

La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de medidas de tendencia central media y moda en grado quinto

Diana Marcela Becerra Sáenz  
Gloria Bibiana Mejía Florián

Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Maestría en Educación  
Pereira, 2018

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL  
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MEDIDAS  
DE TENDENCIA CENTRAL MEDIA Y MODA EN GRADO QUINTO

Línea:

Didáctica de la Matemática

Diana Marcela Becerra Sáenz

Gloria Bibiana Mejía Florián

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

Dirigida por

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Pereira – Colombia

2018

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## Dedicatoria

*A Dios, por iluminar y acompañar nuestro camino y darnos la fortaleza para continuar.*

*A mi esposo, Nelson Castañeda, por su amor incondicional, apoyo y paciencia en cada instante de nuestra vida juntos.*

*Bibiana.*

*A mi familia, mi esposo Jorge Augusto, mi hija Sofía, mi madre Martha Cecilia por el constante apoyo y paciencia durante este proceso.*

*Diana Marcela.*

## **Agradecimientos**

Al Ministerio de Educación Nacional (MEN) por la excelente oportunidad de mejorar nuestro proyecto de vida, a la Secretaría de Educación y la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe por permitir los espacios necesarios durante este proceso.

A la Universidad Tecnológica de Pereira que nos brindó el talento humano, personal idóneo y calificado, quienes nos ofrecieron su apoyo y colaboración durante nuestro proceso de formación

A nuestra asesora Dra. Vivian Uzuriaga López por su compromiso, asesoría y dedicación en este proceso de aprendizaje.

A los profesores Dr. Héctor Gerardo Sánchez y Mg Andrés Oswaldo Palechor por el apoyo y acompañamiento durante el proceso de formación.

A nuestros compañeros del macroproyecto de matemática tercera cohorte, el cual se caracterizó por ser un grupo unido y trabajador, quienes con su dedicación y esfuerzo hicieron posible llevar a buen término la culminación de esta investigación

Diana Marcela Becerra Sáenz

Gloria Bibiana Mejía Florián

## Tabla de contenido

Resumen.....	12
Abstract.....	13
Introducción .....	14
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	16
1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas .....	17
1.2. Antecedentes.....	17
1.3. La enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe.....	20
1. 4. Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras .....	23
1.5. Pregunta de investigación y objetivos.....	32
1.5.1. Objetivo general. ....	33
1.5.2. Objetivos específicos.....	33
Capítulo II. Marco teórico.....	34
2.1. Fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central media y moda.....	34
2.2. Práctica docente .....	36
2.2.1. Secuencia didáctica.....	37
2.2.2. Competencia Científica. ....	38

2.2.3. Interactividad.....	38
2.3. Metodología de la indagación.....	39
2.4. Unidad didáctica .....	40
2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau.....	41
Capítulo III. Metodología .....	44
3.1. Tipo de investigación.....	44
3.2. Diseño de la investigación .....	44
3.3. Técnica e instrumentos de investigación .....	46
3.3.1. Observación.....	46
3.3.2. Estudio de caso por auto observación. ....	47
3.3.3. Instrumentos para recolección de datos. ....	48
3.3.4. Matriz para el análisis de la información según la metodología de la indagación práctica. ....	49
3.4. Fases de la investigación.....	50
Capítulo IV. Análisis de datos .....	52
4.1. Secuencia didáctica.....	53
4.1.1. Actividad medular.....	54
4.1.2. Momentos de la clase flexible.....	61
4.1.3. Orientación explícita de la actividad. ....	66
4.1.4. El docente como guía.....	75
4.2 Competencia científica.....	81
4.2.1. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....	82

4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares.....	89
4.3 Interactividad .....	100
4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....	101
4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	109
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	115
5.1 Conclusiones .....	115
5.2 Recomendaciones .....	117
Referencias Bibliográficas .....	119
Anexos .....	126
1. Instrumento para la recolección de la información.....	126
2. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica .....	129
3. Unidad didáctica .....	130



## Índice de Tablas

Tabla 1. Categorías y subcategorías de la práctica docente .....	48
Tabla 2. Fases y subfases de la indagación práctica. ....	50
Tabla 3. Práctica docente observada desde las categorías de análisis .....	53
Tabla 4. Práctica docente observada desde la subcategoría actividad medular .....	54
Tabla 5. Fragmento de implementación unidad didáctica: reconocimiento de saberes previos. ..	55
Tabla 6. Fragmento implementación unidad didáctica: presentación situación problema. ....	56
Tabla 7. Fragmento implementación unidad didáctica: hipótesis propuestas por los estudiantes.	58
Tabla 8. Fragmento visión retrospectiva: actividad propuesta por las docentes sin contextualizar el objeto matemático.....	59
Tabla 9. Práctica docente observada desde la subcategoría momentos de la clase flexibles.....	61
Tabla 10. Fragmento implementación unidad didáctica: momentos de la clase abierta y participativa.....	62
Tabla 11. Fragmento transcripción visión retrospectiva: desarrollo de actividades sin aplicabilidad en la cotidianidad.....	64
Tabla 12. Práctica docente observada desde la subcategoría orientación explícita de la actividad.....	66
Tabla 13. Fragmento implementación unidad didáctica: estrategias que facilitaron el aprendizaje.....	67
Tabla 14. Fragmento visión retrospectiva: docente direccionando la actividad. ....	69
Tabla 15. Fragmento implementación unidad didáctica: docente ofrece instrucciones claras para el desarrollo de actividades.....	70

Tabla 16. Fragmento implementación unidad didáctica: docente ofrece instrucciones y supervisa el trabajo realizado por los estudiantes.....	71
Tabla 17. Fragmento de la visión retrospectiva: instrucciones claras y supervisión del trabajo. .	73
Tabla 18. Práctica docente observada desde la subcategoría el docente como guía.....	75
Tabla 19. Fragmento implementación unidad didáctica: Socialización actividad en grupo.....	76
Tabla 20. Fragmento implementación unidad didáctica: actividad grupal presentación solución situación problema.....	78
Tabla 21. Fragmento visión retrospectiva: estudiantes realizando trabajo individual.....	79
Tabla 22. Práctica docente observada desde la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....	83
Tabla 23. Fragmento implementación unidad didáctica: docente realiza preguntas que orientan la actividad.....	84
Tabla 24. Fragmento visión retrospectiva: respuestas de la docente a los estudiantes. ....	85
Tabla 25. Fragmento implementación unidad didáctica: argumentación de procedimientos realizados por los estudiantes.....	87
Tabla 26. Fragmento visión retrospectiva: explicaciones de los procesos realizados. ....	88
Tabla 27. Práctica docente observada desde la subcategoría enseñanza de las competencias ....	90
Tabla 28. Fragmento implementación unidad didáctica: construcción de conceptos a partir de preguntas.....	91
Tabla 29. Fragmento visión retrospectiva: docente ofrece respuestas explícitas a los estudiantes.....	94
Tabla 30. Fragmento guía del estudiante implementación unidad didáctica. ....	96

Tabla 31. Fragmento visión retrospectiva: actividades individuales inducidas por la docente. ...	98
Tabla 32. Práctica docente observada desde la subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....	101
Tabla 33 Fragmento implementación unidad didáctica: construcción conjunta de significados.	102
Tabla 34. Fragmento visión retrospectiva: estudiantes asumiendo un rol pasivo.....	104
Tabla 35. Fragmento implementación unidad didáctica: trabajo colaborativo desde sesiones de grupo.....	106
Tabla 36. Fragmento visión retrospectiva: estudiantes atentos a explicación de conceptos sin contextualizar.....	107
Tabla 37. Práctica docente observada desde la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	109
Tabla 38. Fragmento implementación de la unidad didáctica: integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.....	110
Tabla 39. Fragmento visión retrospectiva: actividades descontextualizadas sin involucrar saberes previos.....	112

