el niño entienda que hay unos saberes que fueron instruidos desde su contexto inmediato y que posiblemente sus</p>
--	--	--	--	--

				compañeros tengan otros saberes diferentes a los de él; es en esa diferencia donde existe una nueva manera de comunicarse para él y para todos, a través de una medida pactada, entendiendo de esta manera que por medio del lenguaje matemático se llegan a pactos sociales.
CONTEXTUALIZACION.	5. Incorporación del concepto de unidad de medida de longitud (metro)	5. Metro, decímetro, centímetro.	5. Ante la discusión generada, el docente aclara que todas esas medidas son válidas, ya que cumplen con la función de medir y tienen una expresión numérica, pero para tener orden al comunicarse en un mismo lenguaje la sociedad creó el metro. En este momento se pide que los 37 estudiantes se hagan en grupos de 7 estudiantes El docente previamente corta el carcavón y le da la medida exacta de un metro, y orienta a que cada grupo mida la misma viga con el	5. El desarrollo de esta actividad permitió analizar que muchos niños no tiene incorporado el concepto de metro y siguen referenciando esta medida como un “pedazo”, otros niños asimilaron el metro con oficios propios de su sociedad: “la viga mide un carcavón, mi madre es modista y ella le dice a esto (metro) carcavón”, muy pocos niños asimilaron de manera adecuada el concepto de metro. Es importante que el docente pregunte “¿por qué no lo llamaron metro?” y hacer las comparaciones y diferenciaciones necesarias. También es importante analizar qué tipo de

			<p>metro. Cada grupo trae la medida y la escribe en el tablero. De los cinco grupos, dos colocaron que la viga medía: <i>“un pedazo de eso que les dio el profesor”</i> otros dos grupos <i>sorpresivamente escribieron “mide 1 carcavón”, un grupo escribió “mide 1 metro”</i>.</p> <p>5a. El docente pega en el tablero un carcavón y luego abajo pega un metro explicando que en la tienda un carcavón tiene una medida que pasa del número 100 y que el metro va hasta el</p>	<p>representaciones hace el niño sobre un objeto determinado, en el desarrollo de esta actividad se llegó a conjeturar que las representaciones en los niños son más de tipo icónico y visual, donde el niño tiene la misma representación del objeto visto en la casa (carcavón), al objeto dado con el profesor (metro), esto indica que las representaciones de un objeto de diferente magnitud sí pueden generar procesos de conservación equivocados y que si estos procesos no se explican, discriminan y comparan por el docente de manera práctica, puede generar dificultades en el desarrollo del concepto de medición y pensamiento métrico.</p> <p>5ª. Tomando algunos postulados de Piaget (1969), el docente debe estar preparado para incorporar nuevos conceptos en sus estudiantes y esta preparación debe tener en cuenta la parte manipulativa y lúdica de los</p>
--	--	--	---	---

	6. Cada objeto tiene unas propiedades.	6. Metro, decímetros, centímetros.	<p>número 100. Ante esta situación muchos niños pregunta <i>¿y por qué 100?</i> Acá el docente debe tener con anterioridad un material lúdico para explicar que 100 hace referencia a que “la medida de un metro se divide en 100 partes iguales” y que esta misma medida no solo tiene 100 partes iguales, también tiene 10 partes iguales y que se le denomina decímetro y que el metro también se divide en 1.000 partes iguales y se le denomina milímetro. (Ver anexo 8C).</p> <p>6. Una vez los estudiantes estuvieron sentados en sus puestos, el docente seleccionó el tablero y lo comenzó a medir, y al terminar preguntó <i>“¿Cuántas veces medí el tablero?”</i> Algunos de los estudiantes contestaron</p>	<p>objetos que se observan y se miden. De esta manera, para que el estudiante tenga una representación más práctica del objeto de aprendizaje, es necesario que el estudiante palpe y tenga en sus manos un decímetro, un centímetro y un milímetro; para este último rango de medida es recomendable que se trabaje con hoja milimetrada.</p> <p>6. Se puede interpretar que muchos de los estudiantes que contestaron que se hizo solo una medición, lo relacionan con la única medida que se le hizo a la viga con el metro; los que contestaron dos, se puede creer que se utilizó dos veces el metro para medir,</p>
--	--	------------------------------------	---	---

			<p>que una sola vez, otros contestaron que dos y muy pocos contestaron que tres. Se le explicó que cada magnitud tiene unas propiedades y en el caso de las magnitudes de longitud existe el largo como la parte mayor, el ancho como la parte menor y el espesor que es el grosor que tiene el ancho y el largo. Para que el concepto de propiedades medibles tenga un refuerzo, se les pide a los estudiantes que escriban objetos de la casa que tengan estas tres propiedades. Muchos de los estudiantes describieron cuadros, mesas, computadores y muy pocos estudiantes no realizaron la descripción.</p> <p>6ª. Nuevamente el docente selecciona el tablero y tres objetos más que son: “cuadro con la imagen de Jesús,</p>	<p>descartando la medición que se hizo del espesor con hoja milimetrada, acá se puede pensar que estos estudiantes no tienen procesos de reversibilidad y que solo conciben como patrón de medida el “metro” y no representan las otras medidas de longitud para medir el tablero como es el espesor. Es importante que el docente en grados inferiores, como en tercero, maneje objetos reales de medición, donde el estudiante discrimine el ancho, largo y espesor; esta última propiedad es muy difícil de relacionar; ya que por lo general tiene un patrón de medida diferente al ancho y largo.</p> <p>6ª. Se sugiere que el docente haga la diferenciación entre que objetos por lo general tiene las tres propiedades medibles y cuales</p>
--	--	--	---	--

			<p>borrador y un cuadro de una hoja del cuaderno de matemáticas”. El docente preguntó al salón: “¿cuál de los objetos solo se puede medir dos propiedades?”, este es un ejercicio en donde la mayoría de los estudiantes asumió un proceso de análisis profundo, donde de manera constantemente y en forma visual, comparaban cada uno de los objetos, donde la mitad de los estudiantes respondieron: que la hoja del cuaderno, solo tiene dos propiedades, el ancho y el largo.</p> <p>Teniendo como referencia al metro, decímetro, centímetro, y milímetro el docente pregunta: “¿<i>todos los objetos se pueden medir con milímetros?</i>”, “¿<i>Todos los objetos se pueden medir con centímetros?</i>”, “¿<i>Todos los</i></p>	<p>objetos no. Indicándoles que hay una diferencia entre los objetos que se dibujan sobre una superficie y los objetos que son construidos. De esta manera se puede indicar que el concepto de superficie está fuertemente relacionado con el ancho y el largo.</p> <p>Para que estos sub múltiplos de la unidades de medida tengan claridad y dominio por parte del estudiante, el docente, valga la redundancia, debe tener claridad en qué tipo de patrones de medidas y qué tipo de rango le corresponde a cada objeto, una de las formas en que se logra este dominio procedimental, es introduciendo al estudiante en la realización de ejercicios de descarte y clasificación de medidas. Por eso se sugiere que cuando la medida no sea exacta se vaya a la medida anterior y si esta no es exacta se vaya a la otra medida anterior. Por ejemplo: si los metros no</p>
--	--	--	---	---

			<p><i>objetos se pueden medir con decímetros?”, “¿Todos los objetos se pueden medir con el metro?”.</i></p> <p>Una parte significativa de los estudiantes argumentó que todos los objetos sí se pueden medir con milímetros, pero que el metro en varios objetos era más grande. Y que tenían que coger de los decímetros para medir el cuaderno, y los centímetros solo para medir el borrador. Fue entonces que <i>preguntaron “¿no es más fácil medir todo con milímetros?</i> En este Instante, él docente debe tener las habilidades necesarias para explicar que estas medidas tan pequeñas como los milímetros y centímetros, se utilizan para completar una medida cuando esta no es exacta, y que si todo se midiera en milímetros, el proceso de</p>	<p>son exactos para medir el tablero, se tiene que ir al patrón de medida anterior, “decímetros” y si esta medida tampoco es exacta, se va al otro patrón medida anterior “centímetros” y así hasta llegar a “milímetros”.</p>
--	--	--	--	--

			medir sería muy lento; sin embargo existe cómo convertir esas medidas en metros a través de la conversión de las medidas, proceso que se analizara más adelante.	
INTERIORIZACION	<p>7. Descartando y completando mis rangos de medida.</p> <p>8: Refuerzo en la casa: se propone a cada estudiante que averigüe, ¿cuánto mide la cancha de futbol</p>	<p>7. Metro, lápiz, cuaderno, decímetros, centímetros.</p> <p>8. Consulta de internet, visita a la cancha y puente de la novena, lápiz, metro, acompañamiento</p>	<p>7. Una vez resuelta esta pregunta, el docente pide que se organicen 9 grupos de 4 personas y les indica que identifiquen las medidas, del cuadro de las cartulinas (ancho, largo, espesor), y de la cancha de micro (largo y ancho). En el desarrollo de esta actividad se identificó un avance en llegar a la medida de la cancha. Seis de los nueve grupos, cuando median la cancha, entendieron que el patrón de medida era inexacto o más grande, se procedía a medir con la medida anterior. En los otros tres grupos se notó una confusión al estimar con cuales patrones de</p>	<p>7. Una de las maneras en que se reflejó que los estudiantes comenzaron a apropiarse de los conceptos propuestos para esta unidad didáctica, se estableció por medio de los siguientes análisis; hechos por los mismo estudiantes: <i>“para medir el ancho y el largo de la cancha, sólo tengo que sumar los metros y si en la medición del último metro me queda sobrando, pues lo mido con decímetros y así”</i>, <i>“profe me di cuenta, que para el largo de la cancha eran exactos los metros, entonces no tuve que medir ni con decímetros ni con centímetros”</i>, <i>“profe nos dimos cuenta que para medir la estatura de nosotros lo podemos hacer en metros, decímetros y centímetros</i></p>

	<p>del barrio? ¿Qué distancia en metros de Bucaramanga a Piedecuesta? Y ¿cuantos metros mide el puente de la novena?</p>	<p>del acudiente.</p>	<p>medida pertenecían a dicha magnitud (Ver anexo 8D).</p> <p>Esto se evidenció por medio de las siguientes inquietudes: <i>“profe por el cuadro de las cartulinas sé que el rango es en metros, porque tengo que también dar la medida en decímetros, y centímetros.</i></p> <p><i>El desarrollo de esta actividad,</i></p> <p>Se evidencia, que la mayoría de los grupos, identifica las propiedades medibles de cada una de las magnitudes, (largo y ancho) para la cancha de micro.</p> <p>Cuando los niños miden el cuadro del Pasillo, identifican a diferencia de la cancha de micro que tiene otra propiedad que es el espesor, y que esta se debe medir en centímetros o</p>	<p><i>pero también la puedo dar en metros y centímetros”.</i></p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior y lo evidenciado por los estudiantes, se puede deducir la importancia que el docente no encasille objetos en ciertos patrones de medida ni categorice objetos como uso exclusivo de ciertos patrones de medida; también es importante que se mida la longitud de un objeto utilizando todos los patrones de medidas por el método de la comprobación y el descarte, cuando una medida sea exacta o inexacta</p>
--	--	-----------------------	---	---

			<p>milímetros.</p> <p>Así mismo gran parte de los estudiantes identifican que el espesor de este cuadro se tenía que dar primero en centímetros y luego en milímetros para dar con la medida exacta</p>	
--	--	--	---	--

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A CONCEPTO DE MEDIDAS.

Fecha: 26 / 04/ 2016

Docente: Hugo Alexander Amado Téllez **Área o Asignatura:** Matemáticas 3°

Tema: Medidas – conservación – estimación y conversión de medidas de longitud. **Tiempo:** 3 Horas

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá , Colombia; Gravito, S. (1996) “*Una Propuesta de Enseñanza para Abordar Las Medidas de Longitud*” ; Catanneo, L& et all (2010) “*Enseñanza de la Medida*” en *Didáctica de la matemática*”, Enseñar a enseñar Matemática; Estándares Curriculares de Área de Matemáticas, “*Pensamiento métrico*” Cuaderno N° 5 (2002) ; Arias C. (1986) “*Magnitudes*” Pedagogía de la Matemática, Bucaramanga, Colombia; Campbell, N (1920) “*La Medican*”

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: conservación, estimación y conversión de medidas de longitud en estudiantes de 3° del I. Politécnico.	Realizar y describir procesos de conservación, estimación y conversión de medidas de longitud. Medición directa e indirecta, en estudiantes de 3° del I. Politécnico.	Promover actitudes de claridad, dominio y agrado hacia los conceptos de conservación, estimación y conversión en las medidas de longitud.; en estudiantes de 3° del I. Politécnico.

5.2 Unidad 2. Estimación – conversión de medidas 3°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
SIGNIFICACION.	1. Entrada de los estudiantes al salón.	1. 10 metros, figuras de contrarios. Lápiz. Cuaderno , tablero guía)	1. Cuando los estudiantes entraron al salón, a diferencia de la clase pasada, su atención estaba enfocada en saber qué novedad encontrarían en el tablero. Al ver los 10 metros dispuestos en el tablero de forma separada, la gran mayoría lo identificó como metros, entre 15 y 20 estudiantes notaron cuántos metros estaban pegados en el tablero y los contaron, mientras que otros preguntaron “¿Por qué los metros están separados?”, solamente 3 estudiantes verificaron si la medida de la cinta métrica pertenecía a un metro o aun carcavón; otros estudiantes expresaron su malestar porque sus	1. Es importante, como lo indicó un profesor observador de la unidad, que <i>“el tablero, si se utilizan recursos, graficas, instrumentos reales, se puede convertir en una herramienta didáctica”</i> , donde el tablero con frecuencia provoque una imagen proactiva y no una tabula rasa o blanca, generando más incertidumbre que motivación, una curiosidad por saber qué elementos están dispuestos en el tablero. También es importante tener en cuenta que en este espacio de la unidad didáctica, ningún estudiante relacionó que al unir los 10 metros se establece otro patrón de medida como el Decámetro (Dm), lo anterior puede indicar que en los contextos sociales de los niños, sus acudientes no tienen un manejo

	<p>2. Toma de Asistencia.</p>	<p>2. Planilla de asistencia mes de Abril.</p>	<p>acudientes los regañaron al convertir el cárcavo en un metro. Es de reconocer que ningún estudiante en este momento, relacionó que los 10 metros al unirlos daban otra unidad de medida.</p> <p>2. Una vez que los estudiantes estuvieron acomodados en el salón, se tomó la asistencia y nuevamente faltaron 3 estudiantes, de los cuales 2 eran reincidentes en la clase pasada.</p>	<p>conceptual de los múltiplos de las unidades de medidas de la longitud o que estos no son muy comunes</p> <p>2. De los cuatro estudiantes que no asistieron a la clase pasada, dos de ellos faltaron de nuevo a la institución, esto demuestra que cuando los métodos de enseñanza se dan por procesos, es importante que el docente, en su metodología de clase, refuerce en cada clase el concepto visto la clase anterior, para ubicar a los estudiantes que no asistieron y a los que en la clase anterior presentaron alguna duda.</p>
--	-------------------------------	--	---	---

	<p>3. Midiendo la comunidad donde vivo.</p>	<p>3. Cancha de la comunidad, Internet, Apógrafo, tablero.</p>	<p>3. Una vez se tomó la asistencia, se invitó a 5 estudiantes a que colocaran las medidas en metros, del largo y ancho de la cancha de futbol del barrio, del largo del puente de la novena, y del largo de la distancia en metros que hay desde el municipio de Piedecuesta y la ciudad de Bucaramanga. El desarrollo de esta actividad se evidencio lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • todos los estudiantes tomaron las medidas del largo y ancho de cada uno de los escenarios deportivos, los cuales resultaron con diferentes medidas; • b) las medidas del puente de la novena eran las mismas y los 	<p>3. En el desarrollo de una unidad didáctica, como lo hace ver Ausubel, es muy importante la relación que se establece entre los pre-saberes de los estudiantes, adquiridos en sus comunidades y los nuevos conceptos asimilados en un proceso formal de aprendizaje. Por esta razón y para que esta relación sea significativa, es necesario que el docente oriente tareas o actividades, donde el estudiante pueda explorar, generar dudas e hipótesis de su contexto inmediato.</p> <p>Para este momento de la unidad, se evidenció que los padres ni manejan ni explican los conceptos pertenecientes a patrones de medidas de longitud como el kilómetro.</p> <p>El desarrollo de esta tarea, demuestra que</p>
--	---	--	--	--

