



**SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DEL CAMBIO DE LA
UNIDAD DE MEDIDA EN ESTUDIANTES DE GRADO 6° DE LA IE TÉCNICO
INDUSTRIAL ANTONIO JOSÉ CAMACHO.**

LINA MARÍA POSSO GARCÍA

15612064

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI
2016**

**SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DEL CAMBIO DE LA
UNIDAD DE MEDIDA EN ESTUDIANTES DE GRADO 6° DE LA IE TÉCNICO
INDUSTRIAL ANTONIO JOSÉ CAMACHO.**

LINA MARÍA POSSO GARCÍA
15612064

TRABAJO DE GRADO

Asesora de investigación
MARTA SARRIA

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI**

Agradecimientos

Le doy gracias a Dios por permitirme vivir esta experiencia de crecimiento personal e intelectual, a mis excelentes profesores, especialmente a mis tutores Armando Zambrano Leal y Martha Sarria Materon por sus enseñanzas, a mis compañeros de estudio y trabajo. A mi familia siempre comprensiva e incondicional.

A mi esposo Jaime Alberto Gutiérrez Muñoz, a mi madre Luzmila García Varela por su amor.

A mis estudiantes, por su apoyo durante la investigación

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo promover y movilizar el aprendizaje del pensamiento métrico, en el orden del proceso de la representación por medio del cambio de la unidad de medida, a través de la situación didáctica en los estudiantes de grado 6° de la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho. Para este fin se partió de la pregunta ¿Las situaciones didácticas en la enseñanza del cambio de la unidad de medida promueven el aprendizaje y movilizan las capacidades, en el orden del proceso de la representación del pensamiento métrico en los estudiantes de grado 6 en la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho? Esto partiendo de la hipótesis de que cuando se implementan situaciones didácticas en los procesos de aprendizaje es posible movilizar el pensamiento.

Los objetivos específicos de esta investigación fueron en primera instancia diagnosticar, diseñar e implementar, a partir de la teoría de las situaciones didácticas, el aprendizaje del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación a través del cambio de la unidad de medida, seguidamente se buscó observar y caracterizar el aprendizaje del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación de los saberes a través del cambio de la unidad de medida, y por último, inferir, interpretar y analizar el aprendizaje y la movilización del saber en el desarrollo del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación a través del cambio de la unidad de medida.

El marco teórico de esta investigación se centró en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau 1986, en la cual, a través de situaciones didácticas de aprendizaje el estudiante logra movilizar sus saberes de una manera autónoma, donde el docente sea solo un observador que proporcione al estudiante el medio didáctico por medio del cual el estudiante va a construir su conocimiento. Las Situaciones Didácticas se encuentran organizadas en 4 dimensiones: la situación

acción, la formulación, la validación y por último la institucionalización que es donde el docente reflexiona sobre su estrategia y logra realizar investigación en el aula.

Para el desarrollo de la investigación, la metodología empleada fue la cualitativa con un diseño cuasi experimental, en donde a partir de la observación y análisis fue posible establecer los resultados tanto del grupo con el cual se implementó la Situación Didáctica, como con el grupo que sirvió de control, en el cual se realizó una clase tradicional.

Palabras clave: Situación Didáctica, aprendizaje, cambio en la unidad de medida.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
PROBLEMA	15
Contexto Institucional	15
Resultados de desempeño e índice de la calidad	17
El objeto matemático	23
Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas	24
Importancia de la investigación.	27
Justificación	30
Hipótesis	31
Objetivos	31
Objetivo General:	31
Objetivos Específicos:	32
MARCO TEÓRICO	33
La didáctica, como disciplina	34
Didáctica de las disciplinas o didáctica específicas	35
Didáctica y aprendizajes	35
Teorías didácticas de referencia.	37
Didáctica de las matemáticas	38
Teoría de las situaciones didácticas en mi investigación	40
¿Qué es la situación didáctica?	42
Dimensiones le las Situaciones didácticas	46
Situación acción.	46
Situación de formulación.	47
Situación de Validación.	47
Situación de institucionalización	47
El pensamiento métrico	48
La construcción de la magnitud	48

La estimación de la magnitud.....	48
El rango de la magnitud	49
Selección de la unidad	49
El desarrollo del proceso de conservación	49
METODOLOGÍA.....	50
Caracterización grupo experimental y control.....	51
Grupo experimental.....	51
Grupo control.....	52
Selección del grupo experimental.....	52
Instrumento de observación	52
Indicadores de saber.....	55
Diseño de la situación didáctica (SD) Fases de las (SD).....	56
Diagnóstico saberes previos de estudiantes.....	56
Diseño de la situación didáctica	60
Implementación Situación Didáctica grupo Experimental	63
Implementación Situación acción	63
Descripción clase grupo control.....	69
Resultados Situación Didáctica (SD) grupo experimental	69
Situación Institucionalización	80
Comparación de resultados grupo control y grupo experimental.....	81
Resultados en el grupo control	81
Resultados grupo experimental	82
CONCLUSIONES.....	85
REFERENCIAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	91

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resultados ISCE Matemáticas Antonio José Camacho, 2015	18
Tabla 2 Aprendizajes por mejorar en matemáticas en la IETI Antonio José Camacho, 2015	20
Tabla 3 Resultados Pruebas ICFES Saber 11 2013, 2014 y 2015. ICFES, 2015..	22
Tabla 4 Rejilla de observación la SD grupo experimental. Zambrano Leal, 2016. .	54
Tabla 5 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.	55
Tabla 6 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.	55
Tabla 7 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.	56
Tabla 8 Análisis diagnóstico grupo experimental	57
Tabla 9 Análisis diagnóstico grupo control	58
Tabla 10 Diseño Situación Didáctica	60
Tabla 11 Cronograma implementación de la Situación Didáctica	62
Tabla 12 Comparación resultados grupo experimental-grupo control	84

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagnostico desarrollado por estudiantes	59
Ilustración 2 Evidencia situación acción	72
Ilustración 3 Evidencia situación de formulación sesión 1	74
Ilustración 4 Evidencia situación formulación sesión 2	76
<i>Ilustración 5 Evidencia situación validación</i>	78
Ilustración 6 Evidencia situación con el grupo control	79

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Plano localización IETI Antonio José Camacho. Google, 2015	16
Fotografía 2 Implementación Situación Acción	63
Fotografía 3 Implementación Situación Acción	64
Fotografía 4 Implementación Situación Acción	65
Fotografía 5 Implementación Situación Formulación	66
Fotografía 6 Implementación Situación Formulación	67
Fotografía 7 Implementación Situación Validación	68
Fotografía 8 Implementación Situación Validación	68
Fotografía 9 Situación institucionalización	80

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 Teoría de las Situaciones Didácticas Guy Brousseau. Zambrano Leal, 2016	42
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1 Prueba diagnóstica	91
Anexos 2 Situación Acción	92
Anexos 3 Situación Acción + Situación Formulación	93
Anexos 4 Rejilla de Comunicación N° 6.....	94
Anexos 5 Lectura de la epistemología del concepto de la medida	95
Anexos 6 Rejilla de Comunicación N°4.....	99
Anexos 7 Situación Acción + Situación Formulación	100
Anexos 8 Rejilla de comunicación N°1	101
Anexos 9 Rejilla de comunicación N°2	102

INTRODUCCIÓN

En el área de matemáticas de grado 6, el pensamiento métrico es el que presenta mayor dificultad. Esto se ve reflejado en el desarrollo de la competencia comunicativa y en la resolución de problemas. Uno de los aspectos que genera esta dificultad es la falta de representación semiótica, dado que es insuficientemente trabajada la reflexión en las aulas de clase.

Es así que esta investigación parte del análisis de los resultados de la Pruebas Saber en matemáticas, con el fin de determinar las falencias tanto de la práctica docente (El método utilizado no permite construir y movilizar las estructuras de pensamiento en los estudiantes), como de las dificultades en el aprendizaje del pensamiento métrico en la Institución Educativa Técnica Industrial Antonio José Camacho, esto con el fin de encontrar una solución que contribuya a mejorar dichos resultados.

Es clave que un ciudadano aprenda a leer los sistemas de medidas que la humanidad socialmente aceptó para desarrollar su cultura, para tomar decisiones sobre los problemas sociales, económicos, éticos que los afectan y no someterse a las decisiones de otros. Para el desarrollo de esta competencia es necesaria la movilización del pensamiento lógico, reflejado en la comprensión del sentido de la magnitud y la medida, ya que la medida es el puente entre el mundo físico y la aritmética, así como la magnitud surge de la observación, exploración y descripción de fenómenos en cuanto a sus características comunes. (MEN, 1998)

El desarrollo del pensamiento métrico es pertinente para la institución, que por su carácter técnico convierte la conceptualización de la magnitud y la medida en un tema indispensable para las prácticas en las diferentes especialidades que hay en la Institución. Es por ello necesario transformar las prácticas docentes actuales

permeadas por la transferencia de saberes, a prácticas en las cuales el estudiante sea el centro en la construcción de su aprendizaje y de la movilización del saber.

El presente trabajo se basa en la implementación rigurosa de la Teoría de las Situaciones Didácticas, diseñada por Guy Brousseau 1986 con el fin de promover a través de esta investigación la movilización de los saberes de los estudiantes. En ese sentido, por medio de una situación de aprendizaje, en la cual el medio didáctico es el cambio de unidades de medida, se busca que los estudiantes de grado 6° desarrollen el pensamiento métrico, su capacidad argumentativa y el uso competente de su saber en cualquier situación que se lo exija.

PROBLEMA

Contexto Institucional

La Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho, según su (PEI, 2016) es un establecimiento público adscrito a la Secretaría de Educación Municipal de la ciudad de Santiago de Cali. Los estudiantes que hacen parte de la institución educativa son niñas, niños y adolescentes de estratos 1, 2 y 3, que provienen tanto de la zona urbana como de veredas, corregimientos y municipios aledaños a Cali.

En el 2002, la Secretaría de Educación municipal ordena fusionar en una misma Institución Educativa las escuelas anexas República del Perú, Olga Lucia Lloreda, Marco Fidel Suárez y el Jardín Infantil Divino Salvador. La capacidad de oferta educativa que ofrece la institución le permite formar una amplia población de niños, niñas y adolescentes de toda la ciudad y de los municipios aledaños, de diferentes etnias, haciendo del ambiente institucional un espacio de gran diversidad étnica y cultural.

Con los cambios sociales, económicas y políticos, la Institución Educativa ha ido adaptando su infraestructura a tecnología, innovando hasta convertirse en la Institución Técnica Industrial del momento que cuenta con 11 especialidades: Mecánica Industrial, Mecánica Automotriz, Metalistería y Soldadura, Metalurgia y fundición, Electricidad Industrial, Electrónica, Programación, Refrigeración y Aire acondicionado, Industria de la Madera, Construcciones Civiles y Dibujo Industrial.

Para el aprovechamiento del tiempo libre y brindar una educación integral, la institución ofrece actividades extracurriculares como clases de danzas, fútbol, voleibol, teatro, pintura. Posee una orquesta; tiene convenios interinstitucionales con el SENA -los estudiantes al salir en grado undécimo lo hacen con doble titulación: Bachiller y Tecnólogo-, con el sector productivo, es así que, los estudiantes con mejor rendimiento académico, técnico y buena convivencia,

adquieren contratos de aprendizaje. De igual manera, tiene convenios con instituciones como la Universidad del Valle, la Universidad ICESI, el colegio Berchmans, entre otros.

La institución está estratégicamente organizada a través de los procesos de proyección a la comunidad y convivencia. Existen en el Antonio José Camacho, proyectos transversales como GAIA (Proyecto Ambiental educativo), el proyecto de educación sexual y construcción de ciudadanía (PESCC), proyecto de seguridad escolar y proyecto cultural. Además el plan de estudios con las áreas académicas y áreas técnicas.

Con relación a los estudiantes, la mayoría proviene de zonas vulnerables permeadas por la violencia, pandillismo, drogadicción, prostitución y desempleo. Además los estudiantes que llegan a la Institución comúnmente provienen de hogares disfuncionales y monoparentales, en donde no hay mayor apoyo al proceso educativo.

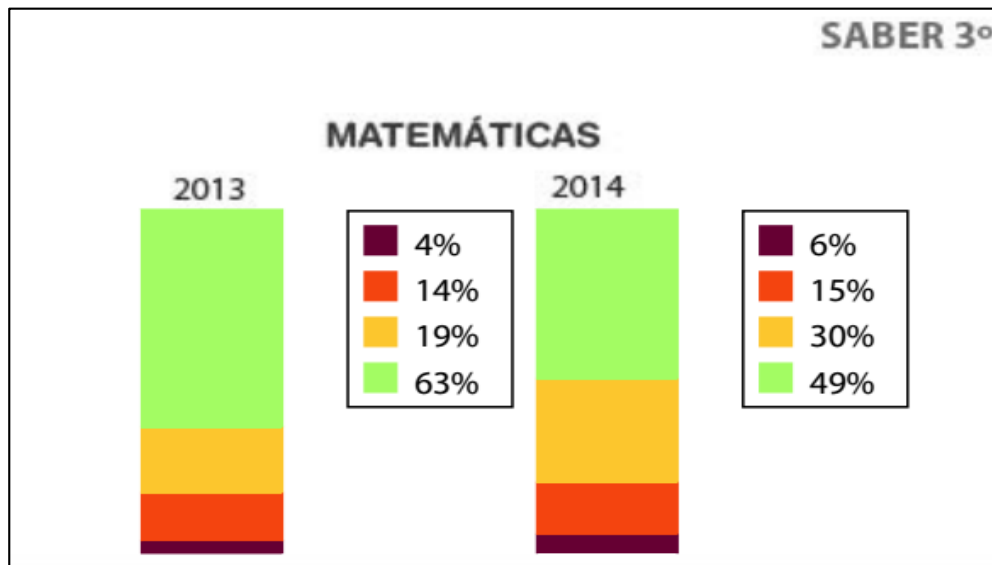


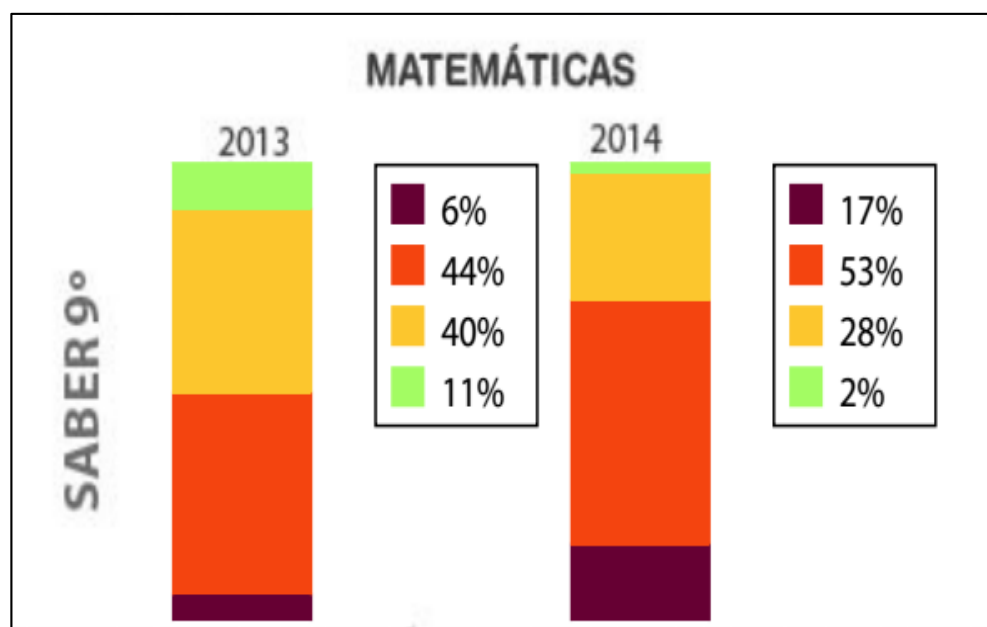
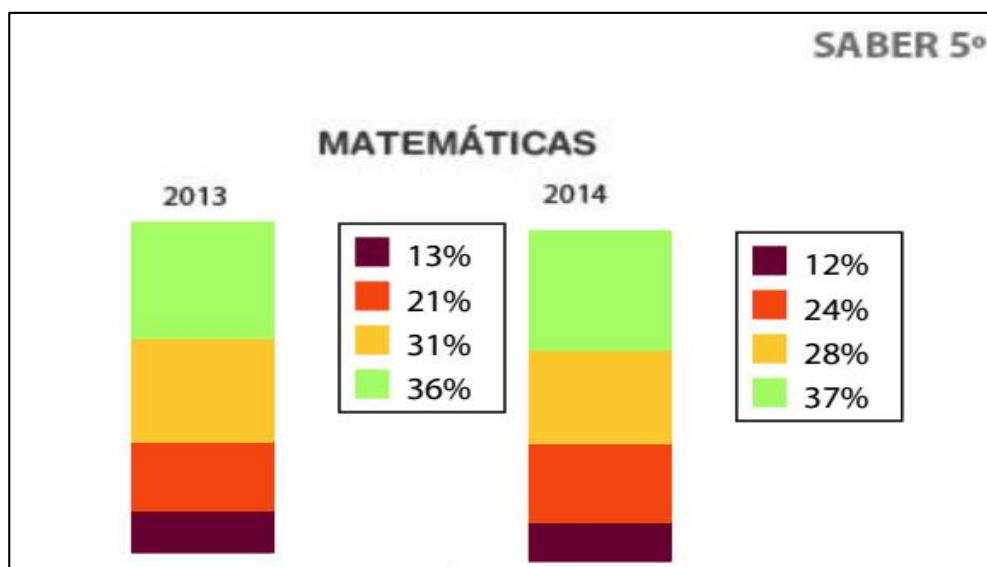
Fotografía 1 Plano localización IETI Antonio José Camacho. Google, 2015

Resultados de desempeño e índice de la calidad

La IETI Antonio José Camacho tiene 82 años de experiencia y es reconocida como una de las mejores instituciones educativas de la ciudad, esto se debe a la formación técnica industrial que reciben sus estudiantes, además se encuentra certificada por la firma Bureau Veritas con el ISO: 9001 y la norma NTC PG 1000 en Calidad educativa. Esta institución ha sido reconocida con el Premio Nutressa a la Calidad de la Educación ya que “demostró el mejoramiento en la calidad de la gestión escolar a través de sus experiencias significativas, demostrándole a Cali y Colombia, que las instituciones educativas oficiales y sus líderes, pueden alcanzar procesos que garanticen la prestación de un servicio educativo integral y de calidad” (Alcaldía de Santiago de Cali, 2016).

De igual manera son destacados los resultados en las pruebas internas y externas a nivel local. En el Índice Sintético de la Calidad Educativa ISCE, los resultados han sido positivos.





Convenciones Nivel avanzado ■ Nivel satisfactorio ■ Nivel mínimo ■ Nivel insuficiente ■

Tabla 1 Resultados ISCE Matemáticas Antonio José Camacho, 2015

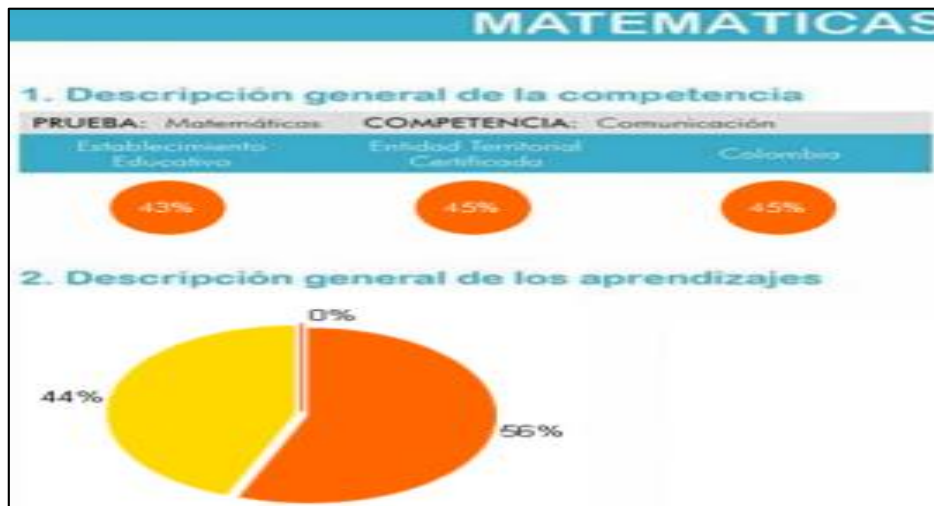
En las pruebas Saber 3° matemáticas, en el año 2013 el 63% se encontraba en nivel avanzado y el 4% en nivel insuficiente. Para el año 2014 hay una disminución

en nivel avanzado al 49% y aumenta el nivel insuficiente al 6%. En las pruebas saber 5° pasó lo contrario con matemáticas, en tanto hubo un mejoramiento en los resultados del 2013 al 2014. Mientras en el año 2013 el porcentaje de estudiantes que se encontraban en nivel avanzado fue el 36%, en el 2014 aumenta al 37%. Igual ocurre con los estudiantes que se encontraban en nivel insuficiente, pasa del 13% en el 2013 al 12% en el 2014, es decir, mejoró la calidad.