## Índice de Imágenes

Imagen 1: fragmento de la guía del estudiante con la presentación de la situación problema .....	57
Imagen 2: presentación de la situación problema a los estudiantes.....	56
Imagen 3: estudiantes realizando la lectura de la situación problema.....	57
Imagen 4: participación de los estudiantes posterior a la presentación de la situación problema	57
Imagen 5: estudiantes realizando ejercicios de sustracción.....	59
Imagen 6: estudiantes conformando números hasta siete cifras. ....	59
Imagen 7: estudiantes buscando solución a la situación problema.....	62
Imagen 8: estudiante participando en la comprensión e interpretación de la situación problema.	62
Imagen 9: estudiante resolviendo algoritmos sustracciones .....	64
Imagen 10: estudiantes en el desarrollo de operaciones combinadas a partir de actividades recreativas.....	64
Imagen 11: docente orientando el desarrollo de la actividad.....	67
Imagen 12: Fragmento guía del estudiante sobre construcción conjunta de significados. ....	67
Imagen 13: docente explicando sobre la realización del ejercicio a partir de ejemplo.....	69
Imagen 14: estudiantes realizando actividad grupal a partir de instrucciones dadas por la docente.....	70
Imagen 15: acercamiento del estudiante a la comprensión de la actividad a partir de instrucciones y supervisión del monitoreo realizado por la docente. ....	72
Imagen 16: Estudiantes escuchando instrucciones para la realización de la actividad.....	73
Imagen 17: estudiantes realizando trabajo colaborativo para socialización de resultados. ....	78

Imagen 18: estudiantes elaborando material para la socialización de resultados. ....	78
Imagen 19: estudiante solucionando actividades sin espacio para la socialización.....	79
Imagen 20: Estudiante realizando trabajo individual.....	79
Imagen 21: docente formula preguntas que orientan la actividad. ....	84
Imagen 22: docente responde a las preguntas de los estudiantes sin generar una reflexión.....	85
Imagen 23: estudiantes argumentando acerca de los procedimientos realizados para obtener la tabla de posiciones.....	87
Imagen 24: estudiantes explicando acerca de los procesos realizados .....	88
Imagen 25: docente orientando la construcción de conceptos a partir de preguntas .....	91
Imagen 26: formato encuesta propuesto por los estudiantes para conocer la edad de los jugadores.....	96
Imagen 27: plan de trabajo realizado en grupo para dar solución a la situación problema. ....	96
Imagen 28: estudiantes socializando el procedimiento realizado a partir del plan de acción.....	96
Imagen 29: docente asignando actividad sin promover el trabajo grupal y un plan de acción.....	98
Imagen 30: docente orientando a los estudiantes para el desarrollo de la actividad.....	102
Imagen 31: estudiantes realizando trabajo colaborativo .....	102
Imagen 32: estudiantes socializando la solución a la situación problema. ....	102
Imagen 33: estudiantes cuestionando a sus compañeros la respuesta a la situación problema ..	102
Imagen 34: estudiantes escuchando la explicación de la docente.....	104
Imagen 35: fragmento guía del estudiante trabajo individual para aportar al trabajo colaborativo.....	106

Imagen 36: docente acompaña el intercambio de ideas.....	106
Imagen 37: docente realizando transmisión de contenidos.....	107
Imagen 39: aplicación de la encuesta diseñada por los estudiantes.....	111
Imagen 40: estudiantes socializando solución de la situación problema.....	111

## Resumen

Como un aporte al macroproyecto “la metodología de la indagación en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática” de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, se presentan los resultados de la investigación “La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°”

La finalidad del trabajo fue interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente desde la planeación e implementación de una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Esta es una investigación de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo, en la que se utilizó la teoría fundamentada como estrategia para realizar el análisis de la práctica docente, desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*; que fundamentadas en la metodología de la indagación posibilitaron una reflexión crítica de la práctica de las docentes, al generar en el aula espacios de opinión, interacción y reflexión, fortalecer el conocimiento disciplinar, la negociación y construcción de significados con los estudiantes desde el planteamiento de situaciones problema donde relacionaron los contenidos con situaciones de la cotidianidad.

Palabras clave: enseñanza de medidas de tendencia central moda y media, metodología de la indagación, práctica docente, situaciones didácticas, unidad didáctica.

## Abstract

As a contribution to the macroproject "the inquiry methodology during teaching and learning of mathematics" of the master's degree in education of the Universidad Tecnológica de Pereira, the results of the "inquiry methodology during the teaching internship, when implementing a didactic unit for the teaching of the the actual, central and average tendency measures in 5th grade" were shown.

The purpose of the work performed was to interpret the owning of the inquisition methodology of the practical teaching from the planing and implementing stage of a didactic unit fundamented in the inquisition methodology and Brousseau's didactic situations.

This is an investigation of qualitative aspect and it has a descriptive and interpretative cut, in which the fundamented theory was used as strategy to perform the analysis of the teaching internshi, from the didactic sequence, scientific and competition and interactivity categories; that fundamented the inquirí methodology, facilitated a critic thought about teachers' internship, generating in the classroom, opinion, interaction and reflection spaces, strengthening of behavioral knowledge and negotiation and construction of meanings with the students by creating problem situations, where they relate the contents with lifetime situations.

Keywords: teaching of central mode and median measurements, inquiry methodology, teaching practice, didactic situations, didactic unit.



## Introducción

La presente investigación buscó interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al diseñar e implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, orientada a la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°.

Los constantes cambios y retos a los que se enfrenta la educación hacen indispensable que las prácticas que se generan al interior del aula impacten los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando que el estudiante logre adquirir las competencias necesarias para desempeñarse ante los diferentes retos que se le presenten, por esto que es necesario que los docentes reflexionen sobre su práctica a partir del quehacer en el aula.

A partir de esta reflexión y los procesos de enseñanza en la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe, las docentes diseñaron e implementaron una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, permitiendo relacionar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana, lo que llevó a la comprensión de conceptos y a fortalecer la interacción entre docente - estudiantes y estudiantes – estudiantes, favoreciendo la construcción conjunta de significados.

El trabajo está conformado por 5 capítulos de los cuales, los capítulos uno, dos y tres comparten su fundamentación con los proyectos realizados por los integrantes de las tres primeras cohortes, de las cuales las autoras hacen parte del macroproyecto “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”

En el capítulo uno se presenta el planteamiento del problema, el cual muestra una visión general de la problemática que enfrenta la práctica docente en el ámbito nacional e internacional, la pregunta y los objetivos que orientaron el trabajo de investigación.

El capítulo dos, corresponde al marco teórico, con el que se sustenta la fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central media y moda, las categorías y subcategorías que permitieron observar e interpretar la práctica docente, la metodología de la indagación, la unidad didáctica y las situaciones didácticas de Brousseau, que permitieron planear las actividades.

El capítulo tres presenta la metodología, se describe el tipo de investigación, el diseño, la técnica e instrumentos de recolección de información.

En el capítulo cuatro, análisis y resultados, se encuentran los hallazgos y la discusión de resultados alcanzados, que muestran la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de las investigadoras.

Por último el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones. Además, el trabajo contiene referentes bibliográficos y anexos.

## 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, de poco ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en “la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos” (Kilpatrick, Gómez y Rico, 1998, p.23), 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 centro de formación y por lo tanto demanda de estrategias, donde su rol sea más representativo en el proceso de aprendizaje, para ello se requiere de investigaciones en las cuales se estudie lo que sucede en el aula desde el actuar docente como objeto de estudio, 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 Gonzáles (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 matemáticas**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011) afirma que “las evaluaciones realizadas a maestros, muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico” (p.3) inherente a la propia disciplina que orientan en las aulas, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes, 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..., a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

De igual manera, 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 marco de estas realidades, la comunidad de docentes que enseñan matemática, requieren propuestas derivadas de procesos reflexivos sobre las prácticas que circulan en las aulas de clase para la enseñanza y aprendizaje de un saber específico (objeto matemático). De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionadas con la práctica de docentes que enseñan 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 muestra 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 refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, 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 desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual 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 la clase, por esto sugieren auto monitorear la práctica docente (Andrade *et al.*, 2003).

En este sentido, la investigación sobre la práctica de los maestros, realizada por González-Weil., Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009) bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas; 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, se encontró el estudio realizado por Gómez (2007), tesis doctoral en la cual se plantearon cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿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 matemáticas 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? La tesis se enmarcó en explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los futuros profesores que participaron en la asignatura “didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada”.

La investigación contribuyó 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 futuros profesores de matemática. Así mismo, 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 de docentes que participaron en la investigación.