			<p>estudiantes refirieron que dichas medidas fueron encontradas en internet y su medida era en “metros”;</p> <ul style="list-style-type: none"> • c) las medidas de la distancia entre las dos ciudades todas fueron las mismas y fueron dadas en Kilómetros (Km). <p>Esta última medida generó confusión en los estudiantes, como se refiere en las siguientes expresiones: <i>“profe yo no entiendo por qué esta medida de las ciudades se da en Km” “profe, ¿qué es eso de kilómetros?, ¿por qué no se puede medir en metros, si el puente y la cancha son en metros?, ¿por qué esta no se puede medir, si también se está midiendo una distancia?, ¿para qué nos puso algo que no se puede medir?”</i></p>	<p>existe una disparidad entre los diferentes sistemas de medidas dispuestos en los lineamientos curriculares, como lo mencionan Vasco (1998) y Rico (2002), y las medidas establecida y publicadas por instituciones públicas, por ejemplo, la medida del puente de la novena sólo es dada en metros, cuando en el aula se orientando al niño a dar la medida partiendo de un patrón y un rango adecuado, que incluyen Hectómetros (Hm), metros (m) cuando dichas medidas se pueden dar de igual manera en decímetros (dm), centímetros (cm) y también milímetros (mm)</p> <p>Los anteriores factores, si el docente no tiene dominio y claridad sobre el componente conceptual, procedimental y social de las medidas de longitud, puede conllevar a una experiencia confusa en el estudiante, que desmotive su proceso de aprendizaje, a la</p>
--	--	--	---	--

	<p>4. aprendiendo nuevas medidas en mi institución educativa.</p>	<p>4. Cancha de micro y pasillo de la institución educativa, pegante, cinta, 10 metros, tablero, apógrafo, guías, regletas.</p>	<p>4. Una vez atendidas las dudas de los estudiantes, se les pide, que pegaran cada uno de los diez metros y los unieran; haciendo la analogía con los submúltiplos de la siguiente manera: como el metro se divide en 10 partes iguales que al sumarlas dan un 1 metro, también en 100 partes iguales que al sumarlas dan un metro y 1000 partes iguales que al sumarlas dan 1 metro; de igual forma al unir 10 metros se tiene un nuevo patrón de medida conocido como Decámetro (Dm), al unir o sumar 100 metros se</p>	<p>vez que le encuentra poco sentido, evitando también que el estudiante pueda disfrutar de una experiencia significativa, donde confronte lo que experimenta en su entorno social e institucional.</p> <p>4. En este momento de la actividad se analizó que existen varias estrategias didácticas para enseñar medidas, considerando que una de las principales estrategias es aquella en la que el estudiante manipule de forma práctica las medidas de longitud, como en la actividad donde midieron en Decámetros, metros, decímetros y centímetros. Lo anterior hace que el niño tenga más familiaridad con el objeto de aprendizaje, permitiendo así que los procesos de estimar rangos de medidas a objetos o distancias sean adecuadas y veraces.</p>
--	---	---	--	---

			<p>representa un Hectómetro (Hm) y al unir o sumar 1.000 metros se está representando un Kilómetro (Km).</p> <p>Toda la explicación se dio sumando las partes contenidas en un metro o la suma de la unión de los metros.</p> <p>Una vez se hizo esta explicación, se pide a cada estudiante que con su metro, midiera el ancho del pasillo, a otro estudiante que midiera nuevamente el largo de la cancha de micro de la institución, a los demás estudiantes se les indicó que intentaran calcular nuevamente la medida del puente de la novena y la distancia entre Bucaramanga y Piedecuesta teniendo como indicación que si la medida da 10 metros se representa en (Dm), si la medida es igual a 100</p>	<p>Por el contrario, manejar medidas abstractas que solo están en las representaciones mentales de los niños como: Hectómetros, Kilómetros, y milímetros, donde es compleja su manipulación y experimentación de forma directa, hacen que el manejo y concepción de estas medidas generen dificultad en el estudiante; se podría pensar que estas medidas, al no tener una observación directa, no generan en el niño un interés significativo en el proceso de aprendizaje y de esta manera la concentración y la atención para resolver problemas con medidas altamente proporcionales al metro, como las mencionadas, tiende a tener estimaciones y rangos incorrectos.</p> <p>Se sugiere al docente manejar estas medidas</p>
--	--	--	---	---

			<p>metros o se pasa de este cifra, se representa en (Hm) y si la medida es igual a 1.000 metros o pasa de esta cifra, se representa en Kilómetros (Km); a cada estudiante se le entregó una tabla que les ayudara a completar dichas medidas (Ver Anexo 9A).</p> <p>Muchos estudiantes dieron la medida correcta al medir el pasillo, comprobando si la medida era exacta o no, para ir al múltiplo anterior, llegando, en algunos casos, al submúltiplo milímetros. <i>“Profe el pasillo medía más de 2 metros, pero no alcanzaba a los 3, entonces ya sabía que medía dos metros, pero para estar más cerca, comencé a medir con decímetros, y tampoco era exacta, ya que eran más de 7 y menos de 8 decímetros, entonces medí con</i></p>	<p>con ejemplos y situaciones problemas bien definidos, como lo indican los lineamientos curriculares (1998) donde hace la observación de estimar rangos de medidas de longitud en kilómetros entre ciudades, el rango de la distancia entre las ciudades de Bogotá y Tunja, es el mismo rango para medir la distancia entre las ciudades de Bucaramanga y Barrancabermeja. El rango de las distancia para medir cuerdas y calles en Bucaramanga es en Decámetros.</p> <p>Por otro lado el docente, cuando tiene dominio del tema, puede orientar los diferentes sistemas de medidas, teniendo en cuenta las operaciones básicas (suma, resta, división o multiplicación.) como se evidenció en la actividad, donde el docente orientó el concepto de longitud, sumando todos los patrones de medidas, múltiplos y submúltiplos del metro, Donde el producto</p>
--	--	--	--	--

			<p><i>centímetros y me di cuenta que eran 9” y coloque que el pasillo de acuerdo a la fotocopia que usted nos dio que el pasillo mide 9 metros, y 7 decímetros y 9 centímetros, los milímetros no los puse eran re chiquitos y no (risas del estudiante)”.</i></p> <p>En la actividad de medir la cancha, más de la mitad de los estudiantes, asimilaron que cada 10 metros representaba un Decámetro, es así que fácilmente hicieron la conversión de 15 metros del largo de la cancha a 10 hectómetros con 5 metros; el docente aclaró que si la medida tiene más de 15 metros y tampoco es exacta en 16 metros, se debe utilizar la medida anterior que es el decímetro y si esta tampoco es exacta se debe utilizar el centímetro, aun si esta tampoco es</p>	<p>siempre será la unidad. (Ver anexo 9B).</p> <p>El docente también puede explicar dos operaciones básicas (división, multiplicación) a diferencia de la anterior anexo, la unidad de medida será la constante (Ver anexo 9C)</p> <p>Como lo indica Vygotsky, algunos estudiantes aun teniendo la misma edad biológica, pueden asimilar y resolver situaciones problemas de determinado concepto, con mayor facilidad; estos estudiantes están más cerca de un nuevo nivel de aprendizaje, o están cerca de la “Zona de Desarrollo Proximal”. Teniendo en cuenta este argumento, es conveniente que los docentes, cuando desarrollen guías con situaciones problemas, planteen ejercicios adicionales con mayor grado de dificultad, que permitan a los estudiantes aventajados, seguir explorando con mayor grado de</p>
--	--	--	---	--

			<p>exacta se debe utilizar el milímetro; causó curiosidad que de los 37 estudiantes, 24 dieran la respuesta correcta hasta los centímetros, y sólo 4 estudiantes la dieran con milímetros.</p> <p>Así mismo, en las respuestas de la guía, se evidencia, que la estimación y el rango de una medida son conceptos que se comienzan a incorporar en el proceso educativo de los niños, lo cual se notó en las respuestas y en algunas expresiones como: <i>“profe entonces un carro toca medirlo sólo con metros, con kilómetros que tal (risa del estudiante)”</i>, <i>“le voy a decir a mi papá que el puente de la novena no solo se mide en metros, también se puede medir con hectómetros para que sea más fácil”</i>, <i>“profe si ninguna cancha de futbol mide más de 100</i></p>	<p>profundidad el concepto y no distraer a estudiantes que se les dificultad la incorporación de dichos conceptos en su proceso de aprendizaje.</p>
--	--	--	--	---

			<p><i>metros, entonces, yo la mido en decámetros”, “profe el ancho y largo del salón no se puede medir en decámetros, eso toca solo con metros”, “profe mi papá trabaja conduciendo turismo, y yo veo que el habla de kilómetros, eso es para medir largas distancias, entre ciudades ¿cierto?”.</i></p>	
<p>CONTEXTUALIZACIÓN.</p>	<p>5. Conservando, estimando y decodificando medidas de longitud.</p>	<p>5. Lápiz, borrador quiz de estimación, conservación y escritura de medidas.</p>	<p>5. Se le pidió a los estudiantes, que una vez resuelta la guía de las medidas del pasillo y la cancha de micro de la institución, desarrollen en quiz (Ver Anexo 9D); el desarrollo y posterior revisión del quiz, evidencio:</p> <p>5a. De los 37 estudiantes, un 86% tiene asimilado los procesos de conservación de medidas de longitud, solo un 14% no resolvió los problemas</p>	<p>5. El 16% al que se le dificultó resolver las situaciones problemas relacionadas con los procesos de conservación, tienen dificultad en las 4 operaciones básicas y en las competencias lecto – escritoras; retomando los postulados de Goleman, se debe a que el niño tiene dificultades para desarrollar la inteligencia espacial, comprensiva e icónica.; también es importante analizar las representaciones desde el punto de vista</p>

			<p>relacionados a dicho proceso.</p> <p>5b. El 65% de los estudiantes resolvió en su totalidad los problemas planteados con relación al proceso de estimación, mientras que a un 19% se le dificultó estimar con medidas abstractas (milímetros, Hectómetros, Kilómetros) y un 16% no resolvió ningún ejercicio relacionado con dicho proceso.</p> <p>c. Respecto a la escritura de las medidas de longitud, un 74% escribió adecuadamente la longitud de determinada magnitud y un 26% presentó dificultad con este proceso.</p>	<p>matemático.</p> <p>b. Se puede pensar que el 35% de los estudiantes que presentaron dificultad al momento de estimar una medida de longitud, presentan problemas con algunas de las operaciones básicas y con la representación y el rango que ocupa el metro. Es de notar que 2 de estos estudiantes presentan problemas cognitivos y un estudiante presenta problemas físicos en un oído y un ojo, lo cual le conlleva dificultad al desarrollar esquemas temporales y de espacialidad.</p> <p>c. Los estudiantes que escribieron de manera completa las medidas de longitud, también muestran una adecuada escritura de números hasta el millón, manejando adecuadamente las casillas de Unidades (U), Decenas (D), Centenas (C). Se puede evidenciar unos de los postulados de Campbell, quien indica</p>
--	--	--	---	--

				que la medida no es más que la representación numérica de una magnitud, en especial para los múltiplos del metro.(Ver Anexo 9E)
INTERIORIZACION	6. Anteriores y siguientes en la conversión de medidas de longitud.	6. Imágenes contrarios, tablero, cinta pegante.	6. Una vez terminado el quiz, se dio un receso de 5 minutos a los estudiantes para que se hidrataran o asistieran a las baterías sanitarias. En ese momento el docente dispuso en el tablero las siguientes imágenes en desorden: sol, signo resta, triangulo escaleno, luna, signo suma, triángulo equilátero, signo de anterior, signo de siguiente (Ver Anexo 9F) y al llegar los estudiantes, les preguntó: “¿Qué observan?” Muy pocos niños contestaron: “imágenes”, la gran mayoría contesto que existían parejas ordenadas de la siguiente manera: Luna – sol; signo de resta – signo de	6. Aunque la gran mayoría de los estudiantes identificaron que existían parejas ordenadas y las organizaron adecuadamente, muy pocos de ellos entendieron que el factor común de cada una de estas parejas encerraban el concepto de contrario; también se observó que para los niños de tercero, les resulta fácil identificar la pareja de contrarios (sol - luna) que la pareja (triangulo escaleno – triángulo equilátero) ya que varias imágenes no eran conocidas para ellos, notándose nuevamente un vacío en grados anteriores en la orientación de estos conceptos, ya que en el plan de área de la institución no están estipulados, como se evidenció en la primera clase con el

			<p>suma; triángulos isósceles – triángulos escalenos; signo de anterior – signo de siguiente.</p> <p>Una vez establecidas las parejas, se preguntó a los estudiantes “¿Qué tienen en común estas parejas? Algunos de ellos respondieron: a) todas tienen de fondo color naranja, b) todas son imágenes, c) pocos estudiantes percibieron que cada pareja de imagen representaba un contrario; con expresiones como <i>“pues mire, Nicolás, si es resta pues es el contrario es suma, lo contrario del sol es la luna”</i></p> <p>En este momento, el docente puntualizó sobre el concepto de contrario a la vez que se contextualizó con el grupo, exponiendo que la mayoría de los momentos de una</p>	<p>concepto de medida o metro.</p> <p>Cuando los conceptos son de difícil asimilación y acomodación en el proceso de enseñanza del estudiante, es importante acudir a metáforas comunes como: anterior (Antes de Cristo), siguiente (Después de Cristo) Ausubel insiste en la necesidad de integrar los pre - saberes culturales del niño con los conceptos formales adquiridos en la escuela.</p> <p>Como lo explica Gualdron (2016), procesos o conceptos matemáticos pueden ser explicados inicialmente de manera didáctica, que le permitan al estudiante jugar y explorar un determinado objeto de aprendizaje; es así que para explicar el proceso de conversión de medidas de longitud se parte de un proceso didáctico y conocido para los niños que es el de completar figuras, que en este caso consiste</p>
--	--	--	---	--

			<p>persona también tiene contrarios, por ejemplo: la vida - la muerte, lejos – cerca, alto – pequeño, etc. También explicó que en matemáticas las operaciones también tienen contrarios, como la suma y la resta.</p> <p>Finalmente el docente, dejó en el tablero el par de contrarios: (anterior – siguiente), indicando que lo anterior es lo que esta antes, y lo siguiente es lo que esta después; dando como ejemplo el nacimiento de Cristo: Antes de Cristo = anterior al nacimiento de Jesús, Después de Cristo = siguiente al nacimiento de Jesús.</p> <p>El docente explicó que estos dos conceptos (anterior – siguiente), son importantes para internalizar el proceso de conversión de medidas de longitud; dado que el metro tiene unas</p>	<p>en completar una regleta.</p> <p>Manejar en la regleta, los conceptos de anterior y siguiente, no se aparta del procedimiento matemático, ya que el estudiante cuando hace la conversión está aplicando un procedimiento didáctico (manejo de las flechas anterior - siguiente) y un procedimiento operativo (multiplicación o división decimal) y manejo de símbolos (división - multiplicación).</p> <p>Manejar un concepto de forma didáctica, implica no solo, que el docente tenga un dominio procedimental y conceptual de su práctica pedagógica, también implica que el docente con anterioridad, experimenté un proceso de autoevaluación, donde posiblemente sus errores pedagógicos, sean tomados como oportunidades de cambio para mejorar su ejercicio profesional e</p>
--	--	--	--	--

