

La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica
para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero

Luis Alberto Hernández Ramírez

Margarita Luisa Moreu Camargo

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Riohacha

2019

La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero

Luis Alberto Hernández Ramírez

Margarita Luisa Moreu Camargo

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Educación

Asesora:

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Riohacha

2019

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Riohacha, 2018

Dedicatoria

A Dios.

*Por haberme permitido llegar hasta este punto
brindándome salud, sabiduría para lograr el objetivo,
además de su infinita bondad y amor.*

A mis familiares.

*Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi
educación, tanto académica, como de la vida, por su
incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del
tiempo.*

¡Gracias a ustedes!

Luis Alberto Hernández Ramírez

A Dios y a mi familia

*Por permitirme en su amor, gracia y misericordia realizar
esta maestría de principio a fin, a mi familia por su apoyo,
disposición y fortaleza física, moral y espiritual en cada
momento vivido en este camino, los amo.*

Margarita Luisa Moreu Camargo

Agradecimientos

Al Ministerio de Educación Nacional por el liderazgo que ha tenido en nuestros estudios de maestría y por su manera correcta de obrar y preocupación por la educación colombiana.

A la universidad Tecnológica de Pereira por darnos la oportunidad de realizar los estudios de maestría y poder ser mejores profesionales.

A la institución educativa Distrital Familia de Nazaret, por permitirnos llevar a cabo la ejecución de nuestro trabajo de investigación.

A nuestra asesora, la Doctora Vivian Uzuriaga, al Doctor Héctor Gerardo Sánchez y al Magister Andrés Palechor por sus sabias enseñanzas y permitirnos ser analistas, críticos y responsables en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

A las estudiantes del grado tercero que hicieron posible la realización de nuestro trabajo de investigación.

Luis Alberto Hernández Ramírez

Margarita Luisa Moreu Camargo

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	16
1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemática.....	17
1.2 Antecedentes	18
1.3 La enseñanza de la matemática en la institución educativa Distrital Familia de Nazaret	21
1.4 Visión retrospectiva de la práctica docente de los investigadores	24
1.5 Pregunta de investigación y objetivos.....	35
Capítulo II. Marco teórico.....	37
2.1 Fundamentación matemática y didáctica del sistema de medidas de longitud	37
2.2 Práctica docente.....	40
2.2.1 Secuencia didáctica.....	40
2.2.2 Competencia científica.....	41
2.2.3 Interactividad.	41
2.3 Metodología de la indagación.....	42
2.4 Unidad didáctica	44
2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau.....	44
Capítulo III. Metodología	47
3.1 Tipo de investigación	47
3.2 Diseño de la investigación	47
3.3 Técnica e instrumentos de investigación	49
3.3.1 Técnica de observación.....	49

3.3.2 Estudio de caso por auto observación.....	50
3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.	50
3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.	52
3.4 Fases de la investigación.....	53
Capítulo IV. Análisis de datos	54
4.1 Secuencia Didáctica	55
4.1.1 Actividad medular.....	55
4.1.2 Momentos de la clase flexibles.	61
4.1.3 Orientación explícita de la actividad.....	66
4.1.4 El docente como guía.....	71
4.2 Competencia científica.....	76
4.2.1 Promoción de conocimiento, capacidades y actitudes.	77
4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares.	82
4.3 Interactividad	86
4.3.1 Presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....	86
4.3.2 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	91
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	98
5.1 Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Recomendaciones	101
Referencias Bibliográficas	102

Anexos 108

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Categorías y subcategorías de la práctica docente.....</i>	51
<i>Tabla 2 Fases y subcategorías de la indagación práctica.</i>	52
<i>Tabla 3 Registros porcentajes de los docentes relacionadas con las 3 categorías.....</i>	54
<i>Tabla 4 Actividad medular.....</i>	55
<i>Tabla 5 Porcentajes de la subcategoría momentos de la clase flexible</i>	61
<i>Tabla 6 Orientación explícita de la actividad</i>	66
<i>Tabla 7 Porcentajes de la subcategoría el docente como guía</i>	72
<i>Tabla 8 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.</i>	77
<i>Tabla 9 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.</i>	82
<i>Tabla 10 Presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....</i>	87
<i>Tabla 11 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes</i>	91

Índice de figuras

<i>Figura. 1 Gráfico de la categoría desarrollo del contenido disciplinar de la docente uno.</i>	27
<i>Figura. 2 Gráfico de la categoría interacción maestro-estudiante de la docente uno.....</i>	29
<i>Figura. 3 Gráfico de la categoría desarrollo del contenido disciplinar del docente dos.</i>	32
<i>Figura. 4 Gráfico de la categoría interacción maestro-estudiante del docente dos.</i>	34
<i>Figura. 5 Fragmento de la unidad didáctica.....</i>	57
<i>Figura. 6 Socialización de una de las situaciones contextualizadas.....</i>	58
<i>Figura. 7 Desarrollo y socialización de situaciones contextualizadas.</i>	59
<i>Figura. 8 Clase centrada en el maestro y el contenido.</i>	60

<i>Figura. 9 Momentos de la clase flexibles.</i>	64
<i>Figura. 10 Procesos sin trabajo colaborativo.</i>	65
<i>Figura. 11 Instrucciones de diferentes procesos en las sesiones de clases.</i>	69
<i>Figura. 12 Actividad propuesta sin tener en cuenta necesidades de las estudiantes.</i>	71
<i>Figura. 13 Desarrollo y socialización de actividades en las sesiones de clases.</i>	74
<i>Figura. 14 Ejercicios para resolver en el tablero.</i>	75
<i>Figura. 15 Momentos de articulación de saberes previos con nuevo conocimiento.</i>	80
<i>Figura. 16 Explicaciones de contenido por la docente.</i>	81
<i>Figura. 17 Socialización de nuevos saberes aprendidos.</i>	84
<i>Figura. 18 Definiciones de conceptos solo por los docentes.</i>	85
<i>Figura. 19 Aprendizaje autónomo de las estudiantes.</i>	89
<i>Figura. 20 Poca interrelación entre docentes y estudiantes.</i>	90
<i>Figura. 21 Andamiaje de procesos.</i>	93
<i>Figura. 22 Construcción de significados por la docente.</i>	95

Resumen

Esta investigación cuyo objetivo es interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de longitud en grado tercero de la institución educativa Distrital Familia de Nazaret de Riohacha La Guajira, hace parte del macroproyecto de maestría en educación, “La enseñanza y aprendizaje de la matemática fundamentada en la metodología de la indagación” de la Universidad Tecnológica de Pereira.

La investigación es cualitativa, de tipo descriptivo interpretativo, con un estudio de caso múltiple apoyado en la teoría fundamentada. Se toma como antecedente primario la visión retrospectiva de los docentes y junto con la fundamentación teórica, se hizo la planeación e implementación de una unidad didáctica, al igual que el análisis de la práctica a partir de los hallazgos encontrados durante su ejecución. Como consecuencia se interpreta la apropiación de la metodología de la indagación por los maestros durante el desarrollo de las tres sesiones de clase que conformaron la unidad didáctica, describiendo los datos más y menos significativos relacionados con las categorías *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad* (González-Weil, *et al.*, 2012), analizadas a partir de las fases de la indagación práctica propuesta por Bustos (citado por Amador, Rojas y Sánchez, 2015).

De las conclusiones se resalta la contribución y experiencia adquirida en la práctica de los docentes de acuerdo con lo realizado en la investigación, dejando de ser el centro del proceso y tomando el rol de facilitadores. Utilizando situaciones contextualizadas, preguntas indagatorias y diversos recursos, permitieron a sus estudiantes ser más autónomas, partícipes y las protagonistas en la construcción de su propio aprendizaje.

Palabras clave: práctica docente, metodología de la indagación, unidad didáctica, sistemas de medidas de longitud.

Abstract

This research whose goal is to interpret how the methodology of the inquiry contributes in the teaching practice, by implementing a didactic unit for the teaching of the measures of length in third grade of the educational institution District Family of Nazareth of Riohacha La Guajira, is part of the macroproject of masters in education, "The teaching and learning of the mathematics based on the methodology of the inquiry" of the Technological University of Pereira.

The research is qualitative, descriptive interpretative, with a multiple case study supported by grounded theory. It is The retrospective view of the teachers taken as a primary antecedent and together with the theoretical foundation, the planning and implementation of a didactic unit was made, as well as the analysis of the practice based on the findings found during its execution. As a consequence, the appropriation of the methodology of the inquiry by the teachers during the development of the three sessions that formed the didactic unit is interpreted, describing the more and less meaningful data related to the *didactic sequence* categories, *scientific competence* and *interactivity*, (González-Weil *et al.*, 2012), analyzed of the phases: the practical inquiry proposed by Bustos (cited by Amador, Rojas and Sánchez, 2015).

The conclusions highlight the contribution and experience acquired in the practice of teachers according to was done in the research, ceasing to be the center of the process and taking on the role of facilitators. Using contextualized situations, questions and other means, they allowed their students to be more autonomous, participants and protagonists in the construction of their own knowledge.

Key words: teaching practice, methodology of the inquiry, didactic unit, length measurement systems.

Introducción

La presente investigación contribuye al macroproyecto “La enseñanza y el aprendizaje de la matemática fundamentada en la metodología de la indagación”, la cual surgió al revisar y encontrar falencias en el componente geométrico métrico en los resultados de las pruebas Saber de matemáticas y el Índice Sintético de Calidad de las estudiantes de tercero de la institución educativa Distrital Familia de Nazaret de Riohacha La Guajira.

Con base en lo anterior, se toman como antecedentes tesis de maestrías y doctorados nacionales e internacionales y se realiza una visión retrospectiva, caracterización de las prácticas de los docentes investigadores antes de ser permeados por la formación post gradual, a través de la teoría fundamentada.

Posteriormente, se diseña e implementa una unidad didáctica sobre las medidas de longitud fundamentada en la metodología de la indagación y en las situaciones didácticas de Brousseau (2007), donde se toman las diferentes acciones realizadas por los docentes investigadores, se sistematizan en un instrumento de información (Anexo 1) y se analizan con una matriz de datos (Anexo 2), construida a partir de las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011) y los ítems de las categorías: *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad* (González-Weil, *et al.*, 2012), generando así un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

Esta investigación tiene un enfoque metodológico de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo, la cual permitió interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes.

Esta investigación se compone de cinco capítulos, referencias bibliográficas y anexos.

En el capítulo I se inicia la discusión en torno del problema que presenta la enseñanza de la matemática en el ámbito internacional, nacional, enfocado en lo institucional al interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye con la práctica de los docentes al implementar una unidad didáctica sobre el sistema de medidas de longitud en el grado tercero, de acuerdo a los bajos resultados obtenidos por las estudiantes en las diversas pruebas realizadas en los últimos años.

El capítulo II contiene el marco teórico de la investigación basada en la fundamentación teórica y didáctica del sistema de medidas de longitud, de la práctica docente y sus características a partir de la metodología de la indagación y la unidad didáctica como eje integrador del proceso.

En el capítulo III se presenta la sustentación metodológica, la técnica de observación caso múltiple, el estudio y uso del instrumento de recolección de datos, la matriz de análisis de la información y por último las fases que iluminaron el proceso investigativo.

El capítulo IV muestra el análisis de la práctica de los docentes a partir de los hallazgos obtenidos al implementar una unidad didáctica de las medidas de longitud, la cual permitió interpretar la apropiación de la metodología de la indagación de los maestros en el aula.

En el capítulo V se exponen las conclusiones de cómo ha contribuido la metodología de la indagación en la práctica de los docentes para la enseñanza de un objeto matemático y las recomendaciones necesarias para futuras investigaciones en este campo.

Capítulo I. Planteamiento del problema

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que, en la formación de los nuevos líderes, la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010) menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, poco ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Asimismo, se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Estas son algunas de las razones por las cuales la práctica docente, como acto científico ha generado un reto para la investigación educativa, consistente en repensar y transformar las prácticas en las cuales el estudiante sea el protagonista; aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes y González (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje” (p.15).

1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemática

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011), afirma que “las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias importantes tanto en conocimiento disciplinar como didáctico de la disciplina, lo cual explica parte de las dificultades que tienen los estudiantes” (p.3). Según los bajos desempeños académicos mostrados en pruebas nacionales e internacionales; al respecto, Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Asimismo, Sanmartí (2005) manifiesta que,

...la presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas (p.14).

En el marco de estas realidades, la comunidad de docentes que enseñan matemática, necesita propuestas derivadas de procesos reflexivos de las prácticas en las aulas de clase sobre la enseñanza y aprendizaje de un saber específico (objeto matemático). De allí la importancia de consultar investigaciones que han abordado problemáticas relacionadas con la práctica docente en la enseñanza matemática.

1.2 Antecedentes

En este contexto de búsqueda, se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá realizada por Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández (2003), donde se presenta la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemática en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemática.

Entre sus conclusiones se encuentra que a pesar de la tecnología y los procesos sistemáticos, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario, se han implementado estrategias intuitivas del profesor que parecen adecuadas según la concepción no profundizada ni analizada, teniendo en cuenta su forma de proceder, a partir de su visión preconcebida de la matemática por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así como la transformación, en la manera de enseñar, debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade *et al.*, 2003).

En este sentido, un estudio realizado en cuanto al ejercicio de investigar la práctica de los maestros, realizado por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), presentan: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de

Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (*Grounded Theory*), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil, *et al.*, 2009).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemática?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemática de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial?, para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemática y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes. Asimismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos, por medio de la interpretación y adaptación de las tres teorías de la didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto socio-cultural en la formación de los maestros de didáctica de la matemática.

Lo anterior reafirmado por Guzmán (1993), quien dice que siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. Al respecto, el MEN (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p.47).

En complemento a lo anterior, en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), se considera el área de matemática como “una actividad social que debe tener en cuenta los

intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p.14).

En este sentido y dentro de un marco normativo nacional es importante asumir que la formación de educadores en Colombia tiene como fin formar educadores de alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber (Ley 115, 1994, Art.109). Por lo tanto, la práctica docente y la didáctica de la matemática deben contribuir con la calidad de la educación y esto se hace evidente en las acciones que se realizan al interior de las instituciones educativas y las relaciones que se generan en el aula al enseñar la matemática, como es el caso de la institución educativa Distrital Familia de Nazaret del municipio de Riohacha.

1.3 La enseñanza de la matemática en la institución educativa Distrital Familia de Nazaret

En la institución educativa se encontraron situaciones de docentes que presentan dificultades en la enseñanza, la comprensión y aplicación de los conocimientos matemáticos sobre un determinado tema, como es el caso de algunos maestros que trabajan en la básica primaria. Ellos deben enfrentarse no sólo a la responsabilidad de cimentar de manera adecuada las bases en sus estudiantes desde las dimensiones que componen al ser humano (cognitiva, comunicativa, socio-afectiva, motriz, espiritual, entre otras); también, deben hacerse cargo de la enseñanza de las áreas del conocimiento propuestas en el currículo de su institución educativa y contempladas en la Ley General de Educación (Ley 115, 1994, Art.23).

Otra de las situaciones encontradas en la institución es que las estudiantes no le encuentran sentido a lo que se les está enseñando en matemáticas, esto se debe a que las clases desarrolladas

en su mayoría están centradas en el maestro, donde el docente explica el tema, hace muy pocas preguntas, propone ejercicios a resolver y solo evalúa contenidos en los cuales intervienen cuatro recursos en su quehacer educativo: marcador, tablero, cuaderno y libro propuesto (situaciones vividas por algunos docentes de la primaria en la institución). Estas acciones influyen negativamente en el avance del aprendizaje significativo y por ende se minimiza la creatividad, la capacidad de desarrollar diferentes destrezas y el ambiente de una participación activa en el proceso de desarrollo de cada uno de los pensamientos matemáticos, en especial el pensamiento métrico en las estudiantes.

Otro aspecto tenido en cuenta fueron los resultados obtenidos por las estudiantes a nivel institucional los cuales se observan continuamente en las valoraciones de los maestros y las evaluaciones por grados, y a nivel nacional en las pruebas Saber que miden la calidad de la educación en Colombia, donde las competencias evaluadas en matemática para el grado tercero en los años 2015 y 2016 tuvieron resultados deficientes y reportan dificultades en el planteamiento y en la resolución de problemas, y de acuerdo a las componentes (estándares del área de matemática organizados en cinco pensamientos) en los mismos años, se reportaron resultados deficientes para el Pensamiento Geométrico- Métrico.

Es así como, los estándares básicos de competencias en matemáticas (2006), hacen referencia a la importancia que tiene el Pensamiento Geométrico-Métrico en los procesos de enseñanza en todos los grados de escolaridad ya que está estrechamente relacionado con disciplinas científicas naturales, sociales, las competencias ciudadanas, el medio ambiente, entre otras aplicaciones que demuestran la utilidad social de la matemática a través de los sistemas de medidas y su relación con otras ciencias y la vida cotidiana.

Por otra parte, el informe del día de la Excelencia Educativa, Día E, presenta en la básica primaria para el año 2015 un Índice Sintético de Calidad de 6.93, en el año 2016 fue de 6.61 y en el 2017 fue de 6.77, donde se observan los altos y bajos puntajes obtenidos en los resultados por las falencias que han venido presentando cada año; también, en el área de matemática se obtuvo un puntaje promedio para el grado tercero en el año 2016 de 323 y en el año 2017 de 312, los cuales muestran que de un año a otro han estado bajando su promedio.

Además, haciendo una revisión de los datos presentados en el párrafo anterior, el informe del Índice Sintético de Calidad para el área de matemáticas en el Pensamiento Geométrico-Métrico presenta, que en la competencia de comunicación el 63 % de los estudiantes no identifica atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos, el 46 % no establece correspondencia entre patrones o instrumentos de medida y el 53 % no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números; en la competencia resolución el 56 % de los alumnos no estima medidas con patrones arbitrarios y el 53% no desarrolla procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados. Estos altos porcentajes permitieron observar de una manera más específica las falencias que tienen nuestros educandos en el Pensamiento Métrico y alertarnos acerca de los procesos de enseñanza que los maestros están realizando, y no han permitido que los alumnos comprendan con facilidad todo lo relacionado con la medición.

De otro lado, cabe señalar que, aunque los resultados de las pruebas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, estos tienen estrecha relación con la enseñanza, la cual ha sido impartida entre otros por los autores de esta investigación de años atrás, razón de ello se hizo la caracterización de cada una de sus prácticas de aula antes de iniciar el proceso investigativo, que para efectos del presente trabajo se ha denominado “visión retrospectiva de la práctica docente”.

1.4 Visión retrospectiva de la práctica docente de los investigadores

Se entiende la visión retrospectiva como una reflexión y análisis del quehacer en el aula de los docentes investigadores, donde se describen sus prácticas antes de iniciar la formación post gradual, con el fin de identificar las características de sus prácticas docentes en el actuar dentro de la clase y se establecieron como un antecedente para este trabajo.

Para identificar las características en la práctica de los docentes investigadores se realizó un registro video gráfico de tres sesiones de clase para cada uno antes de cursar los diferentes seminarios del plan de estudios de la maestría, registros que fueron transcritos y autoanalizados de manera consciente, minuciosa y reflexiva a partir de la codificación abierta y axial de la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010); donde encontraron relaciones entre ellas e identificaron categorías entendidas como aquellos conceptos, experiencias, ideas, hechos relevantes y con significado que guardan una estrecha relación con los datos (Hernández, *et al.*, 2010) y subcategorías dándoles un nombre y una definición de acuerdo a la función que cumplen dentro del proceso.

Posteriormente después de revisar y mejorar cada una de las categorías y subcategorías se les asignó un código para identificar más fácilmente las coincidencias presentes en las transcripciones, luego utilizando una hoja de cálculo Excel se realizó la codificación, asignándole a cada segmento del escrito uno de los códigos que automáticamente sumaba en los registros de las categorías y subcategorías, observando así los de mayor y menor relevancia, los cuales permitieron caracterizar sus prácticas.

Las prácticas de aula de los docentes investigadores se caracterizaron en tres categorías, cada una de las cuales agrupó a su vez unas subcategorías a saber:

La categoría desarrollo del contenido disciplinar: entendida como el conjunto de saberes específicos del área del conocimiento, habilidades, actitudes y valores que se desean transmitir o se identifican en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la clase, teniendo en cuenta las siguientes subcategorías:

- Indagación de saberes previos.
- Relación y participación del estudiante con el conocimiento y la práctica.
- Comprensión y apropiación de lo que están aprendiendo.

Categoría interacción maestro-estudiante: definida como los momentos donde se relaciona el docente con sus estudiantes en los diferentes procesos desarrollados en la clase acerca del tema propuesto, asocia las siguientes subcategorías:

- Orientaciones e instrucciones en la clase.
- Participación activa.
- Motivación.
- Verificación de lo aprendido.

La categoría relación estudiante-estudiante: entendida como aquellas situaciones de apoyo y de colaboración para la comparación de los ejercicios planteados durante la clase, en el puesto, al pasar al tablero o cuando se trabaja en parejas, asociados a la subcategoría:

- Colaboración.

1.4.1 Caracterización de la práctica de la Docente uno.

La Docente uno, licenciada en Matemática y Física, se desempeña como maestra en la básica secundaria y media en la institución educativa Distrital Familia de Nazaret de Riohacha La Guajira.

De la categoría “el desarrollo del contenido disciplinar” se pudo interpretar que la Docente uno, indaga por medio de preguntas los saberes previos de las estudiantes acerca de un concepto, identificando la relación que tiene con el tema a tratar, subcategoría que se aprecia cuando la maestra explica el tema del movimiento armónico simple y las estudiantes refieren algunos ejemplos que después les amplía y les hace unas preguntas,

(...) los movimientos armónicos por sus características o mucha relación que tiene con la circunferencia utiliza elementos esenciales del movimiento circular ¿cómo cuales elementos?, ¿cuáles son esos elementos del movimiento circular que están relacionados con los movimientos armónicos?, de donde las estudiantes responden “la frecuencia, tiempo, periodo, la distancia, oscilaciones (Moreu, 2016, p.2).

Otra situación se muestra en la subcategoría relación y participación del estudiante con el conocimiento y la práctica, al realizar una interacción del tema, su saber previo y la docente quien facilita su comprensión a través del diálogo y actividades con problemas de la vida diaria y en la subcategoría comprensión y apropiación de lo que están aprendiendo, la maestra valida lo que hace la estudiante al comunicar, argumentar y socializar los procesos realizados en la clase, observadas en el tema de conversiones cuando realiza ejercicios con las alumnas de octavo como:

Si 8° 01 realiza un taller de ¡matemática! (...) en 40 minutos, y 8° 02, hace el mismo taller en 4200 segundos (...) ¿cuál de los 8° hizo más rápido el taller?, (...) y las estudiantes contestan: ¡convertirlos!, ¡convertirlos!, ¡40 minutos a segundos!, ¡o 4200 segundos a minutos!, (...) seño yo lo hago, seño y si está malo me corrigen. La docente les dice observemos, vayan haciéndolo allá, mientras la estudiante uno (E1) lo hace acá, y luego comparamos las respuestas (Moreu, 2016, p.9).

A continuación se presenta la Figura 1 con los registros obtenidos en cada subcategoría al

interpretar la información en la primera categoría de la Docente uno.