Lo anterior reafirmado por Guzmán (2007), 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 la matemática 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 matemáticas 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 (MEN, p.1).

En este sentido y dentro del marco normativo nacional, es importante asumir que la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la calidad científica, ética, pedagógica y didáctica, como parte fundamental de su saber (MEN, 1994); por lo tanto, la práctica del docente, debe hacer evidente en las acciones que realiza al interior de las instituciones educativas, una didáctica de la matemática en la cual se vislumbre un pensamiento reflexivo, crítico y transformador en el estudiante.

### **1.3. La enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe**

En la sociedad de hoy se necesitan ciudadanos capaces de interpretar y comprender lo que observan a su alrededor, los medios de comunicación con frecuencia presentan información en forma de imágenes, tablas y gráficos, la correcta interpretación y comprensión de estos aporta a la formación de ciudadanos críticos, que valoren el papel de la estadística en los diferentes campos de acción.

Según Holmes, 1980 (Citado por Batanero y Godino, 2001) una de las razones para trabajar contenidos de estadística desde la primaria es que: “La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos” (p.1).

En este sentido es importante que los estudiantes desarrollen habilidades como interpretar, comunicar y resolver problemas fomentando un razonamiento crítico, a pesar de esto existen, existen diversos factores que pueden afectar el proceso de enseñanza de la estadística, de acuerdo con lo planteado por Batanero (2013) quien afirma que “aunque la estadística se enseña hoy en día en todos los niveles educativos son muchos los estudiantes, que finalizan los cursos de estadística sin comprender correctamente o ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos” (p.7), por ello es necesario acercar a los estudiantes al conocimiento de una manera diferente, donde el recuerdo de fórmulas no sea esencial para el proceso de enseñanza y aprendizaje en el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos.

De lo anterior, se observa que la enseñanza de la estadística en las aulas colombianas a través de los años se ha centrado en la solución mecánica de algoritmos y fórmulas, ejercicios descontextualizados y realización de gráficos sin ser significativos para el estudiante.

Por eso se hace consciente la necesidad de modificar la práctica docente y afianzar habilidades de pensamiento aleatorio en los estudiantes, que permitan utilizar efectivamente la información estadística presentada en diferentes contextos, siendo necesario que desde el proceso de enseñanza se contribuya a desarrollar y fortalecer dicho pensamiento.

Esta problemática no es ajena a la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe del municipio de Dosquebradas, donde los resultados de las pruebas Saber del año 2016 para el grado quinto, arrojaron niveles de desempeño en la competencia comunicación de 38%,



comparado con el nivel nacional que fue de 39%. En la competencia razonamiento con un porcentaje de 43%, en contraste con un 42%; y en la competencia resolución el 31% frente a un 34%.

Los resultados muestran que:

66% de los estudiantes no resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.

12% de los estudiantes no representa gráficamente un conjunto de datos ni interpreta representaciones gráficas.

17% de los estudiantes no describe ni interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.

23% de los estudiantes no clasifica ni organiza la presentación de datos (MEN, 2016).

De acuerdo con la información planteada anteriormente, se observa bajo desempeño de los estudiantes en las pruebas Saber, la dificultad existente en la aplicación de conceptos relacionados con el pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Esto permite identificar que en la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe uno de los factores que afecta el bajo desempeño en las pruebas es la enseñanza con métodos tradicionales, donde se hace explícita la transmisión de contenidos sin contextualizar el objeto matemático a enseñar, lo cual no favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje, en particular la enseñanza de la estadística y por ende las medidas de tendencia central en muchas ocasiones no se tiene en cuenta en el plan de estudios o se presenta manera poco creativa, especialmente en la básica primaria.

Por esta razón se propone una estrategia para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, a partir del diseño e implementación de una unidad didáctica fundamentada en la

metodología de la indagación, que contextualice este concepto y la participación de los estudiantes.

Sin embargo, aunque las pruebas Saber valoran al estudiante en su proceso de aprendizaje, este proceso se relaciona directamente con la enseñanza, el cual se ha impartido de manera tradicional por las autoras de esta investigación, lo que llevó a caracterizar la práctica de aula en la visión retrospectiva de la práctica de cada docente investigadora.

#### **1. 4. Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras**

La visión retrospectiva permite realizar una reflexión de la práctica docente de las autoras quienes son licenciadas en Pedagogía Infantil y Educación Preescolar con 10 y 19 años de experiencia en sector público, lo anterior no se convierte en un obstáculo para enseñar matemática ya que se recurre al uso de diferentes herramientas y estrategias didácticas para llegar a los estudiantes en su aprendizaje, Antes de iniciar la formación post gradual, realizaron la observación y análisis a partir del registro en video de tres sesiones de clase, para lo cual se realizó una codificación abierta desde la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y así identificar datos relevantes del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por ello que se considera como antecedente de la caracterización de la práctica de las investigadoras, para ello se identificó cada segmento con un color determinado, estableciendo los aspectos relevantes en cada uno de los registros, a partir de ellos emergieron las categorías y subcategorías, caracterizando así la práctica de aula de las docentes, estas categorías emergentes “se basan en los datos recolectados. Las categorías tienen propiedades representadas por subcategorías, las cuales son codificadas” (Hernández, *et al.*, 2010, p.494).

La caracterización de la práctica de las docentes investigadoras, corresponde a tres sesiones de clase en la asignatura de matemáticas en el grado quinto y tercero respectivamente, de la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe, en el año 2016.

A continuación, se presenta los resultados del análisis de la visión retrospectiva de la práctica de las dos docentes objeto de esta investigación:

#### **1.4.1. Visión retrospectiva docente uno.**

La práctica docente se trata de la labor de quienes acompañan la construcción de conocimiento de estudiantes, trae consigo numerosas formas de ser abordada, cada una de estas formas implican el estilo propio del docente y de como este concibe su práctica, en éste caso se enfatiza sobre las clases transcritas para esta investigación, en donde la investigadora uno muestra su actuar a la hora de enseñar.

De esta manera se presentan las categorías emergentes determinantes para caracterizar la práctica docente de la investigadora uno, estas se determinan después de la transcripción de cada sesión de clase permitiendo observar características recurrentes, las cuales se priorizan para tener como resultado cuatro categorías: *la interacción, participación activa de los estudiantes, dominio de grupo, las normas para el comportamiento*, a continuación, se describe cada una de estas.

La *interacción*, es fundamental en el aula de clase ya que de esta depende en gran medida el alcance de los objetivos que se plantean al inicio de cada sesión, en este caso la *interacción* se observa de dos maneras: la primera se da entre el docente y el estudiante, y la segunda entre estudiantes.

En el transcurso de las clases se observa de manera repetitiva la *interacción* con los estudiantes a través de preguntas, estas surgen durante el desarrollo de cada una de las clases o

sesiones, las preguntas se dan en ambas direcciones entre docente - estudiantes y estudiantes - docente, en donde se buscaba conocer lo que los saberes previos o lo que entendían sobre el tema particular de la clase, en algunas de estas situaciones lo que en realidad se pretendió fue usar dichas preguntas solo para inducir a una respuesta y en otras situaciones directamente se daba la respuesta, aunque se pueden resaltar algunos espacios donde los estudiantes analizan y reflexionan: Et 6: tengo una pregunta ¿por qué en esta operación no hay paréntesis? D: Porque se pueden encontrar operaciones con paréntesis o sin paréntesis, miren la jerarquía (Becerra, 2016, p.7), esta clase de preguntas muestran que el estudiante va un poco más allá de lo que se quiere que él aprenda.

Las preguntas entre estudiantes realmente son pocas ya que faltan espacios de trabajo en equipo en donde tengan la oportunidad de manera abierta y democrática de exponer sus ideas. También se encuentran las preguntas enfocadas al conocimiento de los saberes previos de los estudiantes como se muestra a continuación.

D: ¿cómo ese llama el primer número?, ¿qué término sería? ¿a qué nos suena jerarquía?, (Becerra, 2016, p.4) son preguntas enfocadas en guiar directamente al estudiante para el desarrollo de cada una de las actividades que integran el desarrollo de las clases.