			<p>medidas anteriores (submúltiplos) y unas medidas siguientes (múltiplos)</p> <p>Después de esta explicación, el docente entregó a cada estudiante un sobre que contenía una regleta de forma impresa y recortes con palabras como: múltiplos, submúltiplos, también están recortados dos veces el número 10, dos veces el número 100 y dos veces el número 1.000, con recortes de los signos de división y multiplicación, junto con flechas con las palabras anterior y siguiente. (Ver Anexo 9G).</p> <p>Una vez puesta las nomenclaturas de los múltiplos y submúltiplos, se explicó la conversión de un patrón de medida a otro; para desarrollar este procedimiento se establecen los siguientes pasos:</p>	<p>implementar acciones novedosas y didácticas.</p>
--	--	--	--	---

			<p>a. Identificar, en la situación problema, cuál es el patrón de medida inicial y ubicarlo correctamente en la regleta.</p> <p>b. Mirar si la medida que se desea convertir es anterior o siguiente al patrón de medida original.</p> <p>c. Si la medida que se desea convertir, está una casilla antes del patrón de medida inicial, se multiplica por 10.</p> <p>d. Si la medida que se desea convertir está dos casillas anterior a la medida inicial, se multiplica por 100, si está tres casillas anteriores se multiplica por 1.000 (Ver Anexo 9H).</p> <p>e. Mirar si la medida que se desea convertir es siguiente a la medida inicial.</p> <p>f. Si la medida que se desea convertir</p>	
--	--	--	--	--

	<p>7. Reforzando las conversiones de longitud y mirando en mi barrio que otras medidas existen.</p>	<p>7. Guía de refuerzo para la casa, tiendas, objetos de la casa.</p>	<p>se encuentra en la siguiente casilla de la regleta, se divide por 10.</p> <p>g. Si la medida que se desea convertir se encuentra dos casilla después de la medida inicial, se multiplica por 100, si se encuentra tres casillas siguientes de la medida inicial se multiplica por 1.000 (Ver Anexo 9J).</p> <p>7. Una vez explicado el procedimiento de conversión, se le pidió a cada estudiante que resolviera, para la casa, la guía de refuerzo (Ver Anexo 9K), al final de esta guía habían unas preguntas que le permitían al estudiante explorar en su comunidad sobre otras unidades de medida existentes.</p>	<p>7. Es importante que una clase o una unidad didáctica, empiece y termine con el mismo concepto y que las actividades que se dispongan para integrar nuevos conceptos estén relacionadas. En la anterior clase se exploró la magnitud de longitud con medidas del entorno del niño, en esta clase se plantea explorar otras medidas (masa – capacidad - tiempo), también indagando en el entorno o la comunidad del niño.</p>
--	---	---	---	---

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A CONCEPTO DE MEDIDAS.

Fecha: 03 / 05/ 2016

Docente: Hugo Alexander Amado Téllez **Área o Asignatura:** Matemáticas 3°

Tema: Medidas – conservación – estimación y conversión de medidas de longitud. **Tiempo:** 3 Horas

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá , Colombia; Gravito, S. (1996) “*Una Propuesta de Enseñanza para Abordar Las Medidas de Longitud*” ; Catanneo, L& et all (2010) “*Enseñanza de la Medida*” en *Didáctica de la matemática*”, Enseñar a enseñar Matemática; Estándares Curriculares de Área de Matemáticas, “*Pensamiento métrico*” Cuaderno N° 5 (2002) ; Arias C. (1986) “*Magnitudes*” Pedagogía de la Matemática, Bucaramanga, Colombia; Campbell, N (1920) “*La Medican*”

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
<p>Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de magnitudes de masa, capacidad y longitud y los procesos de estimación y conversión, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga sede A</p>	<p>Realizar y describir procesos de matemáticos de estimación y conversión desarrollados en los conceptos de magnitudes de masa, capacidad y longitud en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga sede A</p>	<p>Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los procesos de estimación y conversión desarrollados en los conceptos de magnitudes de masa, capacidad y longitud en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico de Bucaramanga sede A</p>

5.3 Unidad 3. Midiendo masa, capacidad y longitud 3°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
SIG NIFICACION.	1. Entrada de los estudiantes al salón.	1. Figuras de gaseosa, bolsa de arroz, ventana y reloj en el tablero. Guía, apógrafo, tablero.	<p>1 .Una vez los estudiantes entraron al aula de clase, su atención se enfocó en las cuatro figuras dispuestas en el tablero; la mayoría de los estudiantes identificó que la ventana se puede medir con la medida de longitud, específicamente con el metro, algunos estudiantes refutaron a su compañeros argumentando lo siguiente <i>“la ventana de mi cuarto no se puede medir con un metro por que el metro es más grande, mi ventana se mide es en decímetros”</i>.</p> <p>Con respecto a la bolsa de arroz, solo tres de los estudiantes identificaron que la bolsa tenía 500 gramos de arroz, como lo indica la siguiente expresión: <i>“profe cuando yo le pregunté al señor de la tienda qué medidas utilizaba para atender a sus clientes él me</i></p>	<p>1. De los tres inicios de las unidades didácticas, fue en esta donde se presentó más participación por parte de los estudiantes; como lo indica Moreno (1997), cuando a un estudiante se le dan más objetos o magnitudes para indagar y explorar, surgen más inquietudes y confrontaciones y es en este momento donde el estudiante incorpora nuevos conceptos culturales o universales.</p> <p>También se puede pensar que exponer imágenes relacionadas con actividades o preguntas de exploración previa, que estén relacionadas con objetos que cotidianamente utilizan o manipulan los estudiantes en su comunidad (gaseosa, bolsa de arroz, ventana, reloj), generan mayor grado de significación y predisposición en el estudiante al momento de comprender nuevos conceptos matemáticos.</p> <p>Al igual que en la primera clase, se evidenció que</p>

			<p><i>indicó que los gramos como está en la bolsa de arroz”. A diferencia de los tres estudiantes mencionados, la mayoría identificó la bolsa de arroz como “media pesa, libra, una pesa o bolsa mediana de arroz, bolsa pequeña de arroz, bolsa grande de arroz por medio de las siguientes expresiones: “chinito (refiriéndose a un compañero de clase), cuáles que gramos, si el señor de la tienda me dice que el vende bolsa de arroz pequeña, grande o mediana”, “cuales, si mi mamá siempre me manda todas las mañanas por una pesa o a veces cuando no hay plata, me manda por media pesa de arroz”.</i></p> <p><i>Expresiones como “huy mire una botella grande de gaseosa”, “eso no es una botella, eso es un litro de gaseosa”, “no, no no, mijitico (refiriéndose a un compañero de clase), es de plástico mire bien la foto, y si</i></p>	<p>existen múltiples significados culturales para denominar una magnitud (pesa, bolsa grande, balde, bolsa pequeña, libra, kilo, gramo), y que esto refleja una forma definida de comunicarse en un determinado círculo social, por eso es importante que el docente le dé importancia a esta diversidad de significados, con el propósito que el estudiante sienta que su exploración es reconocida y tenga validez, generando más participación en el desarrollo de actividades de casa y actividades propuestas en el salón.</p> <p>De igual forma, como en la actividad de medidas de longitud, gran parte de los acudientes y las personas donde conviven los estudiantes, no mencionan las medidas de los objetos que diariamente manipulan, teniendo como referencia el sistema internacional de medidas (SI), lo que puede llegar a generar confusión, cuando el estudiante incorpore estos conceptos se en su proceso de formación académica.</p>
--	--	--	--	--

	<p>2. Toma de Asistencia.</p> <p>Que me dijeron los diferentes miembros de la comunidad, sobre las medidas.</p>	<p>2. Planilla de asistencia mes de Mayo.</p> <p>Guía de preguntas de exploración (ver anexo 10A)</p>	<p><i>es de plástico es un litro y cuarto o dos litros".</i> Dan a entender que esta es la figura más común para los niños, pero también se nota que los niños saben si la botella es más grande o pequeña, por las características del envase, observando si es de plástico o de vidrio. A diferencia de las anteriores imágenes, la imagen del reloj, no generó ninguna afirmación en los estudiantes.</p> <p>2. Una vez los estudiantes estaban enfocados en las imágenes del tablero, se le pidió que se sentaran y, después de tomar asistencia, revisaran la guía propuesta al terminar la clase anterior.</p> <p>Para la revisión de esta guía se retomaron las siguientes preguntas:</p> <p><i>“¿Qué otras medidas maneja algún familiar en sus labores cotidianas?”</i> Más de la mitad de los estudiantes contestaron que</p>	<p>2. Faltaron cuatro estudiantes, de los cuales tres son reincidentes en las dos anteriores unidades didácticas. Aunque estos estudiantes, sí han resuelto las guías correspondientes a dichas unidades y se han adelantado en los conceptos y los procedimientos vistos de las diferentes magnitudes, están omitiendo la relación que se hace en el aula de clase, entre los pre saberes de la exploraciones realizadas en sus comunidades, con las imágenes expuestas; también están omitiendo los momentos de discursos y</p>
--	--	--	---	---

			<p>sus padres manejan el costal, la bolsa, la pesa, la media pesa, el balde; otros estudiantes contestaron que manejan el litro, la libra, el kilo y cinco estudiantes no desarrollaron esta pregunta.</p> <p><i>¿Qué medidas maneja utiliza, el señor de la tienda, para atender sus clientes?</i> La mayoría de las respuestas son muy parecidas a las medidas nombradas por sus familiares, a diferencia de algunas tiendas, donde se incorpora la palabra gramo y balanza de peso. Cinco estudiantes no desarrollaron esta pregunta.</p> <p>Cuando se le pregunto al celador del barrio o conjunto <i>¿Qué medidas utiliza para hacer sus turnos?</i>, algunos estudiantes respondieron que el celador les dijo que ninguna medida, otros contestaron que el celador utiliza el reloj para hacer sus turnos, pocos estudiantes refirieron que el celador</p>	<p>aclaramientos expuestas por sus compañeros, lo cual dificulta al estudiante comparar, relacionar, representar, estimar, y dar significación social a las diferentes medidas (taxista. tendero ama de casa), reduciendo la comprensión del concepto de medición.</p> <p>Lo anterior pone en discusión el contraste que hay entre la educación virtual y la presencial, en esta última el estudiante contantemente, gracias al docente y sus compañeros, está escuchando e incorporando en su estructura cognitiva nuevas conjeturas e hipótesis que a sus vez le permiten tener varias formas de procesar dichos conceptos y darles una implicación o un trasfondo social, potencializando competencias académicas y ciudadanas, las cuales en un computador no se hacen tan efectivas como en un aula de clase.</p> <p>Con relación a las preguntas, es importante analizar la relación existente entre el oficio desempeñado por el acudiente y las medidas que utiliza; de esta manera se puede decir que los estudiantes comprenden un</p>
--	--	--	--	--

			<p>contaba determinada cantidad de horas para hacer sus turnos.</p> <p>A diferencia de la pregunta anterior, todos los taxistas ante la pregunta ¿Qué medidas utiliza para transportar a sus clientes? Respondieron que el tacómetro, otros el reloj para saber cuándo comienza el turno y cuando se acaba; un número significativo de estudiantes respondieron que los taxistas, no solo utiliza el reloj, también utiliza los kilómetros recorridos para saber, cuando tiene que cobrar por la distancia recorrida en cada carrera, y un número reducido de estudiantes respondió que los taxistas, utiliza a parte de los kilómetros y el reloj, los galones para saber qué cantidad de gasolina le deben echar o inyectar al taxi para que funcione. Cinco estudiantes no desarrollaron esta pregunta.</p>	<p>concepto con propiedad, si este es familiar para ellos; por ejemplo, como la mayoría de los acudientes son amas de casa y tienen mayor contacto con estas medidas de masa, se puede creer que el la magnitud de masa es más fácil de entender; a diferencia de la medida de capacidad (galones de gasolina), donde solo dos acudientes son taxistas y es poco conocida para la mayoría de los niños.</p>
--	--	--	--	---

	<p>3. Unidades de medida para las magnitudes de masa, capacidad, longitud y tiempo.</p>	<p>3. Imágenes expuestas en el tablero, del tablero, guía de relación de la unidad de medida de cada capacidad (Ver Anexo 10B Y 10C), lápiz, borrador</p>	<p>3. Una vez terminada la participación en las preguntas de exploración, el docente retomó las imágenes dispuestas en el tablero, indicando que todos los objetos que están en las imágenes eran medibles, pero que tenían una unidad de medida diferente; por ejemplo, para la ventana la unidad de medida es el metro, pero si la ventana es pequeña el patrón de medida será el decímetro.</p> <p>En este espacio se explicó que existen otras magnitudes diferentes a las de longitud, como son las magnitudes de tiempo, magnitudes de masa y magnitudes de capacidad; cada una de estas magnitudes también tiene una unidad de medida.</p> <p>A continuación el docente entregó a cada estudiante una guía impresa, (Ver Anexo 10 B) y orientó a los estudiantes para que por medio de afirmaciones relacionaran cuál es</p>	<p>3. Desarrollar en los estudiantes las competencias lingüísticas, en especial la de dar sentido a las oraciones o afirmaciones, permitió a los estudiantes encontrar qué unidad de medida era la correspondiente para cada magnitud y para cada imagen expuesta en el tablero. La construcción de afirmaciones que utilizan los estudiantes cuando van a una tienda, sumada al lenguaje universal de cada unidad de medida, establecen un puente de aprendizaje entre los preconceptos aprendidos en su comunidad, y la adquisición del nuevo concepto.</p> <p>Para que el estudiante tenga una mejor comprensión de la unidad de medida correspondiente a cada longitud, es necesario que se orienten ejemplos claros y que pertenezcan a la cotidianidad del estudiante; algunos ejemplos se evidenciaron al momento de preguntar “¿qué objetos se pueden medir con gramos?”, se habló del ejemplo del arroz y se relacionó con elementos parecidos de orden alimenticio como granos, carnes, frutas, verduras; lo</p>
--	---	---	---	--

			<p>la unidad de medida correspondiente para cada objeto. Una vez realizada esta actividad, el docente entregó una regleta a cada estudiante (Ver Anexo 10 C), para que el estudiante identificara otros objetos que se pueden medir con las diferentes unidades de medida.</p> <p>De esta manera, al terminar estas dos actividades, se pudo concluir que un número significativo de estudiantes pudieron relacionar la unidad de medida cuando encontraron sentido común a las afirmaciones; por ejemplo, para la imagen de arroz se descartaron las siguientes oraciones:</p> <p>“Me vende 500 metros de arroz”, “Me vende 500 litros de arroz”, “Me vende 500 segundos de arroz”.</p> <p>Y solo se relacionó de forma adecuada la siguiente afirmación: “Me vende 500</p>	<p>mismo ocurrió con la magnitud de capacidad, donde se relacionó el litro para elementos líquidos como: gaseosa, agua, colbón, pintura, limonada, gasolina.</p> <p>Es necesario indicar que se debe analizar qué elementos son pertinentes para relacionar con la magnitud del tiempo, ya que esto no fue claro para los estudiantes.</p>
--	--	--	--	--