En las pruebas Saber 9° hay un desmejoramiento de los desempeños demostrados por los estudiantes, en tanto, mientras en el año 2013 el 11% se encontraba en nivel avanzado y el 6% en nivel insuficiente, en el 2014 solo el 2% estuvo en nivel avanzado, en cambio el 17% estuvo en el nivel insuficiente. Estos resultados denotan que hay una disminución en la calidad de la educación desde los grados 3° de básica primaria hasta grado 9°.

Con relación a los aprendizajes, en el informe entregado al colegio se evidencia que debe mejorar la competencia comunicativa en matemáticas, en tanto, el 65% de los estudiantes no identifican relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determinar su perímetro. El color naranja cuya convención significa las preguntas incorrectas, en este aprendizaje están entre el 40% y 70%, aquí se observa que los estudiantes no manejan sistemas de representación para poder comprender el concepto de magnitud, medida y unidad de medida para comunicarlo.

Del mismo modo, este problema se ve reflejado en la competencia solución de problemas, donde el 75% de los estudiantes no establecen y utilizan diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficie y volumen. El color rojo cuya convención significa que no contestaron correctamente, representa más del 70% de los estudiantes.



3. Aprendizajes por mejorar

El **65%** de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determina su pertinencia.



3. Aprendizajes por mejorar

El **70%** de los estudiantes no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.

Tabla 2 Aprendizajes por mejorar en matemáticas en la IETI Antonio José Camacho, 2015

Con relación a las pruebas ICFES Saber 11, en los 3 últimos años la institución ha obtenido buenos resultados. En el 2013 nivel superior (Imagen 1), en los años 2014 y 2015 se ha encontrado en el nivel A. Estos logros la ubican dentro de las cinco mejores instituciones oficiales de la ciudad, razón por la cual ha sido merecedora de reconocimientos por parte de la Alcaldía de Santiago de Cali y la Secretaria de Educación Municipal; que exaltan la Institución por su excelente desempeño en los resultados del Índice Sintético de Calidad y Pruebas Saber 11 – 2014. Estos resultados son producto de procesos colaborativos exitosos.

2013

Datos de la institución														
Nombre Oficial	30/01 INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA INDUSTRIAL ANTONIO JOSE CAMACHO													
Código	017699	Calendario	A											
Departamento	VALLE	Municipio	CALI											
Periodo	Geografía	Química	Física	Biología	Historia	Filosofía	Matemática	Lenguaje	Ciencias Sociales	Inglés	Categoría	Evaluados	% de Evaluados	Natu
2013 **		8	8	8		8	8	8	8	7	SUPERIOR	169	(100 %)	OFI
2012 **		8	8	8		8	8	8	8	7	SUPERIOR	138	(96.5 %)	OFI
2011 **		8	8	7		7	8	7	8	7	SUPERIOR	149	(98.68 %)	OFI

2014

Nivel del Reporte	Promedio (Desviación)						
	Lectura crítica	Matemáticas	Sociales y ciudadanas	Ciencias naturales	Inglés	Razonamiento cuantitativo	Competencias ciudadanas
COLOMBIA (94 Secretarías)	51.1 (8)*	51.2 (7.9)*	51 (8.3)*	51.2 (7.9)*	50.9 (7)*	51 (8.4)*	51 (8.5)*
CALI (284 Establecimientos)	51.5 (7.9)*	50 (7.5)*	50.8 (8.2)*	50 (8)*	49.7 (6.9)*	50 (8)*	50.9 (8.3)*
Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho	54.8 (8.3)	55.7 (9.8)	55.2 (8.7)	56.5 (9.1)	52.4 (8.2)	55.3 (9.8)	54.9 (8.5)

2015

Nivel del Reporte	Promedio (Desviación)						
	Lectura crítica	Matemáticas	Sociales y ciudadanas	Ciencias naturales	Inglés	Razonamiento cuantitativo	Competencias ciudadanas
COLOMBIA (95 Secretarías)	50.7 (7.5)*	51.5 (9.3)*	51 (9.1)*	51.3 (7.7)*	51.3 (7.8)*	52.6 (10.6)*	50.4 (8.3)*
CALI (283 Establecimientos)	50.6 (7.6)*	49.7 (9)*	50.1 (9)*	50.2 (7.8)*	50.1 (8)*	50.8 (10.3)*	49.9 (8.1)*
Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho	54 (8.3)	56.4 (11)	55.3 (9.7)	55.6 (8.5)	53 (10.7)	58.3 (12.8)	54 (8.4)

Tabla 3 Resultados Pruebas ICFES Saber 11 2013, 2014 y 2015. ICFES, 2015

Con relación al área de matemáticas, los resultados en las pruebas ICFES Saber 11 han sido buenos a nivel institucional. En el año 2013, la institución obtuvo un promedio de 51,18. Para el año 2014, el ICFES realizó cambios en la prueba, evaluando de un lado a matemáticas y del otro razonamiento cuantitativo. En matemáticas el promedio sube 55,7 y en razonamiento cuantitativo logra un promedio de 55,4. Para el año 2015 hay un cambio en el desempeño del área, en este caso razonamiento cuantitativo supera a matemáticas logrando un promedio de 58.3, mientras matemáticas obtiene un promedio de 56,4. Pese a esto, matemáticas es el área con mejores resultados a nivel institucional y logra promedios superiores con respecto a los obtenidos tanto en Cali, como en Colombia.

Aunque los resultados en las pruebas ICFES han sido buenos en el área de matemáticas, es importante seguir el proceso de mejora continua, es por esto, que resulta importante analizar los resultados e indagar sobre los aspectos en los que más dificultades presentan los estudiantes.

El objeto matemático

En la presente investigación se pretende realizar una reflexión sobre la importancia que se le concede a los registros de representación semiótica, con ello se pretende estructurar el pensamiento del aprendizaje de los objetos matemáticos con sentido en el aula.

Duval citado por (D' AMORE, 2005) plantea que “la construcción del objeto matemático implica la abstracción de la esencia de dicho objeto por parte del cerebro, la representación y coordinación de este en varios registros semióticos y la construcción de un sistema de símbolos, para ser efectiva dicha construcción con el fin de lograr el pensamiento matemático y su empleo en múltiples contextos”. En otras palabras, el autor antes mencionado afirma que la noética o abstracción del sentido del objeto matemático, existe cada vez que y solo si la semiótica lo representa en diferentes registros. Es ahí donde el profesor debe comprender la manera como el estudiante aprende para poder poner en escena las representaciones necesarias para que el estudiante aprenda desde el terreno de la acción, en la medida que la intensión del maestro y la del estudiante tomen sentido se construye el objeto matemático. (D' AMORE, página 30).

En relación a lo anterior, la conceptualización en el terreno de la matemática necesita de varios registros de representación semiótica, como gráficos, símbolos, íconos, tablas, expresiones algebraicas, lenguaje natural, entre otros. Con esto no se pretende afirmar que el fin de las representaciones sean solo la comunicación y la evocación del objeto matemático, puesto que la verdadera importancia de su fin se debe a la conversión y coordinación entre varios registros, causando así la comprensión de la complejidad del objeto en cuestión. (Duval, 1993; D'Ámore, 2003).

Según Chevallard citado por (D' AMORE, 2005) cuando el objeto matemático llega al aula, necesariamente ha sufrido una adaptación desde el campo científico,

pasando por la representación del maestro para poder manifestarse en el aula, este proceso en la didáctica recibe el nombre de transposición didáctica. En otras palabras, el saber científico se transforma en saber escolar con la ayuda de todas las representaciones semióticas relacionadas con el objeto matemático, es decir, el profesor debe crear situaciones de aprendizaje que proporcionen significados específicos desde los fenómenos propios de la actividad humana donde la acción del estudiante sea el medio para interpretar las representaciones y las conviertan en diferentes registros. (D'Amore, 2005, página 6)

Todo este ejercicio didáctico desarrolla en los estudiantes su intelecto, las operaciones lógicas, la abstracción, la capacidad de comparación, la capacidad de diferenciación entre muchas representaciones, la que más se ajuste a la situación que necesite. Como consecuencia se puede afirmar que los registros semióticos son elementos personales que cada estudiante logra poner al servicio de su aprendizaje.

Es así que, la pretensión es que la matemática además de construir conceptos y aprendizajes algorítmicos y comunicativos, aporte a la formación del ser humano desde social, político, epistemológico y antropológico, apoyado en investigaciones metodológicas rigurosas que permitan evidenciar ciertas variables didácticas que movilicen el aprendizaje.

Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas

En el texto Guía Lineamientos Generales para la Presentación del Examen de Estado Saber 11° (2015), se encuentran establecidas cada una de las competencias que evalúa las pruebas ICFES Saber 11 en el área de matemáticas, las cuales son: interpretación y representación; formulación y ejecución; y argumentación. Estas competencias que retoman los estándares de competencias de Matemáticas buscan que los estudiantes sean competentes en el uso flexible y con sentido del conocimiento matemático escolar, que sean capaces de usarlo en distintas áreas,

situaciones y medidas. De tal forma que el estudiante pueda comunicarlo y representarlo; razonarlo y argumentarlo, y lo utilice en la solución de problemas.

Sin embargo, existen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, quienes no logran hacer relaciones entre lo que viven en su contexto y lo que aprenden en el aula de clases. Un ejemplo de esto es el aprendizaje del pensamiento métrico, el cual debe tener en cuenta los registros semióticos como el lenguaje natural, el numérico, el tabulador y el figural - icónico y geométrico. Sin embargo, hay una carencia de los registros de representación semiótica y falta de coordinación entre ellos, lo que impide el aprendizaje del objeto matemático: la magnitud. (D' AMORE, página 6)

Esta situación se presenta según (CHAMORRO, 1995) porque las unidades son tratadas de manera aislada, por un lado el patrón (símbolo) y por otro lado unidad de medida. De igual manera, no se le da sentido al aprendizaje, en tanto, el sistema métrico decimal se emplea para tratar las unidades correspondientes a las magnitudes lineales más comunes longitud, masa y capacidad, pero se descontextualiza del entorno del estudiante. Otro factor que influye en esta dificultad es el escaso conocimiento y manejo de instrumentos de medida que son limitados pero necesarios para la representación de la magnitud. Así mismo, el estudiante no descubre las relaciones entre las diferentes unidades del sistema métrico, solo se dedica al trabajo algorítmico de aplicación de fórmulas para la conversión de una unidad a otras, y por último el docente da importancia a la memorización, no se representa explícitamente las equivalencias.(CHAMORRO, 1995, Página 31,32)

En ese sentido, teniendo en cuenta mi experiencia en la enseñanza de matemáticas en el grado 6 he encontrado grandes dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del pensamiento métrico que se exponen a continuación:

1. No hay contextualización entre lo que se enseña en el aula y la cotidianidad del estudiante, es decir, al estudiante no se lo sitúa en un medio real. Para (Piaget ,1937) al educando se le debe proporcionar un medio real o concreto con el

propósito de hacer una “abstracción reflexiva”. En otras palabras, el docente debe crear las condiciones para que emerja el objeto matemático en el estudiante, una vez logrado esto, el tránsito al símbolo se hace más significativo. Se privilegia la enseñanza ostensiva (Brousseau, 1994).

2. Existe una desfragmentación de los núcleos temáticos, se considera que no se construyen redes conceptuales que le permitan al estudiante establecer relaciones entre los conceptos. Estas relaciones son las que ayudan a construir significados para representarlos en diferentes sistemas de representación, logrando un mayor sentido de los objetos matemáticos asociados a estos conceptos, es decir, posibilita la comprensión del concepto como un objeto matemático que tiene varias aplicaciones, interpretaciones, representaciones y relaciones.

3. Los estudiantes presentan distintos ritmos de aprendizaje, vacíos cognitivos, poco manejo de sistemas de representación, diferentes tipos de inteligencias y aspectos del medio social propios en cada estudiante.

Cuando un estudiante logra percibir los atributos físicos de un objeto o fenómeno físico, (su magnitud) la identifica, la reconoce, la compara con diferentes sistemas de representación, comprende cualquier situación relacionada con la medición, según. (García Quiroga, Coronado, & Giraldo Ospina, 2015) “logra comunicarse en y con las matemáticas”. Así, el docente podrá institucionalizar el saber haciendo los ajustes epistemológicos en caso de ser necesario. Por el contrario, cuando un estudiante no verbaliza, no comunica sus aprendizajes, se hace más difícil para el maestro identificar qué tanto ha evolucionado su conocimiento. En la clase de matemáticas, tradicionalmente se ponen en escena las tablas de conversión, fórmulas, algunas representaciones, modelos de las unidades de medida; de forma abstracta y bajo un riguroso tratamiento algorítmico. La falta de percepción, comparación, y manipulación de la magnitud y su relación con el sistema de numeración decimal (la fracción), con el sistemas de medida y la necesidad de medir hacen que el estudiante no entienda la clase, ni su entorno.

Importancia de la investigación.

Con el propósito de mejorar y superar los vacíos conceptuales que las pruebas externas e internas arrojan, se pretende investigar sobre la didáctica especializada en la construcción del pensamiento métrico, específicamente en el cambio de la unidad de medida ya que es evidente que los objetos matemáticos que la componen no han sido construidos eficientemente por los estudiantes de grado sexto. Bajo estas condiciones se pretende crear una situación didáctica de aprendizaje que permita emerger el objeto matemático para dar sentido al cambio de la unidad de la medida a partir de la visión de los Lineamientos Curriculares, los estándares de calidad y el libro las orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas escrito por (García Quiroga, Coronado, & Giraldo Ospina, 2015). Con esto insumos se busca articular los pilares fundamentales de las matemáticas desde la ruta que traza cada uno de ellos, es así como, se observan los tres ejes trazados por los lineamientos, los conocimientos básicos; particularmente el desarrollo del pensamiento métrico y los sistemas de medida, los procesos generales resaltando la representación y finalmente el contexto que se estudiará desde la misma matemática.

La perspectiva curricular que nutre la situación didáctica es un trabajo pensado en orientar la enseñanza, vista desde el aprendizaje por procesos en términos de actuaciones, dejando a un lado la planeación por contenidos, esta estrategia requiere visualizar los estándares en forma vertical por grados, como horizontal por pensamientos y sistemas, para sí, diseñar planes de área que garanticen la transversalidad, la adquisición y el desarrollo de los diferentes significados matemáticos del ciudadano que pretende formar la institución educativa, del mismo modo, este panorama permite organizar los planes de aula en dirección al trabajo por procesos generales (largo plazo) y específicos corto plazo), que generen

aprendizaje conceptual específico y apropiación del saber inmerso en cada proceso, tendiendo a niveles de complejidad creciente en cada tareas que a corto plazo se proponga el docente, por otro lado, una perspectiva curricular con las características expuestas anteriormente es el insumo para orientar toda perspectiva didáctica que complemente toda buena planeación curricular.

La organización curricular según (García Quiroga, Coronado, & Giraldo Ospina, 2015) pensada por procesos tanto generales como específicos es una estrategia clave que facilita la adquisición de herramientas para aprender a aprender, para aprender a actuar y para aprender a movilizar y comunicar el pensamiento, la planeación tradicional por contenidos no potencializa lo anterior. La planeación debe orientar en los dos aspectos, procesos y conocimiento que a su vez debe estar integrada con el entorno del estudiante, su cultura para generar significado matemático al interior de una comunidad de aprendizaje, es así como el docente debe generar actividad matemática compuestas de tareas matemáticas (contenidos) con objetivos claros a corto y largo plazo y con los respectivos procesos generales, algunos de ellos son: representar, demostrar, argumentar, analizar, resolver, graficar, calcular, modelizar, visualizar, codificar, decodificar, traducir, calcular, comunicar entre otros. Por otro lado la planeación también exige *niveles de complejidad creciente que demuestren el avance de los procesos, estos niveles miden los procesos con tres categorías: la reproducción de la tarea (contenido), la conexión con la tarea (lectura de apuntes o textos) y la reflexión de la tarea (argumentar el proceso de adquisición del saber*. Y como procesos específicos para la representación, que se desarrolla en el trabajo de tesis: codificar, decodificar y traducir o como para la comunicación: la comprensión (leer-oír) y la producción (escribir-hablar). (García Quiroga & Coronado, 2015, págs. 41-42)

En cuanto al pensamiento métrico, tanto los Lineamientos Curriculares como los Estándares convergen que el pensamiento métrico, deben encaminar a la construcción del concepto de magnitud, esto debido a que se asumen que es el centro para comprender aspectos como las características medibles de los

fenómenos, la selección de las unidades de medidas, el patrón y los instrumentos, la comparación de medidas, la capacidad del estudiante para operar entre medidas, su aplicación en diferentes contextos.

Para lograr lo anterior se parte del trabajo que proponen los estándares para los primeros grados en cuanto a la magnitud, donde se trabajan el reconocimiento y diferenciación de los atributos mensurables de los objetos y eventos, la comparación y el ordenamiento de objetos y del reconocimiento y uso de las magnitudes y las dimensiones, del mismo modo, en cuanto a la medida se retoman los estándares a través de la ejecución y descripción de los procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, la selección de unidades de medición, la utilización de técnicas y herramientas para la medición y la capacidad para relacionar unidades para la medición de diferentes magnitudes.

De otro lado, también se observa la participación de otros ejes temáticos asociados a los pensamientos tales como el numérico, en él se observa la relación de la medida con la fracción.

Situando el presente trabajo en el grado sexto y en el análisis de sus resultados cognitivos, se plantea como objeto de investigación el pensamiento métrico, y como saber sabio “el cambio de la unidad de medida”, bajo el estándar de calidad “ identifico relaciones entre diferentes unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud”, con el objeto de desarrollar el proceso de representación y comunicación , se busca construir el concepto de la magnitud longitud haciendo énfasis en el aspecto de la selección de la unidad de medida, el patrón y el medio para obtener la medida, para así comprender la asignación numérica que esta recibe por causa de las divisiones que sufre la unidad (refinamiento) y su relación con el concepto de equivalencia.

Justificación

Los resultados de las pruebas de Estado evidencian que el pensamiento métrico no se ha representado lo suficiente, a pesar de que el modelo pedagógico y la metodología de la institución tienen el propósito de trabajar para que el estudiante construya el sentido de la matemática, esto no se está logrando.

Esta investigación busca mejorar la calidad de los aprendizajes, el desarrollo de procesos que faciliten el aprendizaje de los conceptos, además del desarrollo del pensamiento lógico, que es clave para que un ciudadano aprenda a interpretar el sistema de medidas.

Es así como esta investigación pretende cambiar algunas prácticas de la enseñanza, aquellas que no permiten pensar, actuar ni construir ningún tipo de estructura mental ni mucho menos la movilización de pensamiento, por otras que reconozcan al estudiante como un sujeto activo, inquieto por descubrir e interpretar el contexto donde vive, que comprenda los códigos que lo rigen.