*La interacción*, acompañada de las diferentes preguntas que se plantean tiene como resultado la *participación activa de los estudiantes*, esta participación muestra las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje además de invitar a la reflexión y a establecer comparaciones, simulaciones entre otras, así como se muestra en la siguiente intervención:

profe tengo una pregunta, digamos que una persona no sabe de la jerarquía y le colocan este ejercicio y lo resuelve y otra pregunta muy importante es que ¿Por qué no da lo mismo? es que es muy raro si tiene los mismos números pero se resuelve de otra forma (Becerra, 2016, p.11).

Así mismo se encuentra la segunda categoría a la que se llamará *dominio de grupo*, que es aquella herramienta que se tiene para llevar la clase de manera exitosa, en donde el dominio de grupo se establece características que favorece el ambiente apropiado para la enseñanza y el aprendizaje, y de la misma manera para la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, este dominio de grupo se basa en el silencio y en el orden según la transcripción realizada, pero se podría traducir en el afán de que los estudiantes consigan concentración y se muestren dispuestos para escuchar, teniendo en cuenta que la escuela no solo debe buscar que los estudiantes aprendan, también se busca formar ciudadanos en el respeto.

Por lo anterior, en esta categoría también se evidencian las *normas de clase* que se presentan de dos maneras, una se propone a partir de las indicaciones para la realización de las actividades de clase permitiendo el tránsito por el camino indicado para la consecución de un objetivo; la otra se refiere a aquellas normas que permitirán que la clase transcurra en medio de un ambiente de respeto y tranquilidad. D: Bueno vamos a empezar con el título jerarquía de las operaciones con números naturales, (lo escribe en el tablero, continua en la esquina del tablero) les voy a dejar pegado este cartel para que en todas las clases lo miren y se acuerden como es el orden de las operaciones, como es que se tiene que empezar a trabajar (Becerra, 2016, p.6). En este caso las indicaciones se dan verbalmente, pero se establecen al mismo tiempo de manera visual y así reforzarlas constantemente.

El anterior dato es un ejemplo de cómo se puede guiar a los estudiantes llevándolos de manera organizada a la realización de la actividad comprobando lo que cada uno de ellos realiza para alcanzar el objetivo. *Las normas para el comportamiento* de la clase que son definidas en convenio por los estudiantes y docente al inicio del año y recordado en cada clase, permite respeto en la escucha del otro, como se observa a continuación: D: para continuar con la

disciplina, ¿quiénes están de acuerdo según A, B, C? (los estudiantes van levantando la mano y se hace el conteo que se escribe en el tablero) (Becerra, 2016, p.10). Igualmente, en la página 14 de la transcripción de la visión retrospectiva se presenta: (Se termina de explicar el ejercicio y se preguntan si hay dudas, dicen que no, entonces les pido que escriban actividad en clase, piden un poco de tiempo para terminar, pero como la mayoría empieza a hablar y a pararse del puesto digo- cuento hasta 3- 1,2 y 3 todos están sentados) (Becerra, 2016, p.10).

De esta manera se establecieron normas para el control de la clase, tanto desde la orientación de las actividades, como desde la convivencia para esto se plantean las también llamadas estrategias, que son de uso recurrente y tiene como resultado el orden de las clases para así validar la escucha y los aportes de los estudiantes de gran valor a la hora de la construcción del conocimiento y el buen desarrollo de competencias en el área.

Al intentar innovar en el aula y con la intención de establecer con los estudiantes un punto de partida que sirva como referente para la realización de las clases, se encuentra favorable contar con diversos materiales y recursos que involucren al estudiante en sus aprendizajes, estos llaman la atención y ayudan la concentración de cada uno de ellos. D: (se da inicio a la clase): vamos a mirar todos aquí, les hice una pirámide (Becerra, 2016, p.3). Aquí se utiliza material con el que se pretende que los estudiantes comprendan que es la jerarquía de las operaciones con números naturales, involucrándolos en la reflexión acerca de la relación entre el objeto matemático y el recurso utilizado.

Finalmente, con la reflexión sobre las categorías de la caracterización de la práctica en el aula: interacción, participación activa de los estudiantes, dominio de grupo, normas para el comportamiento, que se presentan constantemente dan lugar a la manera de como la investigadora concibe sus clases, y de la misma manera como las abordan permitiendo en gran

medida la construcción del conocimiento de manera colaborativa desarrollando al mismo tiempo competencias matemáticas requeridas para el diario vivir de sus estudiantes.

#### **1.4.2. Visión retrospectiva docente dos.**

A continuación, se presentan las tres categorías que emergieron en la visión retrospectiva de la docente.

Como primera categoría se observa el *desarrollo de la clase*, referenciado como las situaciones que se dan en torno a la realización de la actividad, las cuales buscan acercar al estudiante a la construcción del conocimiento agrupando las siguientes subcategorías: *explicación y aclaraciones, uso de materiales, retroalimentación y evaluación.*

Una segunda categoría denominada *interacción docente - estudiante* en la cual se observa la interacción que se da entre el docente y el estudiante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, estableciendo las siguientes subcategorías: *Estímulos positivos, preguntas del docente y respuestas del estudiante y saberes previos.*

Y en tercer lugar la categoría *interacción estudiante - estudiante* que se refiere a las acciones e interacciones de los estudiantes con relación a sus pares y por ende a la construcción del conocimiento, como subcategorías se encuentran: *intervención propositiva del estudiante, colaboración entre pares y estímulos o corrección entre pares.*

La primera categoría, hace referencia al *desarrollo de la clase* y la subcategoría relacionada con las explicaciones, muestra mayor frecuencia en las acciones de la docente, en estas explicaciones la docente busca que el estudiante tenga la información necesaria para desenvolverse satisfactoriamente y pueda cumplir con los objetivos planteados, lo anterior se evidencia en el siguiente fragmento:

D: Se debe dividir el grupo en cuatro subgrupos enumerándonos de uno en uno. (Mejía, 2016, p.2).

D: Al finalizar la pista de obstáculos, encontraran un balón y el equipo que solucione primero la operación matemática, pase los obstáculos y enceste, ganará el punto. (Mejía, 2016, p.4).

En estas intervenciones se muestra como la docente busca explicar el paso a paso de la actividad y así no haya lugar a dudas frente al proceso a realizar, se considera que hay demasiados ejemplos e información, lo cual no es lo adecuado para la construcción del conocimiento, ya que es importante que el estudiante construya el saber a través de la exploración, del planteamiento de hipótesis, de preguntas que puedan orientarlo y de equivocaciones que conlleven a la solución de las diferentes problemáticas.

La primera categoría se muestra como la más numerosa, donde se reconocen 78 registros totales, enfatizando el mayor número de hallazgos en las explicaciones y aclaraciones, identificándose 32 registros en esta subcategoría.

Otro aspecto fundamental es el proceso de *retroalimentación y evaluación*, ya que a partir de este se pretende realizar un seguimiento constante, teniendo en cuenta que debe ser transversal a todos los momentos de la clase, pues permite detectar fortalezas y falencias, para establecer acciones de mejoramiento que conlleven al cumplimiento de objetivos y así favorecer el proceso de enseñanza. La retroalimentación y evaluación hace presencia en situaciones como:

D: ¿Cómo les pareció la clase?

GC: Bien profe.

D: Breiner ¿dime?

E: Aprendí matemáticas.



D: ¿Qué aprendiste de matemáticas?

E: divisiones y multiplicaciones.

E: Sumas y restas (Mejía, 2016, p.9).

El proceso de retroalimentación y evaluación se realiza en cada uno de los momentos de la clase, observando las actitudes, la participación en las respuestas dadas y las acciones que realizan, aunque siempre se presta mayor atención al finalizar la actividad, donde se hace la retroalimentación y se concluye que aprendieron; se considera que falta implementar un proceso de autoevaluación y coevaluación.

Otro aspecto que surge de esta observación es *la interacción entre docente y estudiante*, relacionado con los estímulos positivos, aspecto donde se resaltan las intervenciones, además se busca estimular al estudiante para que se mantenga motivado y se apropie del trabajo propuesto, acciones como las siguientes dan ejemplo de este aspecto:

D: ¿Cuántos estudiantes quedan por equipo?

E: Cada equipo queda con nueve estudiantes.

D: Muy bien Breiner. (Mejía, 2016, p.2).