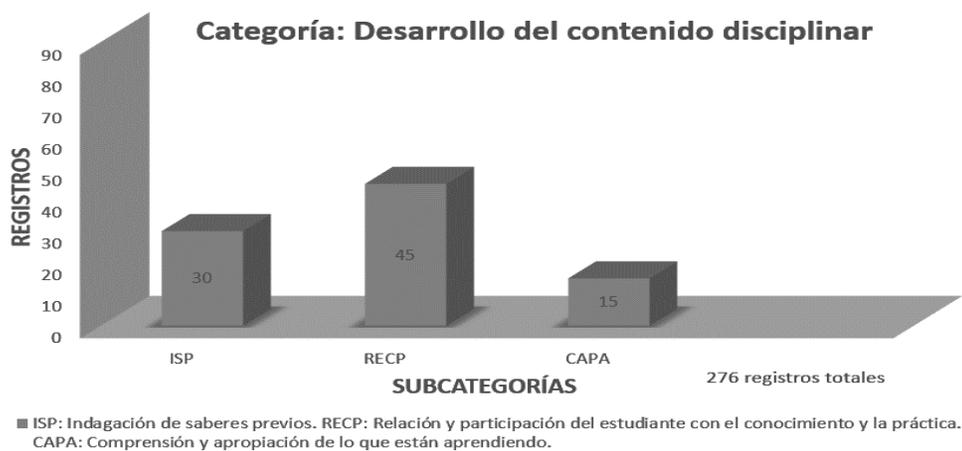


Figura. 1 Gráfico de la categoría desarrollo del contenido disciplinar de la docente uno.

Fuente: Construcción propia.

Se puede observar que en esta categoría se encontraron 90 de 276 registros totales que son las coincidencias recurrentes en cada segmento de las transcripciones para las categorías y subcategorías, identificando el mayor número de hallazgos, 45 de 90 registros en la relación y la participación del estudiante con el conocimiento y la práctica, 30 de 90 registros acerca de la indagación de saberes previos y 15 de 90 registros en la comprensión y apropiación de lo que están aprendiendo.

En la categoría “interacción docente-estudiante”, se observa cuando la docente uno realiza orientaciones e instrucciones en la clase, que ayudan a los estudiantes a explicarles un contenido, actividad o proceso a desarrollar del tema dado; también se muestran las participaciones individuales de los alumnos de forma oral o escrita, permitiendo la interrelación con la maestra al presentar lo realizado en las actividades de la temática propuesta. Estas subcategorías se hacen

explícitas cuando la profesora enseña la unidad de movimientos armónicos simples en el tema del péndulo con las estudiantes de once, les dice,

si yo tengo esta ecuación y digo que la otra variable importante de aquí es la longitud yo les pregunto ¿quién despeja la longitud? de esta ecuación del periodo del péndulo simple (...), ten en cuenta que al cambiar un término del otro lado de la ecuación cambia el signo, si está sumando pasa a restar, (...) debemos tener presente esto cada vez que hacemos un despeje y la estudiante al participar responde, pasamos la raíz, después como necesitamos que la longitud quede sola pasamos la gravedad que está dividiendo a multiplicar, entonces resolvemos el paréntesis que multiplica a todos los términos (Moreu, 2016, p.5-6).

Otras subcategorías mostradas en esta segunda categoría son: la motivación en la clase cuando la docente interviene en los intereses, participación de las estudiantes y las estimula en los procesos hasta lograr el objetivo planteado; también la subcategoría verificación de lo aprendido donde la maestra evalúa lo aprendido de forma oral o escrita a través de la participación de las alumnas en las actividades, ejercicios desarrollados, explicación de procesos y al hacer preguntas relacionadas con el tema, estas situaciones se explicitan en la clase con el grado decimo tratando problemas de la vida cotidiana, la profesora le permitió la explicación a la estudiante al ejercicio que decía,

(...) si pasamos 25 dm a cm sería así, la unidad mayor es dm y se coloca el 1, decímetro se coloca dividiendo para poder cancelar las unidades y de dm a cm hay un espacio, por lo tanto serían 10 cm, entonces 25 por 10, si lo hacen así directo da 250 cm, (...) al final podemos concluir que la hermana menor compró la cuerda más larga, porque compró 250 cm y la mayor compró 223 cm, muy bien, estas son las medidas que nosotras tenemos aquí, (...) E1: Señó pero ¿Al pasarlo a dm no debe dar la misma respuesta?, la maestra responde: O sea, no da el mismo

valor pero te da la misma respuesta, que es la hermana menor la que tiene la cuerda más larga, ya! Pero expresado en otra unidad (Moreu, 2016, p.3-4).

Se puedes verificar en la Figura 2 la información de los dos párrafos anteriores, con los registros obtenidos en cada subcategoría al interpretar la información en la segunda categoría de la docente uno como se muestra a continuación:

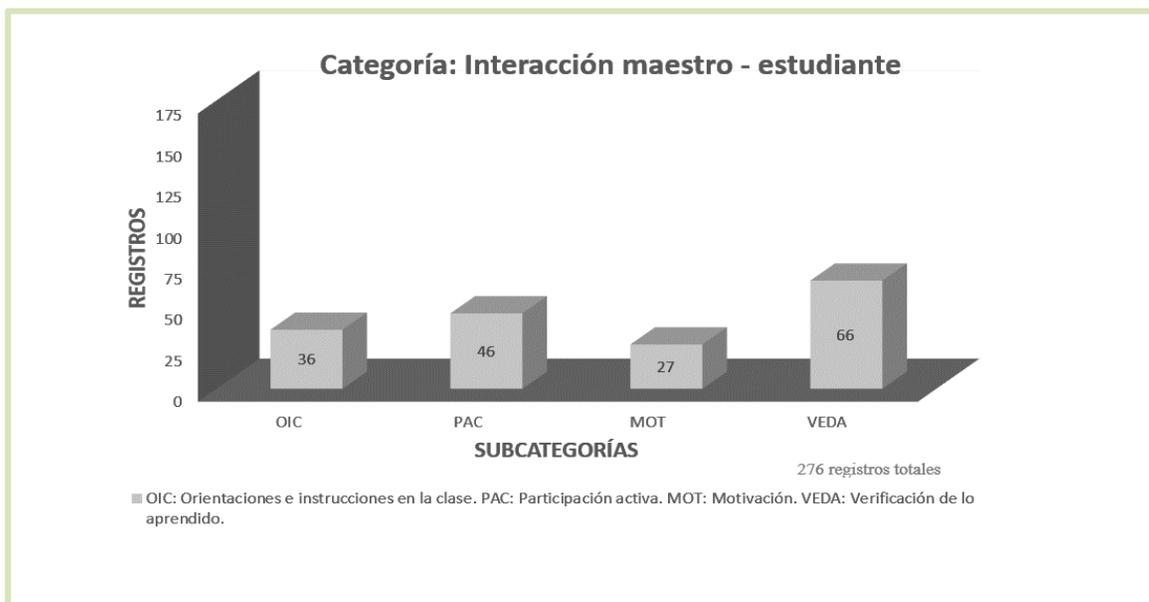


Figura. 2 Gráfico de la categoría interacción maestro-estudiante de la docente uno.

Fuente: Construcción propia.

Esta segunda categoría fue la más representativa en número de registros, donde se encontraron 175 de 276 registros totales, identificándose el mayor número de hallazgos, 66 de 175 registros de la categoría, en la verificación de lo aprendido, 46 de 175 registros en la participación activa de las estudiantes, 36 de 175 registros en las orientaciones e instrucciones que hace la docente uno en la clase y 27 de 175 registros de la motivación en la relación maestra -estudiante.

En la última categoría, “estudiante-estudiante”, se observa la subcategoría colaboración definida como las acciones de apoyo mutuo entre las estudiantes en el desarrollo de las

actividades para una mayor comprensión del tema, donde la Docente uno les permite que propongan, socialicen y se colaboren entre ellas cuando tienen dificultad, como se muestra en la clase de conversiones con el grado octavo en diferentes momentos, cuando las estudiantes socializan sus procesos,

(...) amiga ¡cómo se hace!, levántate amiga, (...) E1: ¡yo lo puse!, E2: ¡a yo si lo hice mal!, E1: ¡la segunda es la más grande! porque dan 23200 milímetros, ¡la segunda!, (...) a mí me dio 46, a mí también, ¡sí!, la mayoría dice que es la segunda, ¡señ mire! (Moreu, 2016, p.6-7).

Esta categoría fue la menos recurrente en todo el proceso, de acuerdo con los registros totales y a las descripciones de las dos anteriores, se observa que contó únicamente con 11 registros de 276 totales, presentes en la subcategoría colaboración por los momentos de interrelación que hubo entre las estudiantes en medio de los procesos realizados.

Las tres categorías anteriores permitieron caracterizar la práctica de aula de la Docente uno, al mostrar la interrelación que tuvo con las estudiantes, al identificar y verificar lo que aprendieron por medio de la participación activa, la resolución y socialización de los ejercicios en algunos de los procesos desarrollados en el aula y a las orientaciones realizadas acerca del tema tratado. Además, participando y observando la relación que hubo de las alumnas con el conocimiento y la práctica a través del diálogo, las actividades realizadas desde la indagación de sus saberes previos y los nuevos conceptos, en ocasiones hizo visible la colaboración entre las educandas en los procesos de la clase al contrastar y socializar ejercicios del tema tratado.

A manera de corolario, la Docente uno observó que debe diseñar nuevas estrategias que le permitan a las estudiantes realizar trabajos colaborativos, argumentar de manera clara cada uno

de los procesos que desarrollen, e incentivarlas para que haya más participación e interés por la clase.

1.4.2 Caracterización de la práctica del Docente dos.

El Docente dos, posee el título de psicólogo y enseña en el grado 3° de la básica primaria de la institución educativa Distrital Familia de Nazaret de Riohacha la Guajira.

Dentro de la categoría de “desarrollo del contenido disciplinar”, se pudo interpretar que el Docente dos utiliza la subcategoría de la indagación de saberes previos, cuando a través de preguntas indaga las nociones que tienen sobre el tema, tal cómo se muestra en la transcripción del video, en el momento que pregunta a las estudiantes, el tema de la división de números naturales, “¿cuáles son las partes de la división?” (Hernández, 2016).

Asimismo, en la subcategoría relación y participación del estudiante con el conocimiento y la práctica comprendida como la interacción entre el tema y sus ideas previas llevadas a la experiencia y compartida con el docente y compañeras, él facilita los espacios de comprensión del tema a través del diálogo y las actividades, relacionándolos con situaciones de la vida diaria, observado en las transcripciones en el tema del perímetro:

...el profesor utilizando una cinta métrica, dice a vamos a medir el largo y ancho de la puerta, ¿cuál es el largo y ancho de la puerta? Estudiantes dicen: 200 cm de largo y 150 cm de ancho, entonces, ¿cuál es el perímetro de la puerta? Estudiante Camila dice: debemos hacer una suma (Hernández, 2016, p.10).

También, en la subcategoría comprensión y apropiación de lo que están aprendiendo definida como los procesos realizados por las estudiantes a través de actividades en clase acerca del tema, en donde el docente valida la comprensión, facilitando la socialización y argumentación de cada

uno de los procesos realizados por ellas en las acciones propuestas, mostrado en las transcripciones en el tema de perímetro:

Profesor, dice voy a dibujar una señal de tránsito, su perímetro es de 12 cm. ¿Cuánto mide cada lado?, resuelvan el ejercicio, luego de un tiempo, una niña resuelve el ejercicio, él dice: ok, Luisa explica el ejercicio en el tablero (Hernández, 2016, p.12).

A continuación, en la Figura 3 se presenta un gráfico con los datos que permitieron la interpretación de la práctica del Docente dos en su quehacer en el aula obtenida para esta categoría.

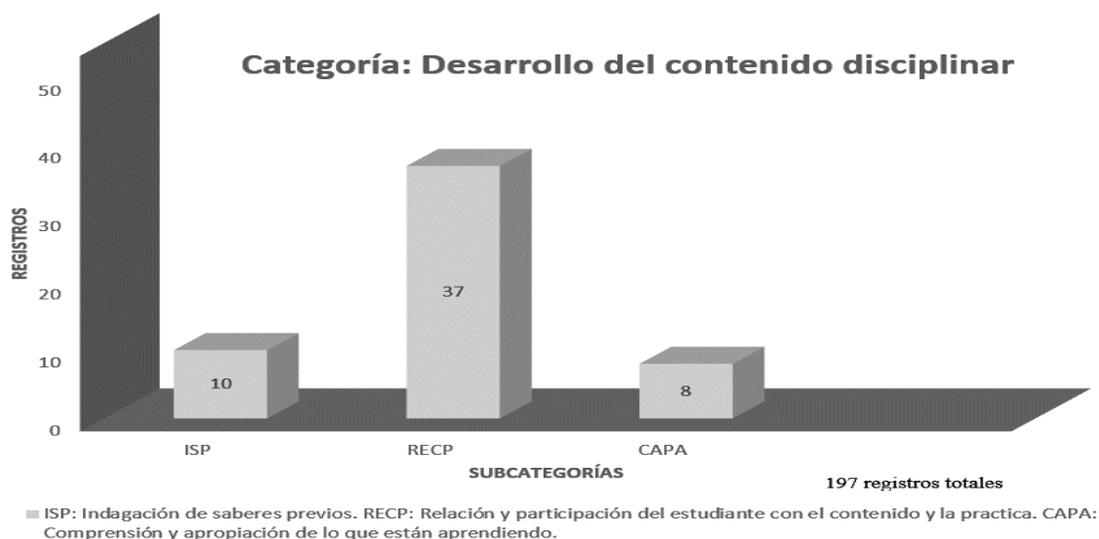


Figura. 3 Gráfico de la categoría desarrollo del contenido disciplinar del docente dos.

Fuente: Construcción propia

En el gráfico anterior se puede observar los registros obtenidos en la categoría desarrollo del contenido disciplinar con 55 de 197 registros totales, identificando 10 de 55 registros en la subcategoría indagación de saberes previos, 37 de 55 registros en la relación y participación de la estudiante con la práctica y 10 de 55 registros en la comprensión y apropiación de lo que están aprendiendo.

En la categoría interacción maestro-estudiante planteada como los momentos donde se da la relación del docente y sus estudiantes en el desarrollo de los procesos en el aula acerca del tema propuesto, se observa que en la subcategoría orientaciones e instrucciones en la clase planteadas como las pautas básicas para el desarrollo del proceso, el docente ayuda a la alumna cuando necesita que se le explique a lo largo de su proceso de enseñanza, ejemplificado en las transcripciones como es el tema de ecuaciones,

profesor, dice: Las ecuaciones son igualdades numéricas en las que se desconoce uno de sus términos, el cual se representa con una letra llamada incógnita, se representa con una letra minúscula, ejemplo, tengo 12 manzanas y compre algunas más. Ahora tengo 20 ¿Cuántas manzanas compre?, él escribe y explica $12 + x = 20$, $x = 8$ ” (Hernández, 2016, p.15).

Además en la subcategoría participación activa entendida como la forma de contribuir individualmente en el tema de la clase facilitando la interacción docente-estudiante, cuando permite que pasen al tablero a mostrar la actividad realizada, promoviendo la cooperación de ellas en el tema, situación presentada en las transcripciones cuando solicita a las alumnas, frente a la división de números naturales: “la estudiante se presenta con su ejercicio, el profesor observa y dice: ok, va pasar Ruby a explicar la división en el tablero” (Hernández, 2016, p.7).

Igualmente en la subcategoría motivación entendida como los momentos de la clase en que el docente interviene positivamente a los intereses, la disposición, en la participación de las estudiantes y las estimula en el desarrollo de los procesos hasta lograr el objetivo propuesto, mostrado en la transcripción, cuando solicita a las estudiantes, en la división de números naturales “realizar un ejercicio, una estudiante lo termina, el docente le dice: correcto, excelente” (Hernández, 2016, p.8).

A continuación se presenta la Figura 4 con los registros obtenidos para cada subcategoría al

interpretar la información de la segunda categoría planteada del Docente dos.

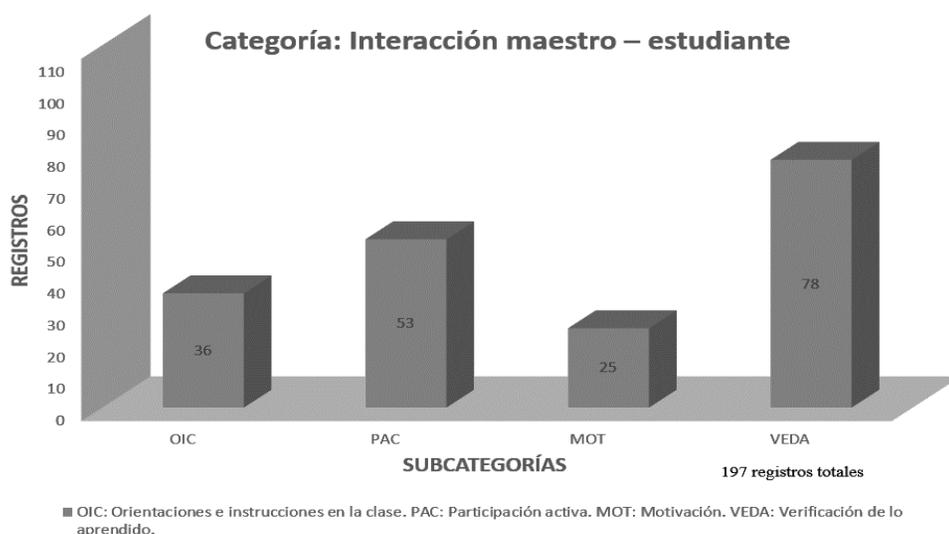


Figura. 4 Gráfico de la categoría interacción maestro-estudiante del docente dos.

Fuente: Construcción propia.

En el gráfica anterior se muestra la caracterización de la práctica del Docente dos encontrados en la interpretación de las frecuencias consolidadas para la categoría interacción maestro-estudiante que fue la más relevante con 114 de 197 registros totales, donde la subcategoría orientación e instrucciones en la clase presentó 36 de 114 registros, en la participación activa hubo 53 de 114 registros, en la motivación 25 de 114 registros y en la verificación de lo aprendido se hallaron 78 de 114 registros.

En la categoría relación estudiante-estudiante, se reflejó la colaboración propuesta como el apoyo mutuo entre estudiantes en el desarrollo de las actividades para una mayor comprensión del tema, esta categoría contó con 28 registros de los 197 registros totales.

Las tres categorías anteriores permitieron caracterizar la práctica de aula del Docente dos, mostrando que hubo interacciones entre el maestro y el estudiante cuando realizaba la

verificación de lo aprendido con la resolución de ejercicios acerca del tema, también motivándolas y permitiendo la participación de las alumnas en el proceso de socialización en el tablero de sus resultados y haciendo las orientaciones pertinentes en cada uno de los procesos durante la clase.

Además se observó que cuando el docente explicaba las estudiantes individualmente participaban en forma oral y escrita permitiendo una mayor interacción con el maestro, facilitando la indagación de sus saberes previos y relacionándolos con los conceptos de la clase, presentándose una conexión de ellas con el contenido y la práctica en cada uno de los procesos desarrollados

El Docente dos observó que era él quien tenía más participación en la clase porque carecía de un plan y diseño de estrategias que le permitieran a las estudiantes tener interés por la clase, que ayudaran a argumentar algunos de los procesos que realizaban y facilitar momentos de trabajo colaborativo entre ellas.

1.5 Pregunta de investigación y objetivos

De acuerdo con las situaciones expuestas, las inquietudes planteadas y con base en los antecedentes consultados que trabajaron problemáticas similares a las anteriores, muestran la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido surge la pregunta de investigación: ¿cómo la metodología de la indagación contribuye con la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero?

1.5.1 Objetivo general.

Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye a la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero.

1.5.2 Objetivos específicos

- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye en la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero, en la categoría secuencia didáctica.
- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye con la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero, en la categoría competencia científica.
- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye con la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en el grado tercero, en la categoría interactividad.

Capítulo II. Marco teórico

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática y didáctica del sistema de medidas de longitud, la práctica docente y sus características a partir de la metodología de la indagación y la construcción de la unidad didáctica que será un elemento de análisis que se deriva del proceso de descripción e interpretación de las prácticas de aula de los investigadores.

2.1 Fundamentación matemática y didáctica del sistema de medidas de longitud

El sistema de medidas de longitud será enseñado teniendo en cuenta la metodología de la indagación que caracteriza las prácticas de los docentes investigadores y se profundiza en la siguiente sección.

La epistemología de las medidas de longitud, busca tener en cuenta sus orígenes y los diferentes usos que tuvieron para llegar a lo que se trabaja en la actualidad en la medición.

En la antigüedad existieron unos patrones de medidas conocidos como antropométricos porque utilizaban las partes del cuerpo como el pie, el palmo, los pasos, el codo, la cuarta de la mano, entre otros, era la manera de realizar las mediciones pero poco a poco se fueron dando cuenta de las diferencias que habían entre personas de dichas medidas y notaron que no eran confiables, es así como en el año 2500 a.C empezaron a surgir nuevos sistemas de medidas que se pudieran considerar más acertados como los jornales solares para medir diferentes distancias o lo que se demoraban en los diferentes recorridos que hacían, como también el uso del trueque donde se hacían intercambios de productos con oro, plata, piedras preciosas y también con granos, maíz y hasta piedras, dando una posible estimación de cada uno de los pesos a los objetos y productos.

Posteriormente, los griegos en el año 500 a.C, los árabes en el siglo VIII y en Europa en el siglo XII, empezaron a ver la necesidad de la existencia de instrumentos de medición, donde surgió primero la balanza y poco a poco se le empieza a dar origen a la metrología y a la ciencia de la medición, a partir de este momento cobra un gran interés el uso de la medida y de buscar unidades de medidas especiales que fuesen confiables para todos (Ledesma, 2008).

Después de realizarse estas observaciones ven la necesidad de crear un sistema de unidades sencillo y un patrón de medida fijo, fue entonces que en 1790 la Academia de Ciencias Francesa, crea la unidad de longitud a la que llamaron el metro, dándole un sentido de identificación a la medida. Posteriormente, en la Conferencia General de Pesos y Medidas de 1889 se adopta internacionalmente el Sistema Métrico Decimal (García, 2015), donde empezaron a distinguirse y a trabajarse teniendo en cuenta las potencias de 10 que llevaban al uso y a los cambios de una unidad a otra.

Después al paso de los años, en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas celebrada en París en 1960, se crea el Sistema Internacional (SI) con el cual se establecen las unidades y patrones estandarizados de medidas para cada una de las magnitudes como fueron: para la longitud el metro, para la masa el kilogramo y para el tiempo el segundo; como magnitudes primarias y de acuerdo a ellas se crearon otras medidas derivadas como son: intensidad de corriente eléctrica, temperatura termodinámica, cantidad de sustancia e intensidad luminosa (Godino, Batanero y Roa, 2002).

Para desarrollar el tema de medidas de longitud es necesario conocer primero ¿qué es medir? según Fernández (citado por García, 2015, p.15), “medir es comparar mediante una unidad de medida”; esta unidad didáctica plantea una serie de situaciones contextualizadas y actividades

sobre la longitud definida como “la distancia que se encuentra entre dos puntos” (García, 2015, p.15), es decir la medida que tiene un cuerpo u objeto desde uno de sus extremos al otro.

Asimismo, las medidas de longitud, son tratadas desde las fenomenologías: en otras ciencias ya que son utilizadas en grandes proporciones por la ingeniería, las sociales, las ciencias naturales y las competencias ciudadanas, igualmente la de la vida cotidiana ya que utiliza las propias vivencias de los estudiantes de acuerdo a su contexto.

Además, teniendo en cuenta lo dicho por Chamorro (2005) acerca del uso de los patrones antropométricos usados que no eran confiables e insta al uso de otras unidades de medidas como las estandarizadas, esto llevó a relacionar lo implementado en la unidad didáctica a través de las situaciones contextualizadas, las actividades, dinámicas, el trabajo colaborativo y otros con la propuesta de Alsina (citado por García, 2015), quien muestra que la enseñanza y el aprendizaje de la medida se puede desarrollar en tres fases:

- La de preparación donde el estudiante compara, ordena, compone y descompone una magnitud.
- La práctica de la medida donde se hacen estimaciones y empieza el uso de instrumentos de medidas.
- Las relaciones entre las unidades a través de los sistemas de medidas y la aproximación (p.21).