El objeto de investigación fue diseñar una situación didáctica de aprendizajes que promueva un objeto de aprendizaje, en este caso particular será del cambio de la unidad de medida, para así generar una movilización de pensamiento. Es decir, el objeto de aprendizaje en esta investigación “el cambio de la unidad de medida” es la excusa para lograr la movilización del pensamiento, fortaleciendo la representación ya que este proceso permite estructurar el pensamiento en modelos mucho más complejos para actuar en situaciones cotidianas

Pregunta de Investigación

¿Las situaciones didácticas en la enseñanza del cambio de la unidad de medida, promueven el aprendizaje y movilizan las capacidades de saber en el orden del proceso de la representación del pensamiento métrico en los estudiantes de grado 6 en la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho?

Hipótesis

La implementación de las situaciones didácticas de aprendizaje en el aula favorecen el desarrollo y avance de la movilización del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación, promueve que los estudiantes participen, formulen, ensayen y construyan modelos, codifiquen y decodifiquen lenguajes, conceptos para comunicar a sus pares y buscar en conjunto la validez de hipótesis, para así reconocer cuáles hacen parte de su cultura y adoptar las que le sean útiles.

Objetivos

Objetivo General:

Promover y movilizar el aprendizaje del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación a través del cambio de la unidad de medida, a través de la situación didáctica en los estudiantes de grado 6° de la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar, diseñar, implementar, a partir de la teoría de las situaciones didácticas el aprendizaje del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación, a través del cambio de la unidad de medida
- Observar y caracterizar el aprendizaje del pensamiento métrico en el orden del proceso de la representación de los saberes a través del cambio de la unidad de medida
- Inferir, interpretar y analizar el aprendizaje y la movilización del saber en el desarrollo del pensamiento métrico, en el orden del proceso de la representación a través del cambio de la unidad de medida

MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se fundamenta en la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, este fue construido de manera colectiva del seminario de investigación para la realización de este trabajo, que fue liderado por los tutores Martha Sarria y Armando Zambrano.

La investigación que nos ocupa tiene su epicentro en los aprendizajes escolares. Tal como lo hemos señalado en el problema, las dificultades de aprendizaje de los estudiantes se ven reflejadas en los bajos resultados obtenidos en las Pruebas Saber y el Índice Sintético de Calidad Institucional. Son múltiples las causas que dan origen a los exiguos resultados escolares positivos y muy a pesar de que la institución tiene en su PEI un modelo pedagógico orientado al aprendizaje. Tal vez la causa más directa de dichos resultados provenga de las prácticas de enseñanza que realizamos los profesores y que en general pueden inscribirse en el frontalismo, es decir, en una pedagogía situada en el saber del profesor. La enseñanza tradicional contradice la exigencia de los aprendizajes pues se privilegia la magistralidad en detrimento del aprendizaje del estudiante. Así, entonces, con miras a resolver el problema que me he planteado, en el siguiente apartado expongo la teoría de referencia. No sobra decir que todo problema de investigación exige de nosotros una teoría y en mi caso, producto del seminario permanente con mi directora, he privilegiado la teoría de las situaciones didácticas, creada, desarrollada y puesta en funcionamiento por Guy Brousseau. Esta teoría nace en el seno de la didáctica de las matemáticas pero ha sido aplicada en otras disciplinas escolares. Debido a que me sitúo en la didáctica, es pertinente situar su especificidad para comprender el qué y el cómo de la teoría.

La didáctica, como disciplina

Afirma Zambrano Leal, (2005) que la didáctica nace en Francia producto de la transformación de la enseñanza de las matemáticas. Específicamente, ella tiene su génesis en la carrera espacial que vimos florecer entre 1960 y 1970. La necesidad de formar mejor a los ingenieros con miras a potenciar el desarrollo tecnológico que exigía la carrera espacial produjo un viraje en la enseñanza de la matemática. En el ámbito internacional, fueron los franceses y los norteamericanos quienes se dieron a la tarea de replantear la enseñanza de esta disciplina en la escuela lo que dio lugar al nacimiento de un nuevo campo denominado didáctica. Así, existen múltiples definiciones de la didáctica. Zambrano describe su objeto como el estudio de la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje (Zambrano Leal, 2005). El saber se refiere a lo que se enseña en la escuela en el marco de las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias sociales, el lenguaje o la filosofía. Anterior a él, encontramos muchas definiciones y por cuestiones de espacio solo nos limitamos a citar las siguientes: “La didáctica es una disciplina “praxeológica”, indiscutiblemente arraigada en un cuerpo de conocimientos científico metodológicos de tipo teórico – que tienen un vínculo fuerte con las disciplinas científicas; pero también ella está estrechamente ligada a la acción, aquel que caracteriza el terreno práctico donde se expresa su dimensión “aplicada” (BAILLY, 1987). Así mismo, (BRONCKART, 1989) consideraba que la didáctica es “una disciplina de acción o una tecnología, en el sentido general del término”. Dabane (1989) estimaba que la didáctica es una disciplina de terreno y de experimentación. Por su parte Daunay & Reuter (2008) estiman que la didáctica es una disciplina de investigación centrada en un doble registro: la enseñanza y el aprendizaje lo que supone una distancia sobre la pedagogía. (ASTOLFI & DEVELAY, 1989). Señalan que ella es una disciplina sólidamente organizada con capacidad de forjar los aprendizajes y los saberes de las ciencias.

Didáctica de las disciplinas o didáctica específicas

El desarrollo de la didáctica desencadena en el uso de los términos didáctica de las disciplinas y didácticas específicas. Esta diferencia es clara en los países francófonos para quienes la didáctica trabaja sobre el saber de las disciplinas (CHERVEL , 1991) mientras que en los países de lengua castellana, el término más generalizado es el de las didáctica específicas (GONZALEZ, 2010). Las didácticas específicas se refieren a los procesos de organización del saber en las diferentes áreas escolares como las ciencias, matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, filosofía. Es decir que cada área escolar tiene su propio modo de organizar los conocimientos. Por ejemplo en matemáticas su saber es diferente al de sociales y este muy distinto al de las ciencias. Así mismo, las didácticas específicas toman tanto de la disciplina madre el saber y se nutre, a la vez de las ciencias de la educación cuya aplicación es difícil debido a su generalidad sobre el hecho y el acto educativo (FERNANDEZ MAYORALAS, 2005; ZAMBRANO LEAL, 2013). En síntesis, la perspectiva que guardamos en nuestra investigación es la de la didáctica de las disciplinas escolares pues la teoría de las situaciones didácticas son claras en este sentido y además porque en nuestro país las ciencias de la educación no tienen el entronque con las áreas disciplinares como en España.

Didáctica y aprendizajes

La didáctica como disciplina de acción tiene su génesis en la psicología del desarrollo de la inteligencia y obedece a la fuerte relación entre psicología y educación (HERNANDEZ, 1996). Este vínculo se da, particularmente, a través del aprendizaje y la enseñanza. En el campo de la educación ha sido la didáctica la disciplina que más estrechamente se ha interesado por los procesos de aprendizaje de ahí su fuerte relación con las dos vertientes más contemporáneas: la genética y la cultural. Estas dos corrientes inauguran el constructivismo y el socio-constructivismo. En el seno de las dos corrientes se encuentran los procesos de

conocimiento y de aprendizaje. Uno de los forjadores más importantes del constructivismo fue Jean Piaget (1969). Este epistemólogo consideraba que todo aprendizaje era el paso de un menor conocimiento a un mayor (COLL, 1986) y para ello establecía los mecanismos mentales por los que pasa el niño: asimilación-equilibración-acomodación lo que significa el paso del pensamiento concreto al pensamiento formal. El aprendizaje es en la teoría genética un proceso que viene de las estructuras psicológicas internas y que al entrar en relación o contrato con el mundo exterior producen desacomodo en las operaciones intelectuales, una vez el niño es capaz de producir nuevo conocimiento se dice que entra en acomodación. Esta perspectiva es biológica.

Desde una perspectiva diferente, (Vigotski, 1978) plantea su teoría del aprendizaje-desarrollo y para ello forja el concepto de Zona Próxima de Desarrollo. El niño llega con elementos de aprendizaje previo y la escuela coadyuva a su desarrollo. Esto se entiende como el nivel de desarrollo prospectivo lo que no es otra cosa que la capacidad que tiene el niño de poder realizar cosas con la ayuda de otro (andamiaje). En la corriente de la psicología cognitiva más cercana a nosotros, los teóricos se esfuerzan por conciliar las dos teorías esto con el fin de explicar los aprendizajes en la escuela. Así, por ejemplo, (COLL, 1991) estimaba que estas dos perspectivas teóricas coinciden en la idea de que “el desarrollo y el aprendizaje son básicamente el resultado de un proceso de construcción, que el hecho humano no puede entenderse como el despliegue de un programa escrito en el código genético, ni tampoco como el resultado de una acumulación y absorción de experiencias”. (Vigostky, 1978, página 10)

Si acudimos a estas dos teorías clásicas del aprendizaje –genética y cultural- es porque ellas han tenido una gran repercusión en el ámbito de la didáctica. De hecho, esta disciplina tiene por objeto el aprendizaje y considera que éste solo procede del estudiante para lo cual el profesor es un guía que procura que ellos tengan lugar. Su papel no es otro que el de ser un gran arquitecto de situaciones de aprendizaje.

Significa esto que el profesor crea las condiciones para que el estudiante cree por sí mismo el conocimiento.

Teorías didácticas de referencia.

Durante el seminario, con mi directora de trabajo de grado tuvimos la oportunidad de conocer el desarrollo de la didáctica como campo general de referencia, los conceptos que ella ha generado y las tres grandes teorías de referencia de la didáctica.

En primer lugar, la didáctica ha creado la Transposición Didáctica gracias a los trabajos de Yves (CHEVALLARD, 1991) Esta teoría se nutre del saber y plantea que los procesos de enseñanza tienen como objetivo el paso del saber científico al saber común. Este proceso de didactación consiste en la distancia marcada que existe entre el conocimiento que se elabora en los círculos de la ciencia y cuya característica es la de ser cerrado, hermético e incomprensible La traducción de dicho conocimiento es obra del especialista universitario o del investigador quien traduce el lenguaje científico en lenguaje académico y se lo enseña al licenciado para que este pueda organizarlo, en términos de aprendizaje en la escuela.

La segunda teoría importante de la didáctica es la desarrollada por Shulman. Esta teoría se conoce como el Conocimiento Didáctico del Contenido. Plantea su creador que los profesores deben conocer el contenido de su disciplina o de lo que enseñan, conocimiento de las estrategias y representaciones instruccionales y tener conocimiento sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos sobre el contenido a enseñar (BOLIVAR, 2005). Queda claro que esta teoría nace más o menos por la misma época en que nació la Transposición Didáctica.

La tercera gran teoría de referencia es la gestada por Guy Brousseau (1986) en la década de los 80's del siglo anterior y cuyo nombre son las situaciones didácticas. Esta teoría nace en el aro de la reforma de la matemática y plantea, siguiendo el triángulo didáctico Saber-profesor-estudiante. Ella se nutre poderosamente del socio-constructivismo y de los campos conceptuales como del medio. Se trata,

como veremos más adelante, de que el estudiante sea capaz de construir él mismo el aprendizaje para lo cual es necesario que los aprendizajes estén organizados en términos de situaciones problemas. El medio didáctico y adidáctico son claves tales como los tipos de contratos, expectativas implícitas entre el profesor y el estudiante. La primera y la tercera es de origen francés y las segunda es típicamente estadounidense.

Didáctica de las matemáticas

Según (D' AMORE, 2005)antes de las teorías de la escuela francesa sobre didáctica de las matemáticas, el objeto de estudio de la didáctica se centraba en la enseñanza, en el oficio del docente, considerado un arte difícil de analizar, describir, controlar comprender y someter a reglas. La didáctica general hasta entonces se había ocupado solo de transmitir el modelo reproductivo o pasivo centrado en el contenido. Su objetivo consistía en la creación de clases y actividades para transmitir, desde la mirada de la teoría realista, el conocimiento erudito y las virtudes de la ciencia por medio de axiomas, sistemas de verdades, entes externos, no modificables por las experiencias humanas y organizadas sistemáticamente para la enseñanza económica del saber matemático. Donde la adquisición de los nuevos conocimientos les garantizaban las bases ya pre-adquiridas con alteración. Por la misma línea, Moreno Armella (1999) considera “la enseñanza como simple proceso de instrucción, agravada por hipótesis de la capacidad del alumno de adsorber lo que se dice, “bien” no es una concepción: es una ilusión- utopía”.

Sin embargo, según (D' AMORE, 2005) a partir de la década de los setenta surgen interrogantes sobre la naturaleza cognitiva de los conceptos (axiomas–verdades absolutas), acordes a la línea de la teoría pragmática dejando a un lado la teoría realista. El significado del objeto matemático necesitaba de la interpretación de un medio, para así, poder construir su representación sistémica y lograr comunicar su pensamiento a través del uso de estos sistemas. Así, Dumet (1975) plantea que “la comunicación del pensamiento dependía de la interpretación de un medio, un

código, es decir la decodificación de un mensaje generaba la apropiación de este y su reproducción daba cuenta del significado de la interpretación del código”.

En los ochenta surge la escuela crítica, esta reafirma la necesidad de pensar los componentes ideológicos y políticos que permeaban el sistema educativo basado en el conductismo y la semejanza del modelo de la escuela v/s la fábrica, su método heurístico examinaba desde una panorámica general el todo para luego fijarse en lo particular, donde su finalidad, en la que se basara el presente trabajo era el interés por comprender las prácticas de transferencia del saber, que Guy Brousseau hijo de la corriente Piagetiana y por ende del constructivismo, generó un particular interés por repensar la didáctica de las matemáticas a través de la investigación de hechos didácticos con el fin de concebir un modelo propio para la actividad matemática, donde su objeto principal fuese la descripción y comprensión de las formas de repensar la didáctica que se dan en las aulas. Es decir, el conocimiento matemático se reinventaría a través de una situación o juego que lo modela donde la solución óptima de dicho juego o situación es la esencia del conocimiento puesto en escena. (Fregona, 2011)

En este sentido Panizza (2004) opina que Brousseau busca la simulación artificial para generar un conocimiento donde el docente dejara su papel de transmisor, para convertirse en observador de su reinención y el estudiante abandonara el papel pasivo heredado de la antigua enseñanza, para adoptar el protagonismo de su aprendizaje, de la construcción de su conocimiento.

Según Chamorro, la dificultad del aprendizaje de las matemáticas se debe en primer lugar a la dificultad para abstraer de los fenómenos tangibles o intangibles los objetos matemáticos, es decir, esos objetos no se copian, ni se instalan en la conciencia de un niño, se deben construir en y con la interacción de un medio, en segundo lugar a la deficiente enseñanza vista como un arte personal que posee el docente, es decir, el docente debe conocer su oficio y las herramientas conceptuales que le permitan saber observar las acciones del aula desde su modelo

de enseñanza aprendizaje, su observación es entrenada para detectar lo que debe buscar, en tercer lugar al desconocimiento de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, en otras palabras, el docente debe identificar en los estudiantes sus inteligencias y saber que ellos no emplean las mismas estrategias para aprender, en cuarto lugar el docente desconoce de las técnicas específicas de su enseñanza, en quinto lugar la posición que toma el maestro frente al error, y en sexto lugar la enseñanza desarticulada de los conceptos y la falta de visualización de estos como campos conceptuales.

Teoría de las situaciones didácticas en mi investigación

Como ya lo hemos señalado en este apartado de mi investigación, la teoría que he estudiado en el seminario de Trabajo de Grado bajo la dirección de mi directora es el de las situaciones didácticas. En el siguiente esquema se presentan los elementos de la teoría.

Como se observa en el esquema, la teoría se nutre del socio-constructivismo. Brousseau diseña las situaciones didácticas a partir de las situaciones problemas. Cada situación contempla el objetivo-obstáculo lo que significa un trabajo de tipo socio-constructivista. Esta se entienden como:

Situación didáctica la cual se le propone al sujeto –estudiante- que no puede tener buenos resultados sin efectuar un aprendizaje preciso. Este aprendizaje constituye el verdadero objetivo de la situación problema, se alcanza cuando el estudiante, en la realización de la tarea, es capaz de superar el obstáculo. De esta forma, la producción impone la adquisición, lo que indica que tanto la una como la otra debe ser objeto de distintas evaluaciones. (Meirieu, 1994, Pág. 191)

La situación-problema y el objetivo obstáculo regulan, potencian y contribuyen en el aprendizaje en el estudiante. Toda situación está compuesta de variables internas (tipo intelectual) y variables externas (tipos recursos materiales). Las primeras son recursos cognitivos, que son necesarios en la resolución de la situación-problema.

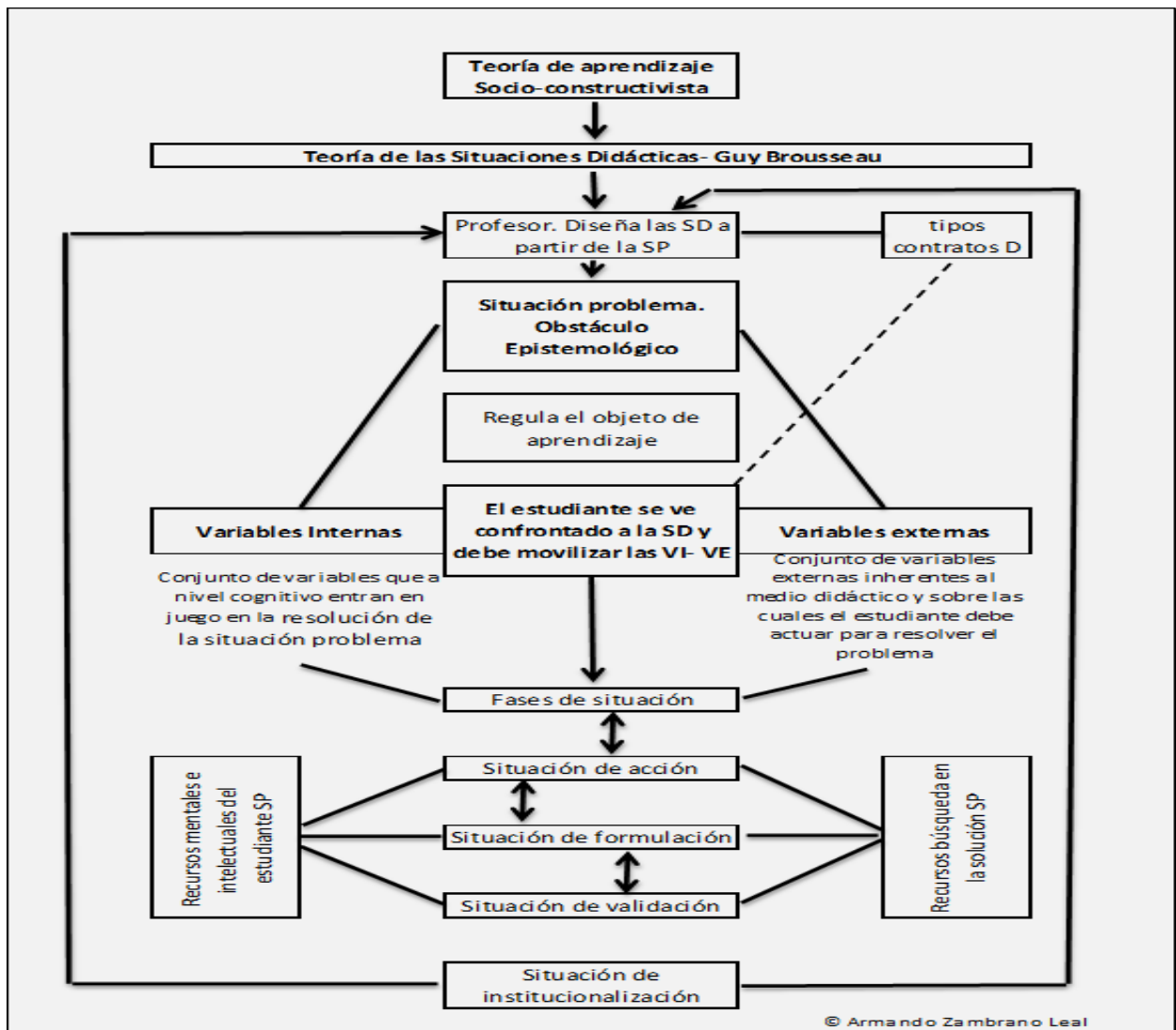
Las segundas, por su parte, hacen referencia al medio didáctico sobre las cuales el estudiante debe actuar para resolver el problema. La teoría plantea una serie de fases. Ellas son: fase de acción, de formulación, de validación y de institucionalización. Las tres primeras hacen referencia a los recursos mentales y materiales que el estudiante requiere para darle respuesta a la situación-problema. La cuarta fase compete al profesor y su relación con la institución y los pares. La retroalimentación de las situaciones didácticas ocurre en un medio que puede ser didáctico o a-didáctico y compromete ciertos tipos de contratos. Para poder entender estos elementos estructurales, procederé a definir lo que es una situación

y cómo ella ha sido entendida por los diferentes investigadores y en diferentes ciencias.