En estas intervenciones se promueve en el estudiante la participación, independientemente de que esta sea correcta o incorrecta, por ello se considera necesario realizar preguntas con la finalidad de mantener la atención frente al desarrollo de la actividad y a través de los diferentes cuestionamientos, conocer los saberes que trae el estudiante y que brindan el punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos, esta descripción se puede demostrar en el siguiente fragmento:

D: ¿Saben qué es un conjunto?

E: un conjunto es donde hay varias cosas.

E: son elementos

E: un conjunto es donde hay un objeto o varios objetos (Mejía, 2016, p.7).

El objetivo principal es realizar preguntas, las cuales aunque conductistas, buscan fomentar la participación, la motivación y el interés por parte de los estudiantes además de conocer los saberes previos, estas *interacciones entre docente - estudiante* suceden 31 veces de 36 registradas en las tres sesiones de clase.

La tercera categoría es la *interacción entre estudiantes*, allí se puede observar las intervenciones y colaboración entre pares, donde se da la oportunidad de tomar el liderazgo, la cooperación y la comunicación en diferentes situaciones, lo cual es evidenciable en momentos como:

D: Deben conformar el número 67.932.

D: (Breiner toma la iniciativa y decide ayudar a ubicar a Tomás y a Ana Sofía, para que el número quede bien escrito)

GC: No es en el segundo, sino en el tercer puesto.

GC: Falta el cero y el seis debe salir porque es setecientos y no seiscientos (Mejía, 2016, p.13). Estos momentos desde el punto de vista del docente investigador favorecen la interacción y el trabajo cooperativo en pro de una meta colectiva, para lo cual se requiere de una adecuada comunicación, el respeto por la individualidad y el trabajo en grupo.

Este tipo de interacción entre pares conlleva a que se reconozcan fortalezas y oportunidades de mejoramiento, resaltando los aportes significativos, así mismo se generan espacios donde el respeto y la corrección entre pares promueven la cooperación entre estudiantes, esta descripción se hace evidente en el siguiente párrafo:

D: Juan Carlos pasa al tablero.

D: Por favor presten atención, para que Juan Carlos se concentre

D: El número que debe armar es 57.000.

D: Juan Carlos piensa con tranquilidad y realiza despacio el ejercicio.

E: Juan Carlos así va bien.

GC: Felicitaciones.

D: Muy bien, pasa a tu lugar (Mejía, 2017, p.23).

*La interacción entre docente y estudiantes y estudiantes- estudiantes* posibilitan una mejor construcción del conocimiento, aunque se hace necesario generar más este tipo de espacios y momentos y así fortalecer estas interacciones. Este tipo de *interacción entre estudiantes* presenta mayor frecuencia en la subcategoría colaboración entre pares y estímulos o corrección entre pares, donde se presentan 23 registros de 36 acciones registradas.

Las categorías *desarrollo de la clase, interacción docente- estudiante e interacciones entre docente – estudiante* que emergieron en la visión retrospectiva, permitieron caracterizar la práctica de aula del docente investigadora dos antes de la formación post gradual, se puede observar que los estudiantes se muestran a gusto con la diversidad de actividades, participan activamente y responden positiva y propositivamente a las propuestas, aunque es necesario que las actividades se estructuren de una manera diferente, donde se desarrolle el pensamiento crítico, la argumentación, la capacidad para solucionar problemas y se realicen cuestionamientos que permitan aplicar el nuevo saber a la cotidianidad y de esta forma encuentren utilidad y sentido a su proceso de aprendizaje.

Por ello es necesario que la práctica docente se enriquezca día a día e incida positivamente en la construcción de su proyecto de vida, buscando articular los saberes previos y los nuevos conocimientos con situaciones de su contexto.

## **1.5. Pregunta de investigación y objetivos**

A partir de las situaciones expuestas, de las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido se propone la pregunta de investigación: ¿Cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°?

### **1.5.1. Objetivo general.**

Interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°.

### **1.5.2. Objetivos específicos.**

Interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la secuencia didáctica, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°.

Interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la competencia científica, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°.

Interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la interactividad, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5°.

## Capítulo II. Marco teórico

En este capítulo se presentan los referentes que se tuvieron en cuenta en el diseño de la unidad didáctica, y las coordenadas teóricas utilizadas para interpretar como contribuyó la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente.

### **2.1. Fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central media y moda**

La enseñanza de la estadística juega un papel importante en la educación incorporándose a la enseñanza de las matemáticas, con la finalidad que los estudiantes “adquieran la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos para orientarse en el mundo actual” (Holmes, 1988. Citado por Batanero, 2000) lo anterior fue establecido en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas donde se hace referencia al pensamiento aleatorio y sistema de datos, allí se indica que el pensamiento aleatorio “promueve la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos” (MEN, 2006, p.65).

De acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y lo establecido en el pensamiento aleatorio, los estudiantes al finalizar de grado 5° deben estar en capacidad de:

- Comparar conjuntos de datos relacionados con énfasis en cómo los datos se distribuyen.
- Usar e interpretar la media (o promedio), la moda y comparo lo que indican.
- Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.

De ahí que se realice un acercamiento a las medidas de tendencia central definidas por Batanero (2001) como “los valores alrededor de los cuales se agrupan los datos. Dentro de esta

clase se incluye a la media, mediana y la moda” (p.53), estas medidas son reconocidas como uno de los principales objetos de estudio del saber estadístico.

Teniendo en cuenta lo anterior se presentan las definiciones de media y moda establecidas por Batanero y Godino (2001).

La media aritmética: se interpreta como el punto de equilibrio de un conjunto de datos y se obtiene al sumar todos los valores de las variables estadísticas y luego dividirlo entre el total de los valores. Este concepto tiene diversas aplicaciones en la vida cotidiana, como hallar el promedio de notas, personas que ingresan a ver una película o el promedio de edad de un equipo de fútbol, estas y otras situaciones brindan a los estudiantes un aporte importante para su contextualización.

La moda: al describir un grupo de datos la moda se usa como el valor de la variable que tiene mayor frecuencia. En una distribución puede haber más de una moda; si existe una sola moda se llama unimodal, si existen dos, bimodal; si hay más de dos, se llamará multimodal. La moda se determina tanto en variables cuantitativas como cualitativas.

En relación con el proceso de enseñanza de la estadística y las medidas de tendencia central, Batanero y Godino (2002) relacionan algunas actividades y recursos, los cuales proporcionan orientaciones sobre cómo ayudar a los niños en el desarrollo del razonamiento estadístico.

Algunas de estas orientaciones son las siguientes:

1. Involucrar a los niños en el desarrollo de proyectos sencillos en los que deban recoger sus propios datos a partir de la observación (¿de qué color son los ojos de los niños de la clase?), encuesta (¿qué tipos de trabajo hacen las madres y los padres de los niños?) y medida (¿tienen los pies, manos, hombros más grandes los niños que las niñas?)

2. Concienciar a los niños de que cada dato aislado forma parte de un todo (distribución de los datos) y que hay preguntas que no pueden contestarse con un sólo dato, sino con una distribución de datos.
3. Concienciar a los niños de las tendencias y variabilidad en los datos y cómo estos pueden usarse para responder preguntas sobre los datos o comparar varios conjuntos de datos.
4. Visualizar progresivamente que los datos recogidos son una muestra de una población más amplia y sobre cuáles son las condiciones para que los datos de la muestra puedan representar los datos de toda la población.
5. Animar a los niños a representar sus datos en tablas y gráficos, cuidando las cualidades estéticas y matemáticas de los gráficos de modo que los datos queden correctamente representados en ellos (p.722).

Para la enseñanza de las medidas de tendencia central, lo indicado es trabajar con problemas reales y datos reales, realizando encuestas y autoencuestas, además involucrar el trabajo por proyectos con temas que sean significativos para los estudiantes.

## **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.

No obstante, la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemática, su historia y epistemología.

Además, tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño, desarrollo curricular, uso de medios y materiales de instrucción, así como métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone 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 diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau (2007).

### **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; 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).

Por tanto, se entiende por *secuencia didáctica* “el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas” (Sanmartí, 2000, p.254), intencionadas por el docente, donde se tiene en cuenta los contenidos a introducir al igual que las características y diversidad de los estudiantes



(Sanmartí, 2000), desde cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía (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, actitudes y 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.