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) se busca que los estudiantes desarrollen los procesos de: construcción del concepto de magnitud, la comprensión de los procesos de conservación de magnitudes, la selección de unidades de medida de patrones y de instrumentos, la estimación, la asignación numérica y el trasfondo social.

2.2 Práctica docente

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999) “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente” (citado por García, Loredó y Carranza, 2008, p.3).

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por lo anterior se propone observar, analizar e interpretar la práctica docente desde tres categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad* (González-Weil, et al., 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica planeada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.2.1 Secuencia didáctica.

La *secuencia didáctica* está relacionada con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? la misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; teniendo en cuenta

la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos facilitando y regulando el aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012).

2.2.2 Competencia científica.

La *competencia científica*, relacionada con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan; se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

2.2.3 Interactividad.

La categoría *interactividad* se refiere a ¿qué características tiene la interacción profesor - alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se observan en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permiten observar y analizar la práctica docente de los investigadores, la cual se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

2.3 Metodología de la indagación

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos para desempeñar un rol de guía, introduciendo medios de aprendizaje y haciendo uso de preguntas que promueven la investigación, despertando la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal y García, 2013). Por tanto, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares (Harlen, 2013).

En consecuencia, se reconoce al docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos y conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador *et*

al., 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011).

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 2) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. Las fases definidas por Bustos (2011) son:

Hecho desencadenante: el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso, tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración: se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas (Citado por Amador, *et al.*, 2015, p.40).

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud.

2.4 Unidad didáctica

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), la define como la unidad de trabajo relativa a un proceso completo de enseñanza y aprendizaje que tiene una duración fija, precisa de objetivos, bloques elementales de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

Por tanto, se considera como “una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad” (Escamilla, 1992. Citado por Corrales, 2010, p.4).

En este sentido, según el Ministerio de Educación Cultura y Deporte (1992), la unidad didáctica es una “unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos” (citado por Corrales, 2010, p.3).

En esta investigación se tuvo en cuenta el diseño, planeación y organización de la unidad didáctica, como se mencionó anteriormente se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau (Anexo 3).

2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau

Guy Brousseau (citado por Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales y saca al estudiante del sistema de sólo recibir los conocimientos por parte del profesor y lo introduce en una interacción que lo lleva a la producción de conocimientos, donde se piensa la enseñanza desde una mirada de producir a partir de lo que ya se sabe y es el docente quien debe genera espacios que llevan al estudiante a la construcción de estos nuevos saberes.

Las situaciones didácticas de Brousseau son:

Situación acción: permite “al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos” (Gómez, 2001, p.5).

En consecuencia, la situación acción (experimentando-descubriendo) tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante, el cual responde a despertar el interés del estudiante, ya que el problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

Situación de comunicación: en ésta el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, “formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los pone a prueba e intercambia con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y toma los que le son útiles para continuarla” (Gómez, 2001, p.5).

Por consiguiente, la situación de comunicación (hipótesis-comunicado) requiere de la comunicación de los estudiantes, llevándolos a generar interacción con el otro en relación con el problema planteado y donde cada integrante debe ser partícipe activo aportando ideas de solución las cuales emergen de la interrelación con el medio didáctico.

Situación de validación: momento de comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus

afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es acertada, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Gómez, 2001).

Así la situación de validación (demostración-comprobación), consiste en poner a discusión las ideas obtenidas en la interacción grupal. Los estudiantes validan su conocimiento por medio de pruebas para poder demostrar frente a los demás su afirmación con ayuda de argumentos.

Situación de institucionalización: momento en el que el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 2007).

En la situación de institucionalización (formalización), el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose ésta en el cierre de la situación didáctica. El maestro se involucra de forma más activa en el proceso, toma lo realizado por los estudiantes hasta el momento y lo formaliza, lo pasa de un saber personal o uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

Capítulo III. Metodología

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica, tipo, diseño de investigación, técnicas e instrumentos y las fases que permitieron el desarrollo del proyecto.

3.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo, puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (Patton, 1980, 1990. Citado por Hernández, *et al.*, 2010, p.9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es interpretar cómo contribuye la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud en las estudiantes del grado tercero.

El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información asociada a las acciones y discursos del docente a partir de las transcripciones de video grabaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se toma desde la Teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández, *et al.*, 2010, p.444). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación post gradual, la observación de tres clases de cada uno de los investigadores a través de videograbaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a

línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández, *et al.*, 2010, p.494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de los docentes.

Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández, *et al.*, 2010); que permiten caracterizar la práctica de los docentes.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, la cual se implementa en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de los docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizada se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario, donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias de los investigadores, sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la subjetividad al

realizar el proceso de codificación y servir como insumo al momento de realizar el análisis y la discusión de los datos.

3.3 Técnica e instrumentos de investigación

3.3.1 Técnica de observación.

La observación implica “el análisis y la síntesis, la actuación del sentido de la percepción y la interpretación de lo percibido, o sea la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo” (Cerda, 1991, p.237). Es decir, “esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas” (Cerda, 1991, p.238).

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conforman la unidad didáctica, y en función de que los investigadores personalmente manejan lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto los investigadores se observan a sí mismos, se considera que es una observación “*natural*”, ellos pertenecen a la comunidad donde se observó el fenómeno, y esto facilita el trabajo de recolección de datos (Cerda, 1991).

De aquí, que la observación que permite describir la práctica docente se realiza desde las categorías propuestas por González-Weil *et al.* (2012), las cuales son: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

3.3.2 Estudio de caso por auto observación.

La auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007) y Brousseau (2007).

“La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos” (Martínez, 2011, p.13). De igual manera Hernández *et al.* (2010), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha tomado un estudio de caso múltiple representado en dos docentes uno de la básica primaria y una docente de la básica secundaria y media que orientan matemáticas, nombrados en propiedad y becados por el Ministerio de Educación Nacional.

3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil, *et al.* (2012), las cuales son:

Secuencia didáctica, en la que se pretende responder a la pregunta: ¿qué actividades se realizan en el salón y cómo se estructuran? a través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

Competencia científica, en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? tiene dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

Interactividad, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor-alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes; y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente tabla muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 1 Categorías y subcategorías de la práctica docente.

Categoría	Subcategoría
Secuencia Didáctica	Actividad medular Momentos de la clase flexibles Orientación explícita de la actividad El docente como guía
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: Macroproyecto de matemática (2016).

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero de investigación en Didáctica de la Matemática, SEDIMA, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del

programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La Tabla 2, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 2 Fases y subcategorías de la indagación práctica.

Fases	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa Exploración de conocimientos previos Planteamiento del problema contextualizado Involucrar al estudiante
Exploración	Construcción de significados Búsqueda de hipótesis Sesiones de grupo para exploración cooperativa Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada Búsqueda y elección de información
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones
Resolución	Evaluación de la solución propuesta Confirmación y análisis de la explicación

Fuente: Macroproyecto de matemáticas (2016)

3.4 Fases de la investigación

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente del investigador, así:

Fase 1: problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación post gradual, visión retrospectiva.

Fase 3: apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.

Fase 5: validación e implementación de la unidad didáctica.

Fase 6: interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 7: discusión y análisis de los datos.

Fase 8: conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV. Análisis de datos

En este capítulo se muestra el análisis realizado de la práctica de los docentes a partir de los hallazgos obtenidos durante la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud con estudiantes de grado tercero, la cual permitió interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los maestros investigadores.

Se describen los hallazgos más y menos significativos de las categorías *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad* que permitieron interpretar la práctica de los docentes, las cuales se analizaron a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante (HD), exploración (EX), integración (IN) y resolución (RE) (Anexo 2).

A continuación, presentan los hallazgos encontrados en el análisis de las prácticas de los docentes a partir de los datos entregados por el software Atlas.ti según los items del Anexo 1, que permiten identificar las acciones de los maestros según las categorías que caracterizan la práctica docente: *secuencia didáctica*, la *competencia científica* y la *interactividad* datos que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3 Registros y porcentajes de la práctica de los docentes relacionadas con las 3 categorías

Observación de la Práctica docente		Docente 1		Docente 2	
	Categoría	Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Categorías de Análisis	Secuencia didáctica	377	30%	379	30%
	Competencia científica	657	52%	599	47%
	Interactividad	236	18%	292	23%
	Total	1270		1270	

Fuente: construcción propia.

En la tabla anterior se pudo observar la frecuencia o reiteración de las acciones en el aula de cada uno de los maestros, a través de los registros de cada una de las categorías que se han

relacionado con la práctica docente durante la implementación de la unidad didáctica, las cuales se analizarán a continuación junto con cada una de sus subcategorías:

4.1 Secuencia Didáctica

La *secuencia didáctica* se relaciona con la pregunta “¿qué actividades se realizan en la sala de clases y cómo se estructuran?” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), que tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión.

Está definida por cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

4.1.1 Actividad medular.

Entendida como aquella que está organizada en torno a experiencias de acceso directo al aprendizaje, las cuales contemplan la utilización de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento (Sanmartí, 2002. Citado por González-Weil, *et al.*, 2012, p.89).

La siguiente tabla contiene los porcentajes que representan la frecuencia de las acciones de los docentes en el aula observado a través de los ítems que definen la subcategoría actividad medular

Tabla 4 Actividad medular

	1 A – 1	1 A – 2	1 A – 3
Fases de la indagación	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basada en	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida	El docente utiliza variados recursos para la construcción del

práctica	contextos reales		cotidiana		conocimiento	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	5%	10%	9%	13%	22%	42%
HD – 2	10%	12%	16%	14%	12%	16%
HD – 3	63%	73%	80%	82%	11%	23%
HD – 4	4%	3%	5%	5%	4%	9%
EX – 5	0%	4%	1%	6%	1%	7%
EX – 6	4%	9%	5%	15%	6%	19%
EX – 7	1%	5%	3%	5%	7%	9%
EX – 8	0%	0%	2%	0%	0%	0%
EX – 9	7%	10%	11%	15%	33%	19%
IN – 10	3%	4%	4%	6%	6%	11%
IN – 11	2%	5%	4%	6%	3%	10%
RE – 12	0%	6%	2%	9%	3%	15%
RE – 13	0%	4%	1%	6%	0%	7%

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo con la información dada en la tabla anterior y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados de la práctica de los docentes durante la implementación de la unidad didáctica, se observó que utilizaron diferentes situaciones contextualizadas (HD – 3), involucrando, motivando y guiando a las estudiantes en la construcción de significados con un 80 y 82% de coincidencias obtenidas por los docentes uno y dos respectivamente, al relacionar los distintos contenidos con problemas de la vida cotidiana (1A – 2), permitiendo el diálogo constructivo con sus propias experiencias, despertando la curiosidad, el razonamiento y la aplicación de conocimientos como respuesta a sus problemas, necesidades o intereses (González-Weil, *et al.*, 2012), mostrada en las transcripciones de la implementación de la unidad didáctica

El profesor de educación física se encuentra en la clase de introducción con los estudiantes de tercero, cuando es llamado por el rector para hacerle entrega de recursos y materiales deportivos para el desarrollo de sus actividades. El rector le pide al profesor que le entregue un informe donde le presente un listado de todo el material entregado para saber cuántos llegaron de cada tipo, le realice una clasificación del material y le diga cómo va a usar cada uno de ellos. El material entregado al profesor es el siguiente:



El profesor observa que es bastante material y que solo se demoraría mucho para hacer el informe, por eso le ha pedido a los estudiantes de tercero que lo ayuden a contar, clasificar e identificar la utilidad que tendría cada material en la clase de educación física y así poder hacer y entregar al rector el informe que le ha pedido.

Figura. 5 Fragmento de la unidad didáctica.

Fuente: Construcción propia

En la Figura 5 se puede observar una de las situaciones contextualizadas presentada a las estudiantes que despertó su interés y permitió un diálogo, razonamiento, aplicación de sus saberes con el nuevo conocimiento de forma cooperativa y la socialización de sus resultados como se muestra a continuación:

Docente dos

D: (utiliza marcador y papel bond para escribir los aportes de cada grupo) bueno llegó el momento de la socialización cada grupo va a escoger una de las niñas que va a socializar y la primera pregunta que voy hacer para la niña que va a socializar es: ¿Qué estrategia utilizó el grupo para contar, clasificar e identificar la utilidad que tendría cada uno de los elementos en la clase de educación física?

E1: nosotras usamos la estrategia de que una iba identificando, otra iba escribiendo lo que le decíamos, Sofía iba comprobando, pero no nos pusimos de acuerdo con la clasificación del metro.

D: ¿por qué?

E1: es que uno es cinta y el otro es metro.

E2: son lo mismo cinta métrica y cinta métrica.

E1: no, son diferentes, pero son la misma cosa.

E2: son la misma utilidad.

D: pónganse de acuerdo. Entonces a ver.

E2: es lo mismo.

D: ¿qué dice la compañera?

E1: el metro se usa para medir y otras cosas como hacer ropa.

D: ¿qué dice la compañera?

E2: profe mire, ella trajo el año pasado la cinta métrica, la que está aquí, ella trajo el metro y medimos el cuerpo y después también podíamos medirnos la estatura con el metro como lo hicimos con la cinta métrica.

D: ¿Qué dice la niña?

E2: el metro y la cinta métrica se utilizan para la misma cosa, puede medir la longitud, las dos tienen decena de mil, decena no, tiene milímetros, decímetros y los centímetros, las dos tienen y las dos se utilizan para la misma cosa.

Figura. 6 Socialización de una de las situaciones contextualizadas.

Fuente: Construcción propia (Hernández, 2017, p.5). D: Docente, E: Estudiante, Es: Estudiantes, EG: Estudiantes grupo.

En el fragmento de transcripción anterior, se involucró a las estudiantes con una situación contextualizada de su vida diaria como fue la clase de educación física con los sistemas de medidas, como un hecho desencadenante que es una característica de la metodología de la indagación que se describió a partir de la primera fase de la indagación práctica (Bustos, 2011), el cual permitió un diálogo constructivo, un razonamiento, uso de sus saberes previos para hallar la relación o diferencia entre el metro y la cinta métrica y la aplicación de conocimientos para resolver el problema planteado, como se observa para ambos maestros en las siguientes fotografías:



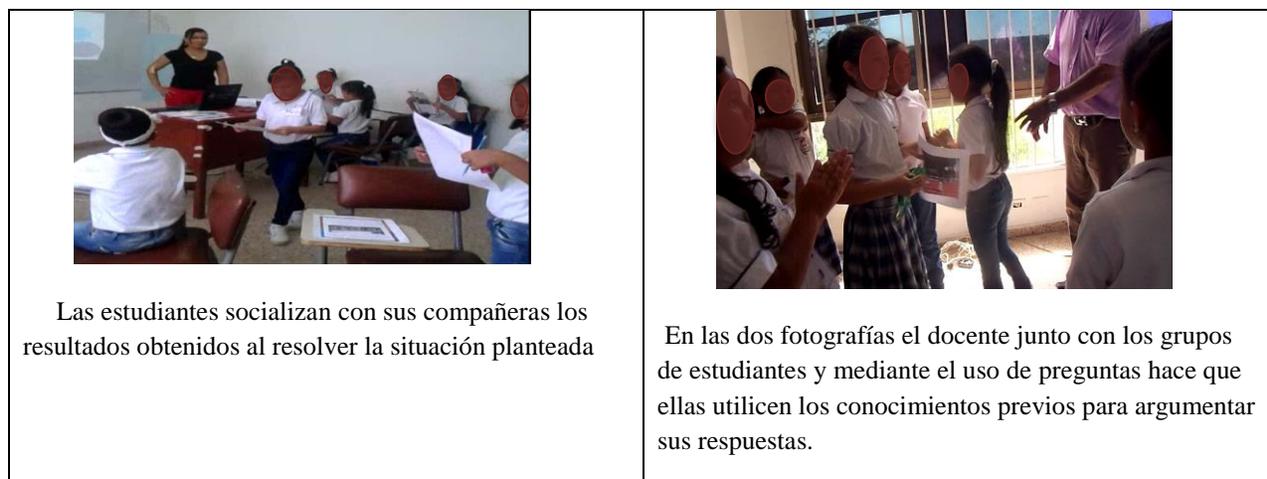


Figura. 7 Desarrollo y socialización de situaciones contextualizadas.

Fuente: Construcción propia

Lo anterior muestra como los docentes se apropiaron de la metodología de la indagación al enseñar el sistema de medidas de longitud con lo propuesto por Alsina como la fase de preparación donde el estudiante compara, ordena, compone y descompone una magnitud (citado por García, 2015) y basado en situaciones de la vida cotidiana utilizando recursos como las guías, papel bond y marcador que le permitieron a las estudiantes buscar estrategias de solución después de haber realizado una apreciación del problema (situación acción, Brousseau, 2007, p.21), y participar de manera individual o grupal en la construcción de nuevos conocimientos y por ende en su proceso de aprendizaje. Características que no se observaron en la visión retrospectiva de los docentes, ya que se centraban en el maestro y en el contenido, y no se contemplaron estrategias de interacción que permitieran fortalecer el involucrar al estudiante en la solución del problema planteado. Los ejercicios propuestos en la visión retrospectiva eran descontextualizados, lo que hacía que las alumnas no estuvieran interesadas en lo enseñando, como se muestra en los siguientes segmentos de las transcripciones:

 <p>El profesor es el protagonista, explicando y realizando ejemplos de ecuación.</p>	<p style="text-align: center;">Docente dos</p> <p>D dice: hoy vamos a ver un tema interesantísimo que son las ecuaciones y lo escribe en el tablero, las ecuaciones son igualdades numéricas en las que se desconoce uno de sus términos, el cual se representa con una letra llamada incógnita y se representa con una letra minúscula.</p> <p>Ahora les voy a dar un ejemplo, tenía 12 manzanas y compre algunas más. Ahora tengo 20 ¿Cuántas manzanas compré?</p> <p>El D explica y escribe $12 + x = 20$, $x=8$”</p>
--	---

Figura. 8 Clase centrada en el maestro y el contenido.

Fuente: Construcción propia (Hernández, 2016, p.15).

En el texto anterior se observa como el docente trabajaba los contenidos, en este caso las ecuaciones, diciéndole a las estudiantes el título, luego la definición para que escribieran y después le colocaba ejemplos que resolvía el mismo maestro para que ellas solo realizaran la actividad en clase, mostrando que, cuando la enseñanza se centra en el docente, limita extraordinariamente el aprendizaje y desarrollo de los escolares, en habilidades y procesos para aprender y resolver tareas independientes y generales que le faciliten apropiarse de conceptos y leyes que han de aprender y aplicar en nuevas tareas docentes (Santos, 2005).

Los porcentajes presentados en la Tabla 4 que se encuentran por debajo del 10% se tuvieron en cuenta al diseñar la unidad didáctica, solo que durante su implementación no se observó una mayor frecuencia o apropiación por los docentes, ya que al sistematizar esta categoría no fueron relevantes para lo que se quería mostrar en esta subcategoría como era la planeación de las clases, el uso de variados recursos, indagar los saberes previos de las estudiantes y el planteamiento de problemas contextualizados, pero si se ven reflejados en otras más adelante.

4.1.2 Momentos de la clase flexibles.

Uno de los aspectos fundamentales en el diseño de una unidad didáctica es la planeación, otro aspecto es la flexibilidad, donde se tiene en cuenta la orientación de los momentos de la clase flexibles los cuales consideran los intereses y dificultades del alumnado, se van ajustando a sus necesidades y se ponen al servicio del desarrollo de la actividad (González-Weil *et al.*, 2012).

La siguiente tabla muestra la representación porcentual de las acciones de los docentes en el aula para cada ítem de la subcategoría momentos de la clase flexibles.

Tabla 5 Porcentajes de la subcategoría momentos de la clase flexible

Fases de la indagación práctica	1B – 4		1B – 5		1B – 6	
	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes		El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza		El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	9%	3%	20%	32%	13%	16%
HD – 2	13%	4%	13%	22%	13%	20%
HD – 3	2%	0%	5%	23%	2%	6%
HD – 4	5%	2%	5%	9%	8%	10%
EX – 5	3%	2%	3%	7%	5%	8%
EX – 6	13%	4%	8%	20%	16%	17%
EX – 7	36%	27%	10%	10%	73%	74%
EX – 8	2%	0%	0%	0%	7%	0%
EX – 9	11%	4%	11%	21%	15%	16%
IN – 10	4%	3%	5%	10%	5%	13%
IN – 11	3%	2%	3%	7%	6%	12%

RE – 12	2%	6%	2%	10%	5%	16%
RE – 13	2%	2%	1%	7%	5%	7%

Fuente: Construcción propia

La Tabla 5 muestra los porcentajes obtenidos de la observación de la práctica docente durante la implementación de la unidad didáctica, los cuales reflejan que la mayor frecuencia del actuar en el aula estuvo centrada en el acompañamiento de los grupos para la exploración cooperativa (EX – 7), característica de la metodología de la indagación que fue apropiada por los maestros en un 73 y 74%, respectivamente, permitiendo un trabajo participativo, de colaboración, creador de respuestas de su propia formación, dándole sentido a los aportes de cada conjunto de niñas en las distintas sesiones de la unidad didáctica, al acompañar a las estudiantes en los procesos que se realizaron para la construcción de nuevos conocimientos (1B – 6), mostrando apropiación, capacidades y conocimientos científicos, apoyando el avance individual o en forma colaborativa cuando se realizó un andamiaje ajustado a sus requerimientos (González-Weil *et al.*, 2012).

Los siguientes segmentos y fotografías fueron tomados de los videos y transcripciones realizadas durante la implementación de la unidad didáctica que dan muestra de lo dicho anteriormente solo para la Docente uno, teniendo en cuenta que los procesos y porcentajes para ambos maestros fueron similares:

Docente uno	
	<p>D: El profesor (el nombrado en la situación planteada) les pide que en grupos identifiquen y le digan un instrumento que puedan utilizar para realizar las medidas del salón, ¿cuál puede ser?</p> <p>E1: el metro o cinta métrica</p> <p>D: Que lo usen, tomen las medidas del largo, de allá para acá (señala en el salón) y ancho de allá para acá y esta vez le manden solo una hoja con los datos de todas, una hoja que yo tengo aquí y allí voy a anotar lo que a ustedes les dé, van a usar ¿qué cosa?</p> <p>Es: cinta métrica,...</p> <p>D: Es una por grupo...</p>



La docente observa el trabajo colaborativo de las estudiantes utilizando el metro para tomar las medidas del ancho y largo de su salón de clases.



Socialización de las medidas tomadas por las estudiantes en cada grupo del largo y ancho del salón con resultados distintos ...



La docente y estudiantes realizan las medidas del salón en conjunto para corregir los errores encontrados y seguir con la actividad planteada ...

(La docente observa la interacción y el trabajo colaborativo de cada uno de los grupos para hacer las medidas, aportando cada estudiante sus ideas para hacer las mejores medidas)...

Listo, ahora quiero que me den la respuesta que cada grupo escribió, **E2** me la va a decir de ese grupo,... **E2:** Para hacer la medida necesitábamos el metro, el largo del salón es 4 metros 85 y el ancho del salón es 710 metros

D: ¿710 metros?

E1: De ancho nos dio 710,... Y de largo nos dio 1280

D: ¿De dónde sacaron el 710?

E2: El ancho nos dio 4 metros 75 y el largo 4 metros 81

D: ¿Por qué a ellas son las únicas que les da 4 metros 75 y 4 metros 81? Y a las otras de donde les salieron esas medidas...

D: Entonces yo ¿qué le digo al profesor que era la medida?...

D: Saben cómo hubiese tomado yo la medida,... (ubica el metro en la pared)

D: Éste dijimos que era que (señala)...