			<p>gramos de arroz”.</p> <p>De esta manera el estudiante relacionó el gramo con los objetos que se pueden pesar y que en su mayoría son objetos solidos (Ver Anexo 10 C), como frutas, granos, carnes, ropa, arena, cemento, hierro, las personas, las tracto mulas, entre otros.</p> <p>Esta misma situación se evidenció para la medida de capacidad, donde los estudiantes lo relacionaron con el litro, describiendo objetos que en su mayoría son líquidos como el agua, colbón, pintura, aceite, gasolina, petróleo, jugo de frutas, limonada, naranjada, etc. (Ver Anexo 10 C)</p> <p>Paradójicamente, la relación (tiempo – segundo) fue la más fácil de relacionar en los estudiantes, pero al momento de describir qué se puede medir con esta unidad de medida, se generó cierto grado de confusión, solo dos niños la contestaron</p>	
--	--	--	---	--

			escribiendo “ <i>distancia y rapidez</i> ”	
CON TEX TUALI ZA CION.	4. Conversión de medidas (capacidad, longitud, masa, tiempo)	4. Guía de conversión de medidas de longitud (ver anexo 9K) lápiz, figuras de anterior y siguiente.	4. Una vez contextualizadas las diferentes unidades de medida para cada magnitud, se revisaron los ejercicios de medidas de longitud, propuestos en la clase anterior (Ver Anexo 9K). Una vez revisado los ejercicios se estableció que más de la mitad de los estudiantes aún se les dificultad hacer concesiones de medida. Radicando la dificultad en el conteo de los cuadros anteriores o siguientes, es decir, el estudiante sabe multiplicar y dividir de forma decimal, pero si se le pide que convierta 2 Km a dm, el estudiante cuenta en algunas ocasiones tres cuadros, multiplicando el numero 2 por 1.000 cuando en realidad lo debe hacer por 10.000; así mismo, 7 estudiantes no desarrollaron la guía, aduciendo no saber multiplicar ni dividir. Una vez resuelto los ejercicios de las	4. Para entender los procesos inmersos en el pensamiento métrico y en el concepto de medida, es indispensable que el estudiante tenga en su esquema cognitivo afianzado la propiedad multiplicativa, ya dicha propiedad permite la comprensión de la estimación y la conversión de determinada magnitud. Aplicar el proceso de anterior y siguiente, donde se cuenta el número de casilla saltadas desde la medida inicial a la medida a calcular, y entender que si es anterior se multiplica o si es siguiente se divide por un determinado valor decimal (10, 100, 1.000, 10.000, 100.000) permite al estudiante fortalecer la parte procedimental del concepto de una manera lúdica, didáctica y práctica, permitiéndole tener mayor grado de comprensión sobre el concepto de medición al momento de resolver situaciones problemas presentadas en las pruebas académicas internas y externas. Hacer una lectura adecuada sobre las semejanzas y

			<p>unidades de medida, se pasó otra guía a cada estudiante con los sub múltiplos y múltiplos de cada magnitud (Ver anexo 10 D), pidiendo a cada uno de ellos que identificaran las semejanzas y diferencias de cada una de las tablas.</p> <p>Haciendo una lectura conjunta entre el docente y los estudiantes, se pudieron identificar algunas semejanzas y diferencias.</p> <p>Entre las semejanzas se identificaron las siguientes:</p> <p>a. Cada una de las unidades de medida tienen múltiplos y sub múltiplos, menos la del tiempo; b. La nomenclatura de los sub múltiplos se escribe con minúscula; c. La nomenclatura de los múltiplos se comienza escribiendo con mayúscula; d. Los patrones de medidas de los sub múltiplos y los múltiplos tiene la misma raíz, el complemento cambia y se escribe el patrón</p>	<p>diferencias de las diferentes tablas donde se expresan los múltiplos y sub - múltiplos de las unidades de medidas, permite al estudiante apropiarse de ellas y saber que toda conversión independientemente de la magnitud (masa, capacidad, longitud) es un mismo proceso, donde solamente cambia la nomenclatura y la escritura de cada patrón.</p>
--	--	--	---	--

	5. Patrones de medida de las	5. Litro de gaseosa, metro,	<p>de medida correspondiente; e. Cada submúltiplo divide o multiplica la unidad de medida en 10, 100 o 1.000 partes iguales; f. En cada tabla se pueden hacer conversiones, teniendo en cuenta el concepto de anterior y siguiente, como se hizo con los ejercicios de longitudes; g. La mínima parte para convertir una medida inicial, se establece multiplicando o dividiendo por el número 10; h. El valor máximo en que se puede convertir una medida inicial, se establece multiplicando o dividiendo por el número 1.000.000</p> <p>En este momento el docente explicó que la magnitud del tiempo será abordada más adelante, ya que el tiempo es una unidad de medida que no se puede convertir por el valor decimal.</p>	5. Con respecto a la unidad de medida, los submúltiplos de del metro y del litro, los estudiantes
--	------------------------------	-----------------------------	---	---

	<p>diferentes magnitudes.</p>	<p>kilo de arroz. Tablero, apógrafo.</p>	<p>esas partes se denomina decímetro. Este mismo metro se dividió en 100 partes iguales y se denomina centímetro y este mismo metro se dividió en 1.000 partes iguales y se denomina milímetro. (Ver Anexo 10 E) Lo mismo sucede con el litro de gaseosa, el cual si se divide en 10 partes iguales se denomina decilitro, si se divide en 100 partes iguales se denomina centilitro, si se divide en 1.000 partes iguales se denomina mililitro. Este mismo ejercicio se hizo con el kilo de arroz, el cual se intentó dividir en 1.000 partes iguales dando como resultado 3 pepitas de arroz; estas tres pepitas de arroz se unieron para formar una masa, se le dijo a los estudiantes que esta masa (tres pepitas de arroz) representaban un gramo, y que si esta masa se divide en 10 partes iguales se denominaba decigramo, si esta masa de arroz, se divide en 100 partes</p>	<p>encontraron objetos que permitieron medir cada uno de dichos patrones; en los sub múltiplos de la unidad de medida de la masa (gramo), los estudiantes presentaron dificultades al encontrar magnitudes u objetos para representar dichos patrones. De hecho, a los estudiantes se les dificultó estimar el gramo. Es importante que el docente, en el grado tercero, maneje patrones de medida que sean manipulables y que el estudiante pueda representar en su esquema cognitivo; de esta manera se evita trabajar con los sub – múltiplos del gramo, dado que es difícil percibir objetos que representen el decigramo, o el centigramo; es importante que cuando se orienten estas medidas, se pueda transversalizar con un laboratorio donde se maneje el microscopio y el estudiante pueda observar qué elementos u objetos se representan con dichos patrones. Lo mismo sucede con los múltiplos del metro, como el hectómetro y el Kilómetro, donde el estudiante no alcanza a estimar dichas medidas, ya que en esta edad, como lo</p>
--	-------------------------------	--	--	---

			<p>iguales se denominaba centígramo, y si esta misma masa se divide en 1.000 partes iguales se denominaba milígramo.</p> <p>Dada la explicación, se pidió a los estudiantes que desarrollaran una guía donde colocaran las magnitudes que se puedan medir en cada uno de los patrones de medidas, teniendo como resultado las estadísticas (ver anexo 10 F).</p> <p>Los patrones de medidas donde los estudiantes representaron mayor número de elementos u objetos pertenecieron a la magnitud de capacidad, mientras que los patrones de medida donde los niños representaron menor número de elementos u objetos, pertenecieron a los submúltiplos de la magnitud de masa y a los múltiplos de la magnitud de longitud</p>	<p>advirtió Gardner (1983), el estudiante no tiene un pensamiento espacial suficientemente desarrollado.</p> <p>Es así, que la magnitud más fácil de orientar con los estudiantes es la de capacidad, ya que, como se evidenció, existen elementos que se pueden medir en todos los rangos a nivel cultural; indicando la necesidad que las medidas culturales no se separaren de las medidas universales, en el proceso de enseñanza aprendizaje; Vasco (1994) propone que las medidas que aprende el estudiante en su contexto social, son la base para representar otras medidas universales, como se muestra en el siguiente ejemplo: los niños de tercero asumieron que un “mug” o “pocillo grande”, es la base para representar 1 Decalitro, porque si se unen 10 pocillos grandes de gaseosa, se forma un litro de gaseosa; de igual manera una copa aguardientera, para los niños representa el rango de un hectolitro, porque si se unen 100 copas de estas en un botella de litro de gaseosa, cumple con esta medida. Por último si se</p>
--	--	--	---	--

				<p>vierten 1.000 cucharadas de gaseosa en una botella de litro, esta cumple con la medida de manera casi exacta. De esta manera, el pocillo grande, la copa aguardentera, y la cucharadita, son importantes relacionarlos para que el estudiante comprenda rangos de medida en forma práctica, como mililitros, centilitros, y decilitros.</p>
<p>INTE RIORI ZACI</p>	<p>6. Cuando compro en la tienda miro la medida y la convierto en otros patrones de medida.</p>	<p>6. Guía a desarrollar (ver Anexo 10 G), lápiz, borrador.</p>	<p>6. Una vez realizada esta actividad, se pidió a los estudiantes desarrollar una guía con el ánimo de reforzar las magnitudes de capacidad, longitud, y masa. (Ver anexo 10 G).</p> <p>Con respecto a la guía anterior, se evaluó el proceso de conversión de longitud en los estudiantes de tercero y el desarrollo de la misma evidenció de forma significativa una mejoría en la comprensión de conversiones, no solo de las medidas de longitud, sino también de las conversiones de las medidas</p>	<p>6 La guía propuesta en esta clase para desarrollar conversiones de las magnitudes de masa, capacidad y longitud (ver Anexo 10 G), reflejó que la mayoría de los estudiantes comprende adecuadamente el proceso de conversión de medidas.</p> <p>Los anteriores resultados, tienen su base en la orientación lúdica que se dio al proceso de conversión de medidas utilizando los conceptos de anterior y siguiente.</p>

			<p>de masa y capacidad.</p> <p>La mayoría de los estudiantes manejaron los conceptos de anterior y siguiente y aplicaron el valor decimal correspondiente (10 -100- 1.000- 10.000) para hacer la conversión educadamente. 7 estudiantes persistieron con dificultad en la propiedad multiplicativa, a pesar de que a cada uno de ellos se le iba reforzando las tablas, en horario de atención a padres</p>	
--	--	--	---	--

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A
CONCEPTO DE FRACCION.

Fecha: 11/ 07/ 2016

Docente: Hugo Alexander Amado Téllez **Área o Asignatura:** Matemáticas 3°

Tema: agrandadores y partidores de fraccionarios **Tiempo:** 3 Horas

Texto o Referencia: Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas.* (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo; Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research.* (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC; Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa.* (pp.674 – 682); Campbell, N. (1921). La medición. *What is Science.* (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC; Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá,

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
<p>Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: Fracción como partidor de unidades, Escritura de fracciones, comparación de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico.</p>	<p>Realizar y describir procesos de Fracción como partidor de unidades, Escritura de fracciones, comparación de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico.</p>	<p>Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos de: Fracción como partidor de unidades, Escritura de fracciones, comparación de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico.</p>

5.4 Unidad 1. Agrandador y partidor de fracciones 3°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
SIGNIFICACION	1. Entrada de los estudiantes al salón	1. Imágenes dispuestas en el salón. (Ver Anexo 11 A).	1. Nuevamente, como ha ocurrido con las clases anteriores de medidas, la incorporación de plotter o imágenes en el tablero del salón, capturó la atención de los estudiantes y comenzaron a hacer preguntas como: <i>“¿nos vamos a comer los panes? ¿Profe cierto que los cuchillos son para partir los panes? ¿Profe... que vamos a hacer con todos esos cuadros? ¿Profe... y los panes para qué son?”</i>	1. Exponer e imágenes o elementos tradicionales (pan, cuchillo) permite que los estudiantes hagan analogías, y que comiencen a indagar, sobre qué se hará con esos elementos; lo anterior propicia un ambiente de atención y de curiosidad en el estudiante, permitiendo que la clase tenga un mayor grado de aceptación y participación.
	2. Toma de Asistencia.	2. Planilla de asistencia mes de Abril, Lápiz.	2. Como ocurrió en la unidad didáctica número 3 de medición, se tomó la asistencia sin contratiempos, con un silencio respetuoso y adecuado; para esta actividad faltaron 3 estudiantes, de los cuales 2 presentaron inasistencia en las	2. Generar un ambiente de expectativa, en los estudiantes, donde ellos pregunten: ¿Qué va a pasar con las imágenes del tablero? O los elementos dispuestos en el aula de clase, permite que los estudiantes estén dispuestos para que la asistencia se tome con prontitud y

	<p>3. Parto mi pan, luego lo represento en fracción.</p>	<p>3. Guía de exploración concepto de fracción. (ver Anexo 11 B)</p>	<p>clases donde se desarrolló el concepto de medición.</p> <p>3. Una vez se tomó la asistencia, el docente le dio un pan a cada estudiante pidiéndoles que lo manipulen, lo observen y que describan en la guía las características (Ver anexo 11 B).</p> <p>En este momento de exploración la mayoría de los estudiantes describieron las siguientes características del pan: tiene sabor, color, tiene pan dorado y pan blanco por dentro, se puede comer, es blando.</p> <p>También en este momento 10 estudiantes nombraron las siguientes características del pan: se puede partir y se puede medir.</p> <p>Una vez descritas las características, el docente entregó un cuchillo de plástico y dio la orden de partir el pan en 2 partes</p>	<p>puedan retomar la expectativa generada por la imágenes.</p> <p>3. En la descripción de las características del pan, se evidencia cuales estudiantes hacen relación con el concepto de medida, entendiendo que el pan es una magnitud, que cubre una distancia y que a esta distancia se le asigna un número.</p> <p>Cuando el estudiante parte el pan en dos o cuatro partes iguales, o también calculan que esta misma unidad se puede partir en 8 partes iguales, este proceso lo relaciona con los alimentos consumidos en su hogar (torta, banano, bocadillo) y establece, que una unidad representada en determinado alimento, puede alcanzar para más miembros de su familia y puede ser repartida en partes iguales. En este momento se evidencia las implicaciones que tiene el concepto de fracción a nivel social,</p>
--	---	---	--	---

		<p>iguales y que describieran qué proceso realizaron para hacerlo.</p> <p>Se evidencia que la gran mayoría de los estudiantes partieron el pan en dos partes, unos tomaron la regla y midieron el pan por la parte de arriba dificultándose saber cuál era la medida exacta y así partirlo en dos partes iguales. Otro buen número de estudiantes tomo la base del pan, midió de un extremo a otro y tomo la medida con la regla y así se les facilito saber cuál era la mitad, para partir el pan en dos partes iguales. Inclusive casi la mitad de los estudiantes describieron el largo del pan en el patrón de medida correspondiente que era decímetros y centímetros. (Ver Anexo 11 C)</p> <p>Así mismo, solo un estudiante partió el</p>	<p>desarrollando sentido de igualdad y solidaridad.</p> <p>Los estudiantes que establecieron la relación, de que cada vez que se partía el pan por la mitad se duplicaba el número de fracciones dl pan, (2, 4,8), son estudiantes que tienen altamente desarrollada la habilidad multiplicativa. <i>“profe partir los panes es como estar repasando la tabla del dos, yo parto en dos y me dan todos los resultados de la tabla del 2”</i></p> <p>Al igual que en el concepto de medida, cuando en el concepto de fracción se implementaron de manera didáctica objetos o elementos reales, donde el estudiante, pueda obsérvalos, tocarlos y partirlos, permite a los estudiantes, a nivel visual y táctil, tener una comprensión más amplia de lo que representa una unidad, y la fracción de esa unidad.</p>
--	--	---	--

		<p>pan en tres pedazos. Todos los estudiantes partieron el pan de forma vertical.</p> <p>A continuación se les dio otro pan y se pidió que lo partieran en 4 partes iguales y que describieran el proceso de hacerlo.</p> <p>En esta actividad, la mayoría de los estudiantes repitió el proceso de partir el pan por la mitad. Luego cada una de esas mitades de pan, la midieron y así calcularon la mitad para partirla.</p> <p>En esta actividad, más de la tercera parte de los estudiantes, relacionó que el pan no sólo se puede partir en 4 partes iguales, también a partir de esas cuatro partes iguales, se le puede sacar mitad a cada una de ellas para que el pan se pueda partir en 8 partes iguales.</p> <p>Una vez terminada la actividad de los panes, se le pregunta a los estudiantes: Si</p>	
--	--	---	--