En ese sentido, la *competencia científica* del docente corresponde al planteamiento de preguntas, identificación de pruebas y razones que fundamenten la toma de decisiones, gestionar la clase para estimular interacciones entre estudiantes que posibilite el aprendizaje, desarrollar la capacidad de leer críticamente la información, escribir de manera argumentada y autorregular el proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2000).

### **2.2.3. Interactividad.**

La *interactividad*, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? (González-Weil, *et al.*, 2012), se refiere a las 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 evidencian 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 interpretar la práctica docente del investigador, 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, reflexiva y de acción argumentada, generando una interacción 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, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 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, se definen las siguientes cuatro fases de la indagación práctica que fueron integradas en la matriz para el análisis de la información según metodología de la indagación práctica (Anexo 2) utilizada para la interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, según información recogida a través del para la recolección de la información (Anexo 1):

*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, a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo; al hacer búsquedas, elección de información, y formulación de hipótesis; las cuales son discutidas, corroboradas y valoradas.

*Fase de integración:* Se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva. El docente orienta el proceso generando situaciones que fortalecen el pensamiento crítico y la construcción del nuevo conocimiento.

*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 desde el hecho desencadenante (Bustos, 2011. Citado por Amador, *et al.*, 2015).

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda.

#### **2.4. Unidad didáctica**

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), quien 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 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).

Así mismo, según el MEN (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 consecuencia, para este trabajo se tuvo en cuenta el esquema presentado en el Anexo 3, allí se planeó la unidad didáctica teniendo en cuenta la metodología de la indagación, las situaciones didácticas de Brousseau y las propuestas para abordar la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda planteadas por Batanero y Godino (2002).

#### **2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau**

Guy Brousseau (Citado en Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales, favoreciendo la interacción que lleva a la construcción de nuevos conocimientos, los cuales se construyen a partir de lo que el estudiante ya conoce, teniendo en cuenta las siguientes situaciones:

*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 (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

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 ponga a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y toma los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001).

Por consiguiente, esta situación (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 (Brousseau, 1985. Citado por 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, 1985. Citado por Gómez, 2001).

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 a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

En virtud que en las situaciones de: acción, formulación y validación; la intervención del docente está en función de lo que el estudiante sabe y demanda, se les conoce como “situaciones adidácticas” (Brousseau, 2007); mientras que, en la institucionalización, es el docente que interviene a partir de la tarea académica realizada por el estudiante, se le conoce como “situación didáctica” (Brousseau, 2007).

### Capítulo III. Metodología

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

#### 3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (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 las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda.

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 tres videograbaciones 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 consideraron tres momentos:

En el primer momento se toma como antecedente primario, antes de la formación postgradual, la observación de tres clases del investigador a través de videograbaciones de su práctica en el aula, las cuales se transcribieron para buscar acciones recurrentes línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, al “analizar y generar por comparación constante

categorías iniciales de significados” (Hernández *et al.*, 2010, p.494), se pudieron hallar las categorías emergentes, que permitieron estructurar la visión retrospectiva (caracterización de la práctica del docente como antecedente para la investigación antes de la intervención con la metodología de la indagación desde las situaciones didácticas de Brousseau).

Una vez identificadas las categorías emergentes de la práctica de las investigadoras, se procedió a establecer conexiones entre las categorías (codificación axial), y de allí emergieron subcategorías (Hernández, *et al.*, 2010); que permitieron refinar la caracterización previa de la práctica de las docentes.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en: la metodología de la indagación, las situaciones didácticas de Brousseau y la teoría de Batanero y Godino (2002); para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda; la cual se implementó en tres sesiones de clase que fueron grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti (software especializado para análisis de información cualitativa, disponible en <http://atlasti.com/>), donde se realizó la codificación de acuerdo a los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información (codificación selectiva), lo que posibilitó de describir las acciones del docente según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento (Anexo 1).

En el tercer momento, para analizar la información, se tuvo en cuenta la matriz del Anexo 2, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución. 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 del docente, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.



De acuerdo a lo anterior se construyó un diccionario (Anexo 4), donde se muestran las definiciones teóricas y operacionales (propias de los investigadores del macroproyecto de matemática), sobre los conceptos que conforman los instrumentos de análisis de la información (Anexo 1 y 2), esto con el objetivo de disminuir la subjetividad al momento de realizar el proceso de codificación, análisis y discusión de los datos.

### **3.3. Técnica e instrumentos de investigación**

#### **3.3.1. Observación.**

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación 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.

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, 1993, p.238).

En esta investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conformaron la unidad didáctica; y en función de que el investigador personalmente manejó lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante (Cerda, 1993), en la que su objetivo se enmarcó en “interpretar como contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda”.

Por tanto, la observación permitió describir la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*, propuestas por González-Weil, et al., (2012).

### 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. Entre algunos ejemplos están los estudios de Gómez (2007) y Brousseau (2007); quienes aportan a este debate desde las investigaciones sobre sus propias prácticas.

De igual manera es válido recordar que “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.17); razón por la cual las autoras de la presente investigación partió de la teoría existente y diseñó una unidad didáctica para determinar ¿cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda?, y en ningún momento se formuló hipótesis alguna o se incursionó en campos de validez teórica.

Consecuente con los principios que rigen la investigación cualitativa, y en especial cuando su diseño se hace sobre la teoría fundamentada, 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” (p.395); razón por la cual para esta investigación se tomó un estudio de caso representado en dos docentes de básica primaria, nombradas en propiedad y becadas por el MEN; quienes se auto observaron y caracterizaron su práctica docente teniendo como referente los instrumentos elaborados desde el macroproyecto de matemáticas, buscando la imparcialidad en la toma de decisiones.

### 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):

*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 flexible. 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 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, segunda y tercera 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 de la información según la metodología de la indagación práctica.**

La matriz para el análisis de la información (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, segunda y tercera 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 la 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 subfases de la indagación práctica.*

Fases	Subfases
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 de las investigadoras, 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 postgradual, *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

El capítulo contiene la descripción y análisis de los hallazgos encontrados durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5° lo cual permitió interpretar la apropiación de la metodología de la indagación la práctica de las docentes investigadoras.

Esta interpretación se realizó a partir de la grabación de tres sesiones de clase que fueron transcritas y codificadas de manera selectiva mediante la utilización del software Atlas.ti, cada una de estas sesiones dio origen a un documento primario, identificado dentro del software como Dps, con el cual se sistematizó la información, asignando códigos a los segmentos de transcripción de acuerdo con el instrumento de recolección de datos, para hallar la coocurrencia entendida como las acciones de las docentes en el aula que presentaron mayor frecuencia mostrando la apropiación de la metodología de la indagación, en la práctica docente implementada en las actividades de aula, planeadas con anterioridad en la unidad didáctica.

A continuación se muestran los hallazgos obtenidos durante la implementación de la unidad didáctica sistematizados en el instrumento para la recolección de datos (Anexo 1), organizados en tres categorías *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad*, (González-Weil, *et al.*, 2012), y analizada a través de la matriz (Anexo 2), compuesta por las cuatro fases indagación práctica: Hecho desencadenante (HD), Exploración (EX), Integración (IN) y Resolución (RE) (Bustos, 2011); las cuales permitieron interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de las autoras.

En la siguiente tabla se presenta las categorías de análisis y la frecuencia de las acciones de las docentes en el aula, registradas durante la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 3  
*Práctica docente observada desde las categorías de análisis*

Observación práctica docente	Docente 1		Docente 2	
	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia
Secuencia didáctica	1567	40%	613	25%
Competencia científica	1558	40%	757	50%
Interactividad	802	20%	291	25%
Total	3927		1661	

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti, 2017

De acuerdo con la tabla anterior se estableció que la docente uno obtuvo mayor apropiación de la metodología de la indagación en la categoría secuencia didáctica, lo cual indica que planeó actividades secuenciadas y organizadas teniendo en cuenta los contenidos, características y diversidad de los estudiantes. La docente dos mostró mayor apropiación en la categoría competencia científica, ya que promovió el planteamiento de preguntas, el aporte individual de ideas, el desarrollo de procesos argumentativos lo que favoreció la construcción progresiva de significados.