Es: El ancho

D: Hasta aquí (la docente le muestra a las estudiantes) median y era ¿un qué?, **Es:** Un metro

D: De aquí para acá es ¿cuántos metros?,

Es: Dos

D: Dos, de aquí para acá ¿serían?,

Es: Tres

D: De aquí para acá ¿serían?,

Es: Cuatro (observan a la docente)

D: Y aquí 66 y este pedacito serían 80, ¿cuánto tiene de ancho?

Es: 4 metros y 80 centímetros

D: 4 metros y 80 centímetros, ahora lo voy a hacer en el largo de aquí hasta allá (señala),...

D: y ¿el largo es?

E3: 4 metros y 85 centímetros...

D: ¿Cuáles son los datos que le vamos a entregar al profesor?

E4: 4 metros y 85 centímetros de largo y 4 metros y 80 centímetros de ancho

D: Aquí tenemos los datos que a ustedes le dieron, a cada grupo lo que les había dado el ancho y el largo, ya viendo los resultados de cada una sabemos que las que sacaron esos 710 o 1280 ¿qué les pasó?

E2: Se habían equivocado

D: Se habían equivocado y por eso lo tuvimos que repetir y ya sabemos que los datos que le vamos a decir al profesor son (muestra la hoja a las estudiantes) que ahora si son iguales para todas al usar el metro

E1: El largo fue de 4 metros y 85 centímetros y el ancho de 4 metros y 80 centímetros.

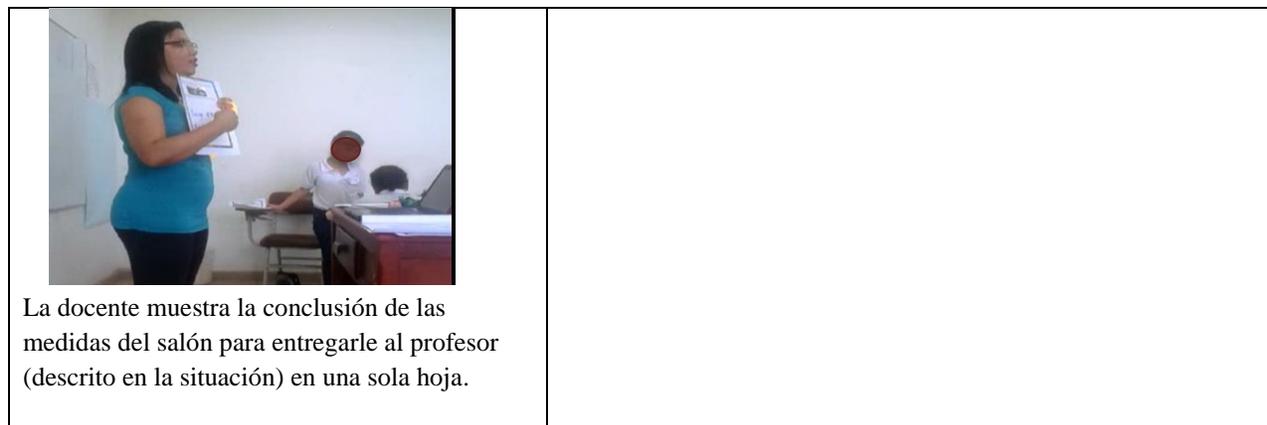


Figura. 9 Momentos de la clase flexibles.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.19).

Los segmentos de las transcripciones mostraron como la docente acompañó a las estudiantes en los procesos de construcción de nuevos conocimientos, los cuales fueron las medidas arbitrarias y estandarizadas, donde trabajaron de manera colaborativa en la actividad planteada y la maestra encontró una situación diferente a la planeada en la unidad didáctica, se esperaba de ellas que al socializar los resultados fuesen los mismos para reconocer los patrones fijos en los datos del salón usando el metro, la cual no se dio ya que los valores no coincidían y la profesora intervino haciendo un trabajo participativo con las alumnas realizando lo dicho en la situación problema y poder así obtener los datos pedidos, seguir con el desarrollo de la clase y definir los nuevos conceptos.

Los hallazgos anteriores mostraron un momento de la clase flexible, donde se observaron los ajustes que hicieron los docentes durante el desarrollo de la clase, igualmente las acciones requeridas en la unidad y no previstas en su diseño inicial; logrando el nivel de aprendizaje esperado con la actividad en las estudiantes sobre las medidas estandarizadas que llevaron al cumplimiento del objetivo planteado en marco de las situaciones adidácticas presentadas al implementar la unidad didáctica.

El momento de la clase flexible anterior mostró la apropiación que hicieron los docentes en el aula de clase de la metodología de la indagación al explorar y darle solución a las dificultades presentadas integrando y acompañando a las estudiantes en el proceso, al enseñar las medidas estandarizadas a través del uso del metro como instrumento de medida fijo, situaciones que eran pasadas desapercibidas en la visión retrospectiva para no modificar la estructura de enseñanza que se tenía y muy poca o en algunos casos ninguna integración de las alumnas en forma colaborativa en sus procesos de aprendizaje, como se muestra en las siguientes fotografías:

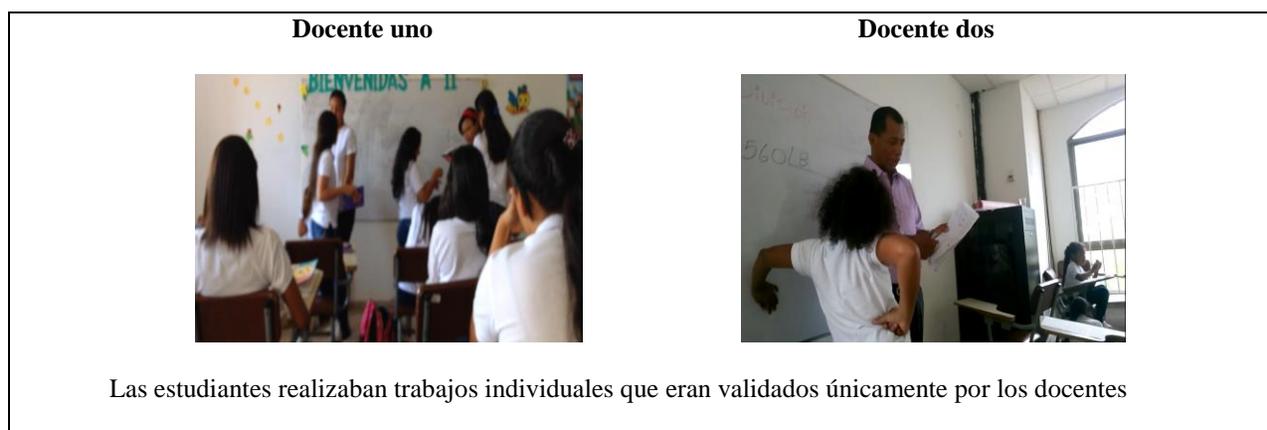


Figura. 10 Procesos sin trabajo colaborativo.

Fuente: Construcción propia

En las fotografías se observa que las dudas y preguntas de las estudiantes eran realizadas directamente al maestro y el trabajo que hacían era solo individual, no había proceso colaborativo solo relación directa con el conocimiento o de las alumnas con el docente, haciendo las clases monótonas sin despertar ningún interés en las educandas, ni conocimiento de sus saberes previos para que hubiese un aprendizaje significativo, aspectos que si fueron abordados en la visión prospectiva al implementar la unidad didáctica. Por esta razón, se dice que la presencia social es uno de los requisitos fundamentales para que las participantes colaboren y aporten un discurso crítico y productivo frente a las ideas de las demás, que al expresarlas sean

respetadas y promovidas permitiéndoles avanzar en la construcción del conocimiento (Amador *et al.*, 2015).

En la tabla 5 se presentan porcentajes por debajo del 10%, los cuales no fueron muy significativos pero si se tuvieron presentes en el diseño de la unidad didáctica, solo que durante la implementación y al sistematizar esta categoría no se observó una mayor apropiación por los docentes porque no fueron determinantes para el proceso que se realizaba en ese momento en esta subcategoría que era la exploración cooperativa en los grupos y la flexibilización de las estrategias que hacía el maestro de acuerdo a las necesidades de las estudiantes en cada uno de los procesos planteados.

4.1.3 Orientación explícita de la actividad.

Entendida como la estrategia utilizada por el docente para:

...ir generando particularmente al inicio, pero también durante toda la clase, una claridad en la orientación de la actividad que el alumno ha de realizar, lo que logra a través de la contextualización, explicitación y repetición de objetivos e instrucciones, estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en el alumnado (González-Weil, *et al.*, 2012, p.94).

A continuación se presenta la tabla con los datos que permitieron la interpretación de la práctica de los docentes en su quehacer en el aula obtenida para cada ítem que puntualiza la subcategoría orientación explícita de la actividad.

Tabla 6 Orientación explícita de la actividad

	1C – 7	1C – 8
Fases de la indagación	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que	El docente facilita y regula el aprendizaje

práctica	deben llevar a cabo			
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	14%	28%	10%	30%
HD – 2	5%	26%	4%	25%
HD – 3	5%	10%	3%	7%
HD – 4	11%	27%	5%	41%
EX – 5	3%	19%	4%	33%
EX – 6	5%	33%	13%	36%
EX – 7	5%	23%	12%	15%
EX – 8	7%	3%	4%	2%
EX – 9	12%	33%	12%	36%
IN – 10	31%	50%	13%	63%
IN – 11	4%	26%	4%	41%
RE – 12	10%	29%	8%	44%
RE – 13	2%	19%	5%	33%

Fuente: Construcción propia

Los hallazgos encontrados en la interpretación de los porcentajes consolidados en la Tabla 6 y la práctica de los docentes para esta subcategoría, indicó cómo permitieron la construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado (IN –10), donde se buscó integrar información, que dieran opiniones, presentaran explicaciones y propusieran soluciones explícitas para darle validez o no a las respuestas de las alumnas a los problemas propuestos (Brousseau, 2007), con un 31% de coincidencias para la maestra uno, al relacionarlo con las instrucciones claras que le daban a las estudiantes sobre el proceso que debían llevar a cabo (IC – 7), presentes en las explicaciones de las guías de trabajo y actividades a desarrollar ya sea individual o grupal, en la apropiación del objetivo de la clase y en las

reorientaciones que la profesora realizaba cuando ellas presentaron inquietudes y un 63% en el profesor dos cuando facilitaba y regulaba el aprendizaje (1C – 8), con la retroalimentación de las actividades desarrolladas, solicitándole a las alumnas un informe escrito de la resolución de la guía, la comunicación oral de resultados o con la autoevaluación y coevaluación de las sesiones de clases, observado en las imágenes de algunas actividades en la unidad didáctica y en segmentos de las transcripciones:

Docente uno	Docente dos
	<p>D: primero van a dialogar y luego van a escribir en la hoja guía y por último lo socializamos ¿Qué conocimiento hemos aprendido el día de hoy?</p> <p>E1: los submúltiplos del metro, las medidas arbitrarias.</p> <p>D: ¿qué conclusión les deja la sesión de hoy?</p> <p>E2: las medidas arbitrarias nos ayudan a medir objetos, pero no son confiables.</p> <p>D: sí, pero ¿Qué más podemos concluir?</p> <p>E3: que si medimos algo con nuestro cuerpo no será igual que utilizando la cinta métrica.</p> <p>D: ¡excelente!, entonces podemos decir que las medidas arbitrarias nos va a servir pero no nos van a dar una medida exacta.</p> <p>D: ¿qué otra conclusión podemos sacar?</p> <p>E4: que existe una magnitud que es la longitud.</p> <p>D: longitud y ¿Cuál es el instrumento?</p> <p>E1: cinta métrica.</p> <p>D: Podemos decir que existe una magnitud llamada longitud con un instrumento que es la cinta métrica ¿para qué nos sirve?</p> <p>E2: para medir.</p> <p>D: Hay una tercera conclusión ¿cuál es?</p> <p>E5: que existe centímetro, decímetro y milímetro.</p> <p>D: y a eso ¿cómo lo llamamos?</p> <p>Es: submúltiplos de metro.</p> <p>E6: un metro, equivale a mil milímetros</p> <p>E7: el metro, a diez decímetros, Un centímetro a diez milímetros.</p> <p>D: ¡muy bien!, podemos decir que existe unos submúltiplos del metro donde un metro equivale a 10 decímetros, un decímetro que equivale a diez centímetros y un centímetro que equivale a 10</p>
<p>D: Ahora, miren lo que van a hacer, observando lo que tienen ahí (las tarjetas), me van a decir ¿qué experiencia han tenido en la vida diaria relacionada con la actividad de la imagen? ¿Qué les ha pasado a ustedes que tenga que ver con eso que tienen en la tarjeta?, van a socializarlo y la experiencia que más les guste es la que me van a decir.</p> <p>En algunos segmentos de la transcripción uno</p> <p>D: ...Educación física, para eso yo voy a trabajar con ustedes una guía, esa guía tiene cuatro hojas, yo les voy a ir entregando poco a poco durante todo el proceso esas hojas, ya, cuatro hojas, ustedes tienen unos trabajos especiales en las tres primeras y la última que es el compromiso la que ustedes se van a llevar para la...</p> <p>Es: ¡Casa!</p> <p>En algunos segmentos de la transcripción tres</p> <p>D: ahora recordando eso que nosotras estuvimos haciendo entonces vamos a ver si es verdad si ustedes se lo saben tan</p>	

<p>bien identificándolo en los rompecabezas que van a armar, entonces cada una de ustedes ahí debajo de su silla va a encontrar una pieza de un rompecabezas que va a mirar lo que dice y va a buscar las compañeras, ustedes también, y completan ese rompecabezas, miren que no son figuras, son frases que ustedes me van a decir...</p> <p>D: no es por colores sino por lo que dice (la docente observa como las estudiantes desarrollan la actividad)</p>	<p>milímetros.</p>  <p>El docente con sus estudiantes dialogando y resolviendo la guía, para luego socializar</p>
--	---

Figura. 11 Instrucciones de diferentes procesos en las sesiones de clases.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017), (Hernández, 2017, p.19).

En estos segmentos e imágenes se mostró como los docentes realizaron instrucciones claras a las estudiantes del proceso al inicio y en medio de las sesiones de clases, facilitando su comprensión, utilizando recursos como el uso de tarjetas que tenían diversas acciones deportivas relacionadas con las magnitudes de longitud, masa, tiempo y capacidad estudiadas en esa sesión que podían manipular y hacer propia la acción mostrada allí, cuando se les pidió armar los rompecabezas de los submúltiplos del metro, al hacer el contrato didáctico (Brousseau, 2007) teniendo como recurso la guía de actividades que ayudó en todo el desarrollo de la clase y también con las retroalimentaciones que se hacían de los conceptos aprendidos a través de preguntas metacognitivas que daban muestra de lo enseñado y facilitaban el aprendizaje de las alumnas y la apropiación de nuevos conocimientos.

De esta manera se observó la apropiación de la metodología de la indagación de los docentes desde la planeación de las diferentes situaciones y actividades propuestas, las cuales permitieron dar orientaciones claras y precisas de los procesos a realizar de manera secuencial, siendo guías de su desarrollo y participando con las estudiantes en la construcción de significados, a través de

dinámicas manipulativas como tarjetas y rompecabezas que aportaron significativamente en el aprendizaje de las mismas, las cuales no se tenían en cuenta en la visión retrospectiva, se realizaba la clase con los pasos que según se debían incluir, sin pensar en las características, intereses y necesidades de las alumnas en dicha planeación, quedaba de manera generalizada, sin adecuarlo al aula de clase como lo afirman Amador, *et al.*(2015) cuando dicen que “Se viene de un currículo centrado en el contenido y esto ha generado mucho daño en la formación de pensamiento científico de los estudiantes” (p.33).

Lo anterior se ilustra en los siguientes segmentos de las transcripciones:

Docente uno	Docente dos
<p>D: entonces de aquí hasta aquí, sería 27 decímetros, lo puedo escribir así, o lo puedo dejar así, y manejamos lo mismo, ¡con solamente haber convertido!, La medida de la hermana mayor, puedo identificar ¿porque? porque ahora la medida de la hermana mayor está en decímetro y la medida de la hermana menor está en decímetro ¿puedo comparar el decímetro con decímetros?</p> <p>Es: ¡Sí!</p> <p>D: ahora, la hermana menor tiene 30 decímetros y la hermana mayor tiene 27 decímetros, cuál de las dos tiene la cuerda más larga...</p> <p>Es: ¡la hermana menor!, ¡la hermana menor!</p> <p>D: y coincidimos con la misma respuesta y haciendo un proceso diferente.</p> <p>Es: seño, pero mire que si usted lo hace... es que ella explica en una forma diferente seño, pero entonces de todas maneras es igual ¡seño!</p> <p>D: le da la misma respuesta y siempre te debe dar la misma respuesta...</p>	<p>D: se dirige al tablero y escribe con su marcador una división $1020/8$, mil veinte dividido entre ocho.</p> <p>D: pregunta ¿cuáles son las partes de la división?, señalando en el tablero los números $1020/8$</p> <p>Es: responden divisor, dividendo, cociente y residuo.</p> <p>D: dice (señalando la tabla del ocho) en esta tabla yo tengo que buscar un número que me dé o se aproxime a 10 y dice con qué tabla debemos jugar, Es: responden con la tabla del ocho.</p> <p>D: va escribiendo la tabla del ocho y va preguntándosela a las niñas.</p> <p>Es: comienzan a realizar la división escrita en el tablero.</p> <p>Es: dicen: diez dividido entre ocho, está una vez y una niña sale al tablero señala en la tabla del ocho y dice ocho por una.</p> <p>D: luego escribe uno y ellas dicen uno por ocho, ocho que de diez dos, luego se sienta, otra niña dice ya hice la división, el profe observa y dice falta.</p> <p>D: pregunta ¿qué hacemos ahora? señalando la división escrita en el tablero.</p> <p>Es: dicen: profe baja la cifra siguiente que es dos, el profe la escribe.</p> <p>D: dice ahora busco en la tabla un número que esté cerca de veintidós.</p> <p>Es: responden es dos, porque ocho por dos es dieciséis.</p> <p>D: escribe dos, luego dice: dos por ocho ¿cuánto es?</p> <p>Es: dicen dieciséis, D: pregunto ahora ¿qué debo hacer?</p> <p>Es: responden resta veintidós con el dieciséis.</p> <p>Es: hace la resta con las niñas, D: pregunta ¿ya terminamos?</p> <p>Es: dicen no baja la cifra siguiente que es cero. (D: escribe cero).</p> <p>Es: el número formado es sesenta.</p> <p>Es: miran la tabla del ocho escrita en el tablero y dicen están siete porque ocho por siete es cincuenta y seis.</p> <p>D: ¿qué pasa si se coloca ocho y señala en la tabla ocho por ocho?</p>

	<p>Es: responden da 64 y se pasa, D: ¿cuánto es siete por ocho?</p> <p>Es: dicen cincuenta y seis, D: ¿ahora qué hago?</p> <p>Es: dicen resta, sesenta y cincuenta y seis.</p> <p>D: ¿cuánto me quedó de la resta?</p> <p>Es: responden que cuatro, D: dice por lo tanto es una división.</p> <p>Es: es una división inexacta, porque quedó un residuo de cuatro.</p> <p>Residuo de cuatro.</p>
--	--

Figura. 12 Actividad propuesta sin tener en cuenta necesidades de las estudiantes.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.5), (Hernández, 2017).

Como se observa de las transcripciones de la visión retrospectiva, las clases se centraban en que los docentes hacían preguntas con respuestas direccionadas por ellos, solo para que las niñas las repitieran y respondieran lo que ellos esperaban haciendo el proceso a su gusto sin ningún cambio, sin tener en cuenta los saberes previos, participación y necesidades de las estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta subcategoría se mostró de una manera más significativa de acuerdo al desarrollo secuencial de las sesiones, la realización de instrucciones claras a las estudiantes que le permitían la construcción conjunta de significados de los problemas planteados facilitando y regulando el aprendizaje, por tal razón al sistematizar la información se mostró mayor apropiación y porcentajes en estos ítems y se hicieron menos visibles los demás con valores por debajo del 10% pero que si se diseñaron y trabajaron en las clases en diferentes momentos.

4.1.4 El docente como guía.

El rol del docente en la metodología de la indagación,

...es de guía, pero no por ello menos activo que el del alumno. Sus acciones se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje; formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que

requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno (González-Weil *et al.*, 2012, p.92).

La siguiente tabla contiene los porcentajes que representan la frecuencia de las acciones de los docentes en el aula en los ítems que determinan la subcategoría el docente como guía.

Tabla 7 Porcentajes de la subcategoría el docente como guía

Fases de la indagación práctica	1D – 9		1D – 10	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	9%	0%	15%	20%
HD – 2	0%	0%	7%	23%
HD – 3	0%	0%	0%	4%
HD – 4	5%	1%	53%	53%
EX – 5	7%	1%	45%	36%
EX – 6	1%	0%	13%	32%
EX – 7	0%	0%	5%	10%
EX – 8	0%	0%	18%	3%
EX – 9	1%	0%	11%	32%
IN – 10	5%	3%	8%	41%
IN – 11	21%	4%	8%	35%
RE – 12	0%	0%	19%	38%
RE – 13	18%	6%	39%	32%

Fuente: Construcción propia.

Teniendo en cuenta los datos de la tabla anterior y la interpretación de la práctica de los docentes al implementar la unidad didáctica, se les observó como responsables del proceso de aprendizaje, cuando buscaron que las actividades se realizaran de manera abierta, participativa,

involucrando a las estudiantes (HD – 4), para que generaran nuevas ideas y socializaran cada una de sus opiniones o conclusiones en los espacios propuestos (1D – 10), durante el desarrollo de la clase obteniendo un 53% de coincidencias para ambos docentes, el cual se evidenció cuando ellas hacían preguntas que llevaban a la comparación, síntesis, interpretación y la evaluación, entre otros, según Harlen (2013) a través de ellas se aseguraron que las actividades realizadas fuesen comprendidas y el saber a enseñar se estuviese construyendo, observando que las estudiantes relacionaran lo que estaban aprendiendo con su contexto, que contestaran interrogantes de verdadero interés para ellas, las cuales estimularan su curiosidad y el deseo de aprender.

Lo anterior se ilustra a través de los segmentos y fotografías de las transcripciones teniendo en cuenta que los porcentajes obtenidos para ambos docentes fueron iguales, se hace la muestra solo para la docente uno:

Docente uno	
<p>D: ¿Listo? a ver, cada grupo me va a contar ¿Cuál fue la experiencia que más les gusto cuando hablaron de eso, lo que está en la tarjeta?</p> <p>D: E1,... ¿Qué les tocó a ustedes?</p> <p>Es: De correr, D: ajá, ¿cuál es la experiencia?,</p> <p>E1: Cuando corremos para ir a la tienda</p> <p>D: ¿Quiénes?</p> <p>E1: Mi hermana, mi prima y yo</p> <p>D: ¿Y quién llega primero?</p> <p>E1: Yo</p> <p>D: Eres la más rápida, ¡muy bien!</p> <p>D: (Grupo dos): ¿Cuál es la magnitud que habla de la distancia?, de eso hablamos la clase pasada</p> <p>E2: Correr habla de la distancia</p> <p>D: ¿Qué magnitud habla de la distancia?</p> <p>E2: La longitud</p> <p>D: sigan trabajando.</p> <p>D: En la primera parte ¿qué hicieron?, la de ustedes</p>	<div data-bbox="907 1257 1302 1539" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="841 1543 1421 1608">Estudiantes en los grupos contando la experiencia que más les gustó</p>

<p>¿cómo averiguaron que magnitud, que unidad y que instrumento era?</p> <p>E5: Nosotras, E3 ponía la magnitud, E4 la unidad y yo el instrumento, D: ¿cuál fue?</p> <p>E5: a nosotras nos tocó la de saltar, la magnitud el tiempo, la unidad el segundo y el instrumento el cronómetro o reloj.</p> <p>D: esas medidas ¿cómo dijimos que se llamaban?</p> <p>Es: Arbitrarias</p> <p>D: ¿Por qué se llaman arbitrarias?, Luna levantó la mano</p> <p>E4: Porque las medidas arbitrarias las podemos hacer con partes del cuerpo</p> <p>D: y ¿por qué eso no nos sirvió tanto?</p> <p>E3: No nos da los mismos resultados porque otras tienen los pies más grandes</p> <p>D: No dió los mismos resultados y para que nos diera los mismos resultados ¿qué nos tocó usar?</p> <p>Es: El metro</p>	 <p>La docente revisando las actividades de acuerdo a lo pedido que hacen las estudiantes en cada grupo para identificar las magnitudes, usar los instrumentos y establecer unidades de medidas</p>  <p>Las estudiantes realizando medidas arbitrarias con partes de su cuerpo como manos y pies.</p>
--	--

Figura. 13 Desarrollo y socialización de actividades en las sesiones de clases.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017).