			<p>tengo una barra de chocolatina en forma rectangular, y esta ocupa 10 cuadros de largo, 2 cuadros de ancho ¿Puedo yo partir la chocolatina en 5 partes iguales?</p> <p>SI – NO ¿Por qué?</p> <p>La gran mayoría de los estudiantes no contesto esta pregunta, solo 3 estudiantes respondieron que sí argumentando: “profe si yo multiplico 10×2 me da 20... y el 20 yo lo divido en 5...dándome 4, entonces si me da cuatro partes iguales”</p> <p>Cuando se representó en el tablero y en la guía, el ejercicio de la chocolatina, y del hexágono, la mayoría de los estudiantes identificaron el número de partes iguales en que se puede dividir determinado elemento y a su vez relacionaron la propiedad multiplicativa de manera adecuada. (ver anexo 11 D)</p> <p>En esta misma actividad se evidenció que</p>	
--	--	--	---	--

			<p>los estudiantes, pueden partir un elemento de diferentes formas (horizontal, vertical y en forma diagonal). Pero que independientemente de la forma, como se dividan, siempre van a representar la mitad o 4 partes u ocho partes de un elemento.</p> <p>En el ejercicio del hexágono, la mayoría de los estudiantes comprende que este elemento se puede partir en 6 partes iguales, en 3 partes iguales, en 2 partes iguales, y que cada una de esas partes es representa una fracción de un todo que es la unidad.</p>	
CONTEXTUALIZACION.	4. Semejanzas y diferencias de la escritura de fracciones, comprendiendo su escritura y su	4. Guía semejanzas y diferencias en la escritura y pronunciación de fracción.	4. Teniendo en cuenta esta explicación, el docente indica que el total de cada elemento se denomina <i>unidad</i> y que las partes en que esta unidad se dividan, se le conoce como <i>fracción</i> . De esta manera la unidad es representada matemáticamente	4. Es importante que el estudiante comprenda que la representación de fracciones, está implícito en algunas acciones cotidianas. Es así que en la celebración de un cumpleaños, la torta representa una unidad (denominador) y el número de pedazo de torta que los invitados se

	<p>pronunciación.</p>		<p>como denominador, mientras que el número de fracciones tomadas, indicadas o quitadas se representa matemáticamente como numerador.</p> <p>A continuación, el docente pidió a cada estudiante que escribiera al frente de cada polígono (Ver anexo 11 B) la unidad (denominador) y el número de fracciones señaladas de la unidad (numerador).</p> <p>En la actividad, los estudiantes escribieron y pronunciaron el numerador y el denominador de la fracción indicada, como ellos pronuncian los números comúnmente: Es decir a la fracción $\frac{2}{6}$, lo hacen de la siguiente manera “dos/ seis”.</p> <p>Solo seis estudiantes escribieron de forma equivocada el numerador y denominador de las fracciones dadas.</p> <p>Teniendo en cuenta la pronunciación y la</p>	<p>comen representa las fracciones (denominador).</p> <p>De esta manera para el niño cobra significado el concepto de fracción, ya que lo aprendido en su proceso de enseñanza, tiene una funcionalidad en el contexto donde se desenvuelve.</p> <p>Al igual que en la lectura de las regletas de conversiones de medidas, la lectura de semejanzas y diferencias de la regleta de escritura y pronunciación de fracciones (numerador y denominador); permite a la gran mayoría de estudiantes entender cómo se representan la fracción, ya sea desde las gráficas o desde la fracción numérica.</p> <p>Encontrar en estos conceptos matemáticos una constante o una función, (categorías de escritura y pronunciación), permite a los estudiantes tener una visión más amplia del concepto de fracción, ayudando a mejorar su comprensión en la parte teórica, procedimental y las implicaciones sociales del mismo.</p>
--	-----------------------	--	---	---

			<p>escritura de la fracción, el docente entrega una regleta, e invita a los estudiantes a encontrar semejanzas y diferencias en la escritura y pronunciación de las fracciones. (ver Anexo 11 E)</p> <p>Después de terminar la actividad se socializaron las diferencias y semejanzas como las siguientes:</p> <p>a) Todos los números que representan la fracción de la unidad (numerador) se escriben y se pronuncian como se pronuncian los números cotidianamente, excepto el número 1 que se pronuncia “un”.</p> <p>b) Los números que representan la unidad de la fracción (denominador), se escriben y se pronuncian en tres categorías.</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>1 categoría:</u> Todas las unidades que se representen entre el número 11 y el	
--	--	--	---	--

			<p>número 99 tienen la terminación “<i>avos</i>”.</p> <p>Ejemplo: Quince<i>avos</i>, once<i>avos</i>, cincuenta<i>avos</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>2 categoría:</u> Todas las unidades que se representan con números decimales (10 -100 -1.000), su escritura y pronunciación terminan con la sigla: “<i>timos</i>” Ejemplo: dec<i>imos</i>, centés<i>imos</i>, milés<i>imos</i>. • <u>3 categoría:</u> Todas las unidades que se representan entre los números 2 y 9 su pronunciación y escritura es diferente, pero siempre con la letra “<i>S</i>” <i>al final</i>: Ejemplo: Dos (medios); tres (tercios); cuatro (cuartos); cinco (quinto); seis (sextos); siete (Séptimos); ocho (octavos); Nueve (Novenos). 	
INTERIORIZACION	5. Comparando las fracciones que aprendí a pronunciar	5. Guía de Comparación de fracciones	5. Para el desarrollo de la guía el docente explicó que se pueden comparar dos o más fracciones, y que se toma como referencia	5. Una vez desarrollada la guía, se analizó que la mayoría de los estudiantes del grado tercero, cada vez representan la fracción de manera

	<p>6. Para actividad de casa, se pide a cada estudiante que busque elementos, objetos o cosas donde se puedan partir y que representen cada uno de ellos en fracciones.</p>	<p>6. Cuaderno de matemáticas, lápiz, objetos elementos, del contexto donde convive el estudiante.</p>	<p>6. De igual manera se indica que dos fracciones son heterogéneas, cuando su denominador es diferente y para saber cuál fracción es mayor o menor, se debe mirar que cantidad de fracciones se ocupan la mayor cantidad de la unidad. (Ver Anexo 11 G)</p>	<p>ocupan un mayor espacio en la unidad. (Denominador). Ya que comparar fracciones heterogéneas, solo desde la escritura numérica, sin ser representadas gráficamente, ningún estudiante las pudo comprar.</p> <p>6. De igual manera, cuando el docente explicó el proceso de comparar fracciones heterogéneas, las unidades de cada una de estas fracciones al momento de ser representadas gráficamente, tienen que tener una misma magnitud (largo y ancho) que permitan al estudiante tener un mismo punto de referencia, para saber qué número de partes o fracciones (numerador) ocupan más espacio en la unidad. (denominador)</p>
--	---	--	--	---

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A CONCEPTO DE FRACCION.

Fecha: 18 / 07/ 2016

Docente: Hugo Alexander Amado Téllez **Área o Asignatura:** Matemáticas 3°

Tema: fraccionarios, igualdad y equivalencia. **Tiempo:** 3 Horas

Texto o Referencia: Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas.* (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo; Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research.* (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC; Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa.* (pp.674 – 682); Campbell, N. (1921). La medición. *What is Science.* (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC; Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá.

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de igualdad, equivalencia y suma y resta de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico	Realizar y describir procesos de matemáticos de igualdad, equivalencia y suma y resta de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico.	Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos de igualdad, equivalencia y suma y resta de fracciones, en estudiantes de 3° del Instituto Politécnico.

5.5 Unidad 2. Equivalencia de Fracciones 3°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR DE CLASE	ANALISIS
SIGNIFICACION	1. Entrada de los estudiantes al salón y toma de asistencia.	1. Planilla de asistencia, lápiz	<p>1. Como en esta unidad no estaban dispuestas imágenes o representaciones graficas en el aula de clase, los estudiantes no contaron con un elemento que llamara su atención, sin embargo la actividad propuesta en la clase anterior, género en los estudiantes un interés por expresar que objetos o elementos de su comunidad pudieron partir o dividir. Este interés permite, que los estudiantes estar atentos a la toma de asistencia, la cual registro la presencia de todos los niños en el aula de clase.</p> <p>Una vez se toma la asistencia, el docente indica a los estudiantes a que participen pasando al tablero y escriban que elementos u objetos se pudieron</p>	<p>1. Lo anterior nos indica que las actividades de refuerzo, deben permitir al estudiante explorar e integrar diversos elementos de su comunidad, con los conceptos aprendidos en el aula de clase; haciendo que el proceso educativo tenga una significación practica en el contexto donde se desenvuelve el niño, permitiéndole comprender de una manera más adecuada los diferentes fenómenos de su entorno.</p> <p>Cuando un niño relaciona los conceptos aprendidos con actividades cotidianas (repartir alimentos en la casa), en este momento el niño está comprendiendo el concepto, y le está dando una significación social, donde el niño se siente reconocido por su familia o entorno, generando en el niño,</p>

			<p>representar en fracciones.</p> <p>La mayoría de los estudiantes representaron la fracción $\frac{1}{2}$ para indicar la “mitad de” la cancha de futbol, la “mitad del” circulo de la cancha de baloncesto, <i>la mitad</i> de un billete, la <i>mitad de</i> una naranja, la <i>mitad de</i> una mestiza, la mitad de un perro caliente, <i>la mitad</i> de una arepa.</p> <p>En este momento se explica que las fracciones permiten a un determinado objeto o elemento achicarlo o agrandarlo, y que cada vez que dividimos en más partes o fracciones la unidad de determinado elemento lo achicamos o reducimos aún más.</p> <p>La participación de los estudiantes en el tablero, demostró que los niños en sus comunidades no dividen o achican en tercios determinados elementos de su</p>	<p>mas motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como se muestra en las siguientes expresiones: “<i>mire en mi casa se divide la torta de huevos en cinco pedazos, a mi papa le dan dos quintos y a mí me dan un quinto</i>”.</p> <p>Hacer una buena lectura en la regleta de semejanzas y diferencias de la escritura y pronunciación de fraccionarios, permitió a los estudiantes tener una comprensión adecuada sobre como representar de manera escrita y verbal, diferentes elementos, objetos o alimentos cuando estos se reducen, o son convertidos en “transformadores achicadores” (Vasco, 1994)</p>
--	--	--	--	--

	<p>2. En mi casa aprendo a comparar la equivalencia o</p>	<p>2. Expografo, tablero.</p>	<p>comunidad, pero si en cuartos, quintos, sextos o séptimos; como se refleja en las siguientes expresiones <i>“mire en mi casa se divide la torta de huevos en cinco pedazos, a mi papa le dan dos quintos y a mí me dan un quinto” “cuando mi mama trae plátano para hacer tajadas ella lo parte en 8 pedazos yo me como cuatro octavos...son más ricas profe” “profe mi madre hizo dos arepas, una arepa la partió por la mitad, la otra que nos dio a mis hermanos la partió en 6, ella se comió un pedazo y yo me comí 3 y yo me di cuenta que comimos lo mismo”</i></p> <p>2. Una vez terminada la socialización, se toma el ejemplo de las dos arepas para explicar el concepto de equivalencia e igualdad de fracciones.</p>	<p>2. A partir de las inquietudes o ejemplos expresados por los estudiantes en el desarrollo de la unidad, el docente puede relacionar dichos ejemplos para orientar un nuevo</p>
--	---	-------------------------------	--	---

	<p>igualdad de fracciones.</p>		<p>(Ver anexo 12A). Indicando que una fracción es equivalente cuando dos fracciones se escriben de manera diferente, pero toman o señalan la misma cantidad de la unidad.</p> <p>Así mismo se explica que dos fracciones son iguales, cuando su numerador y denominador son iguales; ejemplo: $\frac{3}{5}$</p> <p>$\frac{3}{5}$.</p>	<p>concepto. De esta manera ejemplos como: <i>“profe mi madre hizo dos arepas, una arepa la partió por la mitad, la otra que nos dio a mis hermanos la partió en 6, ella se comió un pedazo y yo me comí 3 y yo me di cuenta que comimos lo mismo”</i> permiten abordar el tema de equivalencia de fracciones.</p>
<p>CONTEXTUALIZACIÓN.</p>	<p>3. Operadores que permiten agrandar los fraccionarios.</p>	<p>3. Guía equivalencias e igualdad de fraccionarios. (ver anexo 5B)</p>	<p>3. Una vez se da la explicación de la igualdad y equivalencia de los fraccionarios, se procede a desarrollar la guía (Ver anexo 12B), y se le indica a los que señalen que parejas de fraccionarios representan equivalencia e igualdad, y si representan equivalencia, realizar el proceso de comprobación.</p> <p>Durante la actividad todos los estudiantes del grado tercero identificaron que fracciones representan</p>	<p>3. Una vez realizada la actividad se analizó que la mayoría de los estudiantes identifican la igualdad e fracciones, lo cual se debe a la comprensión de la representación de la fracción tanto en el numerador como el denominador.</p> <p>Más de la mitad de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, identificaron las siguientes similitudes o constantes, para determinar si dos fracciones son equivalentes:</p> <p>a) Una pareja de fracciones son</p>

			<p>igualdad.</p> <p>Así mismo, la mayoría de los niños identificaron en las representaciones graficas cuales fracciones son equivalentes, sin embargo cuando se pidió comprobar la equivalencia de la fracción, no todos los estudiantes realizaron dicho proceso, algunos multiplicaban numerador con numerador, otros denominador con denominador, y 2 estudiantes presentaron dificultad en la propiedad multiplicativa, lo que les impidió hacer el proceso de la comprobación.</p> <p>Los estudiantes identificaron las siguientes características de las fracciones equivalentes:</p> <p>a) Una pareja de fracciones son equivalentes, siempre que sus</p>	<p>equivalentes, siempre que sus denominadores sean diferentes.</p> <p>b) Una pareja de fracciones es equivalente, siempre que sus numeradores sean diferentes.</p> <p>c) Algunas comparaciones homogéneas, representan equivalencias.</p> <p>d) Ninguna pareja de fracciones homogéneas, puede representar fracciones equivalentes.</p> <p>Estas relaciones y proposiciones, demuestran que el estudiante tiene dominio sobre el concepto, creando y descartando hipótesis, lo que le permite ir fortaleciendo su propio tipo de pensamiento, el cuál le permitirá comprender adecuadamente, no solo los conceptos matemáticos de medición y fracción, sino también otros conceptos de otras asignaturas y áreas.</p>
--	--	--	--	--

			<p>denominadores sean diferentes.</p> <p>b) Una pareja de fracciones es equivalente, siempre que sus numeradores sean diferentes.</p> <p>c) Algunas comparaciones homogéneas, representan equivalencias.</p> <p>d) Ninguna pareja de fracciones homogéneas, puede representar fracciones equivalentes.</p> <p>En el desarrollo de la actividad, la mayoría de los estudiantes identifico, que algunas representaciones no son equivalentes, pero solo los estudiante que comprende la habilidad multiplicativa, pueden comprobar si la fracción es equivalente o no.</p>	
INTERIORIZACION	4. analizando las fracciones.	4. tablero, expografo	4. Ya para terminar la clase, el docente incorpora los signos de suma (+) y resta	En todo el proceso del desarrollo del concepto de medición, se analiza que la mayoría de los

			<p>(-), para explicar la suma de fracciones homogéneas.</p> <p>En el desarrollo de esta explicación la mayoría de los estudiantes interpretan que cuando las fracciones se suman, su unidad sigue siendo la misma, pero aumenta el número de fracciones. Así mismo cuando dos fracciones se restan su unidad es la misma, pero la fracción se reduce.</p> <p>Para finalizar la unidad, el docente propone el desarrollo de una prueba cognoscitiva (Ver anexo 12C), de la observan los siguientes resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excepto los 5 estudiantes que presentan dificultad para la habilidad multiplicativa, la gran mayoría de estudiantes comprendió los conceptos de fracciones equivalentes, y 	<p>estudiantes, mentalmente construyo sus propios operadores, los cuales “achican o agrandan una fracción”. (Vasco, 1994). De esta manera los niños del grado tercero del Instituto Politécnico entendieron que la equivalencia o la suma de fraccionarios, permite agrandar una fracción y que la resta y la división de la unidad achican una fracción.</p> <p>Se establece que el estudiante relaciona el concepto de medida con el concepto de fracción. En este proceso observa cuando el niño hace la estimación de patrones de medida adecuados para partir el pan por la mitad (decímetros y centímetros) o cuando establece, que para comparar fraccionarios heterogéneas, la unidad de medida debe ser de la misma magnitud.</p> <p>Las anteriores relaciones, evidencia una mejoraría en la comprensión de los conceptos</p>
--	--	--	--	---

			<p>evidenciaron dominio en el proceso de comprobación, de fracciones heterogéneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Así mismo un número significativo de niños comparo adecuadamente fraccionarios heterogéneos, siempre teniendo como referencia la representación gráfica. • En cuanto a las fracciones homogéneas todos los estudiantes lo compararon numéricamente y gráficamente. • La mayoría de los estudiantes relaciona las propiedades de los conceptos de medición y fracción, haciendo medidas a algunas unidades y sus fraccione. Esto permite. 	<p>matemáticos de fracción y medición y por ende una mejoría en la calidad educativa del estudiante.</p>
--	--	--	---	--

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A CONCEPTO DE FRACCIONES.