Esquema 1 Teoría de las Situaciones Didácticas Guy Brousseau. Zambrano Leal, 2016

¿Qué es la situación didáctica?

Según Brousseau (1997), una situación es el conjunto de las circunstancias en las



cuales se encuentra una persona, y las relaciones que la unen con su medio. Para Vergnaud (2002), toda situación compleja se puede analizar como una combinación

de tareas, de la que es importante reconocer la naturaleza y la dificultad propia. La *Teoría de las situaciones didácticas* se basa en la idea de que cada conocimiento o saber puede ser determinado por una situación, esta se enfoca en las interacciones que se dan en el proceso de formación del conocimiento matemático. Así, una situación didáctica se da en dos tipos de interacciones básicas: La interacción entre el alumno y un medio resistente y la interacción entre el alumno y el docente a propósito de la interacción del alumno y un medio resistente.

Brousseau (1986), define una situación didáctica como un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o grupo de alumnos, un cierto medio, comprendiendo eventualmente instrumentos y objetos, y un sistema educativo (el profesor) con la finalidad de posibilitar a estos alumnos un saber constituido. Añade Frade (2012), una situación didáctica es el escenario, la excusa o conjunto de actividades que, articuladas entre sí, propician que los y las estudiantes desarrollen las competencias. En dicha situación se lleva a cabo una interacción entre todos los y las participantes, incluido el docente, quien además, supervisa que se adquieran los contenidos dispuestos. Cuenta con una secuencia didáctica, es decir, con una serie de actividades para resolver el conflicto cognitivo que se presenta en cada situación. Nuevamente, Brousseau, (1986) plantea que la situación didáctica es todo el medio que comprende el alumno, el profesor y el sistema educativo. Es el ambiente del alumno puesto en práctica. Además afirma que una situación está sustentada en una concepción constructivista en sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Brousseau cuando afirma que

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son las pruebas del aprendizaje” (Brousseau, 1986)

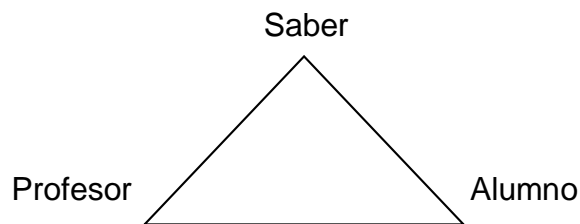
En la misma línea, Chavarría (2006) considera las situaciones didácticas como una forma para “moldear el proceso de enseñanza aprendizaje”. Para lo cual dice que Brousseau plantea tres elementos fundamentales: estudiante, profesor y el medio didáctico. En esta terna, el profesor es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento. Por su parte, Meirieu (1987), define la situación didáctica como una situación de aprendizaje elaborada por el docente, que proporciona por un lado unos materiales que permite recoger información y por otro lado, una instrucción meta que pone al sujeto en situación de proyecto. Por consiguiente el sujeto se apropia de la información a partir del proyecto que concibe. Es así que las situaciones de aprendizaje pueden, de este modo, aparecer fuera de toda estructura escolar y de toda programación didáctica. Volviendo a Brousseau, citado por Gálvez (1994), la situación didáctica es una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Esto encierra

“...un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, en cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vía de constitución”.

De igual modo, Hernández, (2015) estima que la perspectiva de diseñar situaciones que ofrecieran al alumno la posibilidad de construir el conocimiento dio lugar a la necesidad de otorgar un papel central -dentro de la organización de la enseñanza-, a la existencia de momentos de aprendizaje, concebidos como momentos en los cuales el alumno se encuentra solo frente a la resolución de un problema, sin que el maestro intervenga en cuestiones relativas al saber en juego. Es así, que las situaciones didácticas tienen por finalidad que los estudiantes aprendan por medio de la interacción que estos tengan con el problema planteado, respondiendo al mismo, con base en sus conocimientos, motivados por el problema y no por satisfacer el deseo del docente, y sin que el docente intervenga directamente ayudándolo a encontrar una solución. Hernández, (2015). Según Fregona (2007)

la situación didáctica es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado. El recurso de que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable es una gama de decisiones que dependen del uso de un conocimiento preciso. Consideramos el medio como un subsistema autónomo, antagonista del sujeto. Por su parte, Vidal (2009). Dice que la situación didáctica es una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado o en vía de construcción. De este modo la noción de situación para Brousseau corresponde a “un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable”.

De manera, que la situación didáctica se planifica con base en actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula en un escenario llamado triángulo didáctico, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (indicados por los vértices):



Así, entonces, Brousseau (1995) dice que se puede,

“utilizar valores que permiten al alumno comprender y resolver la situación con sus conocimientos previos, y luego hacerle afrontar la construcción de un conocimiento nuevo fijando un nuevo valor de una variable. La modificación de los valores de esas variables permiten entonces engendrar, a partir de una situación, ya sea un campo de problemas correspondientes a un mismo conocimiento, ya sea un abanico de problemas que corresponden a conocimientos diferentes”.

Por su parte, Bartolomé y Fregona (2003), afirman que Brousseau sostiene que las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propias de un conocimiento bien determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando los valores que toma modifican las estrategias de resolución y en consecuencia el conocimiento necesario para resolver la situación.

Para este autor, en una situación didáctica hay que considerar el grupo de alumnos y el profesor, así como el medio didáctico que incluye los problemas, materiales e instrumentos que el profesor proporciona a los alumnos, con el fin específico de ayudarlos a reconstruir un cierto conocimiento. Para lograr el aprendizaje el alumno debe interesarse personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. Para ello se diferencian cuatro tipos de situaciones didácticas:

Dimensiones de las Situaciones didácticas

Brousseau clasificó las situaciones didácticas en cuatro tipos: situación acción, formulación, validación e institucionalización.

Situación acción.

El estudiante actúa con un medio cumpliendo sus reglas, se envía continuamente mensajes que lo inducen a cambiar de estrategia o a permanecer en ella porque observar ciertos patrones de regularidad que le permiten anticipar respuestas, es decir, el estudiante está modificando su conocimiento, está aprendiendo con su táctica al deducir sus consecuencias.

Situación de formulación.

Ocurre cuando el estudiante identifica, abstrae y logra representar las regularidades del medio a un sistema lingüístico para comunicarlo a uno o varios interlocutores, que deben decodificar el mensaje para reproducir ya sea un medio similar al original o ayudar a su elaboración.

Situación de Validación.

Se presenta cuando el estudiante emisor en compañía de los interlocutores validan la pertinencia del modelo creado, a partir del mensaje confrontándolo con el medio. Cada que ocurre un ajuste se generará una nueva formulación, es decir, nuevas representación lingüística producto de las demostraciones, o conjunto de enunciados o teorías que los estudiantes lograron argumentar hasta lograr su validación.

Situación de institucionalización

Etapa final, sobreviene cuando el conocimiento es convertido en un saber inalienable del estudiante para ser utilizado en cualquier suceso de su vida, ya sea para adquirir nuevos conocimientos o para actuar competentemente en su cultura.

El pensamiento métrico

Según los Lineamientos Curriculares de 1998, el desarrollo del pensamiento métrico requiere que los estudiantes logren desarrollar y apropiarse de conceptos y procesos, tales como:

- “La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.
- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.
- La diferencia entre la unidad y el patrón de medición. La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición” (MEN, 1998).

La construcción de la magnitud

Según Godino (2002) *“Una magnitud es un semigrupo conmutativo y ordenado, formado por clases de equivalencia que son sus cantidades”*, este concepto es una representación abstracta que requiere de la observación ciertos fenómenos para lograr su comprensión. Se debe crear un medio que genere relaciones de comparación donde se demuestren tanto diferencias, como equivalencia entre cantidades características de la magnitud.

La estimación de la magnitud

El refinamiento de la medida por medio de la división sucesiva de la unidad hace que el estudiante pierda el sentido de lo continuo, y crea que todo cuanto lo rodea se pueda medir, para evitar esto se recomienda bosquejar el concepto de estimación o aproximación de la medida incitando al estudiante a predecir sin la ayuda de un instrumento la medida de algún objeto.

El rango de la magnitud

El rango involucra tanto la unidad (incluyendo su sistema como resultado de su división indefinida), como el patrón (objeto de referencia invariable que fue aceptado socialmente ante la necesidad de homogenizar la medida para la comercialización bienes). Es así, como el rango demanda la identificación de la magnitud, para así elegir el patrón correspondiente y del desarrollo de la habilidad para estimar su tamaño.

Selección de la unidad

La selección de la unidad también se sirve de la estimación, para elegir el refinamiento que más se aproxime al objeto a comparar. Los lineamientos critican con relación a este, la falta de construcción del concepto de la magnitud concreta.

El desarrollo del proceso de conservación

Hay poco trabajo de actividades de variación del espacio y del tiempo a temprana edad, razón por la cual los niños crecen pensando en la magnitud como la longitud, área, volumen, peso, tiempo, etc. Sin embargo, no relacionan estos conceptos con su entorno. Por ello es necesario realizar ejercicios como la comprobación de la conservación, para ello es referente el test propuesto por Piaget (1969) sobre la conservación de longitud, pero sin caer en el error que plantea Musick (1978): el exceso de tareas motoras que distorsionen la calidad de la observación, para abstraer el concepto de conservación

METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación es cualitativa, con diseño cuasi experimental y enfoque de intervención en el aula. En ese sentido, la investigación cualitativa es “cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación” (Strauss & Corbin, 2002). Este tipo de investigación permite la recolección de datos a partir de varias herramientas entre las que se encuentran videos, grabaciones, entrevistas, fotografías, observaciones, entre otros.

Se adopta la investigación cualitativa porque a través de esta metodología se facilita

“La comprensión de las situaciones únicas y particulares, se centran en la búsqueda de significado y de sentido que les conceden a los hechos los propios agentes, y en cómo viven y experimentan ciertos fenómenos o experiencias los individuos o los grupos sociales a los que investigamos. Tales planteamientos epistemológicos provienen del campo de la fenomenología y de la hermenéutica” (Rodríguez G. & Valldeoriola R, 2007)

Además, es de tipo cuasi experimental, dado que este tipo de investigaciones según Valmi, Driessnack y Costa (2007) se caracterizan por la falta de control del investigador sobre las variables aquellas que se relacionan con el aprendizaje, la organización de los grupos a investigar. De igual manera, el diseño cuasi experimental requiere hacer seguimientos sobre las relaciones de causa y efecto entre dichas variables de carácter interno y externo en dichos grupos.

Estas razones justifican la adopción de la presente línea de investigación, particularmente porque se pretende comprender la perspectiva, experiencias, opiniones y significados de los estudiantes del grado sexto conformados antes de la investigación en cuanto a los fenómenos que giran en torno a desarrollar pensamiento métrico, que tendrán lugar en su ambiente natural, salón de clase, con

la aplicación de la situación de aprendizaje “el cambio de la unidad de medida” como excusa para monitorear los procesos de desarrollo de pensamiento métrico.

El contexto en el cual se sitúa esta investigación es el aula de clase, en el área de matemáticas, con estudiantes de grado sexto de la jornada tarde y en la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho.

Caracterización grupo experimental y control

Esta investigación se realizó en la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho de la ciudad de Cali, en la sede central jornada de la tarde, grado sexto.

Grupo experimental.

El grupo experimental actualmente se encuentra conformado por 26 estudiantes, de los cuales 7 son mujeres y 19 son hombres pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, con edades que oscilan entre los 10 y los 13 años. Dos de los estudiantes son repitentes.

Es importante resaltar que este grupo estuvo conformado inicialmente por 35 estudiantes, pero durante el año escolar 9 se han retirado o han desertado de la institución.

Para permitir la participación de los estudiantes en la investigación se les pidió consentimiento a los padres de familia, por medio de un formato, en donde padres de familia autorizaron la participación de los estudiantes, así como la toma de fotografías y filmaciones con un objetivo académico.

Grupo control

El grupo control es un grupo integrado por 26 estudiantes, de los cuales 7 son mujeres y 19 son hombres, con edades entre los 10 y 14 años, en este grupo no hay estudiantes repitentes.

Al igual que en el grupo experimental, inicialmente este grupo estuvo conformado por 34 estudiantes, pero durante el transcurso del año escolar 8 han desertado o se han retirado de la institución.

Selección del grupo experimental

Tanto el grupo experimental como el grupo control se encuentran conformados por estudiantes nuevos en la institución. Ambos grupos presentan características similares: estudiantes con deseos de aprender, que son dinámicos y receptivos, pero también hay estudiantes apáticos y desinteresados en su proceso de aprendizaje situación que se ve reflejada en los resultados del programa de calificación Zeti que sistematiza las calificaciones de los colegios públicos de la ciudad.

Con ambos grupos realicé una prueba diagnóstica para conocer sus saberes previos y obtuvieron resultados similares. Es así que se eligió al grupo experimental por la afectividad construida en el desarrollo de otras actividades institucionales.

Instrumento de observación

Durante el seminario de investigación con mi directora de trabajo de grado, se propuso implementar la Teoría de las Situaciones Didácticas TSD de Guy Brousseau en el aula de clases. Esto partiendo de la hipótesis de que a través de

esta teoría era posible promover el aprendizaje y la movilización del saber, es así que se diseñó una situación didáctica para ser implementada en el grupo experimental durante 5 clases. Para observar y analizar los datos recogidos durante cada clase se utilizó la “rejilla de observación del grupo experimental” diseñada por Armando Zambrano para su grupo de asesorías.

La rejilla de observación es un instrumento utilizado para organizar la planeación de la SD de acuerdo a los Lineamientos Curriculares y Estándares de competencias. Los elementos que integran la rejilla se agruparon en tres bloques: el primer bloque registra el objeto de enseñanza, la pregunta problema, las competencias a movilizar, y la caracterización o descripción del grupo experimental.

En el segundo bloque se encuentra la información sobre la operatividad de la SD, es decir, la claridad de la consigna y organización de los estudiantes durante la implementación de la Situación Didáctica (actividad individual o en grupo).

El tercer bloque registra cada fase de la Situación Didáctica: la situación acción SA, la situación formulación SF, la situación validación SV y por último la Situación de Institucionalización SI con sus respectivos indicadores de saber.

REJILLA DE OBSERVACIÓN SITUACIONES DIDÁCTICAS GRUPO EXPERIMENTAL							
OBJETO DE ENSEÑANZA		Modelización del Pensamiento Métrico- del cambio de la unidad de medida					
PREGUNTA PROBLEMA		Las situaciones didácticas en la enseñanza del cambio de la unidad de medida, promueven el aprendizaje y movilizan las capacidades del saber en el orden de la modelización del pensamiento métrico en los estudiantes del grado sexto tarde en la IETI Antonio José Camacho					
Clase 0	Describo y caracterizo al grupo	El grupo experimental 6-8T, está compuesto de 26 estudiantes, entre 10 y 13 años, con 1 repitentes, son de los extractos 1,2y 3, presenta dificultad representación de la unidad de medida y las relaciones de equivalencia entre ellas.					
Competencias		Estándar: identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud. Competencia: Mod					
Clase 0	Índices iniciales saber estudiante	Elaboro un diagnóstico del significado de la conversión la unidad de medida, utilidad y pido explicación del proceso.					
Clase 1	Información de las consignas y del tipo de trabajo.	Consignas		Trabajo grupal	Trabajo individual		
		comprensión consignas por los alumnos			La actividad está dirigida al trabajo en grupo, que permanecerá constante hasta	La actividad está dirigida en la parte sesión A al trabajo individual... luego combina el trabajo grupal...	
		Claramente		Poco o nada claras			
		Todos	(10, 12, ..)	Unos			8, 20, 25...
		Por qué es clara		Por qué es poco o nada c			
		Es clara no preguntan las reglas...		Es poco o nada clara pregunta las reglas			
Clase 1 y 2	Situación de Acción (es la situación cuyos primeros indicios nos informa de la acción del estudiante	Indicadores del Saber					
		1. Lee la consigna	2. Intenta escribir	3. Le pide ayuda al compañero	4. Se concentra en la actividad		
		5. Utiliza signos o figuras	6. Establece relaciones	7. codifica	8. Simula resolver		
Clase 3	Situación de formulación (es la situación cuyos indicios nos informa de la acción cognitiva del estudiante	Indicadores de Saber					
		1. Formula hipótesis	2. Lanza ideas	3. Propone soluciones	4. Plantea una estrategia		
		5. Compara	6. Sintetiza	7. Decodifica	8. Comparte y anima al grupo		
Clase 4	Situación de validación (es la situación cuyos indicios nos informa de la acción argumentativa porque explica cómo llegó el estudiante a la resolución del problema	Indicadores de Saber					
		1. Deducer	2. Explica	3. Compara	4. Agrupa		
		5. Demuestra	6. Representa	7. Modela	8. Infiere		
fecha, lugar,	Situación de institucionalización (comparto la investigación con un grupo de colegas y les expongo los resultados)	tomo notas de las observaciones de mis colegas y trato de relacionar el logro de las situaciones con el PEI, área, nivel, etc.					

Tabla 4 Rejilla de observación la SD grupo experimental. Zambrano Leal, 2016.

Indicadores de saber

Para observar el comportamiento de los estudiantes durante la implementación de la Situación Didáctica se seleccionaron para cada fase unos indicadores, los cuales permitieron analizar dicha intervención. Estos indicadores se basan en el libro Orientaciones Didácticas para el Desarrollo de Competencias Matemáticas de Arnulfo Coronado.

Los indicadores elegidos durante la situación acción tenían por objetivo observar las primeras interacciones entre el estudiante y el objeto de aprendizaje. Para esta fase los indicadores seleccionados fueron:

Indicadores del saber	Fase
1. Lee la consigna	SA
2. Intenta escribir	
3. Le pide ayuda al compañero	
4. Se concentra en la actividad	
5. Utiliza signos o figuras	
6. Establece relaciones	
7. Codifica	
8. Simula resolver	

Tabla 5 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.

Los indicadores seleccionados en la situación formulación debían informar de la acción cognitiva entre el estudiante, el objeto de aprendizaje y sus saberes previos, para analizar esta esta situación se escogieron los siguientes indicadores:

Indicadores del saber	Fase
1. Formula hipótesis	SF
2. Lanza ideas	
3. Propone soluciones	
4. Plantea una estrategia	
5. Compara	
6. Sintetiza	
7. Decodifica	
8. Comparte y anima al grupo	

Tabla 6 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.

Para la situación de validación, cuyo objetivo era informar de la acción argumentativa que el estudiante, se seleccionan los siguientes indicadores:

Indicadores del saber	Fase
1.Deduca	SV
2.Explica	
3.Compara	
4.Agrupar	
5.Demuestra	
6.Representa	
7.Decodifica	
8.Infiere	

Tabla 7 Indicadores del saber SA. Diseño para la investigación.

La situación institucionalización, en tanto es la fase en la cual debía divulgar a mis compañeros de trabajo los resultados de la experiencia y escuchar sus opiniones y propuestas, no se desarrolla a partir de indicadores de saber, si no de la recolección de conclusiones.