#### 4.1. Secuencia didáctica

La categoría secuencia didáctica, se relaciona con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), por tanto se refiere al conjunto de actividades que se planean para cada sesión de clase, allí el docente planifica los procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta aspectos como: reconocimiento de saberes previos, comprensión del propósito de la clase, elección de estrategias de solución de los problemas, socialización de la información (Sanmartí,2000); asimismo se concretan con los estudiantes acuerdos de trabajo y convivencia para el desarrollo de la unidad didáctica, el manejo adecuado del tiempo y la utilización de diversos recursos lo que hace parte del contrato didáctico



(Brousseau, 2007), esta categoría se compone por cuatro subcategorías: actividad medular, momentos flexibles de la clase, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

En este informe se presenta el análisis de las subcategorías, con mayor porcentaje de frecuencia, consideradas las más relevantes y que se muestran en las Tablas 4, 9, 12 y 18, se observa la frecuencia de las acciones de las docentes en el aula y se interpretan las de mayor y menor apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes investigadoras.

#### 4.1.1. Actividad medular.

En la Tabla 4 se muestra la frecuencia de las acciones realizadas por las docentes en el aula durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central moda y media, que reflejan la apropiación de la metodología de la indagación en su actuar, a partir de la subcategoría actividad medular.

Tabla 4  
*Práctica docente observada desde la subcategoría actividad medular*

Metodología de la indagación - Indagación práctica	1A Actividad Medular					
	1A-1 Desarrolla las temáticas a través de situaciones problema basados en contextos reales		1A -2 El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana		1A -3 El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
<b>HD-1</b>	8	11	4	7	8	2
<b>HD-2</b>	34	33	23	16	4	5
<b>HD-3</b>	8	39	12	15	4	5
<b>HD-4</b>	8	9	1	1	2	4
<b>EX-5</b>	6	8	8	3	5	3
<b>EX-6</b>	5	7	8	2	2	4
<b>EX-7</b>	5	3	9	3	12	3
<b>EX-8</b>	1	5	13	1	5	4
<b>EX-9</b>	7	2	5	2	12	4
<b>IN-10</b>	3	0	3	1	0	2
<b>IN-11</b>	5	0	6	8	0	2
<b>RE-12</b>	1	0	1	13	2	4
<b>RE-13</b>	4	0	6	32	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti. 2017.

Al analizar los datos obtenidos en la subcategoría actividad medular, entendida como “la actividad organizada, principalmente, en torno a experiencias de acceso directo al aprendizaje, las cuales contemplan la utilización de variados recursos” (Sanmartí, 2002. Citado por González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), se observó que durante la implementación de la unidad didáctica las docentes contextualizaron las medidas de tendencia central media y moda, desde situaciones significativas para los estudiantes, 1A-1, a través de la exploración de conocimientos previos HD-2, y planteamiento del problema HD-3, fase hecho desencadenante de la indagación práctica, con una frecuencia de 33 y 39%, respectivamente.

A partir de los hallazgos, se pudo observar que las docentes partieron de los saberes previos a través del planteamiento de una situación problema basada en un contexto real para los estudiantes, la cual giró en torno a la realización de un campeonato de microfútbol en la institución y la posición ocupada por cada uno de los equipos al finalizar el mismo, con el fin de llevar a cabo la premiación, como se observa en el siguiente fragmento de transcripción sesión 1 de la unidad didáctica.

Tabla 5

*Fragmento de implementación unidad didáctica: reconocimiento de saberes previos.*

Docente 1	Docente 2
<p>D: Bueno entonces cada uno va a mirar esta pregunta que está escrita en el tablero ¿qué es un campeonato?</p> <p>E: (observan la palabra y al mismo tiempo algunos levantan la mano)</p> <p>D: les voy a pedir el favor de que levanten la voz un poquito porque afuera están haciendo ruido porque están podando las partes verdes del colegio, (va hacia el tablero)</p> <p>E11: (Levanta la mano) un campeonato es una competencia. (Becerra, 2017a, L- 150).</p>	<p>D: ¿Quién más me puede decir que es un campeonato?</p> <p>E: Un campeonato profesora es como cuando dicen vamos a crear unos equipos grandes y les dicen, bueno van a participar en un campeonato, vamos a tener tantos partidos, luego les van a decir que si usted pierde un partido, empatado otro queda eliminado y usted para pasar a la siguiente ronda tiene que por lo menos ganar dos y empatar otro para poder pasar a la siguiente ronda. (Mejía, 2017a, L- 394).</p>

Fuente: Elaboración propia.2017.

En la Tabla 5 se presentan fragmentos de transcripción donde se muestra que las docentes generaron espacios para el aprendizaje, al desarrollar temáticas basadas en contextos reales, invitando a los estudiantes a describir a partir de sus saberes previos que es un campeonato y como se estructura, así mismo algunos profundizaron en el tema ofreciendo explicaciones del sistema de puntuación y cómo funciona, este tipo de actividades permitió explorar la aplicabilidad de las medidas de tendencia central media y moda dando sentido al proceso de construcción del conocimiento, por ende se considera que “se debe dar un inicio claro y contextualizado de la clase, bajo el entendido de que si el alumno comprende lo que se va a realizar, habrá más posibilidad de lograr su interés” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.94).

De acuerdo con lo anterior se muestra en la Tabla 6 imágenes tomadas durante la implementación de la unidad didáctica, donde se observó cómo las medidas de tendencia central media y moda adquirieron significado para los estudiantes, a partir de su contextualización en una situación cotidiana, partiendo del planteamiento de la siguiente situación problema.

En la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe se realizó en el mes de febrero el campeonato de fútbol, cuya finalidad era buscar la integración y la interacción de los estudiantes a través de la práctica deportiva, además de promover el adecuado uso del tiempo libre y de fortalecer valores que favorecen la sana convivencia.

El profesor de deportes necesita que le ayudemos a organizar la tabla de posiciones del campeonato para realizar la premiación del campeonato de microfútbol, para ello suministró la siguiente información.

Tabla 6

*Fragmento implementación unidad didáctica: presentación situación problema.*

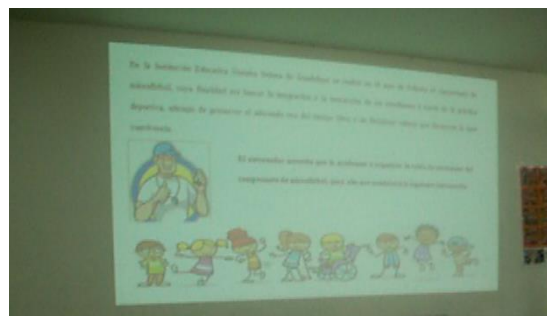
*“festival de festivales”*

En la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe se realizó en el mes de febrero el campeonato de microfútbol, cuya finalidad era buscar la integración de los estudiantes a través de la práctica deportiva además de promover el adecuado uso del tiempo libre y de fortalecer valores que favorezcan la sana convivencia. De dicha actividad se plantea la siguiente misión: el profesor de deporte necesita que le ayudemos a organizar la tabla de posiciones para realizar la posición, para ello suministro la siguiente información:

Observa la tabla:

*Imagen 1: fragmento de la guía del estudiante con la presentación de la situación problema*

Resultados campeonato				
Fecha Partidos	Equipos	Goles	Equipos	Goles
1º	5A	4	5B	3
	5C	2	5D	5
2º	5A	3	5D	3
	5B	3	5C	2
3º	5A	2	5C	1
	5D	3	5B	4



*Imagen 2: presentación de la situación problema a los estudiantes.*



*Imagen 3: estudiantes realizando la lectura de la situación problema.*



*Imagen 4: participación de los estudiantes posterior a la presentación de la situación problema*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla anterior se observó la dinámica que utilizaron las docentes para presentar a los estudiantes la situación problema, en la cual el docente de deportes solicitó ayuda para identificar la posición que ocupaban los equipos al finalizar el campeonato de microfútbol según los resultados obtenidos, se muestra que los estudiantes participaron en la interpretación y comprensión del problema, identificando la indagación de saberes previos que tenían los estudiantes acerca de lo que es un campeonato de fútbol, permitiendo a las docentes

contextualizar el torneo de la institución. Además formularon diversas hipótesis sobre la misión que debían realizar, estas intervenciones se fundamentaron desde los aportes socializados hasta el momento en la implementación. Algunas hipótesis propuestas fueron:

Tabla 7

*Fragmento implementación unidad didáctica: hipótesis propuestas por los estudiantes.*

<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>
E: Porque nos dan la información que necesitamos para hacer la actividad y de ahí podemos sacar las conclusiones.	E: Profe, lo que nos dice el entrenador es que él organizó un campeonato para ocupar esos tiempos en los que nosotros no hacemos nada, nos ponemos hacer pereza y tener una mejor convivencia con nuestros compañeros.
E: porque solo han jugado un partido, profe ¿Cómo así que goles a favor?	E: El entrenador necesita que le ayudemos organizar la tabla de posiciones del campeonato de microfútbol, para ellos no suministró la siguiente información.
E: los goles que hace el equipo (Becerra, 2017a, L-370).	E: Profe, que el profesor necesita que le ayudemos a organizar la información del campeonato. (Mejía, 2017a, L- 599).