Fecha: 20 / 09/ 2016

Docente: Jhovany Alexander Camacho

Área o Asignatura: Matemáticas 9°

Tema: Fracciones

Tiempo: 90 Minutos

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá, Colombia; Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas*. (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo; Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research*. (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC; Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. (pp. 674 – 682); Campbell, N. (1921). La medición. *What is Science*. (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas, en estudiantes de 9°	Realizar y describir procesos de fraccionamiento, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.	Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.

5.6 Unidad 1. Concepto de fracción 9°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR CLASE	REFLEXIÓN
SIGNIFICACIÓN	<p>1. Entrada de los estudiantes al salón.</p> <p>2. Toma de Asistencia.</p>	<p>1. Gráfica de diversas fracciones y formas de fraccionar una unidad.</p> <p>2. Planilla de asistencia mes de Septiembre.</p>	<p>1. Una vez los estudiantes entraron al salón, se captó la atención de algunos de los estudiantes al ver las diferentes representaciones que estaban en el tablero, algunos de ellos preguntaron: ¿Profe para qué son esos dibujos? ¿Esos no son temas de primaria?</p> <p>Muy pocos estudiantes se mostraron receptivos en un primer momento. Pasado un momento y luego de comprender el motivo de la clase, se generó una expectativa y ánimo por parte de los estudiantes al imaginar que las</p>	<p>1. El docente está llamado a dinamizar de la mejor forma posible el aula de clase, buscando de esta manera motivar la curiosidad en los estudiantes para que de esta forma estén más receptivos a nuevos conocimientos.</p>

	<p>3. Introducción a las fracciones.</p>	<p>3. Gráfica de fracciones de diferentes tamaños, cinta y tablero.</p>	<p>actividades serían de cierta forma “sencillas”.</p> <p>2. Por primera vez en la semana, se tomó la asistencia sin contratiempos, con un silencio respetuoso y adecuado. Para esta actividad faltaron 2 estudiantes, que se encontraban con incapacidad por salud.</p> <p>3. El docente pidió la colaboración de 3 estudiantes voluntarios para la actividad, esto tuvo buena acogida por la mayoría de los estudiantes. Cada estudiante iba a mostrar el proceso que iba realizando a cada paso en el desarrollo de la actividad.</p>	<p>2. Como el aprendizaje es orientado por procesos, es necesario estar atento a aquellos estudiantes que por alguna razón no asisten a clases y de esta forma llevar un seguimiento del proceso cognitivo de los estudiantes.</p> <p>3. Teniendo en cuenta lo propuesto por Rico (2002) es importante motivar a los estudiantes a participar y dar sus opiniones sobre los temas y conceptos estudiados sin temor al error ya que este también hace parte del proceso educativo</p>
--	--	---	--	--

CONTEXTUALIZACIÓN	4. Cuidado y responsabilidad.	4. Niños participantes de manera voluntaria, bocadillos de hoja, cuchillo desechable y cuaderno de matemáticas.	4. El docente indicó el proceso a seguir en el desarrollo de la actividad, en cada paso se realizaría una retroalimentación buscando una mayor comprensión de los tópicos vistos, resolviendo dudas que pudieran surgir. Se les recalcó la importancia del respeto y del cuidado que debían tener al manejar los cuchillos desechables ya que aunque son de plástico, necesitan de un uso responsable.	4. Tomando en cuenta algunos de los postulados de Piaget, el docente debe estar preparado para incorporar nuevos conceptos en sus estudiantes por medio de un momento manipulativo y lúdico de los objetos que se observan y se trabajan. De igual forma, a través de la retroalimentación se pueden fortalecer las concepciones de los estudiantes.
	5. Participación activa.	5. Apógrafo, guía y tablero	5. Varios estudiantes, al ver la metodología y las actividades a realizar, también quisieron participar de la actividad; se les indicó entonces que cada aquel que quisiera participar, aparte de	5. En este momento quedó evidenciado que un estudiante interesado y motivado en el desarrollo de la clase estará más atento a participar de la misma, permitiendo un ambiente idóneo para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

			los voluntarios, levantara la mano y diera su contribución sobre las ideas que tenían de los temas a tratar.	
INTERIORIZACIÓN	6. Desarrollo de la actividad.	6. Niños participantes de manera voluntaria, bocadillos de hoja, cuchillo desechable y cuaderno de matemáticas.	6. El docente indicó que era el momento de iniciar la actividad, dos de los estudiantes no llevaron los bocadillos que se necesitaban para la clase, el docente ya había previsto esto y les entregó a cada uno un bocadillo, indicándoles que necesitaban más responsabilidad.	6. Por diferentes razones los estudiantes no pueden tener los materiales necesarios para las actividades propuestas, uno de los niños que no llevaron los bocadillos requeridos para la clase es un “apadrinado”, es decir, una persona ajena a su entorno familiar se encarga de sus gastos escolares ya que ni el chico ni su familia cuentan con recursos para su educación. Uno debe aprender a ser solidario y previsor con las necesidades de los demás.
N	7. Participación activa y retroalimentación.	7. Apógrafo, guía y tablero	7. Como se esperaba, varios estudiantes empezaron a dar sus aportes en cada punto de la actividad, se trató de dar participación a la mayoría de los estudiantes. En general, los cortes	7. Cuando se explicaron las partes de las fracciones, se pudo notar las falencias que hay en algunas concepciones de los

			<p>que se debían hacer a los bocadillos se hicieron en forma horizontal y vertical, aunque María Elena realizó un corte en forma diagonal, siendo de ayuda al momento de socializar sobre las formas de dividir una unidad. Se recordó la definición de una fracción, las partes de las fracciones y sus significados.</p> <p>8. Cuando se iba a terminar con la segunda parte de la actividad, el señor coordinador habló por el parlante invitando a una charla sobre prevención de desastres, lo cual dio por finalizada la clase.</p>	<p>estudiantes sobre el numerador y el denominador; los estudiantes no tienen claridad en la diferenciación entre las partes en que se divide la unidad (denominador) y las partes que se toman de la unidad (numerador). Falencias que seguramente se deben a la poca contextualización que en ocasiones se les da a estos conceptos.</p> <p>8. Es necesario tener en cuenta la programación institucional ya que en ocasiones la falta de comunicación no permite el normal desarrollo de las actividades programadas en el currículo del docente e interfiere con la programación de clase que éste hace.</p>
--	--	--	---	--

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A
CONCEPTO DE FRACCIONES.

Fecha: 22 / 09/ 2016

Docente: Jhovany Alexander Camacho

Área o Asignatura: Matemáticas 9°

Tema: Fracciones

Tiempo: 90 Minutos

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá, Colombia; Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas*. (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo; Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research*. (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC; Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. (pp.674 – 682); Campbell, N. (1921). La medición. *What is Science*. (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas, en estudiantes de 9°	Realizar y describir procesos de fraccionamiento, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.	Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.

5.7 Unidad 2. Concepto de fracción 9°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR CLASE	REFLEXIÓN
SIGNIFICACIÓN	1. Entrada de los estudiantes al salón.	1. Gráfica de diversas fracciones y formas de fraccionar una unidad.	1. Al entrar, los estudiantes se encontraron nuevamente con las gráficas puestas en el tablero, algunos de ellos preguntaron ¿Profe ya no trabajamos sobre esos dibujos? Los estudiantes ya sabían el propósito de la actividad y se mostraron receptivos frente a la misma.	1. El interés que puede generar esta clase de actividades entre los estudiantes permite que ellos se involucren de manera activa en el desarrollo de las mismas; al saber la metodología de clase, se evidenció notoriamente la participación por parte de los estudiantes.
	2. Toma de Asistencia.	2. Planilla de asistencia mes de Septiembre.	2. Nuevamente se tomó la asistencia sin contratiempos, con poco silencio, a tal punto que se les llamó la atención a los chicos por su desorden. Para esta actividad faltaron 3 estudiantes, dos se encontraban con incapacidad por salud y el otro no tenía excusa.	2. Sin ánimo de sonar conductista, el docente debe estar atento a propiciar un ambiente adecuado para la manipulación de los elementos y materiales que permitirán la adquisición e innovación de los conocimientos, por tal motivo, es importante que el docente sepa sortear los focos de indisciplina que surgen en

	3. Continuación de fracciones.	3. Gráfica de fracciones de diferentes tamaños, cinta y tablero.	3. El docente recordó el proceso a seguir en el desarrollo de la actividad, sin olvidar que al terminar cada punto, se realizaría una retroalimentación buscando una mayor comprensión de los tópicos vistos, resolviendo algunas dudas que surgieron.	<p>el aula de clase sin coartar la disposición a aprender por parte del estudiante.</p> <p>3. Después de explicar las partes de las fracciones y repasarlas de nuevo, aun se notaron falencias en las concepciones de los estudiantes sobre el fraccionamiento de la unidad; algunos de los estudiantes aún no comprendían el por qué la fracción debe ser dividida en partes iguales, mientras que otros evidenciaban claridad sobre el concepto.</p>
CONTEXTUALIZACIÓN	4. Cuidado y responsabilidad.	4. Niños participantes de manera voluntaria, galletas cocose y cuaderno de matemáticas.	4. El docente pidió la participación activa de aquellos que tuvieran aportes para la actividad, recibiendo buena acogida en general.	4. Los estudiantes son muy receptivos ante los estados de ánimo de los docentes y fue necesario tranquilizarme para que la clase fluyera con normalidad, los estudiantes al conocer la metodología aportaron de manera amena sin temor alguno a la crítica de los compañeros, permitiendo que entre todos profundizaran en las concepciones de fracción,

				produciendo así un aprendizaje colaborativo.
INTERIORIZACION	5. Desarrollo de la actividad.	5. Niños participantes de manera voluntaria, galletas cocose y cuaderno de matemáticas.	5. El docente indicó que era el momento de continuar con la actividad, los dos estudiantes que no habían llevado los bocadillos necesarios para la clase, se mostraron activos y mostraron su material de trabajo, algo que me fue de agrado para el docente. Los chicos ya iban más preparados y tenían reglas para tomar medidas y así facilitar sus particiones.	5. Gualdrón (2016) menciona que la mayoría de los procesos o conceptos matemáticos pueden inicialmente ser explicados de manera didáctica, de tal forma que le permitan al estudiante jugar y explorar un determinado objeto de aprendizaje; los estudiantes estaban preparados para seguir con los procesos de medición, que permitieran una mejor y fácil partición de los objetos trabajados.
	6. Participación activa y retroalimentación.	6. Apógrafo, guía y tablero	6. Como se esperaba, varios estudiantes habían resuelto algunos de los ejercicios en casa, entorpeciendo en cierto sentido la actividad. En general, los cortes que se debían hacer a las galletas eran similares, aunque la división en partes no exactas fue común	6. Hay que recordar que el estudiante debe explorar con los objetos de tal manera que le permita acceder a un conocimiento, el cual, al ser confrontado con los pre saberes, se va modificando; hay que tener un poco de paciencia con aquellos chicos que se adelantan en los procesos, ya que no todos aprenden con

			<p>en algunos estudiantes quienes no comprendían que la división de una unidad debe hacerse en partes iguales. Se recordó la definición de una fracción, donde la unidad es seccionada en partes iguales. Fabián, comentó que si fuera una chocolatina sería más fácil la división, inmediatamente Luisa dijo que si las divisiones fueran por medio de múltiplos de 2, si se podría pero de otra forma no</p>	<p>el mismo ritmo y además, como ya se mencionó con anterioridad, el error también hace parte del aprendizaje. De igual manera el docente debe estar atento a orientar las dudas que tengan los estudiantes al momento de confrontar los conocimientos previos con los nuevos que se van adquiriendo, precisamente para evitar concepciones erróneas.</p>
--	--	--	--	---

Implementación de unidades didácticas

INSTITUTO POLITECNICO DE BUCARAMANGA SEDE A
CONCEPTO DE FRACCIONES.

Fecha: 18 / 10 / 2016

Docente: Jhovany Alexander Camacho

Área o Asignatura: Matemáticas 9°

Tema: Fracciones

Tiempo: 90 minutos

Texto o Referencia: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional (1998); Rico (1996) “*Consideraciones Sobre El Currículo Escolar en Matemáticas*” Revista EMA vol. 1: Bogotá, Colombia; Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas*. (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo; Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research*. (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC; Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. (pp.674 – 682); Campbell, N. (1921) La medición. *What is Science*. (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC

Objetivo Cognitivo	Objetivo procedimental	Objetivo Actitudinal
<p>Reconocer y asimilar los conceptos matemáticos de: fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas, en estudiantes de 9°</p>	<p>Realizar y describir procesos de fraccionamiento, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.</p>	<p>Promover actitudes de claridad, dominio y agrado en los conceptos matemáticos fracción, clasificación de fracciones y fracciones equivalentes. Suma de fracciones homogéneas; en estudiantes de 9° del I. Politécnico.</p>

5.8 Unidad 3. Concepto de fracción 9°

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVADOR CLASE	REFLEXIÓN
<p>SIGNIFICACIÓN</p>	<p>1. Entrada de los estudiantes al salón.</p>	<p>1. Gráfica de diversas fracciones y diferentes ejemplos de fracción.</p>	<p>1. Los estudiantes al entrar vieron algunas figuras similares a la anterior, preguntando casi inmediatamente ¿Profe esos dibujos de nuevo? ¿Ese tema ya no lo vimos? Se aprovechó la oportunidad para indagar sobre los conocimientos de ellos sobre la nomenclatura de las fracciones, ante lo cual se evidenció cierta resistencia debido a que no tenían</p>	<p>1. El docente debe tener la tranquilidad para sortear la “curiosidad” del estudiante, sobre todo cuando investigan y exploran sobre los conceptos por su cuenta. Los preconceptos de los estudiantes son necesarios en el planteamiento de nuevos conocimientos, en muchas ocasiones no se hace uso de los mismos y es necesario que los docentes los empleen como punto de partida en el desarrollo de la clase.</p>
	<p>2. Toma de Asistencia.</p>	<p>2. Planilla de asistencia mes de Octubre.</p>	<p>claro algunos nombres, sobre todo las fracciones que son potencias de diez.</p>	<p>2. A pesar de preparar actividades</p>