De lo anterior se observa como la docente constantemente en las sesiones de clases a través de preguntas promovía la socialización de resultados en las estudiantes de las conclusiones de los grupos y en ocasiones individualmente, en este caso del tema de magnitudes, unidades e instrumentos y las medidas arbitrarias relacionándolas con sus propias experiencias. Asimismo, en las fotografías se observa a las niñas en diferentes momentos de la clase participando activamente de la misma, utilizando material concreto y las partes del cuerpo en la toma de datos, validando y socializando los resultados obtenidos en toda la sesión.

De esta manera, se observó la apropiación de la metodología de la indagación de los docentes cuando hicieron parte importante del proceso a las estudiantes, involucrándolas en todas las

actividades planeadas en la unidad didáctica y fomentando de una manera participativa la comunicación a sus compañeras de las estrategias propuestas (Brousseau, 2007), la socialización de cada uno de los resultados encontrados que fuesen significativos para su vida y para la construcción de nuevos conocimientos, situaciones que en la visión retrospectiva eran pasadas desapercibidas en los diferentes procesos que se llevaban con ellas, ya que el profesor se limitaba solo a explicar el tema, hacer muy pocas preguntas, colocar una serie de ejercicios a resolver y solo evaluaba contenidos sin utilizar ningún recurso manipulativo significativo para las alumnas, que despertaran su interés y le encontraran sentido a lo que se les enseñaba. Los siguientes fragmentos de transcripción ilustran lo anterior:

Docente uno	Docente dos
<p>D: porque ya conseguiste que el otro valor, ¡diferente! que eran los milímetros ella lo pasa a decímetro, al pasarlo a decímetro esta cantidad, y la otra ya está expresada en decímetro y la puedo comparar, mientras aquí hay 46, aquí hay 232, por esa razón la biblioteca más alta es la segunda; E1 vuelve y lo hace pasando las unidades a metro, ¿qué respuesta te dió?</p> <p>E1: ¡la misma!</p> <p>D: la segunda, con un valor distinto, porque aquel está expresado en metros mientras este está expresado en decímetros.</p> <p>D: para hacerlo así, como lo hizo E1 los dos valores debe pasarlo a metro porque ninguno de los dos está en metro, tu nada más habías hecho uno, te faltaba el otro, con uno solo no puedes saber la respuesta, si la puedes pasar a metros porque ninguno de estos dos está en metros, entonces no puedes decir que en metros y esto es decímetros, que por tanto metros es lo mismo ¿ya?, ¡ahora sí! Listo ¿preguntas?...</p>	<p>D: dice: ahora con estos pasos que hicimos me van a hacer la siguiente división, nueve mil ciento setenta y seis entre nueve, vamos a hacerla, $9176/9$</p> <p>D: para realizarla nos apoyaremos con la tabla del nueve, les entrega o regala hojas a las niñas para que trabajen</p> <p>D: me regala una hoja dicen las niñas, vamos a ver cómo les va con esta división</p> <p>D: debo trabajar ¿con qué tabla?.</p> <p>Es: responden con la tabla del nueve.</p> <p>D: dice: entonces vamos a elaborar la tabla del nueve.</p> <p>D: pregunta y escribe en el tablero, nueve por una, niñas dicen nueve, así hasta llegar a nueve por nueve</p> <p>Es: profe ya la hice, el profesor observa, D: dice pruébala</p> <p>E1: dice ya la hice.</p> <p>D: dice a la niña ¿qué número aparece aquí?, hay un pequeño error, mire a ver que pasó.</p> <p>E2: se acerca presenta su hoja, el profe revisa y dice E2 va a hacer la división.</p> <p>D: dice como hay una cifra en el divisor, la niña hace su división en voz baja.</p> <p>D: dice va a probarla ahora, mientras tanto otras niñas se acercan para mostrar su división en hojas.</p> <p>D: dice miren la operación y explica el proceso de la división. Luego la prueba, es exacta o inexacta, ¿por qué?</p> <p>Es: es inexacta porque termina en 4 y la exacta termina en cero.</p>

Figura. 14 Ejercicios para resolver en el tablero.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.7), (Hernández, 2017).

En los fragmentos anteriores se pudo observar como los docentes en la visión retrospectiva eran los que explicaban los temas y ejercicios planteados en la clase, se hacían muy pocas preguntas y escasas oportunidades de participar a las estudiantes, el trabajo que ellas hacían era mostrado directamente a los profesores y solo validaban o no que el proceso estuviese bien hecho por lo cual eran algunas las que se interesaban en la clase mientras que el resto del grupo solo se limitaba a hacer lo pedido o a esperar que otra lo hiciera, es así como Amador *et al.* (2015) afirman que “resulta una mejora educativa sustancial que el maestro abandone posiciones centradas en él mismo (en sus explicaciones, su discurso) para adoptar una postura de enseñanza centrada en los alumnos (sus ideas, su forma de expresarlas)” (p.32).

En esta subcategoría se pudo observar en la información de la Tabla 7 que se presentaron porcentajes por debajo del 10% donde se muestra una aparente falta de apropiación de los mismos al implementar la unidad didáctica por parte de los docentes en la formalización de los saberes la cual no era definida de forma individual por los maestros, sino que la construcción e institucionalización de significados se realizaba en conjunto con las estudiantes al finalizar cada uno de los procesos que lo ameritaba como constructoras de su aprendizaje, haciéndoles muchas preguntas que permitían la socializaciones y conclusiones por las alumnas y confirmadas por el maestro lo que llevó a que se incrementaran las coincidencias en los ítems que involucraban a las educandas trabajados de manera colaborativa y reflejados en los porcentajes más significativos.

4.2 Competencia científica

La *competencia científica* se relaciona con la pregunta “¿Qué ámbitos de competencia científica aborda el docente en su clase?” (González-Weil *et al.*, 2012, p.89), donde el maestro a

través de un lenguaje adecuado y el dominio de su disciplina utiliza variadas estrategias para llevar los conocimientos a su práctica en el aula, facilitando su enseñanza al desarrollar capacidades de integración entre sus estudiantes, la comunicación, lectura crítica, argumentación y autorregulación de su propio aprendizaje.

Está definida por dos subcategorías: la primera es promoción de conocimiento, capacidades y actitudes y la segunda es la enseñanza de las competencias disciplinares.

4.2.1 Promoción de conocimiento, capacidades y actitudes.

Entendida como la manera en que se trabajan de forma interrelacionada la construcción de conocimientos en torno a conceptos dados, desarrollando su capacidad de formular, resolver problemas y una actitud crítica y rigurosa en todo su proceso de aprendizaje (González-Weil, *et al.*, 2012).

A continuación se presentan los porcentajes que representan la incidencia de las acciones de los docentes en el aula con los ítems que definen la subcategoría promoción de conocimiento, capacidades y actitudes.

Tabla 8 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

	2A – 11	2A – 12	2A – 13	2A – 14	2A – 15	2A – 16	2A – 17	2A – 18
Fases de la indagación práctica	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

	Docentes										estudiantes.					
	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2	Doc 1	Doc 2
HD - 1	1%	9%	1%	5%	9%	35%	7%	23%	12%	36%	5%	17%	13%	3%	3%	48%
HD - 2	2%	9%	0%	5%	6%	25%	4%	24%	97%	98%	5%	15%	5%	8%	4%	37%
HD - 3	0%	3%	0%	0%	2%	12%	0%	5%	12%	13%	1%	4%	7%	4%	0%	23%
HD - 4	0%	5%	1%	4%	13%	24%	35%	59%	12%	20%	19%	23%	5%	5%	4%	17%
EX - 5	15%	18%	1%	4%	7%	18%	14%	40%	8%	19%	11%	19%	4%	6%	2%	17%
EX - 6	0%	9%	1%	6%	11%	32%	12%	31%	11%	38%	9%	31%	5%	6%	8%	38%
EX - 7	1%	6%	5%	12%	3%	14%	5%	11%	16%	18%	6%	13%	6%	0%	3%	8%
EX - 8	0%	0%	0%	0%	8%	0%	28%	2%	5%	0%	100%	7%	0%	13%	8%	0%
EX - 9	0%	9%	1%	6%	12%	32%	10%	31%	12%	38%	8%	31%	4%	6%	6%	39%
IN - 10	1%	5%	1%	4%	8%	27%	8%	43%	6%	21%	7%	24%	11%	8%	3%	19%
IN - 11	1%	6%	2%	5%	8%	24%	3%	31%	17%	21%	4%	18%	12%	7%	16%	25%
RE - 12	0%	10%	0%	6%	48%	67%	28%	40%	6%	28%	62%	59%	1%	4%	13%	36%
RE - 13	1%	5%	26%	18%	6%	17%	12%	37%	5%	18%	9%	17%	11%	6%	1%	17%

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo con la información dada en la Tabla 8 y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados en la práctica de los docentes durante la implementación de la unidad didáctica, donde se observó en el docente dos el uso de situaciones propias de la cotidianidad de las estudiantes como estrategia para la exploración de sus conocimientos previos (HD - 2), permitiendo así la articulación de sus propios saberes con el nuevo aprendizaje (2A - 15), involucrándolas en todo el proceso y le daban sentido a lo que estaban aprendiendo (González-Weil, *et al.*, 2012); obteniendo un 98% de coincidencias entre los ítems del trabajo del maestro en el aula y las fases de la indagación práctica, situación presentada en las transcripciones de la unidad didáctica y mostradas en la Figura 15.

En el caso de la docente uno a través de las situaciones planteadas y las diferentes actividades realizadas se observó el aporte individual de ideas y la valoración de la información aportada por las estudiantes (EX – 8), cuando la maestra les solicitaba las explicaciones de cada uno de los procesos realizados para llegar a las soluciones con el fin de obtener información de lo realizado por las alumnas en la clase (2A – 16) y el grado de apropiación alcanzado en su desarrollo obteniendo un 100% de coincidencias en la interpretación de los hallazgos encontrados en su práctica al implementar la unidad didáctica y las fases de la indagación práctica. Situaciones presentadas en las transcripciones, como se muestra a continuación:

Docente uno	Docente dos
<p>E1: el profesor de educación física les toma las estaturas a los estudiantes de tercero de la clase, de donde obtiene que Juliana mide 11 decímetros, Taliana mide 125 centímetros y Emili mide un metro, el desea que expresen cada una de las estaturas en milímetros y le digan ¿cuál de las tres es la más alta?</p> <p>D: a ver chicas vamos a escuchar a E1, E2 y compañía</p> <p>E1: Juliana mide 11 decímetros si lo queremos pasar a milímetros colocamos los ceros suficientes entonces Juliana mide 1100 metros</p> <p>D: ¿metros?</p> <p>E1: 1100 milímetros, Taliana mide 125 centímetros, entonces le colocamos un cero y mide 1250 milímetros, Emili mide un metro entonces nosotras le colocamos los tres ceros para que sean mil y Emili mide 1000 metros</p> <p>D: ¿1000 que?</p> <p>E1: 1000 milímetros</p> <p>E1: Taliana es la más alta porque mide 1250 milímetros</p> <p>D: ¡excelente! bueno, muchísimas gracias”</p>	<div data-bbox="865 869 1328 1157" data-label="Image"> </div> <p>Imagen de la situación contextualizada de la unidad didáctica.</p> <p>D: Bueno vamos a pasar a la siguiente situación. Vamos a escuchar a una niña leer la situación número dos, y nosotros vamos leyendo mentalmente.</p> <p>E: situación problema dos: al finalizar la jornada escolar el profesor de educación física toma la ruta escolar que lo lleva todos los días de la institución hasta muy cerca de su casa al salir en el transporte el profesor observa en la carretera un cartel que dice “Riohacha a 4km” el desea que le averigüen como pasar.</p> <p>D: ¿que entendieron de esa situación?</p> <p>E: como pasaríamos de Kilómetros a metros para saber qué tan lejos o cerca está la institución de su casa.</p> <p>D: ustedes entonces el trio, van a mirar cómo le brindamos la solución a esta situación pasamos de Kilómetros a metros háganlo primero compartan.</p> <p>Las niñas se encuentran realizando la actividad mientras el profesor revisa el proceso que realiza cada grupo.</p> <p>D: ¿en este grupo cómo van? ¿Cómo lo están haciendo cuéntenme?</p>



Las estudiantes se encuentran realizando la situación problema para dar cuenta de lo aprendido en las sesiones de clases



Estudiantes socializan de forma individual la estrategia y solución que le dieron al problema y entre todas lo validan o no

Es: como el profesor de educación física quiere pasar de Kilómetros a metros, lo pasaríamos a metros y nos dio 4.000 metros, **Es:** vamos a multiplicar 1000×4 .

D: ahora quiero preguntar ¿de dónde sale ese 1000?

Es: del Kilómetro, porque el Kilómetro equivale a mil metros.

D: excelente

Es: el profesor recorre de su casa a la institución 4000 metros.

D: ¿cómo hicieron para saber eso?

Es: porque el Kilómetro equivale a mil metros eso más cuatro veces mil y nos dio de resultado 4000 metros.

Es: sumando, uno suma como dice Kilómetro y eso equivale a mil metros uno suma cuatro veces mil. (Realizando la operación)

D: listo, están de acuerdo.

Figura. 15 Momentos de articulación de saberes previos con nuevo conocimiento.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017), (Hernández, 2017, p.9).

En el fragmento de transcripción anterior, se muestra como los docentes utilizando una situación del contexto como fue la ruta del transporte escolar y la resolución de situaciones contextualizadas teniendo en cuenta lo propuesto por Alsina en su fase tres de hacer relaciones entre las unidades a través de los sistemas de medidas (citado por García, 2015, p.21), permitió que las estudiantes exploraran sus saberes anteriores y los utilizaran para darle solución al problema planteado, haciendo una lectura e interpretación precisa de sus resultados y la comparación con el de otras compañeras o grupos en la clase y de forma general realizar la construcción de un nuevo conocimiento acorde a lo pedido y dándole cumplimiento al objetivo planeado.

Lo anterior muestra como los docentes se apropiaron en las clases de la metodología de la indagación al enseñarles los múltiplos del metro: Kilómetro, Hectómetro y Decámetro a través de situaciones contextualizadas a las estudiantes, permitieron la exploración de saberes, integración y comunicación de ellas en los grupos con sus ideas previas y por último la resolución válida del problema planteado obteniendo y formalizando un nuevo aprendizaje (Brousseau, 2007), momentos pasados inadvertidos anteriormente ya que el maestro solo tenía en cuenta el contenido y no fortalecía las capacidades, ni actitudes en las alumnas; observados en algunos segmentos y fotografías de las transcripciones.

<p style="text-align: center;">Docente uno</p> <p>D: esas son características de ese movimiento, los movimientos armónicos por sus características o mucha relación que tiene con la circunferencia utiliza elementos esenciales de ese movimiento circular ¿Cómo cuales elementos? ¿Cuáles de los elementos del movimiento circular está relacionado con los movimientos armónicos?</p> <p>E: la frecuencia, tiempo, periodo. la distancia, oscilaciones.</p> <p>D: En este caso nosotros allá decíamos las vueltas y aquí por el tipo de onda que estamos hablando del movimiento se le llama oscilaciones, entonces la distancia que hay entre los puntos que comienzan hasta los extremos se le llama elongación y cuando llega al punto máximo se le llama amplitud o dicho de otra forma se le llama máxima elongación a lo que nosotros hemos llamado amplitud cualquier distancia menor que esa se llama elongación, cualquier distancia menor que la del punto máximo se llama elongación, cuando llega al punto máximo se le llama amplitud, entonces son variables que nosotras empezamos a aplicar y empiezan a intervenir dentro de las ecuaciones que hacen parte de este movimiento al hablar de esas funciones circulares intervienen las funciones trigonométricas.</p>	 <p>Aquí la docente explicando y dictando el contenido y las estudiantes solo transcribían lo que se les decía.</p>
--	--

Figura. 16 Explicaciones de contenido por la docente.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.3).

Se pudo observar en el fragmento anterior que la docente era la que presentaba, explicaba y dictaba los contenidos propuestos en las sesiones de clases y las estudiantes se limitaban a

escribir lo que se les decía sin dar a conocer sus saberes previos acerca del tema, ni había desarrollo de sus capacidades ya que solo se les entregaba un listado de ejercicios que debían resolver y después se evaluaba numéricamente. Por esta razón Amador *et al.* (2015) dicen “que se demanda al maestro abandonar su papel de “fuente de información” y “actor principal”, para pasar a ser un facilitador de la actividad en la cual los alumnos son protagonistas” (p.32).

Por otro lado, al sistematizar esta subcategoría se pudo observar que durante la implementación de la unidad didáctica no se mostró una mayor apropiación por parte de los docentes en los porcentajes de algunos ítems de la Tabla 8 que se encontraron por debajo del 10% ya que no era relevante en el momento presentar la exploración cooperativa, integración y resolución de algunos procesos sino la articulación de los saberes previos con el nuevo conocimiento, solicitando los aportes, explicaciones y experiencias individuales que tenían las estudiantes con cada uno de los procesos realizados en las clases.

4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares.

Entendida como las “dinámicas centradas en los alumnos, los cuales organizados de manera grupal y guiados por el docente, realizan experiencias, leen y resuelven problemas, entre otros” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89).

La siguiente tabla contiene los porcentajes que representan la frecuencia de las acciones de los docentes en el aula en los ítems que definen la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Tabla 9 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

	2B – 19	2B – 21	2B – 22	2B – 23	2B – 24
<u>Fases de</u>	El docente plantea	El docente diseña	Las actividades	El docente	El docente

la indagación en práctica	estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.		actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.		realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.		promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.		promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	66%	46%	10%	43%	29%	58%	8%	26%	18%	21%
HD – 2	10%	37%	12%	42%	8%	41%	4%	27%	8%	21%
HD – 3	2%	18%	21%	21%	8%	20%	1%	10%	1%	7%
HD – 4	22%	15%	10%	16%	8%	19%	8%	36%	57%	58%
EX – 5	20%	17%	1%	14%	3%	17%	8%	37%	79%	86%
EX – 6	18%	36%	9%	38%	20%	43%	5%	35%	12%	30%
EX – 7	13%	15%	6%	17%	14%	17%	6%	14%	5%	8%
EX – 8	6%	0%	2%	0%	3%	0%	3%	1%	12%	2%
EX – 9	17%	37%	10%	38%	20%	44%	6%	35%	10%	30%
IN – 10	10%	17%	4%	17%	8%	21%	48%	47%	8%	34%
IN – 11	13%	20%	5%	20%	5%	23%	5%	39%	10%	31%
RE – 12	9%	32%	2%	28%	6%	34%	6%	35%	16%	24%
RE – 13	20%	14%	0%	14%	2%	17%	6%	36%	64%	82%

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo con la información de la tabla anterior y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados de la práctica de los docentes durante la implementación de la unidad didáctica se observó cómo emplearon diferentes métodos para que las estudiantes realizaran la construcción de significados (EX – 5), al promoverles preguntas que conducían a la socialización de resultados (2B – 24), a partir de los procesos desarrollados obteniendo un 79 y 86% del docente uno y dos respectivamente, como lo afirma Harlen (2013) que “las preguntas (...) tienen como propósito asegurar que los estudiantes reproduzcan en sus mentes lo que han hecho y tomen conciencia

sobre cómo sus ideas han cambiado (...), es decir, que “aprendan a aprender”” (p.46), situación presentada en las sesiones para ambos maestros. Como los procesos fueron similares en ambos docentes se muestra el ejemplo con los segmentos de las transcripciones y fotografías únicamente para el Docente dos:

 <p>El docente permite que las estudiantes en los grupos en que se encuentran dialoguen y escriban los aportes de lo aprendido</p>  <p>El docente hace preguntas a las estudiantes para que socialicen sus aportes de lo aprendido en la sesión de clases.</p>	<p style="text-align: center;">Docente dos</p> <p>D: Ahora ustedes me van a escribir lo siguiente en la hoja de la guía, ¿qué es una magnitud?</p> <p>E1: son características que tienen un elemento.</p> <p>E2: es una característica o cualidad que se mide de los objetos, lugares, animales y personas.</p> <p>D: ¡muy bien! ¿Cuántas magnitudes existen nómbrelas?</p> <p>E3: tiempo.</p> <p>D: ¡muy bien!</p> <p>E4: tiempo, masa, litro, capacidad.</p> <p>D: bien, pero hay una que no corresponde.</p> <p>D: mira, mira bien. ¿Quién puede ayudarla?</p> <p>E5: la magnitud de longitud y no de litro porque esta es una unidad de la magnitud de capacidad.</p> <p>D: listo. Entonces ¿cuántas magnitudes conocemos?</p> <p>Es: cuatro.</p> <p>D: las cuales son longitud, masa, tiempo y capacidad.</p>
---	--

Figura. 17 Socialización de nuevos saberes aprendidos.

Fuente: Construcción propia (Hernández, 2017, p.23).

En el fragmento de transcripción anterior, se muestra como el docente trabajó de manera concertada al proponerles diversas preguntas que llevaron a asegurar que las estudiantes reprodujeran en sus mentes lo que habían hecho y tomaran conciencia sobre cómo sus ideas han cambiado en el desarrollo de la temática de las magnitudes, instrumentos y unidades de medidas

lo que permitió un diálogo, un razonamiento, uso de sus saberes que condujeron a las alumnas a la socialización de sus respuestas.