Diseño de la situación didáctica (SD) Fases de las (SD).

La situación didáctica se diseñó a partir de 2 variables: la Teoría de las situaciones Didácticas y la Rejilla de observación del grupo experimental que parte del diagnóstico realizado con el fin de caracterizar el grupo y conocer sus saberes previos, con base en estos resultados se construyó la situación didáctica.

Diagnóstico saberes previos de estudiantes grupo control y experimental.

Realizar un diagnóstico es importante en toda investigación porque, “Nos permite definir problemas y potencialidades... permite diseñar estrategias, identificar alternativas y decidir acerca de acciones a realizar” (Rodríguez C., 2007)

Es así que se realizó un diagnóstico tanto en el grupo control, como en el experimental, para indagar a los estudiantes sobre sus saberes previos con relación a la unidad de medida (Ver anexo 1).

En dicho diagnóstico se encontró que la mayoría de los estudiantes no reconoce el significado matemático de la palabra conversión, la asocian con la tabla de posiciones pero no comprenden como se interpreta dicha tabla, la confunden con el concepto de medir o con el concepto de escala, no lo recuerdan.

DIAGNOSTICO GRUPO EXPERIMENTAL						
Estudiante	Comprende La palabra conversión	Hace el proceso	Memoriza Multiplicación división	Memoriza Correr coma izq. -derecha	Memoriza ubicación Relleno con ceros	Recuerda orden y valor Múltiplos y submúltiplos
G1-E1	NO	SOLO KM-M				NO
G1-E2	NO	SOLO KM-M	CONFUSA			
G1-E3	NO	SOLO KM-M	CONFUSA			
G1-E4	NO	NO	CONFUSA			
G2-E1	NO	NO	CONFUSA			
G2-E2	SI	SI	SI			
G2-E3	NO	NO	CONFUSA			
G3-E1	NO	SI			SI	
G3-E2	NO	NO $X < Y$				NO
G3-E3	NO	NO	SI			
G4-E1	NO	NO				NO
G4-E2	NO	NO				NO
G4-E3	NO	NO				NO
G4-E4	NO	NO	CONFUSA			
G5-E1	NO	SOLO KM-M				NO
G5-E2	NO	NO	CONFUSA			
G5-E3	NO	NO	CONFUSA			
G6-E1	SI	SI		SI		
G6-E2	NO	NO	SI			
G6-E3	SI	SI	SI			
G7-E1	NO	SOLO KM.M				NO
G7-32	NO	SOLO KM.M				NO
G7-E3	SI	SI				NO
G8-E1	NO	SI				NO
G8-E2	NO	NO	CONFUSA			
G8-E3	NO	NO	CONFUSA			

Tabla 8 Análisis diagnóstico grupo experimental

Se encontró un pequeño porcentaje de estudiantes que se acercaba al concepto de conversión, manifestaba que este se trataba de “tener un medida e ir sacando medidas diferentes de ella”.

DIAGNOSTICO GRUPO CONTROL						
Estudiante	Comprende la palabra Conversión	Hace el proceso	Memoriza multiplicación división	Memoriza Correr coma izq. -derecha	Memoriza ubicación tabla de posición. Relleno con ceros	Recuerda orden y valor Múltiplos y submúltiplos
1	NO					NO
2	NO	SOLO KM-M	CONFUSA			
3	NO	NO		CONFUSA		
4	NO	NO	CONFUSA			
5	NO	NO	CONFUSA			
6	NO	SI	SI			
7	NO	NO		CONFUSA		
8	NO	SI			SI	
9	NO	NO X<Y				NO
10	NO	NO	NO			
11	NO	NO				NO
12	NO	NO				NO
13	NO	NO				NO
14	NO	NO	CONFUSA			
15	NO	SOLO KM-M				NO
16	NO	NO	CONFUSA			
17	NO	NO	CONFUSA			
18	SI	SI		SI		
19	NO	NO	SI			
20	SI	SI	SI			
21	NO	SOLO KM.M				NO
22	NO	SOLO KM.M				NO
23	SI	SI				NO
24	NO	SI				NO
25	NO	NO		CONFUSA		
26	NO	NO	CONFUSA			

Tabla 9 Análisis diagnostico grupo control

Algunos estudiantes sabían explicar el proceso de multiplicar o dividir según el caso, pero no realizaban el proceso. Otros recordaban que para realizar la conversión debían multiplicar o dividir, pero no tenían claro cuándo y por qué hacerlo. Había estudiantes que recordaban que en la conversión debía correrse... pero no saben el por qué.



SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE
 Diagnostico
 Lic. Lina Maria Posso Garcia
 Grado 6



Actividad individual

Nombre: _____

Expresar en las unidades que se indican, las siguientes medidas compuestas:

- 3 km ; 7 Hm; 4 Dm; 50m; 7cm a m

- 1 400 m equivale a:
 - ___ 1 km 4 m
 - ___ 1 km 40 m
 - ___ 140 dam
 - ___ 1 km 400 m

Km	Hm	Dm	m	dm	Cm	mm
3	0	0	0			
	7	0	0			
		4	0	0	7	

- Para ti que significa la conversión de medidas

para mi significa que se unan las medidas que determinen en el mismo lugar, como hacer operaciones necesarias, entendiendo las (las) medidas.

- Explica el proceso que realizas para convertir medidas

hacer, ocasionar unas medidas, crearlas, inventarlas, para que den un resultado.

- Explica para que sirve la conversión de medidas

para cuando determines las medidas de un obstaculo se puedan sumar todas, se hagan varias operaciones etc.

Ilustración 1 Diagnostico desarrollado por estudiantes

De acuerdo con estos resultados se pudo establecer que los estudiantes necesitaban aprender a representar y modelizar el orden de la magnitud, y la clase de equivalencia necesaria para realizar el cambio de la unidad de medida.

Diseño de la situación didáctica

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los estudiantes se diseñó una situación didáctica, que tenía por objetivo que los estudiantes movilizaran el pensamiento métrico. El medio que se utilizó para lograrlo fue “El cambio en la unidad de medida”. La SD que se diseñó fue la siguiente:

Situación didáctica (SD): Aplicación grupo experimental “El cambio de la unidad de medida”	
Pregunta problema	¿Las situaciones didácticas en la enseñanza del cambio de la unidad de medida promueven el aprendizaje y movilizan las capacidades de saber en el orden de la modelización y la representación del pensamiento métrico en los estudiantes del grado sexto la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho?
Objeto de enseñanza	Pensamiento métrico
Estándar	Identifico relaciones entre diferentes unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
Competencias	Comunicación, representación y modelización
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce diferentes representaciones del mismo número • Traduce relaciones numéricas expresadas gráficamente y simbólicamente • Justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos • Reconoce y genera equivalencias entre expresiones numéricas. • Usa y justifica propiedades (adictivas y posicionales del sistema de numeración decimal). • Reconoce e uso de la magnitud longitud y de las dimensiones de las unidades.
Descripción índice iniciales - Diagnóstico	<p>Con el fin de investigar el saber previo sobre el concepto de conversión de la unidad de medida, utilidad y proceso. Se construyó el siguiente diagnóstico: Expresar en la unidad indicada las siguientes unidades 3Km, 7Hm, 5dm, 7cm a metros.</p> <p>¿Para ti que significa la conversión de medidas? ¿Explica para qué sirve la conversión de la medida? ¿Explica el proceso que realizas para convertir medidas?</p>

Tabla 10 Diseño Situación Didáctica

El cambio de la unidad de medida					
Fases	tiempo	Organización	situación didáctica	Implicaciones	Indicadores del saber
Acción del estudiante					
SA	90 min	Grupal	Los grupos deberán organizar las tiras para calcular la medida del salón con cada tipo de tira, comunicara esta medida y luego deberá mezclar las tiras organizadas para observar cuales cambios son equivalentes	1. 2. 4.	Establecer relaciones como parte todo y el concepto de equivalencia por medio de material concreto
Material		Tiras de cartulina de un metro, cortadas en dos formas: cuartos, octavos y dieciseisavos y otras en quintos, decimos y veinteavos, (todos los cortes miden 6m el ancho del salón)			
Acción cognitiva del estudiante					
SF	90 min	Grupal	Los grupos realizarán una lectura sobre la historia de la media, escribirán una síntesis y explicaran la tabla de medidas antropológica	2. 4.	Sintetizar, formar y relacionar los conceptos de: medida, parte, todo y equivalencia por medio de una lectura
Material		Guía			
Acción cognitiva del estudiante					
SF	90 min	Grupal	Los grupos deberán usar una hoja tamaño carta como unidad de medida para medir y comunicar la medida de objetos menores y mayores que la hoja. Luego se les pedirá aún más exactitud en sus medidas, Finalmente deberán comparar estas medidas y sintetizar la información.	3. 5. 6.	Compara, codifica y decodifica conceptos de: medida, unidad de medida, parte todo, equivalencia
Material		Guía Hoja tamaño carta			
Acción argumentativa del estudiante					
SV	180 min	Individual Grupal	Se presentará una relación de equivalencia entre los submúltiplos del metro, pero en términos de letras. Se les pedirá que describan lo observado lo representen en un micro espacio Luego deberán validar ante un estudiante del grupo control.	3. 5. 6.	Deduce, Infiere, agrupa, demuestra, representa los conceptos de: unidad de medida, parte todo, equivalencia entre unidades de medida
Material		Micro espacio (cinco hojas milimetradas) Guía			

Una vez diseñada la situación establece el cronograma de aplicación

Fecha	Fase de la SD	Resultados
30 09 2016	Diagnóstico	Saber previo
03 10 2016	Situación Acción	Establecer relaciones como parte todo y el concepto de equivalencia por medio de material concreto
05 10 2016	Situación Formulación	Sintetizar, formar y relacionar los conceptos de: medida, parte, todo y equivalencia por medio de una lectura
10 10 2016	Situación Formulación	Compara , codifica y decodifica conceptos de: medida, unidad de medida, parte todo, equivalencia
	Situación Validación	Deduce, Infiere, agrupa, demuestra, representa los conceptos de: unidad de medida, parte todo, equivalencia entre unidades de medida
12 10 2016	Situación Validación	Acción argumentativa ante un estudiante del grupo control sobre las representaciones aprendidas.
19 10 2016	Cierre	Presentación de la SD a los estudiantes y resultados
25 10 2016	Situación de Institucionalización	Se comparten resultados con los pares académico

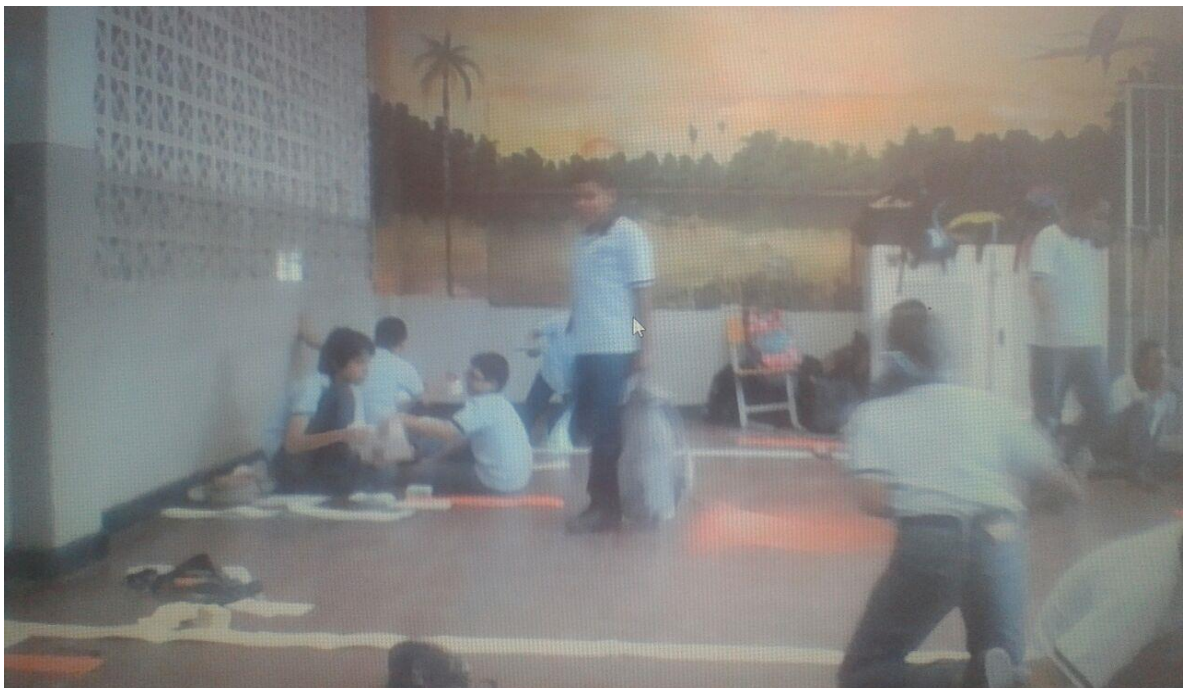
Tabla 11 Cronograma implementación de la Situación Didáctica

Implementación Situación Didáctica grupo Experimental

Implementación Situación acción

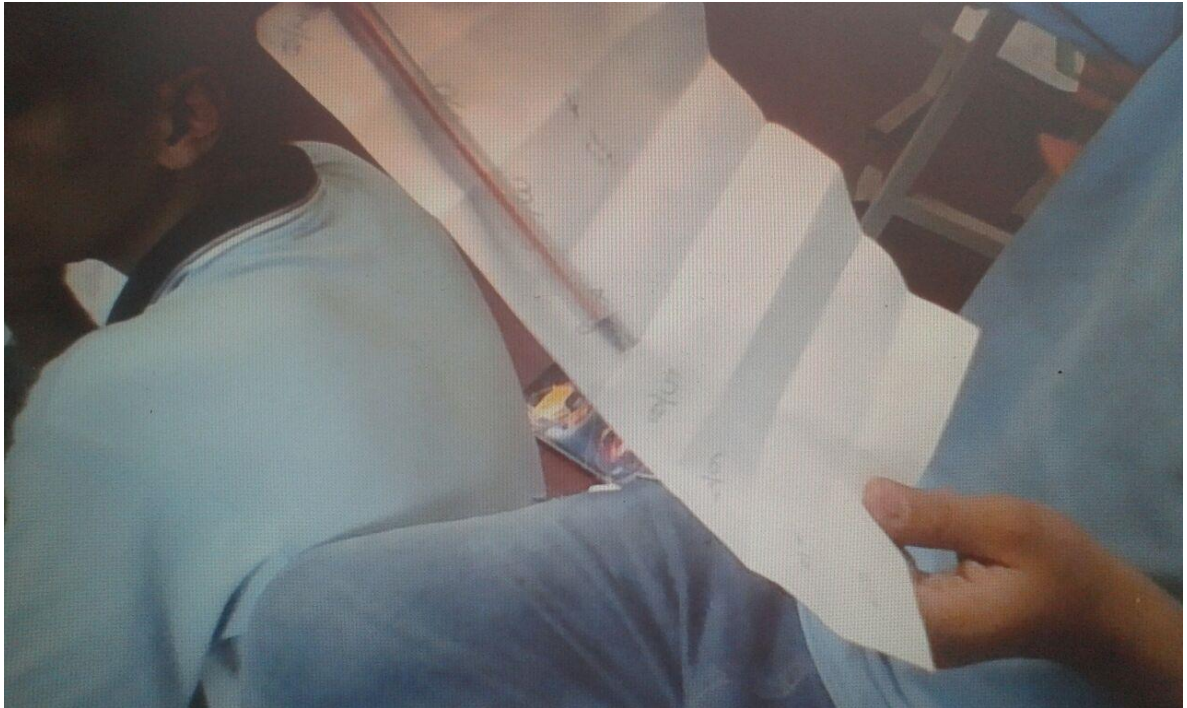
La situación acción, es la situación cuyos primeros indicios nos informa de la acción del estudiante, que tanto sabe del objeto de aprendizaje. Es así que para iniciar con la implementación de la situación se establece primero la consigna, la cual era que los estudiantes organizados en subgrupos de 3 debían representar agentes secretos, cuya misión era calcular la longitud del salón con tiras de diferentes tamaños que se encuentran en el paquete entregado.

Con las tiras los estudiantes debían construir cuatro códigos de barras del ancho del salón, tres de los códigos debían ser fáciles de descifrar (se podían repetir tiras de igual tamaño). El cuarto código debía ser difícil de descifrar (se podían combinar tiras)



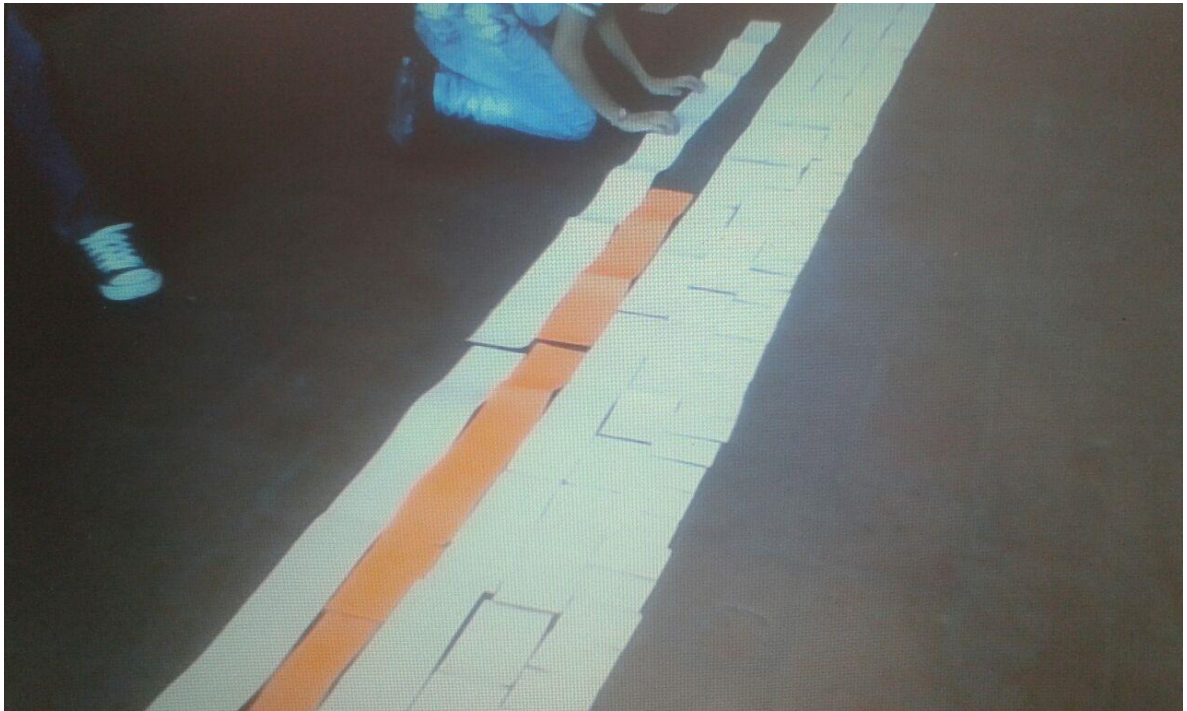
Fotografía 2 Implementación Situación Acción

Para el desarrollo de esta fase, el salón estaba sin pupitres y en ese momento les planteé una regla adicional, la cual era que para el trabajo que se iba a realizar con ellos, mi rol iba a ser el de una periodista y no el de la profesora, y que realizaría entrevista a cada grupo para monitorear el trabajo.



Fotografía 3 Implementación Situación Acción

Para dar inicio a la actividad se les entregó el material, todos los grupos se organizaron en el suelo. Se observaba un ambiente de expectativa, dejé pasar un tiempo y doy inicio a las entrevistas con el fin de observar si la consigna fue clara. Los grupos poco a poco iban reconociendo el material, lo organizaban para calcular la medida de salón, cuando lanzaban alguna idea sobre la relación de las figuras, algunos rompían la regla y querían confirmar sus hallazgos conmigo, yo les respondía que escribieran lo que pensaban, pero si no estaban convencidos pensarán otra estrategia. Los grupos todo el tiempo se comunicaron y observaron el trabajo de los demás.