	3. Nomenclatura de las fracciones.	3. Gráfica de fracciones de diferentes tamaños, cinta y tablero.	<p>2. Por primera vez en varios días, no se tomó asistencia debido a que hubo izada de bandera y se retrasó el inicio de la clase 40 minutos. Para esta actividad se notó la ausencia de 3estudiantes.</p> <p>3. El docente pidió la colaboración de aquellos estudiantes que tuvieran un aporte sobre los nombres que reciben las fracciones.</p>	<p>contextualizadas a las vivencias y preferencias de los estudiantes, los docentes deben estar dispuestos a flexibilizar las clases puesto que en ocasiones no se pueden desarrollar las mismas debido a programas y actividades extra curriculares que se les salen de las manos a los directivos. En esta ocasión, se realizó una actividad institucional, en donde se tomaron tiempos diferentes a los programados anteriormente, a pesar de eso la actividad se realizó aunque con premura, perdiendo en cierto modo su enriquecimiento al explorar con tranquilidad un saber.</p> <p>3. Cuando se explicaron las maneras en las que se nombran las fracciones, se pudo notar las falencias que hay en algunas concepciones de los estudiantes sobre las fracciones con potencias de diez,</p>
--	------------------------------------	--	--	---

			Cada estudiante podría así mostrar el conocimiento previo sobre el tema, necesario para un mejor desarrollo de la actividad.	seguramente se hace hincapié en los nombres de las fracciones hasta el diez, sin tener en cuenta el denominador cien, mil, etc. Los estudiantes continuaron mostrando dificultades en diferenciar entre numerador y denominador.
CONTEXTUALIZACIÓN	4. Cuidado y responsabilidad.	4. Niños participantes de manera voluntaria y cuaderno de matemáticas.	4. El docente indicó el proceso a seguir en el desarrollo de la actividad, en cada paso se realizaría una retroalimentación buscando una mayor comprensión de los tópicos vistos, resolviendo dudas que pudieran surgir. Se les recalcó la importancia del respeto que debe haber con las soluciones y aportes de los compañeros.	4. Recordando lo propuesto por Vigotsky, los momentos de retroalimentación deben ser bien utilizados por los docentes puesto que brindan la oportunidad de reforzar las concepciones de los estudiantes, a la vez que tienen una importante participación en el aprendizaje colectivo que se desarrolla.
	5. Participación activa.	5. Apógrafo, guía y tablero	5. Varios estudiantes ya estaban más atentos y dispuestos para participar en las socializaciones de	5. González (2000) menciona que el aprendizaje basado en problemas permite generar en el estudiante una adecuada

			<p>cada ejercicio, levantando la mano y dando de esta forma su contribución.</p>	<p>motivación debido a que este comprende la aplicabilidad de un concepto, esto se vio evidenciado en la participación y colaboración de los estudiantes.</p>
<p>INTERIORIZACIÓN</p>	<p>6. Desarrollo de la actividad.</p>	<p>6. Niños participantes de manera voluntaria y cuaderno de matemáticas.</p>	<p>6. El docente indicó que era el momento de iniciar la actividad, algunos estudiantes estaban discutiendo porque no tenían el material necesario para el desarrollo de la actividad, aunque no fue por mucho tiempo ya que entre los compañeros se prestaban lo necesario para resolver las acciones propuestas.</p>	<p>6. Es necesario fomentar un espíritu de colaboración y apoyo entre los estudiantes, que aprendan a compartir ideales y a apoyarse mutuamente ante dificultades que surgen en el desarrollo de las clases.</p> <p>Nuevamente se evidenció el aprendizaje social, según Newman & Newman (1983), quienes mencionan que los estudiantes aprenden más observando a otros, ellos aprenden las respuestas de acuerdo a lo que les acontezca a los modelos cuando realizan ciertas conductas, esto se debe a que imitan lo que realiza el modelo que observan.</p>

	<p>7. Participación activa y retroalimentación.</p>	<p>7. Apógrafo, guía y tablero</p>	<p>7. Algunos estudiantes no acataron las indicaciones y empezaron a adelantar los numerales sin esperar a la respectiva retroalimentación y fue interesante observar algunas falencias a las que se veían enfrentados aquellos que no tenían claro conceptos básicos. Se recordó la nomenclatura que tienen las fracciones, las diferentes formas en las que las fracciones se comparan y una inducción a la suma de fracciones homogéneas.</p>	<p>7. Gofree (2000) menciona que al diseñar las situaciones problémicas de las actividades, el docente debe estar atento al conflicto cognitivo que se genera en el estudiante, siendo necesaria la reflexión en clase, donde se fomente una interacción natural entre el docente y los estudiantes; las dificultades que se generan al trabajar esta clase de actividades, donde hay bastantes estudiantes se deben minimizar con un adecuado manejo de la curiosidad de los estudiantes.</p>
--	---	------------------------------------	--	--

6. Resultados

Teniendo en cuenta la implementación y desarrollo de las unidades didácticas sobre los conceptos de medición y fracción, y la posterior categorización de los análisis de estas unidades, se obtienen los siguientes resultados, presentados en los tres momentos propuestos en la guía metodológica:

6.1 Significación – Concepto de Medida – 3°.

- Todos los estudiantes del grado tercero tienen incorporado los procesos de medida de forma empírica, el cual es aprendido desde sus comunidades o círculos sociales.
- Todos los estudiantes del grado tercero manejan patrones de medida, para las diferentes magnitudes y la forma de referirse a estos patrones de medida, reflejan el sistema cultural donde lo aprendieron y al cual pertenecen; por ejemplo cuando los estudiante midieron la viga del tercer piso del colegio, unos hacían alusión a la “mincha” “palmo” “cacho” “pie”, lo mismo pasó con la magnitud de capacidad, donde el mismo objeto era nombrado de diferentes formas “tasa, recipiente, balde, olleta, vasija, chocolatera, hervidora”.
- Se constató que procesos como la conservación y la estimación de medidas, ya están desarrollados en la mayoría de los estudiantes del grado tercero de forma empírica, pero que son referidos con otros términos *“a Karol le va a sobrar un pedazo de cartulina cuando termine de medir la viga”, “la cartulina rosada es la que sirve para medir esa viga, ya que no le va sobrar*

nada cuando termine de medirla”, “le va faltar dos puchos más de gaseosa, para llenar la botella”.

- La mayoría de los niños del grado tercero entienden que el patrón con el que se mide determinada magnitud va a ser exacto, dificultando el proceso de medición; cuando estas medidas no son exactas, como se evidencian en la siguiente expresión *“profe yo pensé que media tres metros, y no, mide un poquito más ¿entonces?”*. En esta línea, se estableció que la mayoría de los docentes del Politécnico, cuando desarrollan ejercicios de medición con sus estudiantes, lo hacen sólo con las unidades de medida de cada magnitud, omitiendo el desarrollo de los múltiplos y los submúltiplos de cada unidad de medida. También se pudo establecer que las Cartillas establecidas por el MEN desarrolla este concepto con medidas exactas.

- Los estudiantes del grado tercero descubrieron que otros niños tienen medidas diferentes a las suyas y que estas medidas también son válidas, porque permiten medir. Así mismo, los estudiantes entendieron que esta diversidad de medidas culturales puede generar confusión y que por esta razón se debe relacionar, de manera adecuada, el concepto universal de unidades de medida (metro, litro, gramo).

- Cuando en las unidades didácticas se incorporaron imágenes, objetos reales de medición (litro de gaseosa, granos de arroz, metro), se aumenta el grado de atención, manipulación y observación en los estudiantes, generando curiosidad por los atributos medibles de determinado objeto, dando mayor significación al concepto de medición.

- Se estableció que en las comunidades donde conviven los estudiantes del grado tercero, no se manejan unidades ni patrones de medidas universales, lo cual dificultó la relación entre los nuevos conceptos de medida.

- Los estudiantes de tercer grado reflejaron confusión entre la forma de escribir las medidas en las unidades didácticas y cómo se escriben en algunas instituciones públicas, ya que en la página web de la alcaldía se referenciaba el puente de la novena en metros, cuando en las unidades didácticas realizadas esa misma medida se referencia en Hectómetros, Decámetros y metros.

- Para la mayoría de los estudiantes del grado tercero les fue más fácil comprender cuánto mide cada submúltiplo de determinada unidad de medida cuando se sumaban las partes, que dividiendo o multiplicándolas; por ejemplo: si se suman mil partes iguales o mil milímetros esto representa un metro, a diferencia de decir “si divido el metro en 1.000 partes iguales eso representa un milímetro”.

- Se evidencia que los estudiantes que tienen mayor dominio de los conceptos, que interpretan mejor las representaciones visuales, que hacen preguntas sin miedo a equivocarse sobre los objetos medibles y las unidades de medida, son los estudiantes que demuestran mayor grado de comprensión en el concepto de medición.

- Los estudiantes de tercero comprenden los conceptos con mayor propiedad cuando en el desarrollo de las unidades didácticas, se incorporan objetos con los que se tenga familiaridad

(gaseosa, bolsa de arroz, ventana) sintiéndose importantes para sus familias, ya que pueden hacer un aporte nuevo en su hogar y la comunidad donde conviven, como se muestra en la siguiente expresión *“le voy a decir a mi nona que no se dice libra y pesa de arroz, se puede decir 750 gramos de arroz”*.

- los estudiantes del grado tercero de primaria cuya competencia lecto escritora se encontraba más desarrollada, son aquellos que comprendieron con mayor propiedad, cuáles elementos eran medibles por determinadas magnitudes; tal como se muestra en el siguiente relato *“que tal profe, que tal, cómo voy a escribir: deme 500 litros, o 500 metros, o 500 segundos de arroz... Uno tiene que decir: ¿señor, me puede vender 500 gramos de arroz? por eso es que el arroz se mide en gramos... (risas)”*.

6.2 Contextualización – Concepto de medida – 3°.

- Cuando los estudiantes del grado tercero manipularon y observaron, de forma real, patrones de medida (metro, decímetro, centímetro, decámetro, litro, decalitra, kilo), permitió que en los procesos de conversión y estimación de medidas se desarrollara una mejor comprensión conceptual y procedimental.

- Cuando los estudiantes del grado tercero no manipularon patrones de medidas como (gramo, decigramo, miligramo, Decagramo, Hectogramo, hectómetro, kilómetro) presentaron dificultades en la comprensión de la estimación y la conversión de dichas medidas.

- A los estudiantes del grado tercero se les facilitó describir objetos que representaran los submúltiplos de las medidas de capacidad y longitud, en los submúltiplos que permiten medir la masa, los estudiantes presentaron dificultad para representar dichos elementos, dificultando los procesos de estimación de esta magnitud.

- Muchos de los estudiantes del grado tercero mostraron dificultad al momento de medir algunas propiedades de los objetos como (ancho, largo, espesor), ya que no contaban con un objeto real donde se pudiera discriminar dichas propiedades.

- A la mayoría de los estudiantes del grado tercero se les facilitó medir objetos planos, ya que en esta superficie se pueden manipular de manera práctica y real el ancho y largo de cada elemento.

- Una buena parte de los estudiantes del grado tercero utilizó, en el proceso de medición de magnitudes, el método del descarte y la clasificación, en especial cuando se miden magnitudes de longitud; como se ejemplifica a continuación: *“Mire Fabián, el pasillo si le caben 2 metros, pero no tres, entonces ahora coja los decímetros, y si también los decímetros no son exactos, mida con los centímetros hasta llegar a la medida exacta”*.

- Los estudiantes que muestran una adecuada escritura al momento de representar una medida que contiene diferentes múltiplos o submúltiplos, evidencian una adecuada comprensión de la escritura de números naturales en unidades, decenas, centenas y unidades de mil.

- Los estudiantes del grado tercero que tiene dominio sobre la propiedad multiplicativa, pueden comprender con mayor fortaleza los procesos de estimación y conservación de medidas.

- La actividad de semejanzas y diferencias evidenció que la mayoría de los estudiantes del grado tercero hicieron una lectura adecuada de las diferentes tablas de conversión, comprendiendo que el proceso de conversión es el mismo para las diferentes magnitudes (masa, capacidad, longitud), donde sólo cambia la nomenclatura.

- Gran parte de los estudiantes del grado tercero, asumió e implementó de manera lúdica el concepto de “anterior” y “siguiente”, para comprender de una manera más práctica y funcional el proceso de conversión de medidas.

- Se reflejó que la magnitud más fácil de trabajar, en la mayoría de los estudiantes de tercero, es la magnitud de capacidad ya que muchos de los objetos o elementos pueden ser medidos por sus múltiplos y submúltiplos; además estos objetos son familiares en las comunidades donde socializan los estudiantes.

6.3 Interiorización – Concepto de Medida – 3°.

- En este momento de la unidad didáctica se refleja, que la mayoría de los estudiantes de tercero representaba medidas con todos los múltiplos y submúltiplos, permitiendo así el tener un mejor grado de comprensión en el proceso de estimación de la medida, como se expresa a

continuación: *“para medir el ancho y el largo de la cancha, sólo tengo que sumar los metros y si en la medición del último metro me queda sobrando, pues lo mido con decímetros y así...”*, *“profe me di cuenta que para el largo de la cancha eran exactos los metros, entonces no tuve que medir ni con decímetros ni con centímetros”*, *“profe nos dimos cuenta que para medir la estatura de nosotros lo podemos hacer en metros, decímetros y centímetros pero también la podemos dar en metros y centímetros”*.

- Al finalizar el desarrollo de las unidades didácticas de medición, se evidencia que gran parte de los estudiantes del grado tercero dominan los procesos de conversión, estimación y conservación de las diferentes magnitudes (masa, capacidad, longitud), mostrando una mejoría en la comprensión del concepto de medición, no sólo a nivel teórico, sino también en la aparte procedimental y social.

6.4 Significación – Concepto de Fracción – 3°

- Al igual que en el concepto de medida, incorporar objetos o elementos reales (panes, chocolatinas, bocadillos) que se puedan palpar, observar y manipular, permitió a los estudiantes tener una comprensión adecuada sobre lo que representa una unidad y sus respectivas fracciones, cuando estos elementos son partidos o convertidos en achicadores.

- La mitad de los estudiantes utilizaron y refirieron patrones de medida de longitud (decímetro y centímetro) para dividir la unidad en la mitad o en cuartos, evidenciando así el manejo y dominio sobre el concepto de medición en el empleo de las fracciones.

- Los estudiantes que comprendieron la lectura, en la regleta, de semejanzas y diferencias en la escritura y pronunciación de fraccionarios, también identificaron las diferentes unidades (arepa, banano, cancha de fútbol) y sus fracciones en su contexto familiar, generando así una exploración teórica, procedimental y social del concepto de fracción.

6.5 Contextualización – Concepto de Fracción – 3°

- En un primer momento, los estudiantes representaban las fracciones con números naturales, tanto para el numerador como para el denominador; a partir de la lectura de la regleta, se establecieron tres categorías que permitieron mejorar la pronunciación y escritura de las fracciones, las cuales son: 1 categoría: Todas las unidades que se representen entre el número 11 y el número 99 tienen la terminación “*avos*”. Ejemplo: Quince*avos*, once*avos*, cincuenta*avos*. 2 categoría: Todas las unidades que se representan con números decimales (10 -100 -1.000), su escritura y pronunciación terminan con la sigla: “*imos*” Ejemplo: dec*imos*, centés*imos*, milés*imos*. 3 categoría: Todas las unidades que se representan entre los números 2 y 9 su pronunciación y escritura es diferente, pero siempre con la letra “S” al final: Ejemplo: Dos (medios); tres (tercios); cuatro (cuartos); cinco (quinto); seis (sextos); siete (Séptimos); ocho (octavos); Nueve (Novenos).

- Más de la mitad de los estudiantes, en su proceso de aprendizaje, identificaron las similitudes para determinar si dos fracciones son equivalentes, por ejemplo: Una pareja de fracciones son equivalentes, siempre que sus denominadores sean diferentes; una pareja de

fracciones es equivalente, siempre que sus numeradores sean diferentes; algunas comparaciones homogéneas, representan equivalencias; ninguna pareja de fracciones homogéneas, puede representar fracciones equivalentes.

- Un número significativo de estudiantes hace la comparación de fracciones homogéneas (mayor que, menor que) ya sea desde la representación gráfica o desde la representación numérica de la fracción.