Lo anterior muestra como los docentes utilizaron la metodología de la indagación al enseñar las magnitudes, instrumentos y unidades de medida empleando un lenguaje apropiado y coherente al utilizar la pregunta como estrategia para articular saberes, buscando que las estudiantes generaran nuevos conocimientos, características imperceptibles en la visión retrospectiva de los maestros, donde se centraban en dar solo la definición del contenido lo que hacía que las alumnas copiaran y no tuvieran participación en la construcción del concepto. Por esta razón se enseñaba contenidos mal estructurados o repetitivos, mensaje no comprensible (Godino, Batanero y Font, 2003). Como se muestra en las fotografías de la Figura 18:

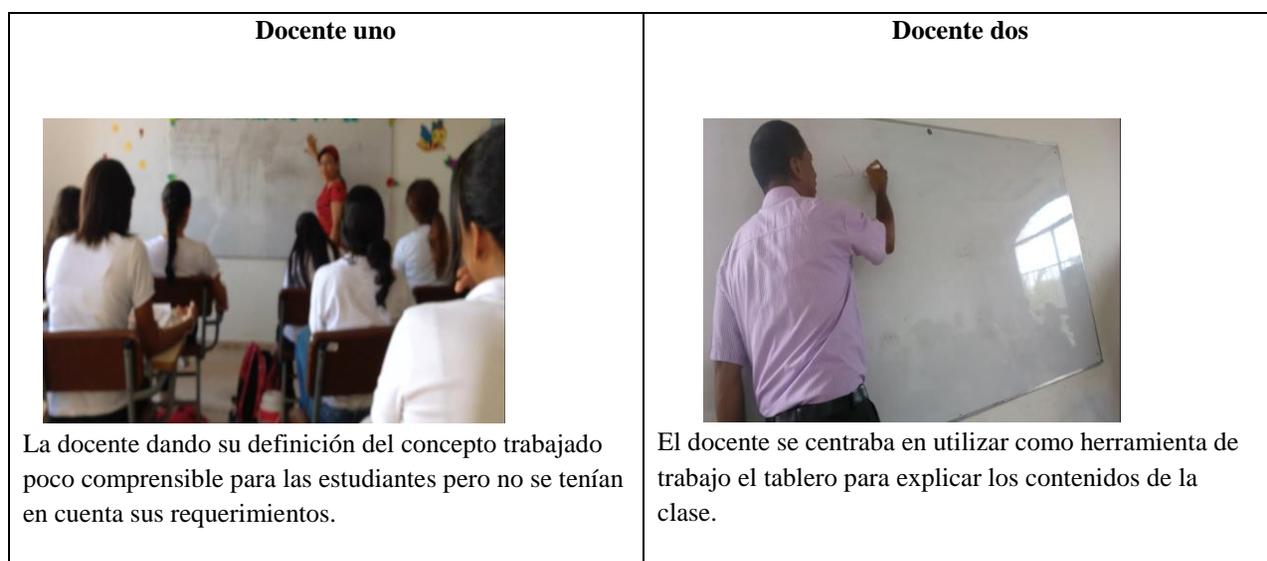


Figura. 18 Definiciones de conceptos solo por los docentes.

Fuente: Construcción propia.

En las fotografías se puede observar que las estudiantes solo están como receptoras del conocimiento que les presentaban los docentes sin conocer lo que ellas pensarán y si les era comprensible lo que se les enseñaba, dudas no aclaradas por ninguna de las dos partes y aun así se avanzaba en los procesos.

Por otra parte en esta subcategoría al sistematizar los hallazgos encontrados en la práctica de los docentes se mostraron muy pocos porcentajes por debajo del 10% ya que se trabajaron de una manera más interrelacionada todos los procesos reflejados desde el diseño y las estrategias utilizadas en las actividades acordes al desarrollo de las estudiantes, que permitieron realizar preguntas que llevaron a la socialización de los resultados y despertaron el interés, atención y participación de las alumnas en las clases.

4.3 Interactividad

La *Interactividad* se relaciona con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor-alumno y de qué manera apoya esta interacción el aprendizaje? , la cual surge de la actividad conjunta que se va dando durante el proceso de enseñanza y aprendizaje con actuaciones articuladas e interrelacionadas y la evolución a lo largo del proceso con los elementos discursivos, presenta las subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los alumnos, y el andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (González-Weil, *et al.*, 2012), descritas a continuación:

4.3.1 Presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.

Entendida como la promoción de conocimiento,

...caracterizado por una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase; con un monitoreo intencionado y sistemático que realizan estos docentes, durante la clase (González-Weil *et al.*, 2012, p.89).

A continuación se presenta la tabla con la interpretación de la práctica de los docentes en su quehacer en el aula con una muestra porcentual obtenida para cada ítem que determina la subcategoría presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.

Tabla 10 Presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.

Fases de la indagación práctica	3A – 25		3A – 26		3A – 27	
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.		El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.		El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	14%	36%	24%	39%	11%	31%
HD – 2	18%	33%	11%	35%	15%	31%
HD – 3	9%	15%	5%	14%	8%	10%
HD – 4	27%	23%	20%	30%	18%	24%
EX – 5	5%	18%	12%	27%	4%	20%
EX – 6	17%	41%	98%	98%	12%	42%
EX – 7	14%	21%	19%	18%	7%	18%
EX – 8	5%	0%	9%	3%	11%	0%
EX – 9	21%	41%	78%	97%	14%	43%
IN – 10	12%	24%	11%	32%	17%	34%
IN – 11	8%	20%	8%	26%	9%	23%
RE – 12	6%	37%	15%	40%	12%	38%
RE – 13	4%	17%	9%	26%	4%	19%

Fuente: Construcción propia.

Según la información dada en la tabla anterior y al realizar la interpretación de los hallazgos encontrados de la práctica de los docentes durante la ejecución de la unidad didáctica, se observó

cómo ellos les permitían una comprensión clara del problema dado a las estudiantes para que hicieran una búsqueda de hipótesis (EX- 6), que le diera solución a la situación planteada, a través de diferentes estrategias que posibilitaban el aprendizaje autónomo de las estudiantes (3A-26), consiguiendo un 98% de coincidencias para ambos docentes. Mostrados en algunos segmentos de las transcripciones y algunas imágenes de la implementación:

Docente uno	Docente dos
 <p>Imagen de la situación contextualizada de la unidad didáctica.</p> <p>D: entonces ¿cuáles son esas unidades que el profesor nos diría que podríamos utilizar?, E1: Decámetro, D: ajá y ¿cuál más? E2: centímetro D: ¿esas son más grandes que el metro? E2: Decámetro E3: múltiplos del metro</p> <p>E3: Kilómetro, Decámetro, Hectómetro; Kilómetro equivale a 1000 metros, Decámetro equivale a 10 metros y Hectómetros equivale a 100 metros, si Decámetro equivale a 10 metros, si podemos medir el patio con el Decámetro, y si el Hectómetro equivale a 100 metros también lo podemos medir, también podemos medir el patio, pero con el Kilómetro no porque se pasaría porque es de 1000 metros.</p> <p>D: muchas gracias Luna, vamos a escuchar ahora al grupo de E4 ustedes mismas me van a decir si lo que está diciendo E4 puede estar bien o puede estar mal...</p> <p>E4: el Hectómetro equivale a 100 metros, el Decámetro equivale a 10 metros y el Kilómetro a 1000 metros D: entonces ¿nos servirían esas unidades para medir el patio? E4: el Kilómetro no porque se pasaría, podría llegar hasta la universidad de la Guajira, se podría medir</p>	<p>D: les entrega a las niñas las hojas y lee la situación. D: el profesor de educación física desea realizar una competencia de atletismo en el patio de la Institución y quiere conocer la distancia que dispone para realizar la carrera y saber cuántas vueltas se podrían recorrer pero tiene solo el metro, y les pregunta a las estudiantes ¿Qué unidades más grandes que el metro habrá para medir la distancia de forma más rápida? ¿Cómo las podrían utilizar? Aparecen dos preguntas. Es: una competencia de atletismo. D: pero el profesor de educación física para poder medir durante todo el recorrido necesita que le ayudemos con ¿qué unidades más grandes que el metro nos ayudan a tomar las distancia para la competencia en una forma más rápida? vayan pensando y como la podrían utilizar, en grupos ustedes escriban la respuesta a estas dos preguntas, dialoguen como van escribir esas respuestas. D: me van a escoger una compañera para que socialice las respuestas. Mientras la compañera va socializado, otra compañera va a escribir lo que concluyeron aquí. Una socializa y la otra escribe lo que la compañera va decir, para llegar a una sola decisión. D: ¿Qué unidades más grandes que el metro habrán que nos ayude a medir la distancia para la competencia de forma más rápida? EG1: los múltiplos de metro. D: ¡Muy bien!, ¿por qué? EG2: porque son distancias largas. EG4: para medir distancias grandes podemos utilizar Decámetro, Hectómetro y Kilómetro. E: un Kilómetro equivale a 1000 metros, pero es muy largo. E: Hectómetro, que equivale el Hectómetro a 100 metros, es largo D: Entonces, ¿Qué múltiplo del metro podemos utilizar para medir el patio de la institución? E: decámetro equivale a 10 metros.</p>



Figura. 19 Aprendizaje autónomo de las estudiantes.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.11-12), (Hernández, 2017, p.15).

En estos segmentos e imágenes se mostró como los docentes les presentaban las situaciones a las estudiantes y les preguntaban que les pedía el problema, para conocer si lo habían comprendido y así ellas pudieran buscar diferentes posibilidades para resolverlo como fue la carrera en el patio de la institución donde buscaron diversas opciones validándolas o refutándolas como el saber si el Decámetro o el Hectómetro eran los más adecuados para hacer las medidas con un apoyo efectivo del profesor en el desarrollo de dicho proceso o cuando se les indagó en lo planteado en la pregunta acerca de que otras unidades se podrían utilizar para trabajar medidas que fuesen mayores que el metro, de donde las alumnas presentaron estrategias y realizaron sus aportes con sus compañeras.

De esta manera se observó la apropiación de la metodología de la indagación de los docentes desde el diseño de las actividades propuestas estructurando y conduciendo el camino que permitió un trabajo integrado, argumentativo, colaborativo y de autorregulación en las estudiantes, que les facilitó un aprendizaje autónomo en el desarrollo de todas las sesiones de clases, las cuales pasaron desapercibidas en la visión retrospectiva, porque en ningún momento de las clases se mostró una interrelación permanente de los docentes y las estudiantes y entre ellas mismas. Mostradas en las siguientes fotografías:

<p>Docente uno</p>	<p>Docente dos</p>
---------------------------	---------------------------

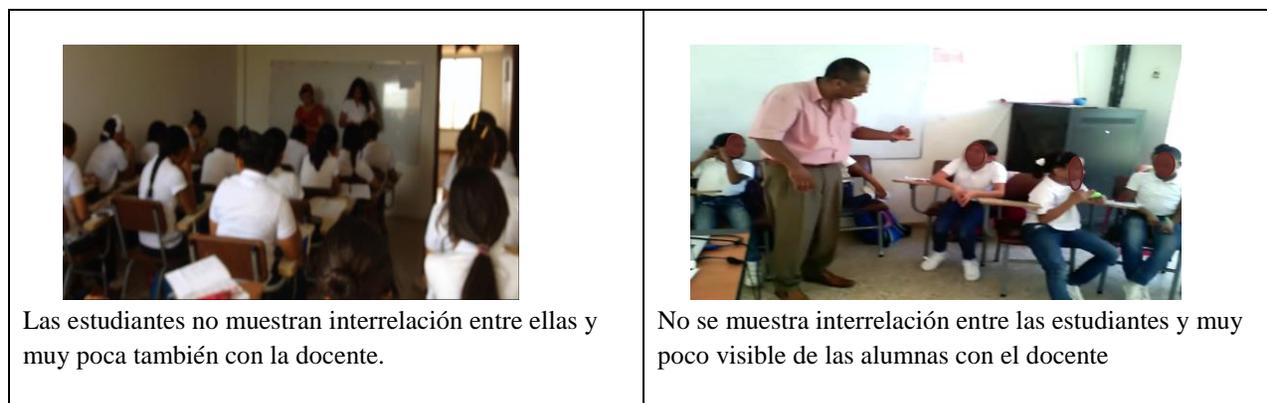


Figura. 20 Poca interrelación entre docentes y estudiantes.

Fuente: Construcción propia.

Podemos observar en las fotografías anteriores de la visión retrospectiva que los profesores eran el centro de la clase y las educandas solo eran receptoras de todo lo que se decía sin exponer, validar o refutar algo, presentándose la necesidad de que hubiese una mayor relación entre las partes con el fin de que lo enseñado por los docentes se pudiera comprender y el aprendizaje fuese significativo para cada una de las estudiantes, aspectos abordados en todas las sesiones de la visión prospectiva; además, Amador *et al.* (2015) afirman que a través de la indagación se involucren de manera proactiva en trabajos en grupo, participación en la clase, en la elaboración y socialización de conceptos y el maestro pase de ser un instructor a un facilitador de procesos con un pensamiento más reflexivo y crítico en las alumnas.

Por otro lado, al sistematizar esta subcategoría se pudo observar que durante la implementación de la unidad didáctica se mostró que en el aporte individual que hacían las estudiantes de sus ideas para validarlas o refutarlas, los porcentajes presentados no fueron significativos encontrándose por debajo del 10%, cuyos ítems se incluyeron en la planeación de las sesiones de clases, solo que en el momento de la incidencia, no fueron frecuentes debido a que hubo una mayor apropiación de los docentes cuando realizaron más actividades con las alumnas a través del trabajo colaborativo.

4.3.2 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

Entendida como “el apoyo pedagógico permanente durante toda la clase. En última instancia, se observa la utilización recurrente de refuerzos sociales hacia los estudiantes para disponerlos positivamente al aprendizaje” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89).

A continuación se da a conocer la Tabla 11 con la interpretación de la práctica de los docentes en el aula con los porcentajes obtenidos para cada ítem que definen la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

Tabla 11 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fases de la indagación práctica	3B – 28		3B – 29		3B – 30	
	Docente1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD – 1	10%	0%	2%	18%	1%	17%
HD – 2	63%	0%	0%	16%	0%	15%
HD – 3	11%	0%	0%	4%	2%	2%
HD – 4	9%	0%	1%	27%	2%	16%
EX – 5	5%	0%	3%	28%	1%	14%
EX – 6	9%	0%	1%	22%	0%	18%
EX – 7	11%	0%	4%	8%	0%	6%
EX – 8	3%	0%	1%	0%	0%	2%
EX – 9	10%	0%	1%	22%	0%	19%
IN – 10	5%	2%	3%	28%	1%	18%
IN – 11	18%	4%	18%	58%	28%	40%
RE – 12	4%	0%	1%	24%	1%	19%

RE – 13	5%	3%	3%	25%	1%	15%
---------	----	----	----	-----	----	-----

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo a los datos presentados en la Tabla 11 y al hacer el análisis de los hallazgos encontrados durante la implementación de la unidad didáctica, se tomaron los valores más significativos para los docentes dentro del proceso llevado a cabo, donde se apreció la exploración que hacía la maestra de los saberes previos de las estudiantes (HD – 2) y como eran integrados con el nuevo aprendizaje (3B – 28), obteniendo un 63% de coincidencias. Además la sistematización progresiva de las ideas cuando el profesor le permitía a las alumnas que integraran información, intercambiaban opiniones, construyeran sobre otras ideas, dieran explicaciones y ofrecieran soluciones explícitas (IN – 11), a cada una de las situaciones presentadas, haciéndoles preguntas relacionadas con las inquietudes de ellas que surgían durante el proceso de aprendizaje (3B – 29), obteniendo un 58% de incidencias presentes en los siguientes registros de las transcripciones:

Docente uno	Docente dos
<p>Situación: el profesor va a hacer una actividad con ustedes aquí en este salón y desea conocer su largo y su ancho, para ver si es posible hacerla aquí, ahora no les puede prestar los artículos porque se los llevó para hacer la actividad allá en el otro salón pero cuando el termine se los va a devolver, los que les había dado porque los tiene otro grupo pero necesita la información urgente</p> <p>D: Entonces ¿de qué manera podrían tomar las medidas del largo y ancho del salón?, si ya no tienen instrumentos para hacerlo, ¿cómo harían esas medidas?</p> <p>Es: Señó ya nosotras sabemos (estudiantes del grupo dos)</p> <p>E1: Señó nosotras hicimos unas medidas arbitrarias</p> <p>D: ¿Cuáles son las medidas arbitrarias?</p> <p>E1: Son las que se pueden medir con las partes del cuerpo</p> <p>D: ¿Cuáles usaron ustedes?</p> <p>E1: La piernas</p> <p>D: ¿Y cuánto les dio?</p> <p>E1: El largo fue 23 y el ancho fue 25</p>	<p>D: bueno, quién me puede aportar de las niñas que están socializando, ¿cuál es la utilidad de esos instrumentos?</p> <p>EG1: el cronómetro se utiliza para medir el tiempo cuando uno está corriendo.</p> <p>D: listo, ¡muy bien!</p> <p>EG2: los conos se utilizan para hacer zigzag.</p> <p>D: para hacer zigzag, ¡muy bien!</p> <p>EG3: la cinta métrica se usa para medir el cuerpo y medir para hacer ropas.</p> <p>D: ¡muy bien!</p> <p>EG1: el balde con números se usa para medir el agua.</p> <p>D: el agua, ¡muy bien!</p> <p>EG2: la cinta métrica sirve para medir animales, cosas o personas.</p>

<p>D: Bueno listo, E2 en el grupo suyo ¿cómo hicieron para medir el salón?</p> <p>E2: Con las medidas arbitrarias también, a nosotras el largo que lo hicimos con los pies porque los pasos son así (hace la muestra) el largo es 23 pies y el ancho nos dio 25 pies</p> <p>D: E3 ¿Qué usaron?</p> <p>E3: Los pasos, D: ¿Y cuánto les dio?</p> <p>E3: De ancho nos dio 19 y de largo nos dio 26</p> <p>D: Ok. Necesito una hoja de cada grupo, una sola que se la voy a llevar al profesor para ver si hace la actividad con ustedes, (Las estudiantes le entregan)</p> <p>D: cuando hicimos el ejercicio de las medidas del salón, esas medidas ¿cómo dijimos que se llamaban?</p> <p>Es: Arbitrarias</p> <p>D: ¿Por qué se llaman arbitrarias?, E4 me levantó la mano</p> <p>E4: Porque las medidas arbitrarias las podemos hacer con partes del cuerpo</p> <p>D: y ¿por qué eso no nos sirvió tanto?, E5</p> <p>E5: porque no nos da los mismos resultados porque otras tienen los pies más grandes</p> <p>D: No dio los mismos resultados y para que nos diera los mismos resultados ¿qué nos tocó usar?</p> <p>Es: El metro.</p>	<p>D: ¿Qué dice la niña?</p> <p>EG3: el peso puede servir para pesarse uno, porque a veces uno sube y baja de peso.</p> <p>EG4: el peso se utiliza para medir la masa.</p> <p>D: la masa y usted.</p> <p>EG2: la cuerda se utiliza para saltar.</p> <p>D: para saltar, muy bien. Ya sabemos la utilidad de cada uno, así que tenemos aquí que todas son útiles, todos los implementos para la clase de educación física son útiles, importantes ¿verdad?</p> <p>EG1: sí porque se pueden hacer muchas cosas con esos materiales.</p> <p>D: listo, ¡excelente!</p>
---	---

Figura. 21 Andamiaje de procesos.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.13), (Hernández, 2017, p.10).

En los segmentos de transcripción anteriores se observó que los docentes realizaron un seguimiento permanente de las estudiantes en todo el proceso permitiéndoles que exploraran e integraran información de sus saberes previos con lo que estaban aprendiendo, lo cual se llevaba a cabo en los grupos para dar las conclusiones y definir las medidas arbitrarias, también que construyeran sobre otras ideas escuchando las opiniones de ellas acerca de los diferentes usos dados a los implementos deportivos después de concertar en sus grupos y al socializar sus resultados identificando la magnitud, unidad e instrumento de acuerdo a la información dada como lo propone Alsina en su fase dos la práctica de la medida donde se hacen estimaciones y empieza el uso de instrumentos de medidas (citado por García, 2015, p.21), además las animaban y validaban sus respuestas con refuerzos positivos como ¡muy bien!, ¡excelente!, ¡exactamente!,

entre otros, situaciones presentadas en las siguientes fotografías:



Figura 22: Articulación de saberes de acuerdo a necesidades de las estudiantes. Fuente: Construcción propia.

En las fotografías se puede observar como las estudiantes trabajaron de manera colaborativa cada uno de los procesos presentados en la clase permitiéndoles el uso de material concreto, integrando información, argumentando sus estrategias y socializando con sus compañeras cada una de las conclusiones definidas por ellas de acuerdo a sus requerimientos.

Lo anterior muestra como los docentes se apropiaron de la metodología de la indagación haciendo el acompañamiento apropiado en todo el desarrollo de la unidad didáctica permitiendo el trabajo colaborativo, la formulación, argumentación, socialización e institucionalización de los nuevos conocimientos (Brousseau, 2007) y estimulándolas frecuentemente con actitudes positivas haciéndolas parte importante de su propio aprendizaje, características ignoradas en la visión retrospectiva, ya que las alumnas no eran partícipes en la construcción de significados y prácticamente no se les hacía ningún refuerzo social, como lo evidencian las imágenes y segmentos de transcripción siguientes:

Docente uno	
<p>D: nosotras vamos a trabajar lo correspondiente lo que ya veníamos dando en la clase pasada de lo que es el movimiento armónico simple; en una consulta que ya</p>	

<p>ustedes hicieron con anterioridad acerca del movimiento armónico simple, su definición, sus ecuaciones, ¿qué es el movimiento armónico simple?</p> <p>E1: el movimiento armónico simple dice que cuando algo está en movimiento de manera regular o intermitente dice que todo movimiento que tenga frecuencia y es regular es un movimiento armónico simple como por ejemplo el vaivén de los columpios o el movimiento de una aguja en una máquina de coser</p> <p>E2: el movimiento armónico simple también es llamado movimiento vibratorio armónico simple es un movimiento periódico y vibratorio en ausencia de fricción, también es producido por la acción de una fuerza.</p> <p>D: ¿Cuándo tú hablas de fricción a que te refieres?, ¿Qué es la fricción?</p> <p>E1: es como una ruptura..., No.</p> <p>E2: no es ¿cuándo roza algo?</p> <p>D: es el momento de roce entre un cuerpo y el otro, por ejemplo: de la mesa yo lanzo algo y si no hay fricción es decir, que la superficie es lisa, cuando la superficie es rustica ustedes saben que ella empieza como a detenerse y no permite que fluya tranquilamente eso es lo que se llama fricción</p>	 <p>La docente explicando la definición del concepto sin participación de las estudiantes.</p>  <p>La estudiante compartiendo lo que consultó, sin muestra de un refuerzo social y continuación de la clase por la docente</p>
--	--

Figura. 22 Construcción de significados por la docente.

Fuente: Construcción propia (Moreu, 2017, p.1).

Estas fotografías muestran que la docente durante la clase es quien explica los conceptos, las estudiantes solo consultan pero no se apropian de lo investigado y la maestra no realiza ningún refuerzo positivo que estimule a la estudiante a interesarse más por la sesión desarrollada. De acuerdo con esto, se debe promover la comprensión, el análisis y la construcción de significados, dentro del grupo mediante la reflexión, el discurso, con presencia social y estímulos positivos que permitan la participación de manera crítica y productiva (Amador, *et al.*, 2015).

Por otra parte en la Tabla 11 se presentaron porcentajes por debajo del 10%, los cuales no fueron muy significativos pero si se tuvieron en cuenta en el diseño y desarrollo de la unidad didáctica, solo que al sistematizar la información proporcionada durante la implementación no se observó una mayor apropiación por parte de los docentes en esos ítems, ya que se habían

trabajado de manera individual anteriormente y no fueron determinantes para el proceso que se realizaba de forma colaborativa en ese momento en esta subcategoría, que era la articulación de los saberes previos y el nuevo conocimiento, respuestas a las necesidades de las estudiantes y los estímulos que se hacían a través de actitudes positivas durante las clases.

El análisis e interpretación de las categorías que permitieron observar la práctica de los docentes investigadores y la apropiación de la metodología de la indagación, a través de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) y las situaciones didácticas de: acción, comunicación, validación e institucionalización (Brousseau, 2007), mostró que la categoría de mayor representatividad fue la *competencia científica* por los altos porcentajes obtenidos, cuando lograron con un lenguaje apropiado y un dominio disciplinar utilizar diversas estrategias que condujeron a las estudiantes a la exploración de sus saberes previos y los articularan con los nuevos conocimientos, a través de las preguntas realizadas llevándolas a la socialización de los resultados.

Además, en la *secuencia didáctica* utilizaron situaciones contextualizadas y variados recursos como material concreto, que permitieron a los docentes dar instrucciones claras de los procesos, relacionar los contenidos con la cotidianidad de las estudiantes, acompañarlas en el trabajo colaborativo, en la construcción de los nuevos conocimientos, en las explicaciones que hacían de los problemas planteados y como las involucraban en todo el desarrollo de las sesiones de clases.