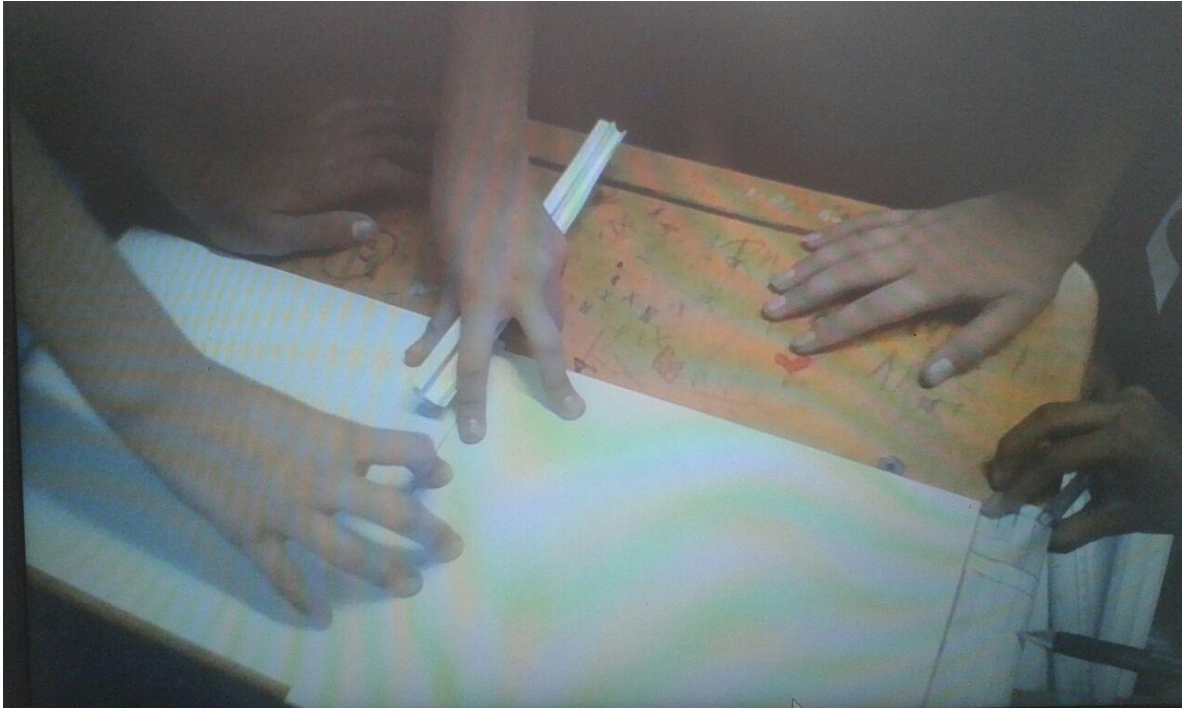
Fotografía 4 Implementación Situación Acción

Una vez que el grupo de agentes creó la estrategia para organizar las tiras que formaban los códigos, debían leer el significado de cada código para escribirlo y dibujarlo en la rejilla de comunicación, esto con el propósito de compartir las claves que descifran sus códigos.

En la siguiente clase se implementó la situación formulación, el objetivo previsto para esta situación era conocer la acción cognitiva del estudiante. Para esta fase debían realizar la lectura y escribir una síntesis, adicionalmente hacer una explicación de la tabla de medidas antropológicas.

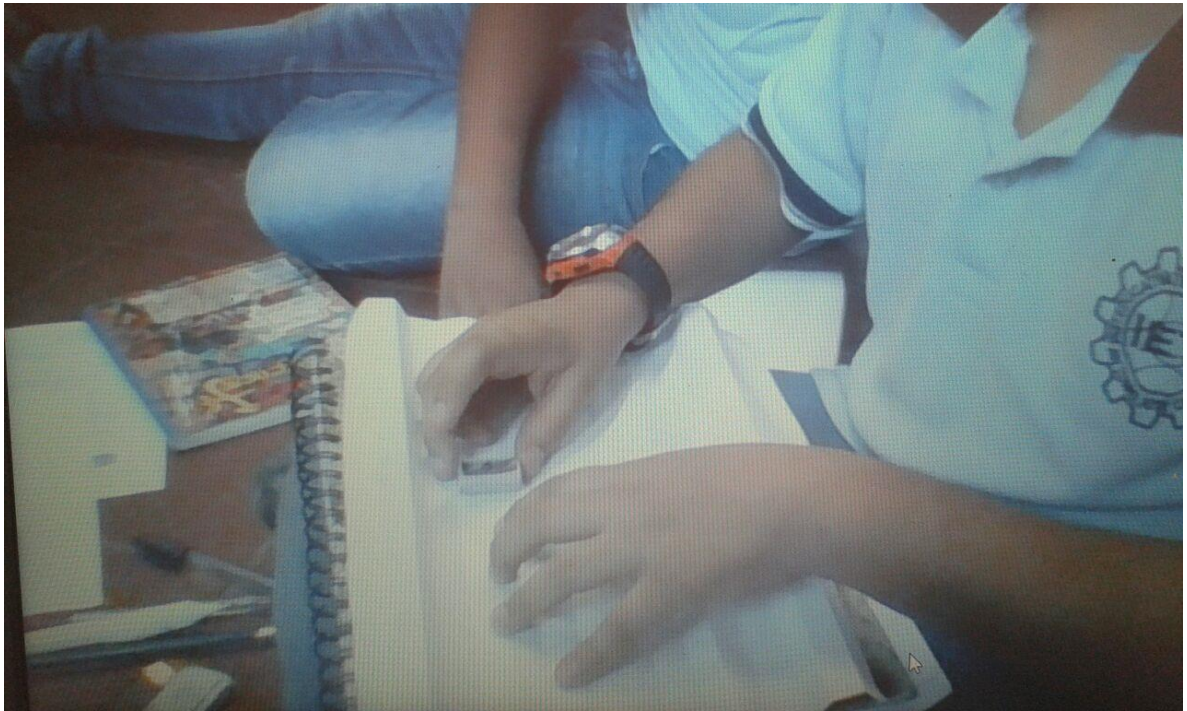
La situación se dividió en 2 sesiones, en la primera sesión el salón se organizó en grupos de tres estudiantes. Se evidenció una clara comprensión de la consigna, los grupos iniciaron la lectura. Los estudiantes revisaban y revisaban el material, les llamaba la atención los dibujos de las medidas antropológicas, luego empezaron a reproducir las equivalencias con su cuerpo, indagué en los grupos sobre la lectura

y la mayoría hizo una buena explicación del texto, una de la estrategias que me llamó la atención fue la de un estudiante quien le solicita a un compañero que le leyera en voz alta para poder conectarse con la lectura, porque habían intentado hacerlo sin tener éxito. En general la tendencia fue el trabajo autónomo de los estudiantes, quienes realizaron la actividad sin solicitar ayuda de la docente.



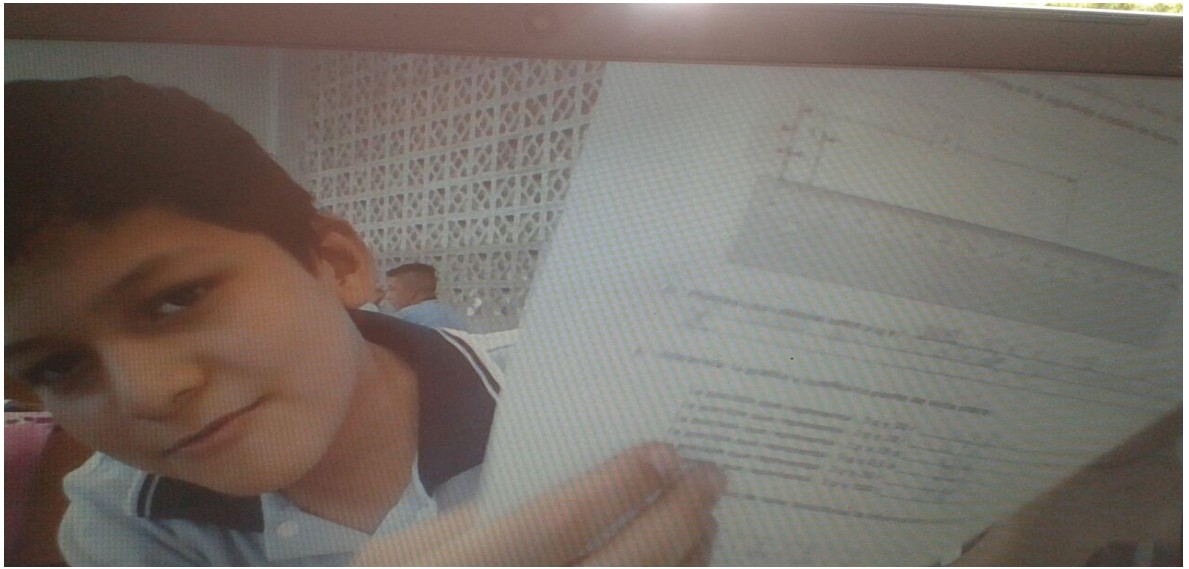
Fotografía 5 Implementación Situación Formulación

Para la segunda sesión de la situación formulación, al igual que en la primera sesión se rompió con la organización tradicional de la clase, en ese sentido, es evidente que cuando se les permite movilizarse libremente por el salón de clases hay una mayor autonomía por parte de los estudiantes. Me llamó la atención que todos intentaron leer y plantear una estrategia para medir sin consultarme. Existía en ese momento mayor confianza en su trabajo. Sin embargo, observé que estaban tomando los objetos como unidad de medida para medir la hoja, a pesar que la consigna era clara. Por esta razón cuando pasé por los grupos para entrevistarlos les dije que debían leer cuidadosamente las consignas.

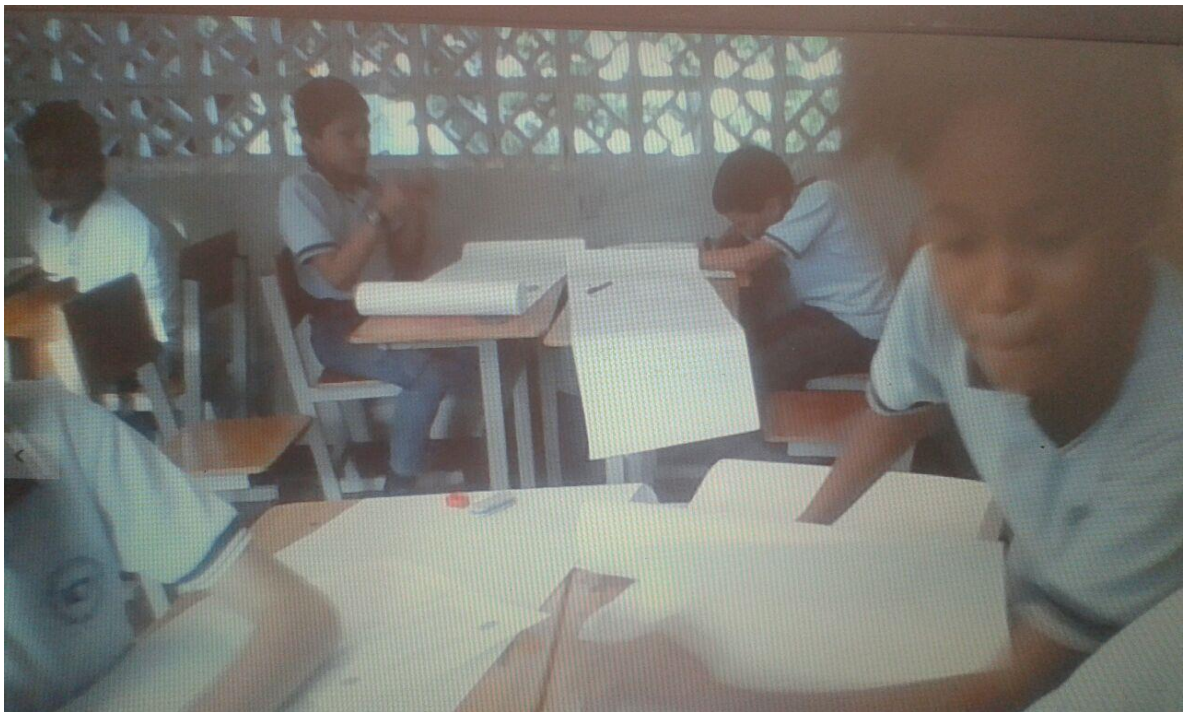


Fotografía 6 Implementación Situación Formulación

Con respecto a la situación Validación, en esta fase se buscó que los estudiantes argumentaran cómo llegaron a la resolución del problema. En esta sección se organiza el salón en grupos de tres, se entregó el material trabajado en las fases anteriores para facilitar la comparación entre las diferentes representaciones con el objeto de que modelicen el cambio de la unidad de medida, el ambiente de aprendizaje autónomo continuó, la mayoría de la clase logró interpretar el gráfico. Cuando los indagué realizaron excelentes argumentaciones para decirme como son las relaciones.



Fotografía 7 Implementación Situación Validación



Fotografía 8 Implementación Situación Validación

Descripción clase grupo control

Después de la aplicación y análisis del mismo diagnóstico que se aplicó a los dos grupos experimental y control. Con el grupo control se realizaron las actividades de enseñanza aprendizaje desde lo tradicional centrado en el docente, se realizó la lectura de la historia de las medidas, donde la maestra explica la lectura, paso a paso, posteriormente se explican las tablas de conversión y los algoritmos estándares utilizados para la enseñanza de las magnitudes. Finalmente los estudiantes aprecian algunos ejemplos expuestos por la maestra para los estudiantes y proceden a realizar algunos ejercicios mecánicos donde paulatinamente se aumentaba el nivel de reproducción.

Esta clase estuvo centrada en el discurso de la maestra donde se mostró el origen y la necesidad del metro al igual que la división que sufre la unidad de medida a través de gráficos en el tablero para explicar la equivalencia entre las unidades de medida.

Resultados Situación Didáctica (SD) grupo experimental

Para facilitar la presentación de los resultados de cada una de las fases (SA), (SF) y (SV) se presentan en cada una de las fases los indicadores del saber seleccionados para cada una de ellas, posteriormente se describirán los resultados obtenidos en cada fase.

El objetivo de esta situación era poner en situación problema a los estudiantes, ellos debían ser capaces de crear una estrategia para medir el salón utilizando el material entregado, es así que para esta situación los indicadores que eran objeto de observación eran si el estudiante leía la consigna, intentaba escribir, le pedía ayuda

a un compañero, se concentraba en la actividad, si utilizaba signos o figuras, codificaba y simulaba resolver. En ese sentido se logra establecer que:

Al inicio de la situación acción los grupos 1, 2, 3,4 y 8 leyeron la consigna, le pidieron ayuda al compañero y simularon resolver. Esta situación se dio porque los estudiantes se encontraban con incertidumbre e inconformes por estar fuera de su zona de confort, dado que usualmente se les indica que deben hacer (conductismo). Pese a esto, los estudiantes se encontraban motivados por romper el esquema de la clase tradicional y poder trabajar en el suelo con el material.

En los grupos 6 y 7 se observó que los estudiantes se concentraron en la actividad, utilizaron signos o figuras e intentaron dar respuesta al problema planteado. Los integrantes de estos grupo comprendieron las consignas de la situación acción, rápidamente los estudiantes líderes asumieron la responsabilidad de escribir en las rejillas de comunicación, los otros integrantes se dieron a la tarea de organizar el material. Al observar esto los demás grupos reprodujeron la acción, además ellos explicaban a quienes les consultaban.

Se evidenció que la mayoría de los grupos utilizaron figuras y signos como los números enteros o letras para nombrar los tamaños y la cantidad de material, a excepción de un grupo que utilizó lenguaje no matemático.

Es importante destacar que a pesar de que observaban la relación de equivalencia entre las tiras de cartulina, ningún grupo nombró el tamaño como una parte de la unidad (parte- todo). En ese sentido, la mayoría de los grupos encontraron la medida del salón con la cantidad de tiras (30 de un quinto, 60 de un décimo, 120 de un veinteavo), sin embargo, cuando se les pidió que mezclaran las tiras no lograron medir el salón exactamente. Esto es un reflejo de las dificultades que tienen los estudiantes con el concepto de equivalencia, además, no logran hacer intercambios equivalentes. No cumplen con el indicador del saber.

Al final de la fase, la producción de los grupos fue muy similar, pues la mayor parte del tiempo se ayudaron entre sí, se preguntaban, discutían, observaban la actividad del grupo más avanzado, a diferencia de un grupo que por motivos de inasistencia no logro hacer las actividades completas.

REJILLA DE COMUNICACION No.1

➤ Interpretación de cada tira

Grupo # 3











SIGNIFICADO DEL TAMAÑO DE CADA TIRA		
Dibuja cada tira	Nombra cada tira	Compara los tamaño de las tiras entre si - dibuja
	tira Grande Verde 1	
	tira mediana naranja 2	
	tira rectangular 5	
	tira cuadrada 10	
	tira pequeña 20	

Ilustración 2 Evidencia situación acción

En la situación formulación los indicadores de saber seleccionados fueron si el estudiante era capaz de formular hipótesis, lanzaba ideas, proponía soluciones, planteaba estrategias, comparaba, sintetizaba, decodificaba y compartía y animaba al grupo, es así que durante la primera sesión de esta fase en la cual los estudiantes debían realizar la lectura y escribir una síntesis, adicionalmente hacer una explicación .de la tabla de medidas antropológicas, en ese sentido se evidenció un nivel de interpretación de lectura acorde a la edad de los estudiantes.

En casi todos los grupos (1, 2, 3, 4, 6, 7, y 8) los estudiantes fueron capaces de realizar una síntesis que abordaba integralmente la lectura. Ellos lograron familiarizarse con el contexto de la medida desde la fenomenología, esto se pudo observar en la representación del concepto de equivalencia con las partes de su cuerpo. En ese sentido fue evidente que ellos lograron formular hipótesis, lanzar ideas, comparar, sintetizar, compartir y animar al grupo.

Esto no ocurrió con el grupo 5 el cual por sus deficientes niveles de comprensión lectora no lograron el objetivo de la actividad, razón por la que fue necesario reorganizarlos en otros grupos.

REJILLA DE COMUNICACION No.4

Interpretación de la lectura y tabla de medidas

Grupo # 7

En la antigüedad la humanidad ha tenido la necesidad de medir. Personas como Nicolás Copérnico, Johannes Müller, Bernard Walter, Peurbach, Galileo Galilei entre otros han contribuido muchas ideas en la matemática. Galileo Galilei profuso la idea de que la materia tenía partes que se podían medir y otras que no.

En 1792 se calculó la diezmillonésima del meridiano que se consideró oficial y globalmente como "metro".

En ese momento existió el problema de representar lo macro y lo micro, esta idea la acompañaba el concepto de continuidad de Aristoteles que consistía en que existen unidades de medida infinitas que se dividían o se multiplicaban para representar lo grande y lo pequeño.