6.6 Interiorización – Concepto de Fracción – 3°

- La mayoría de los estudiantes compara adecuadamente las fracciones heterogéneas (mayor que, menor que), solamente desde la representación gráfica, ya que ningún estudiante pudo comparar fracciones heterogéneas (mayor que, menor que) desde la representación numérica de la fracción debido a que este proceso necesita del manejo de números decimales.

- Un número significativo de estudiantes interpretó que una fracción se puede transformar, ya sea al “achicarse” o al “agrandarse”, permitiéndole al estudiante el comprender que procesos como la suma y la equivalencia “agrandan” una fracción, mientras que la resta, la división y la “repartición” de una unidad la “achican”.

- Representar gráficamente la unidad, con la misma magnitud (largo, ancho), al momento de comparar fracciones heterogéneas, evitó que buena parte de los estudiantes se confundiera al

momento de saber el fraccionamiento de la unidad, estableciendo de forma clara cuál cantidad es mayor y cuál menor.

6.7 Significación – Concepto de Fracción – 9°

- Algunos estudiantes de noveno grado reflejaron cierto tipo de confusión en el concepto inicial de las fracciones, no comprendían por qué la unidad debe ser dividida en partes iguales para hablar precisamente de fracción; de igual forma, varios de ellos no escribieron los nombres de las fracciones cuyos denominadores son potencias de 10.

- Se evidencia que los estudiantes tienen mayor dominio de los conceptos al tener la posibilidad de interpretar las representaciones visuales, siendo motivados a hacer preguntas sin miedo a equivocarse respecto a las representaciones de las fracciones, recordando que el error también está considerado dentro del proceso de aprendizaje.

- Los estudiantes de noveno comprenden los conceptos con mayor propiedad cuando, al momento de plantear las actividades, se tienen en cuenta los pre - saberes de los estudiantes como un punto de partida en el desarrollo conceptual.

- En el desarrollo de las unidades didácticas no se tuvo en cuenta las actividades propias de la institución educativa, por esta razón algunas de ellas no se pudieron realizar en los tiempos propuestos, indicando de esta manera la necesidad de estar preparados para flexibilizar las clases frente a “imprevistos” institucionales.

6.8 Contextualización – Concepto de Fracción – 9°.

- El hecho de permitir a los estudiantes del grado noveno manipular y observar, de forma real, diferentes formas de representar las fracciones, permitió que ellos comprendieran de una mejor manera el proceso de fraccionamiento de la unidad, en forma conceptual y procedimental.

- Gran parte de los estudiantes del grado noveno, asumió e implementó de manera lúdica el proceso de aprendizaje al resolver las guías colectivamente, es decir, participando y dando contribuciones sobre los conceptos a estudiar, propiciando así un aprendizaje colaborativo.

- Se evidenció la utilidad de la retroalimentación durante el desarrollo de cada una de las actividades, al tomar este tiempo se permitía al estudiante participar activamente en la construcción de los conceptos estudiados.

6.9 Interiorización – Concepto de Fracción – 9°.

- Al finalizar las unidades didácticas, resaltó el rol del docente como guía en el conflicto cognitivo que surge en el estudiante al momento de confrontar sus pre - saberes con los conceptos estudiados.

- A pesar de ser de un grado donde la mayoría de las estructuras cognitivas están desarrolladas, se evidenció la facilidad con la que los estudiantes de noveno comprendieron el

concepto de fracción al tener la posibilidad de manipular objetos y situaciones contextualizadas a su diario vivir, en el proceso de aprendizaje.

7. Conclusiones

Después de analizar, reflexionar, ponderar y criticar las diferentes fases, en especial los resultados, del presente proceso de investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Es importante que el docente dé una significación a los diferentes pre - saberes o a la forma en la que el estudiante nombre diferentes medidas aprendidas en su cultura. Una manera de dar esta significación se establece cuando el estudiante participa en las unidades didácticas midiendo diferentes magnitudes con las medidas aprendidas culturalmente, motivando de esta forma al alumno a seguir explorando este concepto en su comunidad, pero con la incorporación de las medidas universales concertadas, con sus compañeros, en el aula de clase.

- Los estudiantes descubren que cualquiera de las medidas aprendidas en sus contextos sociales son medidas, que a pesar de no ser universales, sirven para medir una determinada magnitud; en este proceso el estudiante descubre, al interactuar con sus compañeros, otros patrones de medida que son diferentes al de él, pero que también son válidos en el momento de realizar una medición. Lo anterior indica, como lo expresa Vasco (1994), que la medida, aparte de ser un sistema que permite a los diferentes miembros de la comunidad interactuar de una manera ordenada y equitativa, construye el lenguaje propio de determinada sociedad.

- A pesar de la constante masificación de los medios de comunicación en las diferentes culturas y sociedades donde conviven los estudiantes, los sistemas universales de medida son poco conocidos en dichos contextos, dificultando, en un primer momento del proceso académico, la incorporación de unidades de medida como gramos, metros, Decámetros y otros patrones de

medida poco referenciados, que se encuentran inmersos en los múltiplos y submúltiplos de cada magnitud.

- Incorporar en la unidades didácticas, magnitudes de medición reales como el metro, el litro, kilogramo, centímetro, decímetro, permite a los estudiantes fortalecer procesos como la observación, la manipulación, los cuestionamientos, la generación de hipótesis, que, como lo indica Moreno (1997), son fundamentales para la comprensión del pensamiento métrico y el concepto de medición. Así mismo, la manipulación de estos objetos permite, en los estudiantes, tener una percepción más amplia sobre la estimación y conversión cuando se trabajan estas magnitudes de manera real.

- Es por lo anterior que patrones de medidas que no se encuentran representadas en los procesos mentales de los niños (gramo, centigramo, miligramo, Kilómetro, Hectómetro) impiden la manipulación y observación de estas magnitudes y, por lo tanto, los procesos de estimación y conversión tienden a presentar dificultades.

- Para que estas actividades didácticas y el concepto de medición sean significativos en los estudiantes, es esencial que el docente se documente adecuadamente sobre dicho concepto, además debe hacer una constante autorreflexión sobre su rol, permitiendo así generar nuevos recursos didácticos (tablas de conversiones, construcción de afirmaciones con sentido, imágenes, guías,) que permitan, en el desarrollo de las unidades, sortear de forma adecuada cada una de las inquietudes e imprevistos que puedan surgir, para que la comprensión del concepto de medición

pueda ser orientado y evaluado desde diferentes procesos de aprendizaje (visual, auditivo, motor).

- Es importante, en el desarrollo de los conceptos de medición y de fracción, que a los estudiantes se les proporcione tablas de semejanzas y diferencias, con respecto a los conceptos desarrollados, ya que esto permite categorizar y dimensionar, desde lo teórico y lo procedimental, los conceptos aprendidos; generando un dominio y una mayor comprensión de los mismos.

- Gualdron (2016) expresa la necesidad de implementar actividades didácticas y contextualizadas para fortalecer la comprensión de los conceptos matemáticos; de esta manera, implementar en forma didáctica y lúdica los conceptos “anterior” y “siguiente”, y de “fraccionamiento” evidencia, en los estudiantes, una mejora en la comprensión de los procesos desarrollados en las unidades didácticas.

- Es importante que el estudiante incorpore en su proceso de aprendizaje la habilidad multiplicativa de una forma adecuada, permitiendo así fortalecer los procesos inmersos en el concepto de medición (estimación, conversión) y fracción (equivalencias).

- Fomentar en cada unidad didáctica un momento para la retroalimentación se convierte en la mejor oportunidad para orientar a los estudiantes y así evitar falencias en la comprensión de conceptos; el docente debe recordar su papel como guía en el conflicto cognitivo al que se ve enfrentado cada estudiante.

- A pesar que en noveno grado la mayoría de las estructuras cognitivas de los estudiantes deberían estar desarrolladas, es más fácil para ellos el comprender el concepto de fracción al tener la posibilidad de manipular objetos y situaciones contextualizadas a su diario vivir.
- Cuando el estudiante participa en las unidades didácticas comparando las diferentes representaciones y los respectivos significados de fraccionar una unidad, se ve motivado a seguir explorando este concepto en su comunidad, pero con la incorporación conceptual adecuada, la cual es concertada con sus compañeros, en el aula de clase.

8. Sugerencias

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad educativa del ejercicio pedagógico y metodológico en general, y en particular del Instituto Politécnico de Bucaramanga, específicamente en el área de matemáticas, se hacen las siguientes sugerencias:

- Es importante que para la mayoría de los conceptos implementados en el P.E.I, incluidos los de medición y fracción, los docentes incorporen, en el desarrollo de sus unidades didácticas o clases, representaciones gráficas, objetos de fácil manipulación y observación, los cuales permitan al estudiante tener una representación real y tangible sobre el concepto a orientar.
- Se sugiere que los docentes, antes de orientar algún concepto matemático, acudan a la lectura actualizada y confiable, permitiendo al docente desarrollar de forma lúdica y didáctica los componentes teórico, procedimental y social de los conceptos, logrando así una mejor comprensión de dichos conceptos en los estudiantes.
- Es importante que todas las actividades implementadas en los estudiantes, estén relacionadas con el análisis de las diferentes situaciones o fenómenos presentados en el entorno donde convive el estudiante, generando que los conceptos orientados en el proceso académico tengan una significación y den respuesta a diferentes problemáticas evidenciadas en sus comunidades.

- Se sugiere a los docentes, revisar en sus respectivas asignaturas qué conceptos y procesos presentan dificultad en las pruebas internas y externas; con el ánimo de generar nuevas propuestas de investigación que permitan fortalecer la comprensión de dichos conceptos.

- Se propone crear espacios académicos dentro de la institución educativa, donde los docentes de secundaria, del área de matemáticas, junto con los docentes de primaria que orientan esta asignatura, reflexionen y cuestionen sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando se implementan y desarrollan conceptos matemáticos; con el propósito que los docentes de primaria tengan una mejor comprensión sobre dichos conceptos.

Referencias

- ANDER-EGG, E. (2003). “*Repensando la Investigación-Acción Participativa*”. Barcelona: Grupo editorial Lumen Hvmanitas.
- Arias, C. (1986). *Pedagogía de la matemática*. (Tesis de maestría) Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- ASOCOLME. (2002). *Estándares curriculares. Área de matemáticas. Aportes para el análisis*. Bogotá: Grupo Editorial Gaia.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. (pp. 1 – 10). Recuperado de <http://www.uducainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>
- Bausela, E. (2004). *La docencia a través de la investigación–acción*. (Tesis de maestría) Universidad de León, España.
- Belmonte, J. (1991). El problema de la medida. *Colección matemáticas: Cultura y aprendizaje*, 3 (11). Madrid: Síntesis.
- Campbell, N. (1921). La medición. *What is Science*. (pp. 67 – 93). Londres: Dover Publications INC.
- Cattaneo, L., Lagreca, N., González, M., Busciazzo, N. (2010). La enseñanza de la geometría. *Didáctica de la matemática: enseñar a enseñar matemática*. (pp. 43 – 81). Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- Chamorro, M. (2001). Las dificultades de la enseñanza – aprendizaje de las magnitudes en educación primaria. *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. (pp. 81 – 124). Madrid: Secretaría General Técnica.

- Colombia Aprende. (2016). Índice Sintético de Calidad Educativa. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempre diae/86402>.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo N° 67. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Madrid: siglo XXI editores.
- Garavito, S. (1999). Una propuesta de enseñanza para abordar las medidas de longitud. *EMMA*, 4(2), 153 – 165
- García, R. (1982). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI editores.
- Goffree, F. (2000). Principios y paradigmas de una educación matemática realista. *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* 9, 151-167
- Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. *Rational numbers: an integration of research*. (pp. 49 – 84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates INC.
- Krutetskii, V. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismo. Más que conceptos*, 1 (8). 4 – 43. Doi: 1909-955X.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Bogotá: Libros y Libres S.A.
- MEN. (2002). Ley 115 de 1994 Artículo N° 23. Estándares Básicos de Competencias. Recuperado de <http://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-116042.html>.

- MEN. (2014). Programa Becas para la Excelencia Docente. Recuperado de <https://www.icetex.gov.co/dnnpro5/es-co/cr%C3%A9ditoeducativo/posgrado/excelenciadocente.aspx>.
- MEN. (2016). Ley 115 de 1994 Artículo N° 5. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-51455.html>.
- Meza, A. (2010). Propuesta Didáctica para el Aprendizaje de las Fracciones. *Memorias 11 encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. (pp.674 – 682).
- Miles, B & Huberman, A. (1984). Drawing valid meaning from qualitative data: Toward a shared craft. *Educational Researcher*, 13 (5). 20 – 30.
- Ministerio de las TIC. (2016). Recuperado de <http://colnodo.org.co/apropiacionTecnologias.shtml>
- Ministerio de educación y ciencia Español. (1989). *Diseño Curricular Base. Educación Primaria – Educación Secundaria*. Madrid: Ministerio de educación y ciencia Español.
- Moreno, L. (1997). La educación Matemática hoy. *EMA*, 2 (2).
- Newman, B., Newman, R. (1983). *Desarrollo del niño*. México: Limusa, capítulo 1.
- NCTM. (1989). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Sevilla: Edición en castellano Sociedad Andaluza de educación Matemática “THALES”.
- Orellana, R. (2009). *Mapas Conceptuales y Aprendizaje Significativo*. Recuperado de <http://www.ilustrados.com/tema/3571/Mapas-conceptuales-aprendizaje-significativo.html>.
- Osorio, V., Font, V. Spindola, P., Sosa, C., Giménez, J. (2012). *El Perfil del Docente de Matemáticas. Una Propuesta*. Tesis de grado Universidad de Barcelona.
- Piaget, J. (1955). *Psicología de la inteligencia*. Buenos aires: Psique.

- PMI. (2015). Documento impreso que reposa en los archivos del Instituto Politécnico de Bucaramanga, sede A.
- PMI. (2017). Documento Institucional Politécnico Bucaramanga. Recuperado de <http://www.politecnico.edu.co/#&panel2-3>.
- Poncairé, H. (1903). Poincare's review of Hilbert's. "foundations of geometry". Doi: 10.1090/S0002-9904-1903-01061-1.
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el Currículo escolar de la matemática. *EMA*, 1(1), 4 – 24.
- Rojas, P., Barón, C., Vergel, R. (2002). Pensamiento métrico y sistemas de medidas. Una revisión a la propuesta de estándares curriculares. *Estándares curriculares área de matemáticas*. (pp. 25 – 33). Bogotá: Grupo Editorial Gaia.
- Referencia longitud. Recuperado de <https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/10929782/Definicion-longitud-unidad-d-tiempo-peso-y-masa.html>
- Santos, L & Sánchez, E. (1996). *Perspectivas en educación matemática*. Centro de investigación y de estudios avanzados del IPN. Departamento de Matemática Educativa. Ed: Iberoamericana. México D.F, México.
- SENA. (2016). Articulación con la educación media. Recuperado de <http://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/articulacionMedia.aspx>
- SIMAT. (2016). Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app>.
- Sistema Legal de Unidades de Medida en Colombia. (2005). Recuperado de <http://www.unalmed.edu.co/~esgeocien/documentos/laboratorio/sistema%20internacional%20de%20unidades.pdf>.

Superintendencia de Industria y Comercio. (2016). Recuperado de <http://www.sic.gov.co/>.

UNAB. (2015). Maestría en Educación, cohorte V. Recuperado de

<http://www.unabvirtual.edu.co/index.php/programas-academicos/posgrados>.

Vasco, C. (1994). Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Volumen I y II, en:

Serie Pedagogía y Currículo, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá – Colombia.

Vasco, C. (1994). El archipiélago fraccionario. *Un nuevo enfoque para la didáctica de las*

matemáticas. (pp. 23 – 45). Tunja: serie pedagógica y currículo.

Vasco, C. (1998). Pensamiento métrico y sistemas de medidas. *Lineamientos curriculares.* (pp.

61 – 69). Bogotá: Libros & Libres S.A.