La *interactividad*, fue la de menor representatividad porcentual, pero no menos importante, donde los profesores diseñaron estrategias que facilitaron el aprendizaje autónomo de las alumnas a través de la búsqueda de hipótesis, su integración en todas las actividades, la creación de ideas, explicaciones, soluciones a lo propuesto y de manera constante los maestros las

estimulaban con actitudes positivas atendiendo sus requerimientos, lo cual fue argumentado en todo el capítulo con los segmentos de las transcripciones de la unidad didáctica implementada y las fotografías presentadas.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Al analizar e interpretar cómo contribuye la metodología de la indagación en la práctica de los docentes al implementar la unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud, se concluye que:

La metodología de la indagación contribuyó en la práctica de los docentes al facilitarles la planeación y el diseño de clases abiertas y participativas a través de la construcción de situaciones contextualizadas de la vida cotidiana de las estudiantes centradas en las etapas de Brousseau, relacionándolas con los contenidos a enseñar como fue el caso de las medidas de longitud desde la clase de educación física.

La metodología de la indagación permitió que se centraran las prácticas de los docentes en hacer acompañamientos individuales o grupales de las estudiantes a través del uso de material concreto, didáctico y el diseño de preguntas indagatorias y retadoras que facilitaran la exploración de sus saberes previos y que los articularan con un nuevo conocimiento promoviendo la participación, socialización y el trabajo colaborativo de las educandas.

Contribuyó en las prácticas de los docentes la metodología de la indagación permitiéndoles tener una interrelación permanente con las estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas, que se van ajustando en la clase teniendo en cuenta las necesidades de las alumnas y los momentos de la clase flexibles que se presenten, facilitando la construcción y formalización de los contenidos planeados en la unidad didáctica.

Contribuyó la metodología de la indagación en las prácticas de los docentes cuando utilizando un lenguaje adecuado y un dominio disciplinar a través de los contenidos que enseñaban como el sistema de medidas de longitud, realizaran en forma grupal diferentes actividades que hicieran participes a las estudiantes con el fin de promover la comunicación, la argumentación, y relacionar e integrar dichos contenidos con el ser, el saber ser y el saber hacer de las alumnas en todo su proceso de aprendizaje.

Contribuyó la metodología de la indagación en las prácticas de los docentes cuando utilizaron diversas estrategias metodológicas para la exploración cooperativa como dinámicas, rompecabezas, material concreto, láminas y la construcción de preguntas retadoras y orientadoras que promovieran el dialogo, una mayor comunicación entre las estudiantes ya sea verbal o escrita, y el aporte de ideas y conclusiones que se evaluaban cuando se les solicitaban las explicaciones y soluciones de las situaciones propuestas.

La metodología de la indagación contribuyó en la práctica de los docentes, porque les permitió crear y proponer en la unidad didáctica situaciones contextualizadas del sistema de medidas de longitud, articuladas con diferentes estrategias para realizar en grupo (ejemplo: las tarjetas con imágenes de acciones de su cotidianidad relacionadas con las magnitudes) que le permitieran a las estudiantes a través del trabajo colaborativo participar en la construcción de significados y posibilitar un aprendizaje autónomo.

Contribuyó la metodología de la indagación en la práctica de los docentes al posibilitarles que ocuparan el rol de guías y orientadores en la enseñanza del sistema de medidas de longitud a través de la implementación de la unidad didáctica propiciando la interacción maestro-estudiante-contenido, y la creación de ambientes que buscaban despertar el interés de las

estudiantes con el fin de que participaran, socializaran y fueran las protagonistas en la construcción de los saberes enriqueciendo su aprendizaje, realizándoles constantemente refuerzos positivos en cada una de las sesiones de clases, hechos que se pasaban desapercibidos en el actuar de la visión retrospectiva, la cual estaba centrada en el contenido, los ejercicios y la evaluación cuantitativa

El diseño, construcción e implementación de una unidad didáctica concretada en la metodología de la indagación, posibilita y guía a los docentes a ser orientadores de la enseñanza haciendo los ajustes necesarios al reformular sus prácticas e integrar estrategias didácticas y pedagógicas como las situaciones didácticas de Brousseau que permitan a las estudiantes ser las protagonistas de su propio aprendizaje.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que los docentes creen en las unidades didácticas más estrategias pedagógicas innovadoras que permitan la interrelación permanente del profesor-estudiante en cada uno de los procesos teniendo en cuenta el objeto matemático a enseñar, y que se ajusten a las necesidades e intereses de las alumnas, para utilizarlas durante su implementación.
- Se recomienda que los docentes tengan en cuenta que se deben realizar más actividades individuales que permitan a las estudiantes relacionar los contenidos con su saber previo, socializar sus ideas y conclusiones individuales de los procesos a través de las explicaciones y experiencias con el nuevo saber, y posteriormente haya un mejor trabajo colaborativo y construcción del objeto matemático al implementar nuevas unidades didácticas.
- Fortalecer las comunidades de aprendizaje en matemáticas, mediante la conformación de un equipo en la institución que esté apoyado por los docentes investigadores en la construcción de unidades didácticas fundamentadas en la metodología de la indagación, para la enseñanza de diferentes objetos matemáticos con el fin de enriquecer la forma de enseñar.
- Presentar los resultados de la investigación de la práctica docente, el diseño e implementación de la unidad didáctica basada en la metodología de la indagación en eventos educativos institucionales, locales, departamentales y nacionales.

Referencias Bibliográficas

- Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). Enseñanza y aprendizaje por indagación. En J. Amador, J. Rojas y H. Sánchez (Ed.), *La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. (pp. 29-42). Pereira, Colombia: Publiprint S.A.S.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E y Fernández, F. (Julio, 2003). La enseñanza de las matemáticas ¿en camino de formación? *Relime*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39265020_La_ensenanza_de_las_matematicas_en_camino_de_transformacion junio 21 de 2018.
- Briones, G. (1999). Investigación y Docencia: Hacia una Educación Superior de Calidad. Problemas y Perspectivas. *Revista Enfoques Educativos*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/291339470_El_Asesoramiento_Curricular_a_los_Establecimientos_Educativos_De_los_Enfoques_Tecnicos_a_la_Innovacion_y_Developimiento_Interno#pf18 julio 30 de 2018
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Bustos, A. (2011). *Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita* (Tesis Doctoral). Universidad de Barcelona, España.

- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la investigación, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/aliriotua/cerdahugoelementosdelainvestigacion> 23 junio 2018
- Céspedes, G y González, G. (2012). *La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Coll, C. (1991). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Recuperado de <http://issuu.com/hansmejiaguerrero/docs/aprendizaje-escolar-y-construccion->
- Corrales, A. (2010, enero). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *EmásF, Revista digital de educación física*. Recuperado de <http://www.google.com.co/search?q=corrales+2010&ie=&oe=>
- Cristóbal, C. y García, H. (2013, diciembre). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la ciencia*. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5420523.pdf>
- García, B., Loredó, J y Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial*. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-garcialoredocarranza.html>
- García, C. (2015). *Iniciación a la medida en la educación infantil* (Tesis de maestría). Universidad de Valladolid Palencia, España.

Godino, J., Batanero, C y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante*. Granada, España: Proyecto Edumat Maestros.

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada, España: Proyecto Edumat Maestros.

Gómez, M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. (Tesis doctoral). Recuperado en funes.uniandes.edu.co/444/1/Gomez2007Desarrollo.pdf junio 21 de 2018.

González-Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004>

González-Weil, C., Cortés, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J., Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*. Recuperado de http://scielo.conicyt.cl/scielo.php?scrit=sci_arttext&pid=S0718

Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática Tendencias e innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos Recuperado de <https://www.oei.es/historico/oeivirt/ciencias.pdf> junio 22 de 2018.

Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la indagación: aspectos de la política y la práctica*. Trieste, Italia: Global Network of Science Academies (IAP). Science Education Programme.

Hernandez, L. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Riohacha, La Guajira.

Hernandez, L. (2017). Transcripción Videos visión prospectiva. Riohacha, La Guajira.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mac Graw Hill.

Ledesma, M. (2008). La medición en la historia. *Unidad Didáctica Interactiva en Red*.

Recuperado de

http://mimosa.pntic.mec.es/mlucas2/softEduca/umedida/la_medicion_en_la_historia.html

18 de junio de 2018.

Ley 115 de febrero 8 de 1994. Ley General de Educación. Recuperado de

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf 22 de junio de

2018.

Martínez, J. (2011, diciembre). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo, Silogismo*. Recuperado de

<http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*.

Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf julio 24 de 2018.

Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Programa para la transformación de la calidad educativa*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf 21 de junio de 2018

Moreu, M. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Riohacha, La Guajira.

Moreu, M. (2017). Transcripción Videos visión prospectiva. Riohacha, La Guajira.

Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*, Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Pruebas SABER. (2015-2016). icfesinteractivo.gov.co 2016. Resultados saber 3°.

Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. Recuperado de <https://documat.unirioja.es/descarga/articulo/2238336.pdf> 21 de junio de 2018.

Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. Recuperado de https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf junio 23 de 2018.

Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En D. Couso, E. Cadillo, G. Perafán y A. Aduriz-Bravo (Ed.), *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas* (pp. 13-57). Bogotá, Colombia: Editorial magisterio.

Santos, E. (2005). *Aproximación a una didáctica desde el enfoque histórico cultural*. Recuperado de <https://documentslides.org>

Uzcátegui, Y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación, Scielo*. Recuperado de http://www.scielo.org.v/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de información

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil, y otros, 2012) (Amador Montaña, Rojas García, & Sánchez Bedoya, 2015)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad medular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
1C Orientación explícita de la actividad	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	
1D El docente como guía	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	1D- 9	
	El docente promueve en los estudiantes la socialización de resultados.	1D- 10	

2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2^a Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas,	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A-11	
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-13	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-14	

actitud crítica rigurosa)	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-15	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, donde obtiene información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
	El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-20	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-22	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	

3. Categoría Interactividad			
¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3ª Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-25	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-26	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-27	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-28	
	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes hablando de andamiaje una necesidad de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

Anexo 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.

Categoría: Hecho Desencadenante				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	critérios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	
			El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	
			El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Categoría: Exploración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	critérios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	
Sesiones de grupo para Exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	
			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	

Categoría: Integración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	critérios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	

			El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	
Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	

Categoría: Resolución				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Evaluación de la solución propuesta (R- EP)			El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
Confirmación y análisis de las explicaciones (R-CA)			El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	
			La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

Anexo 3. Unidad didáctica para la enseñanza del sistema de medidas de longitud



Universidad
Tecnológica
de Pereira

MACROPROYECTO DE MATEMÁTICAS: LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA FUNDAMENTADA EN LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN



Maestría en Educación
Universidad Tecnológica de Pereira

NOMBRE DE LA UNIDAD: SISTEMAS DE MEDIDAS DE LONGITUD

GRADO: 3° E.B.P

Docentes: LUIS HERNÁNDEZ RAMÍREZ Y MARGARITA MOREU CAMARGO

Institución educativa en dónde se implementará: I.E. DISTRITAL FAMILIA DE NAZARET DE RIOHACHA

Fecha de presentación: Abril 18 de 2017

Objeto Matemático: MEDIDAS DE LONGITUD

Objetivo General:

Reconocer y comparar magnitudes, unidades e instrumentos de medidas y realizar medidas de longitud a partir de los procesos de comunicación, resolver y plantear problemas, por medio de una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Estándares de competencia:

- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se pueden medir (longitud, masa) y en los eventos su duración.
- Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medidas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Comparo y ordeno objetos respecto a atributos medibles.
- Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.
- Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.

Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud, sus 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés por descubrir las

<p>unidades e instrumentos de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> • El metro y sus submúltiplos • Los múltiplos del metro 	<p>características de los objetos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer situaciones que requieren de la medición. • Utilizar la unidad de medición apropiada para medir magnitudes • Describir los procedimientos necesarios para medir longitudes. • Describir los procesos para realizar conversiones. • Realizar conversiones de unidades de longitud, cuando sea necesario. • Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de problemas. 	<p>diferentes magnitudes aplicadas en su cotidianidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés por conocer las diferentes clases de magnitud. • Valorar la utilidad de los instrumentos que le faciliten hacer las mediciones. • Aceptar y respetar de buena manera las opiniones de los demás. • Participar activamente en cada uno de los procesos realizados en la clase.
---	---	---

Sesión de clase No. 1

MAGNITUDES, UNIDADES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Tiempo previsto: 1 hora y 40 minutos

El docente iniciará la clase realizando una reflexión espiritual, donde irá contando una historia y a su vez en una hoja de block va haciendo unas transformaciones paso a paso hasta obtener una cruz. (Como se muestra en la imagen).



Fuente: Construcción propia.

Era una vez una persona que tenía muchas ganas de llegar a ser alguien importante en la vida, pero siempre fracasaba, porque no le salían las cosas como quería (paso 1, toma la hoja de block de las puntas superiores y con la mano derecha la doblo hacia la izquierda hasta formar un triángulo, allí se formará una montaña), todas estas dificultades las llevó a su casa (pasos 2 y 3, coloca la mano derecha en el centro de la diagonal y con la mano izquierda doblo hasta unir los dos extremos de la diagonal formando una casa), entonces en la familia que eran su esposa y dos hijos no aguantaron tantas dificultades, peleas, problemas y decidieron separarse, la señora tomó a sus dos hijos y se fue a vivir con sus padres, por su parte el señor dijo yo me voy para otra ciudad lejos para empezar de nuevo, porque a partir de hoy mi vida cambiará (pasos 4, 5, 6 y 7, con la mano izquierda se toma el extremo superior del triángulo y con la mano derecha se dobla el resto de la hoja de derecha a izquierda, después, los extremos los doblas hacia la mitad de ambos lados el de la derecha y el de la izquierda y luego se formará un avión).

Se compró un pasaje en avión y se subió al avión pero cuando iba en el vuelo, el avión comenzó a tener una falla mecánica y se cayó lejos en la selva, donde murieron los ocupantes del avión y el único que quedó vivo fue el señor, todo herido, lloviendo y en la oscuridad se apoyaba en un palo para caminar, (pasos 8, 9, 10 y 11, toma la punta del avión y forma un pequeño triángulo, luego el resto del avión lo rasgas de izquierda a derecha dejando un centímetro sin rasgar en la parte inferior y del lado derecho hasta que se forme un pequeño bastón), y encontró una flecha que le indicaba un camino, (paso 12, le rasga el apoyo del bastón formando la flecha) pero él decía yo no voy a tomar ese camino y cogió para otro lado donde llovía más fuerte con relámpagos y se cayó en las corrientes de agua, en fin casi se ahoga al pasar un río, entonces reflexionó y pensó, esa flecha que estaba en el camino me estaba indicando algo en mi vida y efectivamente se devolvió y encontró lo que necesitaba para organizar su vida. (Paso 13, abre toda la hoja en la condición en que se encuentra y sale la cruz). Tiempo 10 minutos se utilizarán cinco minutos para contar la historia y otros cinco para que ellos compartan la enseñanza que les ha dejado la historia.

Luego el docente realizará una dinámica corta para conformar los grupos de trabajo de la

primera actividad, la dinámica se llama “El capitán pide”. El docente les dice a los estudiantes que hagan un círculo en el salón y luego ellos deben realizar los pedidos que les hace el capitán (el docente). Entre cada una de las ordenes se deja pasar unos quince segundos.

- El capitán pide que caminen por todos lados
- El capitán pide que formen grupos de cinco
- El capitán pide que caminen en diferentes direcciones
- El capitán pide que formen parejas
- El capitán pide que caminen agachados
- El capitán pide que formen grupos de cuatro
- El capitán pide que formen un tren
- El capitán pide que formen grupos de tres

Esta será la última orden y los grupos que se han formado, teniendo en cuenta que no sobre ningún estudiante del salón fuera de los grupos, el docente les dirá que son los grupos que se organizarán para realizar la siguiente actividad que les presentará.

Seguidamente el docente les entrega las dos primeras hojas de la guía, dándole las instrucciones necesarias para su resolución.

El docente dice les hago entrega de las dos primeras hojas de la guía a cada uno de ustedes que van a ir resolviendo, la cual está dividida en cuatro hojas, la primera es una presentación de la guía con el nombre de la institución, nombre del estudiante, grado y sesión que van a llenar, después tenemos la segunda hoja que es para la primera actividad grupal que van a realizar la cual presenta una situación problema, las demás serán entregadas en el transcurso de la clase.

En la segunda hoja de la guía se les presenta la siguiente situación problema:

En la Institución Educativa Distrital Familia de Nazaret, ha iniciado el año escolar y todos los docentes, estudiantes y administrativos están listos para comenzar. El rector empieza a hacer la entrega de material y recursos a los docentes para la realización de sus actividades y entrega de informes.

El profesor de educación física se encuentra en la clase de introducción con los estudiantes de tercero, cuando es llamado por el rector para hacerle entrega de recursos y materiales deportivos para el desarrollo de sus actividades. El rector le pide al profesor que le entregue un informe donde le presente un listado de todo el material entregado para saber cuántos llegaron de cada tipo, le realice una clasificación del material y le diga cómo va a usar cada uno de ellos.

El material entregado al profesor es el siguiente:



Fuente: Construcción propia.

El profesor observa que es bastante material y que solo se demoraría mucho para hacer el informe, por eso le ha pedido a los estudiantes de tercero que lo ayuden a contar, clasificar e identificar la utilidad que tendría cada material en la clase de educación física y así poder hacer y entregar al rector el informe que le ha pedido.

El docente realizará constantemente un recorrido por los grupos para observar y escuchar las decisiones que van a tomar los estudiantes con respecto al trabajo que desarrollarán en la actividad, de igual forma, la manera de comunicar sus ideas y los estimula con respuestas como ¡bien!, ¡muy bien! y podría ser.

Después de terminar el tiempo para responder, el docente les pregunta a los estudiantes ¿Qué estrategia utilizaron para ayudar al profesor de educación física a organizar el material y así poder realizar el informe?, donde cada uno de los grupos escogerá un representante el cual compartirá las conclusiones a las que llegaron con la actividad y entre todos decidirán las conclusiones finales y con ayuda del docente las escribirán en un papel bond y las pegarán en una de las paredes del salón, la cual servirá de apoyo para la siguiente actividad y la construcción de los conceptos. Además, se les preguntará ¿qué materiales les gustaría que el profesor utilizara frecuentemente en la clase?, ¿por qué y para que le sería útil la clasificación realizada de los materiales al profesor de educación física?, donde los estudiantes harán sus apreciaciones.

Posteriormente se les entrega a los estudiantes la tercera hoja de la guía y el docente les da las instrucciones para su resolución.

En la tercera hoja encontramos una situación problema que resolverán en los grupos iniciales, deben leer muy bien y escribir sus ideas, tendrán un tiempo de quince minutos.

La siguiente situación problema es la mostrada en la hoja tres:



Fuente: Construcción propia.

El rector después que se le entregó el informe, le pide al profesor de educación física que prepare y le presente las evaluaciones iniciales que debe realizar en cada grado para saber cómo se encuentran los estudiantes con relación al año anterior, utilizando el material que se le entregó.

Para esto el docente necesita conocer características o cualidades del cuerpo humano con el fin de saber la historia de los niños en cuanto a su crecimiento, los cambios físicos que han tenido y ver cómo evolucionan en las actividades, juegos y competencias que se realicen durante el año. El profesor agradecido con ustedes por la excelente colaboración para presentar el informe al rector, les pide que lo ayuden nuevamente a identificar las características o atributos del cuerpo que se deben conocer y que materiales deportivos necesitará para hacer la valoración, ¿Cómo ayudamos al profesor de educación física a organizar la evaluación inicial de este año?

El docente realizará constantemente un recorrido por los grupos para observar y escuchar las decisiones que van a tomar los estudiantes con respecto al trabajo que desarrollarán en la actividad, de igual forma, la manera de comunicar sus ideas y los estimula con respuestas positivas.

Después de resolver la situación anterior, el docente le dice a todos los estudiantes que debajo de sus sillas encuentran una pieza de un pequeño rompecabezas de tres partes de algunos artículos deportivos vistos en la imagen inicial, donde cada estudiante debe observar su pieza, buscar a los compañeros que completan el rompecabezas e identificar de que artículo deportivo se trata, qué características tiene y para que se utiliza, luego compartirán sus descubrimientos con el resto de sus compañeros



Fuente: Construcción propia

Al terminar el docente les comunica que los estudiantes que completaron cada imagen son los que conformarán los grupos para socializar sus respuestas acerca de la información que podría tener la valoración inicial del profesor de educación física. Donde compartirán las ideas del grupo que tenían anteriormente y escribirán las conclusiones del nuevo grupo en un octavo de cartulina que luego mostrarán y socializarán con el resto de sus compañeros, escogiendo un representante por cada grupo quién dará a conocer las conclusiones.

Posteriormente en forma general entre todos los representantes de cada grupo escogerán los datos y materiales o instrumentos que el profesor de educación física necesitará para realizar la evaluación inicial y otro estudiante del salón las escribirá en la cartulina que se encontrará pegada en el tablero que se le harán llegar al profesor de educación física, estas conclusiones se tendrán en cuenta posteriormente para la construcción de los conceptos.

Seguidamente se les realizará a los estudiantes la siguiente pregunta metacognitiva ¿Qué conocimientos nuevos se aprendieron?

Después de escuchar y observar las respuestas de los estudiantes el docente procede a realizar preguntas como: ¿Qué es una magnitud? ¿Qué clases de magnitudes hay?, ¿Qué unidad de medida se utiliza en cada magnitud?, ¿Qué instrumento de medida se utiliza para cada clase de magnitud?

Teniendo en cuenta el docente cada uno de los procesos realizados durante la clase y los conceptos y conclusiones desarrolladas, se busca conceptualizar de forma más concreta y exacta lo dicho por los estudiantes, la temática a aprender en esta sesión de clases y alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado.

Posteriormente, se les pide que cada una de las definiciones construidas las escriban en su cuaderno teniendo en cuenta las últimas preguntas socializadas, de donde se concluye que:

- Una magnitud es una característica o cualidad que se mide de los objetos, lugares, animales y personas.
- Que existen diferentes magnitudes como son la longitud, la masa, el tiempo y la capacidad.
- Estas magnitudes tienen unas unidades como son el metro, el kilogramo, el segundo y el litro
- Que existen diferentes instrumentos para medir cada magnitud como el metro, el peso, el reloj y el balde.

Para finalizar la sesión de clases se les entregará a los estudiantes la hoja cuatro de la guía con

una actividad de compromiso en casa para entregar la próxima clase, donde afianzarán lo aprendido en la sesión.

COMPROMISO

Para practicar lo aprendido se les pedirá a las estudiantes en forma individual que escriban una situación de la vida diaria en la que sea importante medir las magnitudes indicadas, llenando el siguiente cuadro.

MAGNITUD	SITUACIÓN
¶ Longitud	¶ □
¶ Tiempo	¶ □
¶ Masa	¶ □
¶ Capacidad	¶ □

Fuente: Construcción propia.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de forma permanente en el desarrollo de la clase en cada actividad grupal, las socializaciones, el compromiso, actitud, interés, disposición, el trabajo colaborativo de los estudiantes frente a las actividades propuestas.

A cada estudiante en los trabajos grupales por su participación, conclusiones, la organización, las diferentes formas de resolución, la interpretación y argumentación de las preguntas se les tomará un 40 % de la nota, luego de las socializaciones, el compromiso, el trabajo colaborativo de cada uno de los estudiantes frente a las actividades propuestas se tomará un 30% de la nota, por su participación en las actividades lúdicas y conformación de grupos se tomará un 15% de la nota y por último una nota del 15% por su actitud, interés y disposición en la clase.