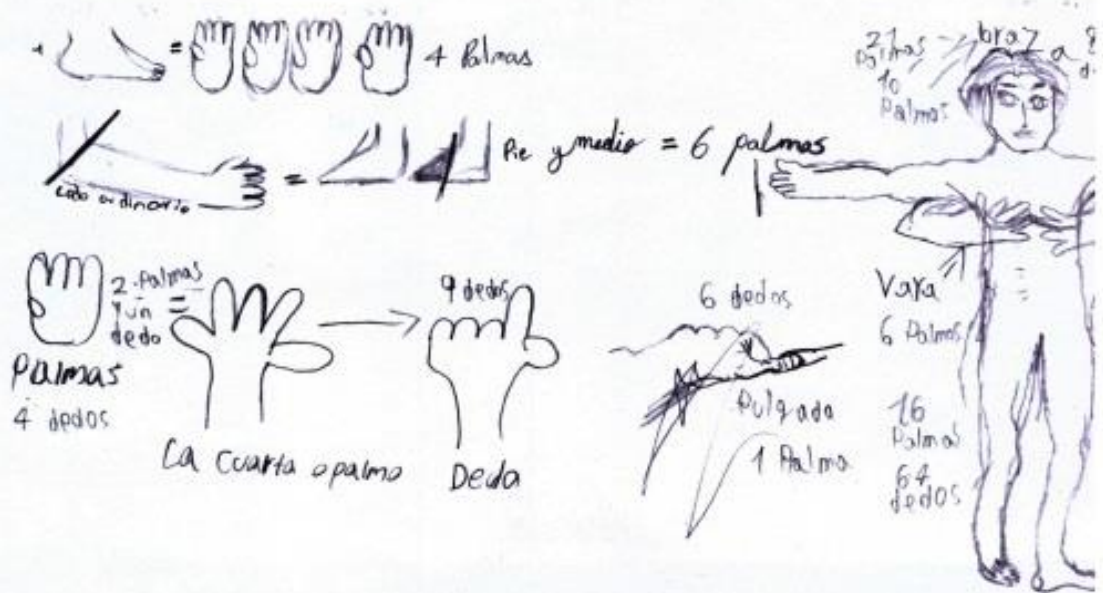


Ilustración 3 Evidencia situación de formulación sesión 1

Durante la segunda sesión de la Situación formulación se trabajó con la consigna en la cual los estudiantes de manera individual, con una hoja tamaño carta debían medir exactamente algunos objetos que estaban presentes en el salón de clase, tales como el sacapuntas, lapicero, mesa, pupitre y ancho del salón. Una vez que tuviera pensada la estrategia, el estudiante debía escribir y dibujar el paso a paso de la experiencia.

Terminada la actividad los estudiantes debían volver a reunirse con su grupo y cada integrante explicaba el proceso que realizó, finalizadas las exposiciones eligieron el mejor proceso

Durante esta actividad, mientras los estudiantes trabajaron de forma individual se evidenció que lograron conectarse con la actividad. Después, cuando se organizan en los grupos de base, los grupos 1, 2, 3, 4, 6 y 8 comenzaron usando los objetos como unidades de medida y procedieron a medir la longitud de la hoja. Los estudiantes lograron formular hipótesis y proponer soluciones.

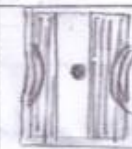


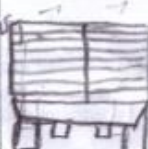

Transcurrido el tiempo el grupo 7 interpretó correctamente la consigna y procedió a usar la hoja como unidad de medida, comprendió que debía doblar la hoja hasta lograr comparar que parte de la hoja media el sacapuntas y el lapicero. Aquí se logra evidenciar que emerge con la ayuda del material la relación entre parte y todo, clave para el concepto de medida y la unidad de medida, los demás grupos 1, 2, 3, 4, 6, 7 y 8 observaron la estrategia, le dieron sentido y la adoptaron conectándose con la actividad. Los indicadores del saber que alcanzaron fueron que plantearon una estrategia, compararon, lanzaron ideas, compartieron y animaron al grupo.

Los grupos 1, 2, 3, 4, 6, 7, y 8, al momento de medir el salón y la mesa del pupitre, se dieron cuenta que tenían que añadir hojas enteras y completar con las partes de la hoja doblada. Mientras en los grupos 4, 6, 7 y 8 se observó un nivel más avanzado en cuanto a la forma de representar la medida de la mesa, debido a que usaron números mixtos dejando ver que tienen claro el concepto y lo pueden representar en otros sistemas de registros. Del mismo modo, se observó en los grupos 1, 2, y 3

que ya estaban empezado a convertir las unidades enteras según las partes en que estaba dividida otra unidad entera y las sumaban, evidenciando que está emergiendo el concepto de equivalencia o conversión de la unidad en otra representación.

REJILLA DE COMUNICACION No. 6

Nombre: _____ Grupo - base No. 7

SIGNIFICADO DE LA MEDIDA CON LA HOJA				
Objeto	Medida	Dibujo-medida	Explica los procedimientos utilizados para medir objetos pequeños o grandes	Explica cuál sería el proceso para tomar una medida aún más exacta - y dibuja nuevamente el objeto con esta medida.
Sacapunta	$\frac{3}{32}$		Cogi una hoja tamaño carta la divide en 1 con el sacapunta me da 3 rayas de $\frac{1}{32}$ en la hoja	 el proceso que h... la hoja 32 y di... la en 6... uno más... med... ed
lapicero	$\frac{16}{32}$		ya con $\frac{16}{32}$ de la hoja de haber dividido en mitad mitad y cogi el lapicero y el lapicero me da la mitad de la hoja.	
mesa Pupite	2 hojas de $\frac{32}{5}$ y 5 renglones de $\frac{32}{32}$		Cogi la hoja la puse en la punta del pupite y me ha da 2 hojas y cinco renglones	
ancho del salón	21 hojas de $\frac{32}{32}$ y 3 de $\frac{1}{4}$		Cogi la hoja y la medí de la punta y ponía un rayo y medí y conte y era 21 hojas y con 3 de $\frac{1}{4}$	

↓ ↓ ↓

COMPARA CADA MEDIDA - QUE CARACTERISTICAS OBSERVAS

$\frac{3}{32} + \frac{6}{64} + \frac{72}{728}$ la medida del sacapunta no cambia porque con los tres renglones ya puedo doblar a la mitad y sigo sacando mitad y mitad.

Ilustración 4 Evidencia situación formulación sesión 2

Cuando se les pedía hallar una medida aún más exacta, los grupos 4, 6, 7, y 8 se dedicaron a partir más y más la hoja, logrando con esto representar y explicar el concepto de equivalencia. Los otros grupos 1,2 y 3 dijeron que el metro calculaba la medida más exacta. Los estudiantes lograron decodificar y sintetizar.

Todos los grupos lograron realizar la actividad, salvo los ex-integrantes del grupo 5 que no asistieron a clase.

En la última fase con los estudiantes, en la situación de validación se realizó una actividad individual en la cual los estudiantes debían interpretar y escribir lo que observaban en el modelo de barras, debían plantear una relación entre p, q y r , interpretar la gráfica y justificar su punto de vista sobre la porción que representa $5q$ y $50r$, la porción que representa $1q$ y $10r$, la porción que representa $1p$ y $10q$, la porción que representa $5q$ y $0,5p$, la porción que representa $2q$ y $20r$, la porción que representa $1p$ y $100r$, y por último debían traducir en la tabla de valor posicional la información anterior p, q y r . Para realizar esto debían emplear el material entregado (5hojas milimetradas)



Los indicadores observados en esta fase eran si los estudiantes lograban deducir, explicar, comparar, agrupar, demostrar, representar, decodificar e inferir.

En esta situación se evidenció como todos los estudiantes de forma individual avanzaron en movilización de sus saberes, en tanto alcanzan a desarrollar las operaciones mentales que se pretendían movilizar en los estudiantes.

La totalidad de los estudiantes logran realizar deducciones en contextos conocidos, pasan de la información abstracta sobre las relaciones de las unidades de medida, también fueron capaces de argumentar la relación entre las unidades en base 10, y logran realizar cambios entre ellas con mucha fluidez, sumado a esto realizan operaciones de homogenización de la unidad y la operan, o utilizan otros registros para representar las porciones de la figura, como los números decimales, también

dan significado a la tabla de valor posicional, represando la división de la unidad para construir unidades microscópicas.

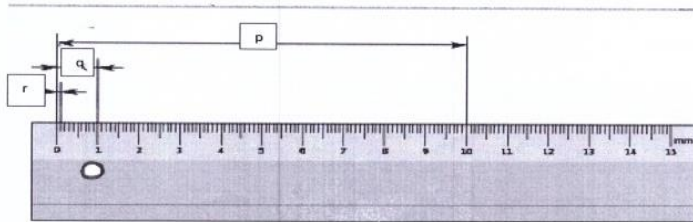
En así que en esta fase los estudiantes lograron hacer deducciones, explicar, hacer comparaciones, agrupar, demostrar, representar, decodificar e inferir. En conclusión los estudiantes lograron deducir, Inferir, agrupar, demostrar, representar los conceptos de: unidad de medida, parte todo, equivalencia y por lo tanto el cambio de la unidad de medida objeto de estudio de esta situación didáctica SD.

	SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación acción – formulación y validación Lic. Lina María Posso García Grado 6	
---	---	---

Actividad individual

Nombre: _____ Grupo - base No. 2

1. Interpreta y escribe lo que observas en la siguiente modelo de barra.



2. Plantea una relación entre p, q y r que 10 r es 1 q y 10 q es 1 p o sea que se divide y multiplica por 10.

3. Interpreta la gráfica y justifica tu punto de vista sobre:

- La porción que representa 5 q y 50 r 0,5 p
- La porción que representa 1 q y 10 r 0,1 p
- La porción que representa 1 p y 10 q 100 r
- La porción que representa 5 q y 0,5 p 50 r
- La porción que representa 2 q y 20 r 0,2 p
- La porción que representa 1 p y 100 r 10 q



4. Traduce en la siguiente tabla de valor posicional la información anterior p,q,r. (Utilizar el material entregado).

$\frac{1}{10.000,000}$	$\frac{1}{1.000,000}$	$\frac{1}{100,000}$	$\frac{1}{10,000}$	$\frac{1}{1,000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$

Yo la relación que le encontré al anterior trabajo es que ambas tratan de lo mismo solo que el anterior es más grande porque ambas tratan de multiplicar y dividir por 10 para resolver.

Ilustración 5 Evidencia situación validación

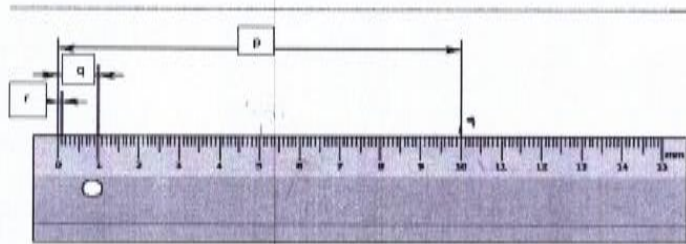
Para el cierre, se invitaron los estudiantes que mejor habían comprendido la clase tradicional a la clase del grupo experimental. El grupo experimental se organizó en los grupos de trabajo habitual con todos los materiales que se usaron en las diferentes fases SA, SF y SV, cada grupo acogió un integrante del grupo control, el objetivo era que le contaran para que sirvió cada uno de los materiales y en conjunto logaran resolver nuevamente la guía de la actividad de validación.

	SITUACIÓN DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación acción – formulación y validación Lic. Lina María Posso García Grado 6	
---	---	---

Actividad individual

Nombre: _____ Grupo - base No. _____

1. Interpreta y escribe lo que observas en la siguiente modelo de barra.



2. Plantea una relación entre p, q y r

se van multiplicando y dividiendo de 10 en 10 para encontrar diferentes cantidades.

3. Interpreta la gráfica y justifica tu punto de vista sobre:

- La porción que representa 5 q y 50 r 0,5 p
- La porción que representa 1 q y 10 r 0,1 p
- La porción que representa 1 p y 10 q 100 r
- La porción que representa 5 q y 0,5 p 50 r
- La porción que representa 2 q y 20 r 0,2 p
- La porción que representa 1 p y 100 r 10 q

4. Traduce en la siguiente tabla de valor posicional la información anterior p,q,r. (Utilizar el material entregado).

				UN mm	UN CM	UN DC
1	1	1	1	1	1	1
100000	10000	1000	100	10	1	0,1

- 1) 3 km a m = 3000 m
 2) 2,5 km a m = 2500 m
 3) 0,5 mm a m = 0,0005 m
 4) 587,85 cm a m = 5,8785 m
- 1) 1000 m 2) 1000 3)

Ilustración 6 Evidencia situación con el grupo control

Los resultados fueron muy satisfactorios, el grupo experimental logró explicar muy bien los conceptos, tanto que el compañero del grupo control pudo resolver la guía, pero su producción dependía de lo que estaba escrito en el cuaderno y las tablas de conversión, las operaciones que se debían realizar para hacer el cambio de la unidad, sin embargo esta confrontación con el material concreto y su compañero les permitió dar sentido a los nociones aprendidas en la clase tradicional

Situación Institucionalización

Después de realizada la implementación de la Situación Didáctica con el grupo experimental, se procedió a compartir los resultados con algunos compañeros de la institución, entre los que se encontraban docentes del área de matemáticas. Ellos se notaron muy interesados en la estrategia, la cual consideraron pertinente al modelo pedagógico de la Institución el cual es Investigación en el aula.



Fotografía 9 Situación institucionalización

De igual manera, los docentes de matemáticas manifestaron que la planeación de SD que involucren el pensamiento lógico es una buena estrategia que les permitiría a los estudiantes construir con significado los conceptos matemáticos.

Hubo aportes de una docente quien ha trabajado con situaciones de aprendizaje en la institución. Ella vio reflejado su trabajo en esta experiencia, manifestó que los procesos con los estudiantes son extraordinarios, pero demandan tiempo, además debe ser un trabajo en conjunto con otros docentes, porque lo que ella logra en cuanto a desarrollo de procesos se pierde en los grupos que reciben nuevamente un aprendizaje por contenidos.

Así mismo, compañeros expresaron apoyar este tipo de estrategias, dado que van en concordancia con lo que se pretende a nivel institucional, sin embargo, este tipo de estrategias requiere un apoyo por parte de los directivos docentes, para que todos los docentes puedan implementarla.

Comparación de resultados grupo control y grupo experimental

Resultados en el grupo control

En el grupo control se evidenció desde el diagnóstico un aprendizaje memorístico, de algoritmos para operar las unidades de medida, esto reflejaba el poco trabajo utilizado para construir el sentido de la unidad de medida.

En cuanto a la actitud, se observó la falta de interés, la poca conexión de algunos estudiantes con el discurso del profesor, por tal razón, el profesor debió lograr centrar a cada momento la atención en él.

Este modelo de transmisión hace que el estudiante siempre esté inactivo, esperando solo reproducir lo que el docente hace en el tablero para escribirlo a veces bien, a veces mal o a veces ni lo escriben.

El proceso de construcción cognitivo y las operaciones mentales que los estudiantes deben alcanzar exige un gran esfuerzo por parte del docente para hacer que el estudiante comprenda, infiera, y represente el cambio de la unidad de medida, hay que repetir muchas veces el discurso y los ejercicios de mecanización para que vean el sentido, que solo pueden abstraer unos pocos, los demás se les hace necesario la experimentación de situaciones para construir tal sentido.

Resultados grupo experimental

En la Situación Acción los logros observados fueron de dos clases: logros actitudinales y logros en las operaciones mentales y construcción cognitiva. Con respecto a lo actitudinal los estudiantes se conectaron con la actividad de la situación. Fue muy satisfactorio observar su actitud de buscar, leer y releer la consigna. A pesar de tener incertidumbre, no desistieron en su intento de lograr desarrollar la actividad. De igual manera, existió un ambiente de camaradería, lo que permitió pedir ayuda al compañero de al lado para comprender la situación, esto permitió que al final todos lograran ubicar las tiras y leer el significado que en conjunto lograron construir. Mi rol fue el de observadora, pero no intervine para nada durante esta situación.

Los logros con respecto a las operaciones mentales y construcción cognitiva son pocos, pues aunque los estudiantes organizaron el material no lograron abstraer el concepto, sus conocimientos previos fruto del aprendizaje memorístico solo les permitió establecer relaciones de fondo.

En cuanto a las dificultades en esta fase, cabe resaltar que la base para que este tipo de situaciones de aprendizaje se puedan llevar a cabo requiere de un aceptable nivel de competencia en lectura comprensiva, esta dificultad afectó al grupo 5, que son estudiantes con bajo nivel académico que no lograron conectarse con la actividad.

En la fase de Situación formulación los logros observados también fueron del orden actitudinal y de las operaciones mentales y construcción cognitiva, con respecto a lo actitudinal los estudiantes continuaban motivados esperando esta clase de situaciones permeadas por el hacer. El ambiente de aprendizaje colectivo se fortaleció, ningún grupo quería quedarse sin hacer la actividad.

Los logros con respecto a las operaciones mentales y construcción cognitiva, a comparación de las producciones de la fase anterior, hubo un mejoramiento considerable en el planteamiento de estrategias para realizar el trabajo, la capacidad de síntesis, la interpretación de los conceptos sobre el material concreto, su escritura en lenguaje matemático con sentido. En cuanto a las dificultades en esta fase son de carácter institucional, pues este tipo de clase demanda más tiempo de lo establecido en los programas de aula

Y por último, en la Situación validación en el aspecto actitudinal los estudiantes se mostraron seguros y satisfechos porque lograron descubrir, construir y reconstruir todas las actividades superando todos los obstáculos. Con respecto a las operaciones mentales y construcción cognitiva comparados con el diagnóstico, mejoraron notoriamente debido a que la construcción de los conceptos fortaleció la capacidad argumentativa, la elaboración de procesos con gran fluidez, la abstracción y la generalización de informaciones en los estudiantes respecto al objeto de aprendizaje.

Una manera de sintetizar los resultados obtenidos tanto en el grupo control, como en el experimental:

Tabla 12 Comparación resultados grupo experimental-grupo control

Aspecto	Resultados grupo experimental	Resultados grupo control
Actitudinal – logros	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda del enigma, constancia, incertidumbre y persistencia. • Camaradería, fortalecimiento de lasos de amistad. Aprendizaje colaborativo, resultados homogéneos, metas alcanzadas por la mayoría del grupo. • No hay tención por la nota 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta interés, inactividad Reproducción. • Individualismo, espíritu de competencia y exclusión, resultados parciales, metas alcanzadas en unos cuantos
Operaciones mentales	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de estrategias • Desarrollo de la capacidad de síntesis • Interpretación y construcción objetos matemáticos • Comunicación en y con las matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la capacidad de abstracción solo en estudiantes con solidas estructuras de pensamiento. • Aprendizaje memorístico
Dificultades	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de lectura dificulta el desarrollo de SD. • Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría del salón no aprende • Solo le interesa pasar la nota

CONCLUSIONES

Frente a la teoría las conclusiones son fuertes porque se nutren de los procesos mentales y grupales.

Frente a la práctica de aula la teoría convierte al alumno en un sujeto activo donde debe desplegar sus capacidades mentales para potencializar su actividad mental, estando en situación el estudiante se evidencia un verdadero aprendizaje activo porque hay constante búsqueda del significado del objeto matemático, que necesita ser demostrado y comprobado para convencer al otro de la representación semiótica que se pretende validar, hay una indiscutible praxis reflexión-acción en continuo movimiento tanto intrincadamente, como en colectivo.

La teoría de la motivación se ve plenamente respaldada en tanto la acción mental es en sí misma un motor para el aprendizaje

Frente a la escuela y las prácticas educativas, la concepción de situaciones didácticas son factores de movilización puesto que es una práctica educativa incluyente en la medida que los estudiantes cuenten con bases de lectura comprensiva.

Frente a la experiencia investigativa se tuvo la oportunidad de reflexionar sobre la esencia de la escuela: los aprendizajes y comparar como una práctica tradicional y una práctica innovadora tiene efectos positivos en los estudiantes de forma homogénea, toda vez que en la práctica innovadora el sujeto es activo mientras que en la tradicional, aunque implemente actividades, si estas no son pensadas en su conjunto y a la luz de las teorías del aprendizaje no son más que simples actividades sin propósito

El trabajo en paralelo con el grupo control y experimental me permitió ver reflejado las limitaciones, que se ocasionan al poner en escena el arte de la enseñanza como tal, donde el transfer solo fortalece la memoria a corto plazo fruto de la reproducción sin sentido.

El trabajo con la SD me permitió desempeñar el papel de observadora, que fue muy enriquecedor por que pasé del discurso de las respuestas a hacer indagación del conocimiento en el estudiante.

También ahora reflexiono que todos los apuntes impecables en los cuadernos, solo son apuntes que al final del año se irán a la basura, que es más significativo construir un medio (SD) para que el estudiante pueda ver, construir, reconstruir el objeto matemático, lo represente lo coordine con otros registros de representación para lograr una verdadera estructuración y movilización de pensamiento.

Al organizar y observar toda la puesta de la SD para mostrar mis resultados, evidenció que se gasta mucho tiempo en la implementación y ajuste de la SD, pero sin embargo observó que esta planeación por procesos de pensamiento que la TSD expone, sirve para articular varios objetos matemáticos, que serán mejor abordados cuando la práctica, la buena observación y la pericia en la construcción de la SD me lo permita.

Promover el trabajo en SD fortalece y hace crecer lasos de amistad, colaboración, reconocimiento, seguridad, satisfacción propia que tanto necesita la sociedad actual donde prima la competencia desleal para sobresalir a como dé lugar.

Esta investigación sobre la TSD y todas las experiencias de la maestría me permitieron repensar mi práctica como dice el Doctor Armando Zambrano Leal, el maestro debe volverse un investigador de la acción en su aula para estar en constante revisión y reflexión de su labor y de la construcción y movilización de pensamiento que pretende lograr.

Por ultimo seguir explorando este camino es una tarea de todos los docentes comprometidos y beneficiados con estas oportunidades maravillosas de conocer desde la teoría y la práctica más avanzada lo que significa la escuela, lo que es el aprendizaje y lo que los niños pueden avanzar si todos tenemos estas herramientas, que ayudan por otro lado a hacer un seguimiento objetivo de los avances de los estudiantes.

REFERENCIAS



- Alcaldía de Santiago de Cali. (29 de Mayo de 2016). *Cali. gov.co*, Html. (L. A. Berón Salazar, Editor) Recuperado el 5 de Junio de 2016, de Secretaria de Educacion:
http://www.cali.gov.co/publicaciones/institucion_educativa_oficial_gana_premio_nutresa_a_la_calidad_de_la_gestion_escolar_pub
- ASTOLFI, J.-P., & DEVELAY, M. (1989). *La didactique des sciences*.
- BAILLY, D. (1987). A propos de la didactique. *Les sciences de l'éducation Pour l'ère nouvelle*, 1-2.
- BOLIVAR, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas, Profesorado. *Revista de currículom y formación del profesorado*, 9(2). Recuperado el 5 de septiembre de 2016, de <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART6.pdf>
- BRONCKART, J.-P. (1989). *Langue francaise*. (82).
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. (D. Fregona, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- CHAMORRO, M. (1995). Aproximación a la medida de magnitudes en la enseñanza de la primaria. *Uno revista De Didactica de las Matematicas*(3), 31-33.
- CHERVEL , A. (mayo-agosto de 1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigacion. *Revista de Educacion*(295(1)), 98-123.
- CHEVALLARD, Y. (1991). *La Transposición didáctica*. (AIQUE, Ed.) Argentina: AIQUE. Recuperado el 30 de Mayo de 2016
- COLL, C. (1986). *Psicología genética y aprendizajes escolares* (Segunda ed.). España: Siglo XXI.
- COLL, C. (1991). *Psicología y Currículum*. Barcelona: Paidós.
- D' AMORE, B. (2005). *Baese filosoficas, pedagogicas, epistemologicas y conceptuales de la didactica de la metemática*. S.A. DE C.V.: Reverte ediciones.

- FERNANDEZ MAYORALAS, J. (2005). El currículo desde dentro del aula , o alternativa a un tejido inexistente. *IBER*, pp 65-82.
- Fregona, D., & Baguena, O. (2011). *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas*. Argentina: El zorzal.
- García Quiroga, B., Coronado, A., & Giraldo Ospina, A. (2015). *Orientaciones Didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas*. Leticia, Amazonas, Colombia: Universidad de la Amazonia.
- GONZALEZ GALLEGO, I. (2010). Prospectiva de la Didáctica Específica, una rama de las Ciencias de la Educación para la eficacia en el aula. *En revista, Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, 49(1), pp.1-31.
- ICFES. (2015). *Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11*. Bogotá, D. C.: ICFES. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de <file:///C:/Users/Docente/Documents/ICESI/proyecto%20de%20grado%20maestria%20ICESI/PLANTEAMIENTO%20DEL%20PROBLEMA/icfes/Lineamientos%20generales%20para%20la%20presentacion%20del%20examen%20de%20estado%20Saber%2011%202015.pdf>
- ICFES. (s.f.). *Fuente: Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES*. Obtenido de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/clasificacion/>
- MEIRIEU, P. (1991). *Apprendre... oui, mais comment*. Paris: Puf.
- MEN. (1998). *Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 2016, de [Mineduccion.gov.co: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf](http://www.mineduccion.gov.co)
- PEI. (Agosto de 2016). Proyecto Educativo Institucional: Antonio José Camacho. 107. Santiago de Cali, Colombia.
- Perrenoud, P. (2011). *Diez nuevas competencias para enseñar* (1 ed.). (GRAÓ, Ed., & J. Andreu, Trad.) Bogotá, Colombia: iaje. Recuperado el marzo de 2016
- PIAGET, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid: Siglo XXI.
- Rodríguez G., D., & Valldeoriola R, J. (2007). *Metodología de la Investigación*. Cataluña: Universidad de Cataluña.

- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada*. (C. de la Cuesta Benjumea, & C. I. Giraldo M, Trads.) Colombia: Universidad de Antioquia .
- Vasco, C. (2008). *Educación Pedagogía y Didáctica: Una perspectiva epistemológica*. Madrid: Trotta-Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los Campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2,3), 133-170. Obtenido de http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001/File/T_Campos%20Conceptuales-Vergnaud.pdf
- Vigotski, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Barcelona, Crítica*. Barcelona: Crítica.
- Zambrano Leal, A. (2005). *Didáctica, pedagogía y saber* (1 ed.). Bogotá: Magisterio. Recuperado el marzo de 2016
- ZAMBRANO LEAL, A. (2013). *Las ciencias de la educación en Francia, instituciones, discursos y saberes*. Bogotá : Magisterio .

ANEXOS

Anexos 1 Prueba diagnóstica

	SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Diagnostico Lic. Lina María Posso García Grado 6	
---	--	---

Actividad individual

Nombre: _____

Expresar en las unidades que se indican, las siguientes medidas compuestas:

- 3 km ; 7 Hm; 4 Dm; 5dm; 7cm a m

- 1 400 m equivale a:

____ 1 km 4 m

____ 1 km 40 m



____ 140 dam

____ 1 km 400 m

- Para ti que significa la conversión de medidas

- Explica el proceso que realizas para convertir medidas

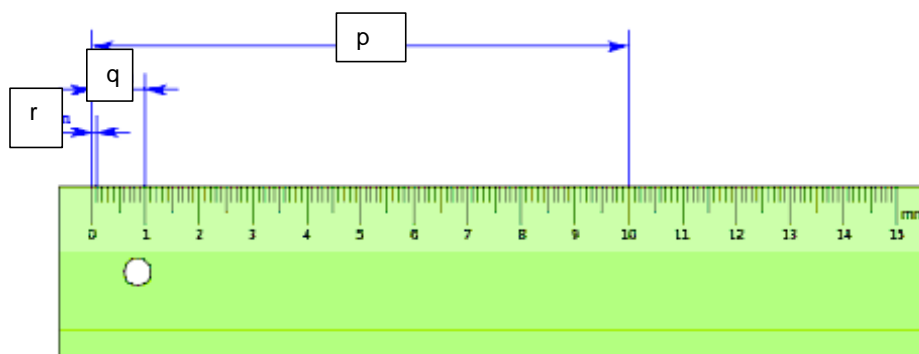
- Explica para qué sirve la conversión de medidas

	<p>SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación acción – formulación y validación Lic. Lina María Posso García Grado 6</p>	
---	---	---

Actividad individual

Nombre: _____ Grupo - base No. _____

1. INTERPRETA Y ESCRIBE LO QUE OBSERVAS EN LA SIGUIENTE IMAGEN





2. Plantea una relacion entre p,q y r

3. Interpreta la gráfica y justifica tu punto de vista sobre:

- La porción que representa 5 q y 50 r _____
- La porción que representa 1 q y 10 r _____
- La porción que representa 1 p y 10 q _____
- La porción que representa 5 q y 0,5 p _____
- La porción que representa 2 q y 20 r _____
- La porción que representa 1 p y 100 r _____

4 Traduce en la siguiente tabla de valor posicional la información anterior p, q, r. (Utilizar el material en)

				1	1	1

	<p>SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación acción + situación formulación Lic. Lina María Posso García Grado 6</p>	
---	---	---

Actividad individual

Nombre: _____ Grupo - base No. _____

FASE: Sección A Tiempo: 45 min

- ✓ Sección tiempo: 45 min
- ✓ Con 1 hoja tamaño carta se deben medir exactamente los siguientes objetos presentes en el salón de clase: Sacapuntas, lapicero, mesa pupitre y ancho del salón
- ✓ Una vez que tengas pensada la estrategia debes escribir y dibujar el paso a paso de tu experiencia en la rejilla de comunicación #6.
- ✓ sección B tiempo: 45 min
- ✓ Se reúne el grupo base y cada integrante explica el proceso que realizo para medir los objetos con la hoja.
- ✓ Eligen el mejor proceso.
- ✓ Explican en la rejilla # 7 ¿cómo se podría construir un sistema para medir objetos tanto pequeños como grandes?



REJILLA DE COMUNICACION No. 6

Nombre: _____ Grupo - base No. _____

SIGNIFICADO DE LA MEDIDA CON LA HOJA				
Objeto	Medida	Dibujo-medida	Explica los procedimientos utilizados para medir objetos pequeños o grandes	Explica cuál sería el proceso para tomar una medida aún más exacta - y dibuja nuevamente el objeto con esta medida.



COMPARA CADA MEDIDA - QUE CARACTERISTICAS OBSERVAS

	<p>SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación de acción + situación de formulación Lectura de la epistemología del concepto de la medida Lic. Lina María Posso García Grado 6º</p>	
---	---	---

NOMBRE: _____

NOMBRE: _____

NOMBRE: _____

SITUACION PROBLEMA (actividad en grupos de tres personas) GRUPO No.

FASES: Tiempo: 90 min

➤ **CONDICIONES:**

- ✓ Cada grupo realizan la lectura y escriben una síntesis de ella, adicionalmente hace una explicación de la tabla de medidas antropológica en la rejilla de comunicación #4.
- ✓ Cada grupo analiza la red conceptual del sistema de numeración decimal y escribe en la rejilla # 5 la relación que observa con relación a la medida.

BREVE HISTORIA DE LA METROLOGÍA. Tomada de Emiro Prieto que cita a Pachón & Manzano (2002).

El hombre desde la antigüedad vivió situaciones donde era necesario medir, todas estas situaciones relacionadas con la medida, se calculaban arbitrariamente y caprichosamente utilizando partes de su cuerpo como patrones fijos de medida, que utilizaba, para comprar el número de veces que el patrón se podía superponer sobre el objeto a medir, como por ejemplo, el pie, con él se medían cosas sobre el nivel del suelo las parcelas pequeñas para construir sus chozas, luego se empleó el codo, para medir cosas que se lograban sujetar con las manos como las piezas de tela,

también surge el paso para medir terrenos extensos para cultivar, de igual manera se medían las cosas pequeñas, por ejemplo, se empleaban la palma de la mano para medir cosas de menor tamaño o si el objeto era más pequeño utilizaban la medida del dedo o si era aún más pequeño empleaban la medida de su pulgar pero esta medida pequeña no era suficiente entonces se decidió dividir el pulgar en doce partes para facilitar la medida de los objetos mucho más pequeños.

Observe y realice comparaciones entre las siguientes partes del cuerpo.

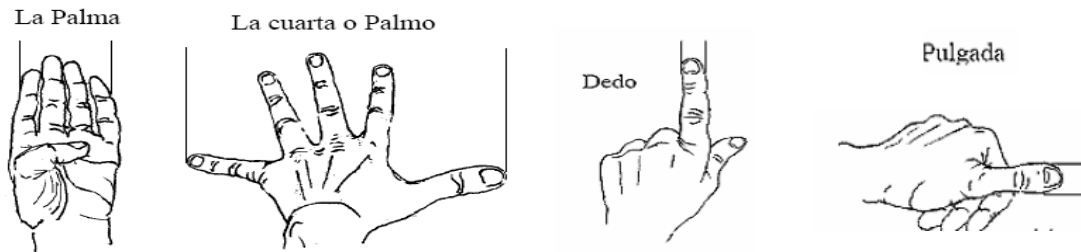


Fig. 1 – palma, cuarta, dedo y pulgada tomada de Emiro Prieto

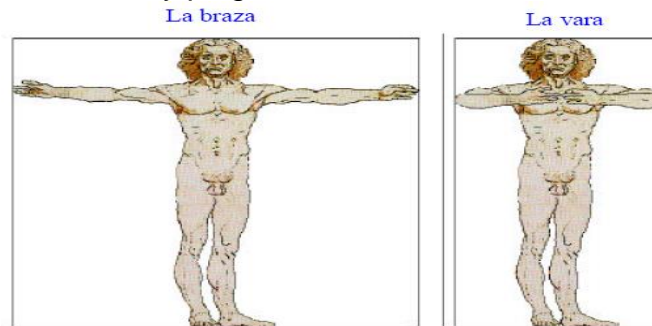


Figura 2 – Tomada de Emiro Prieto que cita a Pachón & Manzano (2002).

Todas estas medidas se podían convertir en las demás por ejemplo una palma es igual a cuatro dedos. Observe y explique las comparaciones posibles de la tabla.

	Dedo	Pulgada	Palma	Pie	Codo	Vara
Línea	1/9	1/12				
Grano	1/4	3/16				
Dedo		3/4				
Pulgada	4/3			1/12		
Palma	4	3		1/4		
Cuarta o Palmo	12		3	3/4		1/4
Pie	16	12	4			
Codo	24		6	1,5		
Grado	40		10	2,5	5/3	
Vara	48		12	3	2	
Paso	80		20	5	10/3	
Braza	96		24	6	4	

Tabla 1 –Unidades de medida antropométricas tomada de Emiro Prieto que cita a Pachón & Manzano (2002).

Aquí resaltamos algunas comparaciones, como por ejemplo, un pie contiene cuatro palmas; un codo ordinario contiene un pie y medio, esto equivale a, 6 palmas; el grado, estaba compuesto por dos pie y medio, o el grado también se podía representar como medio paso, por tanto, si un codo equivale a un pie y medio se le suma un pie, esto equivale a dos pies y medio que a su vez equivale a diez palmas donde diez palmas equivalen a un paso.

Desde la antigüedad se observa que el hombre necesito utilizar las equivalencias para expresar unas unidades en función de otras según el objeto que se necesitara medir, esta acción de expresar una medida en términos de otra genero un especie de sistema de medidas antropométrico, llamado así porque se relacionaban con las partes del cuerpo humano. Esta clase de sistema rudimentario facilito homogenizar el conjunto de objetos que se podían agrupar para ser medidos utilizando la magnitud longitud, fue así como, se construyó el conjunto de equivalencias resultado de la división de la unidad que se toma como referente ejemplo el pulgar. Sin embargo las medidas antropológica tenían una desventajas carecían de múltiplos y submúltiplos para medir cosas exorbitantemente extensa o extremadamente pequeñas, además estas medidas eran injustas porque el tamaño de una parte del cuerpo variaba de un pueblo a otro.

Es de resaltar, lo complicado que fue la evolución de la medida y aún más la necesidad de unificar un sistema de medidas que fuera igual para todos los pueblos. Nace entonces la iniciativa de la ciencia, entendida en el mismo sentido de nuestros días, en el siglo VI a. C. por parte de los griegos como Thales de Mileto, para medir largas distancias, con la ayuda de triángulos semejantes

En el año 661, la Ciencia, entendida como tal, llegó al Islam y en el año 827, el califa Al-Ma'mun ordenó volver a medir el grado de meridiano, tratando de cotejar el cálculo efectuado en su tiempo por Ptolomeo.

Posteriormente, entre el final del siglo XV y el XVIII, ocurrieron grandes avances en la astronomía, la geodesia y la medida del tiempo. La ciencia cada sustentada en el método experimental y no en la especulación con más frecuencia exigen instrumentos más perfectos. En este periodo se destacaron personas como Nicolás Copérnico, Johann Müller, Bernard Walthier, Peurbach, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galieí, etc Galileo, descubrió que la materia tenía poseía propiedades mensurables y no mensurables.

Fue hasta el 21 de septiembre de 1792 que se oficializo la diezmillonésima parte del meridiano que cruza a Francia como valor del metro, este hecho fue algo

trascendental porque unificaría las medidas a nivel mundial. Quien realizo nuevamente esta medida fueron Delambre y Méchain. El proyecto fue terminado a finales del siglo XIX por Ibañez de Ibero y Perrier [9].



Fig. 3 – Jean Baptiste DELAMBRE y Pierre François A. MÉCHAIN midieron el arco de meridiano entre Dunquerque y Barcelona



El problema para medir lo micro y lo macro con el metro y el concepto de continuidad, Aristóteles consideraba que la continuidad surgía de la división sin límite de la unidad, mientras que para Epicuro el continuo era algo finito sintetizado de alguna forma a partir de átomos finitos. En la época de Cantor la primera idea se asociaba con Dios, y por ende se suponía que no se podía establecerse alguna clase de correspondencia entre este concepto (Dios) y las demostraciones de la matemática).

El infinito ha estado presente en la historia de la humanidad desde tiempos de los griegos, o tal vez un poco antes oculto tras un velo de misterio tejido por los dioses y tendido por los sacerdotes. Sin embargo, desde que Aristóteles lo empleo como categoría filosófica ha figurado en la historia de la ciencia. Particularmente en la matemática. Pero durante el tiempo transcurrido desde Aristóteles hasta Cantor, este concepto ha evolucionado de su carácter potencial como fue inicialmente concebido hasta llegar a un estado actual (durante la segunda mitad del siglo XIX). Para el desarrollo del presente trabajo de grado es importante estudiar la historia de la evolución del infinito actual, su repercusión en el proceso de aritmetización del análisis y en la constitución de una teoría lógicamente fundamentada de los números reales.

Anexos 6 Rejilla de Comunicación N°4

REJILLA DE COMUNICACION No. 4

Interpretación de la lectura y tabla de medidas Grupo # _____

	SITUACION DIDACTICA DE APRENDIZAJE Situación de acción + situación de formulación Lic. Lina María Posso García Grado 6º	
---	--	---

NOMBRE: _____

NOMBRE: _____

NOMBRE: _____

SITUACION PROBLEMA (actividad en grupos de tres personas) GRUPO No. ___

Los grupos van a representar a agente secretos cuya misión es calcular la longitud del salón con tiras de diferentes tamaños que se encuentran en el paquete entregado.

Estándar de competencia

Identifico relaciones entre diferentes unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.

FASE 1: Tiempo: 90 min

➤ **CONDICIONES:**

- ✓ Con las tiras se debe construir cuatro códigos de barras del ancho del salón, tres de los códigos deben ser fáciles de descifrar (se puede repetir tiras de igual tamaño). El cuarto código debe ser difícil de descifrar (se puede combinar tiras).

- ✓ Una vez que el grupo de agentes cree la estrategia para organizar las tiras que formar los códigos debe leer el significado de cada código para escribirlo y dibujarlo en la rejilla de comunicación, con el propósito de compartir las claves que descifra sus códigos.

➤ **MATERIALES:** tiras de diferentes tamaños guía de lectura y rejilla de comunicación

REJILLA DE COMUNICACION No. 1

➤ Interpretación de cada tira Grupo # _____

SIGNIFICADO DEL TAMAÑO DE CADA TIRA		
Dibuja cada tira	Nombra cada tira	Compara los tamaño de las tiras entre si - dibuja

REJILLA DE COMUNICACION No. 2

➤ Interpretación de cada código Grupo # _____

SIGNIFICADO DE LOS CÓDIGOS FÁCILES	
Dibuja cada código fácil	Escribe su significado

SIGNIFICADO DEL CÓDIGO DIFÍCIL	
Dibuja cada código difícil	Escribe su significado