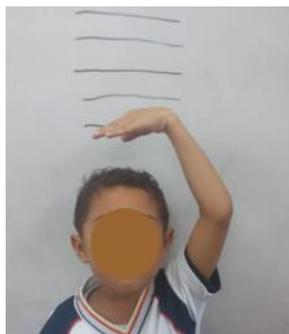
Posteriormente se tomarán las cuatro notas que se sumarán y dividirán para sacar la nota final de la clase para cada estudiante, ya que debe ser una evaluación integral de los procesos y saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de cada uno de ellos.

EL METRO Y SUS SUBMÚLTIPLOS

Tiempo previsto: 1 hora y 40 minutos

El docente iniciará la clase realizando la reflexión espiritual, la cual es parte fundamental de la convicción cristiana de la institución, contará una historia que de forma implícita está relacionada con el tema que se va a trabajar en la sesión.

UN DESTELLITO EN LAS MANOS DE DIOS.



Fuente: Construcción propia.

Destellito, siempre tiene algo que entregarnos. Desde que asumió con responsabilidad el trabajo que Dios Creador le dio, ha procurado hacerlo lo mejor posible. En sus actividades, Destellito, observa cualquier situación que pudiera ayudarlo, y para eso, recorre todo sitio o lugar posible hasta encontrar alguna que le sirva para sus enseñanzas.

COMO CRECER DERECHITO.

Como Destellito también sufre de calor, un día decidió pasear por una amplia y hermosa avenida en La Guajira. Era tan hermosa, y llena de árboles frondosos; plantas y flores diversas le añadían más belleza. Y le llamó la atención un sector apartado donde varios hombres estaban trabajando, hasta que decidió acercarse.

Estaban sembrando un gran pedazo de terreno, con el propósito de ampliar la avenida, además de colocar algunos juegos para la entretención de los niños. Parte del sembrado consistía en plantar arbolitos. Cada cierta distancia eran plantados uno a uno, y como habían crecido un poco, para que no se doblaran y crecieran chuecos, los afirmaban con un trozo de madera, ese es el modo que se utiliza para que los árboles crezcan derechos y lleguen a transformarse en los pulmones de una ciudad. Entonces tenemos que el elemento utilizado cumple dos funciones en beneficio del arbolito, sostenerlo para que no se vaya hacia un lado, y mantenerlo recto, con dirección hacia arriba, reflexionó para sí Destellito.

La Biblia dice en 1^a de Tesalonicenses 3:12,13 ***“Y el Señor nos haga crecer y abundar en amor unos para con otros y para con todos; como también nosotros lo hacemos con ustedes, para que sean afirmados vuestros corazones puros en santidad delante de Dios...”***. También

dice en 1^a de Corintios 3:6, **“Yo planté, Apolos recogió; pero el crecimiento lo ha dado Dios”**

Al terminar de leer los versículos de la biblia, se les pide a los estudiantes que compartan lo que les ha enseñado la historia y por último les contaremos la enseñanza que le dejó a destellito.

Después de su recorrido Destellito, nos dice:

Me doy cuenta que los árboles que han crecido torcidos no agradan a nadie, se ven feos. Y si no fuera por el soporte que les ponen cuando todavía están chiquitos, el crecimiento no sería como debiera. Lo mismo sucede con los hijos y las hijas de Dios, dijo Destellito, si no tienen el soporte que los afirme y a la vez los haga crecer derechos, entonces crecerán torcidos, y no servirán para nada, excepto para hacer fuego.

Autor: Oscar Olivares Dondero (texto adaptado a la edad y el contexto)

Esta reflexión tendrá una duración de 10 minutos, donde se utilizarán cinco minutos para contar la historia y otros cinco para que ellos compartan la enseñanza que les ha dejado la historia.

Luego el docente le pedirá a cada estudiante que se acerque a su escritorio, observe las tarjetas que en él se encuentran y escojan la que más les guste o les llame la atención.



Fuente: Construcción propia.

Después, les hace la siguiente pregunta ¿de qué trata su imagen?, al finalizar las apreciaciones de los estudiantes, les dice, aquellos que en su tarjeta tienen la misma acción se reunirán en grupo y compartirán entre todos sobre ¿Qué experiencia han tenido en la vida diaria relacionada con la actividad en la imagen?, la situación vivida que más les haya gustado la compartirán con el resto de los compañeros en la clase.

Mientras comparten sus ideas, el docente colocará en su escritorio todos los artículos deportivos a los que se hace referencia en la situación problema de la hoja uno de la guía, los cuales son el peso, varios metros, el cronómetro, tres balones (voleibol, básquet y una pelota de color), un baldecito graduado



Fuente: Construcción propia.

Posteriormente, se les comunica que en los grupos que han formado realizarán la siguiente actividad, para la cual se les entregará la primera hoja de la guía con la situación problema planteada, mostrada a continuación:

El profesor de educación física les envió algunos de los instrumentos que le entregaron para trabajar las clases y algunas tarjetas con acciones que en ella se realizan.

Les pide que de acuerdo a la acción mostrada en la tarjeta que tomaron, le escriban que magnitud, unidad e instrumento de medida se utiliza para realizarla y después escogiendo de la mesa el instrumento que escribieron, realicen en forma práctica 2 ejemplos con ese artículo y escriban los resultados.

El docente realizará constantemente un recorrido por los grupos para observar y escuchar las decisiones que van a tomar los estudiantes con respecto al trabajo que desarrollarán en la actividad, de igual forma, la manera de comunicar sus ideas y los estimula con respuestas como ¡bien!, ¡muy bien!, adelante, sigue así y podría ser.

Al terminar la actividad el docente les dice, cada grupo cambie el instrumento utilizado con otro y realice un ejemplo práctico con él, luego les pregunta ¿cómo identificaron la magnitud, unidad e instrumento que se podría utilizar en cada acción de las tarjetas?, ¿qué experiencia tuvieron al usar los instrumentos y realizar los ejemplos? cada grupo compartirá y socializará sus respuestas y experiencias de acuerdo a lo realizado de la situación problema, con el resto de los compañeros de la clase, las conclusiones y resultados prácticos serán entregadas al docente por un estudiante de cada grupo en la hoja de la guía para entregar al profesor de educación física, teniendo en cuenta que todos los estudiantes en la clase tienen la hoja de la guía. Esta actividad se hace con el fin de recordar los saberes construidos y aprendidos en la clase anterior y son la base para el trabajo que se va a realizar en esta sesión, profundizando en uno de ellos.

Se les comunica a los estudiantes que se deben entregar todos los instrumentos, ya que el profesor de educación física le pidió que apenas terminaran se lo hiciera llegar a los estudiantes de otro salón, que después que ellos terminaran se los devolvía.

Después de la socialización se les presenta la siguiente situación dividida en dos partes,

para esto usará el video beam, la primera parte les dice:

El profesor va a hacer una actividad con ustedes aquí en el salón y desea conocer su largo y ancho para ver si es posible. Ahora no les puede prestar los artículos que les había dado porque lo tiene otro grupo, pero necesita la información urgente.



Fuente: Construcción propia.

De qué manera podrían tomar las medidas del largo y ancho del salón?, escriban los datos en la hoja en blanco para mandarle lo más rápido posible la información al profesor de Educación Física.

Al finalizar se les pregunta ¿Qué estrategia utilizaron para obtener la información pedida por el profesor?, cada grupo compartirá la forma que consideró era adecuada para obtener los datos, no habrá conclusiones unánimes aquí ya que se tendrá una segunda parte de esta situación donde si sacarán las conclusiones generales comparando las dos respuestas. El docente recoge las hojas y dice que se las enviará al profesor de educación física, pero ya conoce sus apreciaciones, sale un instante pero es para hacer ver que el profesor les envía nuevamente el material que les había prestado anteriormente y en un minutico le da respuesta a los datos que le mandaron, teniendo en su poder las hojas entregadas por los grupos.

Luego, el docente le devuelve las hojas anteriores enviadas al profesor de educación física y les muestra la segunda parte de la situación usando el video beam que dice:

El profesor quedó un poco confundido porque las medidas eran diferentes en cada grupo y no pudo saber claramente cuáles eran los datos correctos. Les pide que en grupos identifiquen y le digan un instrumento que se pueda utilizar para realizar las medidas del salón, que lo usen, tomen las medidas y esta vez le manden una sola hoja con los datos para terminar de organizar la actividad.

Al terminar, el docente les pregunta ¿Por qué los primeros datos confundieron al profesor?, ¿Qué diferencia hay entre los datos obtenidos en las dos actividades?, ¿qué instrumento consideraron era el adecuado para tomar las medidas y por qué?, cada grupo escogerá dos representantes, un representante que socializará las respuestas y los resultados obtenidos con el resto de sus compañeros, y otro escribirá las conclusiones en el tablero, al finalizar en forma unánime escogerán los datos pedidos por el profesor de educación física y en una hoja en blanco (formato de la guía) que tendrá en su escritorio el docente escribirá los

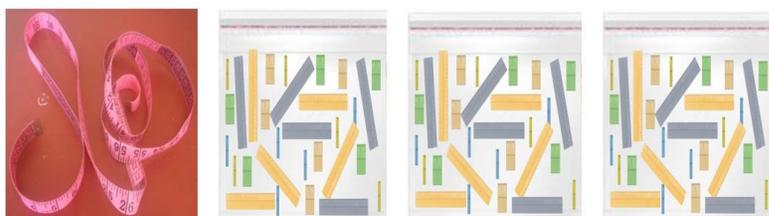
resultados y dirá que se los enviará al profesor, pero quedará también la respuesta en el tablero, ya que servirá de guía para el desarrollo de la siguiente actividad y la construcción de los conceptos.

En las dos partes de la situación, el docente se pasea por todos los grupos para observar los procesos realizados por los estudiantes, como comparten y comunican las ideas, el trabajo colaborativo y hacer las orientaciones necesarias si se requieren.

De estas socializaciones se espera que los estudiantes lleguen a la conclusión que las medidas arbitrarias tomadas con instrumentos no comunes son diferentes para cada persona, mientras que el mejor instrumento para tomar las medidas de longitud del salón es el METRO que les da iguales a todos, en ese momento de la socialización cuando ellos llegan a la construcción de esta conclusión el docente les pregunta ¿qué es un metro?, ¿para qué se usa el metro?, ¿cómo está conformado un metro?, con el fin de indagar saberes previos acerca de lo que es el metro y ellos solos se vayan relacionando con sus unidades, las cuales se profundizarán en la siguiente actividad.

Posteriormente, teniendo en cuenta que de la actividad anterior cada grupo queda con un metro de forma concreta con el cual realizaron las medidas que le mandaron al profesor de educación física, se usará para realizar la siguiente actividad en la clase, de acuerdo a la siguiente situación que se les presentará usando nuevamente el video beam:

El profesor de educación física quedó contento con los resultados enviados y como se notó el trabajo de todo el grupo, además de lo interesante e importante que es el uso del metro en sus actividades. Por esto les envía a cada grupo una bolsita con diferentes tarjetas de colores y les pide que las clasifiquen y le digan ¿cuál es la relación que hay entre ellas?, ¿cuál es la relación que hay entre cada conjunto de tarjetas formado y el metro que usaron para las medidas del aula de clases?, escriban sus ideas, aportes y me envíen una sola hoja con las conclusiones generales de todo el salón.



Fuente: Construcción propia.

El docente realizará constantemente recorridos por los grupos para observar y escuchar las decisiones y estrategias que van a tomar los estudiantes con respecto al trabajo que desarrollarán en la actividad, de igual forma, la manera de comunicar sus ideas y hacer las orientaciones necesarias si los estudiantes lo requieren, además los estimula con respuestas positivas y los motiva en todo el proceso.

Al terminar la actividad con el material concreto, el docente les pregunta ¿qué estrategia utilizaron para clasificar y relacionar las tarjetas con el metro?, cada grupo dará a conocer las

conclusiones que consideraron eran las pertinentes para lo pedido por el profesor de educación física, mostrando los resultados de las construcciones con las tarjetas en el papel bond que serán pegados en diferentes espacios del salón de clases y luego entre todas las apreciaciones dadas, los estudiantes darán las conclusiones finales que mandarán al profesor en medio papel bond que estará pegado en el tablero y un estudiante con ayuda del docente las escribirán y entregarán posteriormente al profesor de educación física. Luego el docente les pregunta ¿qué es un decímetro?, ¿qué es un centímetro?, ¿qué es un milímetro?, donde darán a conocer sus apreciaciones teniendo en cuenta la clasificación y relación hecha por ellos con las tarjetas en la actividad anterior.

Los estudiantes a través de esta actividad identificarán las unidades más pequeñas que el metro como son los decímetros, centímetros y milímetros llamados los submúltiplos del metro. Ellos tendrán en cuenta la definición pero con ayuda del docente conocerán y recordarán los nombres que se le dan para identificarlas.

Teniendo en cuenta el docente los procesos realizados en cada una de las actividades y los conceptos y conclusiones desarrolladas, se busca conceptualizar de forma más concreta y exacta lo dicho por los estudiantes, la temática a aprender en esta sesión de clases y alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado.

Posteriormente, se les pide que cada una de las definiciones construidas las escriban en su cuaderno teniendo en cuenta las últimas preguntas socializadas, de donde se concluye que:

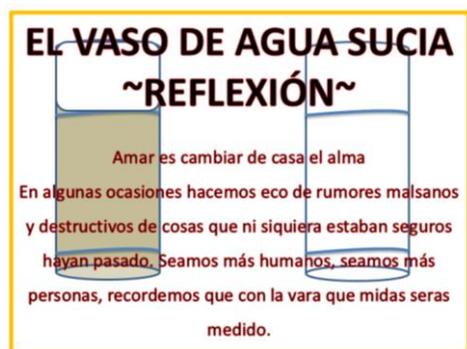
- Existen unidades de medidas que no se pueden usar fácilmente porque sus resultados son diferentes para cada persona como las del cuerpo humano llamadas medidas arbitrarias.
- Se deben usar las medidas que son fijas como el metro para medir las diferentes longitudes.
- El metro es la unidad de medida de la magnitud longitud y se simboliza con una (m)
- El metro está dividido por unidades más pequeñas llamadas submúltiplos, que sirven para medir longitudes pequeñas.
- Los submúltiplos del metro son el decímetro (dm), el centímetro (cm) y el milímetro (mm), de donde
 - 1 metro = 10 decímetros
 - 1 metro = 100 centímetros
 - 1 metro = 1000 milímetros
 - 1 m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm

Sesión de clase No. 3:

LOS MÚLTIPLOS DEL METRO

Tiempo previsto: 1 hora y 40 minutos

El docente inicia la clase con la reflexión habitual en la institución, recordando que hemos venido trabajando en las medidas, las cuáles nos sirven para calcular y medir distintos elementos, Destellito, leyendo la biblia encontró en el evangelio de Mateo 7:2. La siguiente expresión: “Con la vara que mides serás medido”, mostrada en la imagen, que se les presentará a los estudiantes con el video beam. Les pregunta ¿Qué podrían comentar de la expresión y de la imagen encontrada por Destellito?

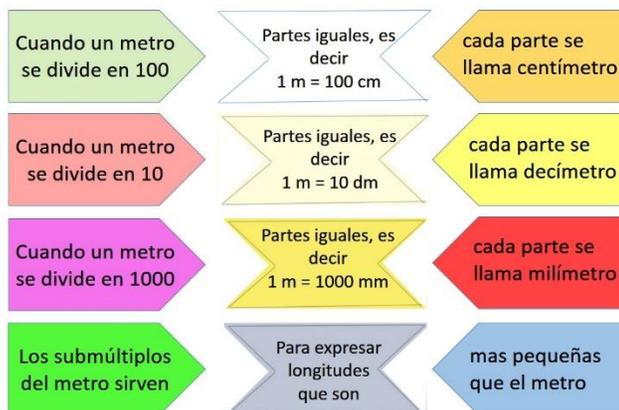


Fuente: Construcción propia.

Teniendo en cuenta lo realizado en la clase anterior, esta sesión se inicia retomando las construcciones conceptuales obtenidas por los estudiantes en los procesos realizados, donde el docente le pide a ellos que recuerden lo aprendido, puede ser en forma individual o según los grupos en que trabajaron la clase anterior y si tienen alguna duda, que se la hagan saber para realizar las orientaciones necesarias y así superar la dificultad, con preguntas como

¿Qué aprendieron la clase anterior con cada una de las actividades?, ¿qué es el metro?, ¿a qué llamamos submúltiplos del metro?, ¿cuáles son los submúltiplos del metro?

Al finalizar la contextualización de la clase anterior con los estudiantes, la docente les pedirá que revisen debajo de sus sillas y tomen la pieza de la frase que se encuentra allí, deben buscar los compañeros que completan la frase y después decirle al resto del grupo cuál de los conceptos repasados tienen y observar si está bien organizada, esto con el fin de comprobar lo aprendido, luego el docente les dice que los estudiantes que formaron cada frase son los que integrarán el grupo de trabajo de la clase obtenidos en forma dinámica en la sesión.



Fuente: Construcción propia.

Seguidamente se les entregará a los estudiantes una hoja de la guía con la siguiente situación:



Fuente: Construcción propia.

El profesor desea realizar una competencia de atletismo en el patio de la institución y quiere medir la distancia de la que dispone para realizar la carrera y saber cuántas vueltas se podrán recorrer pero tiene solo el metro y les pregunta ¿Qué unidades más grandes que el metro habrán que nos ayuden a tomar las distancias para la competencia de una forma más rápida?, ¿cómo las podrían utilizar?, esta situación nos lleva a indagar los conocimientos que los estudiantes podrían tener acerca de los múltiplos del metro, familiarizados más que todo con los kilómetros.

Los estudiantes en los grupos conformados con la actividad anterior compartirán sus ideas, apreciaciones y conocimientos acerca de la situación planteada, las cuales escribirán en la hoja de la guía, luego el docente les pregunta ¿qué otras unidades se podrían utilizar para hacer las medidas pedidas por el profesor?, donde un representante de cada grupo las compartirá con los demás compañeros, para así de forma general sacar la conclusión final para el profesor de educación física y escritas en un espacio del tablero por varios compañeros, esto con el fin de que sirvan de apoyo para la siguiente actividad y la construcción de los conceptos.

En esta parte si los estudiantes no tienen claridad acerca de las tres unidades mayores que el metro que se desean trabajar, se les orienta en los procesos de equivalencias como los trabajaron en la clase anterior con los submúltiplos. Si ellos conocen el kilómetro por ser la

unidad más común después del metro se toma de referencia y se hacen las relaciones de ellas con el metro como 1 kilómetro es igual a 1000 metros, es decir, $1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$ y a partir de allí ellas puedan inferir las otras dos, de las cuales el docente les ayudará con sus nombres si no las conocen en este caso el Hectómetro y el Decámetro.

Posteriormente, se les entrega la hoja cuatro de la guía 2 y 3 donde se les presenta a los estudiantes otra situación mostrada a continuación:



Fuente: Construcción propia.

Al finalizar la jornada escolar el profesor de educación física toma el transporte escolar que lo lleva todos los días de la institución hasta muy cerca de su casa. Al salir en el transporte el profesor observa un cartel en la carretera que dice “Riohacha a 4 kilómetros”. El desea que le averigüen ¿cómo pasaríamos de kilómetros a metros para saber qué tan lejos o cerca está la institución de su casa?

Los estudiantes en forma colaborativa compartirán sus ideas y aportes para encontrarle la solución a la situación planteada por el profesor, donde el docente hará constantes recorridos por cada uno de los grupos observando como comunican sus ideas y las estrategias que consideran es la más adecuada, y si encuentra dificultades orientarlos al cumplimiento del propósito de la clase. Seguidamente, cada grupo pasará al tablero y explicará la estrategia que utilizó y escribirá el proceso que hizo para resolver la situación y luego de forma general, se observan todas las respuestas de los grupos y se hace la conclusión final del proceso y la relación con lo visto en la sesión anterior y las actividades anteriores.

Seguidamente se les realizará a los estudiantes la siguiente pregunta metacognitiva ¿Qué conocimientos nuevos se aprendieron?

Después de escuchar las respuestas de los estudiantes el docente procede a realizar preguntas como: ¿Cuáles son los múltiplos del metro?, ¿para qué sirven los múltiplos del metro?, ¿cuál es la equivalencia de un Kilómetro?, ¿cuál es la equivalencia de un Hectómetro?, ¿Cuál es la equivalencia de un Decámetro?, ¿cómo se simboliza cada unidad de medida?

Teniendo en cuenta el docente cada uno de los procesos realizados durante la clase y los

conceptos y conclusiones desarrolladas, se busca conceptualizar de forma más concreta y exacta lo dicho por los estudiantes, la temática a aprender en esta sesión de clases y alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado.

Posteriormente, se les pide que cada una de las definiciones construidas las escriban en su cuaderno teniendo en cuenta las últimas preguntas socializadas, de donde se concluye que:

- El metro compone unidades más grandes llamadas múltiplos del metro, que sirven para medir y expresar longitudes grandes.
- Los múltiplos del metro son el Kilometro (Km), el Hectómetro (Hm) y el Decámetro (Dm), de donde
- 1 Kilometro = 1000 metros
- 1 Hectómetro = 100 metros
- 1 Decámetro = 10 metros
- 1 Km = 10 Hm = 100 Dm = 1000 m

Para practicar lo aprendido se les entregará a los estudiantes la hoja cinco de la guía 2 y 3 con dos actividades para seguir desarrollando sus competencias

1. Paula y María se dirigen en sus bicicletas hacia la playa en la calle primera que se encuentra a 3 kilómetros de sus casas.
 - a. ¿Cuántos hectómetros recorren para llegar a la playa?
 - b. ¿Cuántos decámetros recorren para llegar a la playa?
 - c. ¿A cuántos metros equivale los 3 kilómetros que recorrieron Paula y María?
2. El profesor de educación física les toma las estaturas a los estudiantes de tercero en la clase, de donde obtiene que Julián mide 11 decímetros, Taliana mide 125 centímetros y Emily mide 1 metro, el desea que expresen cada una de las estaturas en milímetros y le digan ¿cuál de los tres es el más alto?, al resolver cada grupo entrega las actividades realizadas al docente para su revisión.



Fuente: Construcción propia.

Al terminar esta actividad se inicia una autoevaluación de ellos y una coevaluación de las sesiones realizadas, teniendo en cuenta las siguientes preguntas

- ¿Cómo se sintieron?
- ¿Qué aprendieron en las sesiones?
- ¿Los conceptos en las sesiones de clases fueron claros?
- ¿Qué se podría mejorar?
- ¿Le gustó o no el trabajo realizado por el docente?
- ¿Cómo se sintieron en los grupos?

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de forma permanente en el desarrollo de la clase en cada actividad grupal, las socializaciones, el compromiso, actitud, interés, disposición, el trabajo colaborativo de los estudiantes frente a las actividades propuestas, se realizara una autoevaluación de las sesiones de clase donde se juzgue o valore el proceso, el nivel de aprovechamiento alcanzado de los alumnos, que resultados se dieron de la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje, esta descripción se realizara de forma oral.

A cada estudiante en los trabajos grupales por su participación, conclusiones, la organización, las diferentes formas de resolución, la interpretación y argumentación de las preguntas se les tomará un 40 % de la nota, luego de las socializaciones, el compromiso, el trabajo colaborativo de cada uno de los estudiantes frente a las actividades propuestas se tomará un 20% de la nota, por su participación en las actividades lúdicas y conformación de grupos, por su actitud, interés y disposición en la clase se tomará un 20% de la nota, y por último la autoevaluación y la coevaluación realizada por los estudiantes en la clase con una nota del 20%

Posteriormente se toman las cuatro notas que se sumaran y se dividen para sacar la nota global de las sesiones 2 y3 de clase, para cada estudiante, ya que debe ser una evaluación integral de los procesos y saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de cada uno de ellos.

Fuente: Construcción propia.