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Estos segmentos de transcripción muestran que las docentes involucraron a los estudiantes en la lectura y comprensión de la situación problema, lo que generó expectativa frente a la misión propuesta y como a partir del uso intencionado de preguntas se abordó la problemática, lo cual promovió diversas hipótesis estableciendo relación entre la situación problema y la cotidianidad, por lo que se pudo inferir que los saberes previos fueron relevantes en el momento de realizar las apreciaciones frente a la problemática presentada, incluso el planteamiento de preguntas adquirió “un papel central en el discurso en el aula y es uno de los factores más importantes en la determinación de las oportunidades de los estudiantes para el desarrollo de la comprensión a través de la indagación” (Harlen, 2013, p.45).

Lo anterior mostró que las docentes apropiaron características de la metodología de la indagación al enseñar las medidas de tendencia central media y moda, a partir de una situación problema, lo que brindó al estudiante la posibilidad de relacionar un conjunto de datos con una situación representativa de su entorno, estas características no fueron observadas en la visión

retrospectiva, donde se planearon actividades, sin la intención de contextualizar el objeto matemático a enseñar, el rol de las docentes se limitó a proponer actividades para ser resueltas de forma algorítmica, descontextualizada y sin indagar saberes previos, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 8

*Fragmento visión retrospectiva: actividad propuesta por las docentes sin contextualizar el objeto matemático.*

D: entonces ahora les coloco un ejercicio muy sencillito y cada uno lo va a pensar, pero no lo va a gritar, ni se va a parar del puesto.  
Et ¿Profe, lo tenemos que copiar?  
D: es muy sencillo, sumamente sencillo y va a dar siempre y cuando se haga como es ¡Bueno a lo que vinimos! nadie me la va a gritar, ni la va a decir, la van a pensar si necesitan rayar, rayen, háganlo en el cuaderno. (Becerra, 2016, p.8).



*Imagen 5: estudiantes realizando ejercicios de sustracción.*

D: Vamos a realizar un ejercicio, donde tenemos que conformar y escribir números hasta de seis cifras, a cada estudiante se le entregará una tarjeta que tiene un número, que va desde el 0 hasta el 9, para ello dividiremos el grupo en cuatro equipos de estudiantes (Mejía, 2016, p.12).



*Imagen 6: estudiantes conformando números hasta siete cifras.*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

De los fragmentos e imágenes anteriores se pudo establecer que se planeaban actividades aisladas, que no permitió apropiarse características de la metodología de la indagación, como se pudo observar al implementar la unidad didáctica, en la primera transcripción de la Tabla 8, la docente propuso actividades de realizar sustracciones, aplicando el procedimiento expuesto en el tablero, allí los estudiantes asumían un rol pasivo, seguían instrucciones para realizar los ejercicios sin encontrar aplicabilidad al tema en contextos diferentes al entregado, asimismo la segunda transcripción muestra una actividad que consistió en conformar un número entre cinco y siete cifras, los estudiantes se organizaban por grupos y con la ayuda de fichas de un solo dígito

debían formar la cantidad solicitada, teniendo en cuenta el valor posicional; del análisis de los datos se pudo observar que las actividades anteriormente descritas se centraron en la enseñanza de conceptos, no se identificaba la importancia y aplicabilidad del objeto matemático a trabajar.

Por lo tanto, el realizar una enseñanza fundamentada en la transmisión de contenidos y actividades aisladas, no permitió que las docentes asumieran un rol de orientadoras, que favoreciera los procesos comunicativos así como la interacción entre estudiantes, lo cual impidió que existiera una construcción conjunta de significados, donde “el docente tiene como función principal implicarse durante el proceso, siendo un orientador en el desarrollo de estrategias comunicativas entre docente y estudiante, enfocadas tanto en los contenidos como en las habilidades y capacidades de los estudiantes” (Bustos, 2011, p.89).

De igual manera en la Tabla 4, se identificaron frecuencias con menor frecuencia, entendiéndose como la poca o escasa intervención del docente en ciertas actividades que no le permitieron una mayor apropiación de las características de la metodología de la indagación en la subcategoría actividad medular, con relación a la fase resolución de la indagación práctica, en los ítems RE-12 y RE-13, ejemplo de ello es el ítem 1A-3, el cual muestra que las docentes no utilizaron variados recursos para la construcción del conocimiento, no obstante, cabe aclarar que aunque desde la planeación se diseñaron actividades que requerían el uso de diversos materiales, no pudieron ser observadas durante la implementación de la unidad didáctica, porque las actividades desarrolladas favorecieron los ítems con mayor frecuencia, como se observó desde el análisis, razón por la cual durante la implementación de la unidad didáctica, este aspecto giró en torno a otros momentos, como lo fueron la exploración de conocimientos previos y la contextualización de la situación problema.

#### 4.1.2. Momentos de la clase flexible.

La subcategoría momentos de la clase flexible, se reconoce como aquellos momentos “que se ajustan a las necesidades del alumno y se ponen al servicio del desarrollo de la clase” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), lo cual hace referencia a la flexibilidad que debe tener el docente en el inicio, desarrollo y cierre de cada una de sus intervenciones.

A continuación, se presenta la frecuencia de las acciones de las docentes en el aula en la subcategoría momentos de la clase flexible.

Tabla 9  
*Práctica docente observada desde la subcategoría momentos de la clase flexibles.*

Metodología de la indagación - Indagación práctica	1B Momentos de la clase flexible					
	1B-4 El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes		1B-5 El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza		1B-6 El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos	
	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente
	1	2	1	2	1	2
<b>HD-1</b>	2	4	24	41	1	5
<b>HD-2</b>	8	5	8	1	8	4
<b>HD-3</b>	8	1	9	9	9	1
<b>HD-4</b>	13	12	12	27	14	14
<b>EX-5</b>	4	16	8	22	1	16
<b>EX-6</b>	8	8	9	9	1	14
<b>EX-7</b>	9	3	13	9	17	2
<b>EX-8</b>	13	6	12	8	13	5
<b>EX-9</b>	14	7	12	9	14	9
<b>IN-10</b>	6	7	5	1	6	21
<b>IN-11</b>	6	9	6	11	8	16
<b>RE-12</b>	1	0	2	2	3	6
<b>RE-13</b>	0	2	3	8	4	8

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti, 2017.

La tabla anterior muestra mayor apropiación de la metodología de la indagación, por parte de las docentes en el ítem 1B -5, referido a los momentos en que planearon y construyeron paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, desempeñando el rol de orientadoras en el desarrollo de competencias científicas, tal como lo propone González-Weil, *et al.*, (2012), quien manifiesta que se deben



diseñar e implementar actividades utilizando estrategias, como la formulación de preguntas con la intención de orientar y acompañar los procesos de construcción de conocimiento favoreciendo así una clase más abierta y participativa HD-1, fase hecho desencadenante de la indagación práctica, presentando una frecuencia de 24%, para la docente uno y 41%, para la docente dos. Ejemplo de ello se muestra en la Tabla 10, donde se presentan fragmentos e imágenes tomados durante la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 10

*Fragmento implementación unidad didáctica: momentos de la clase abierta y participativa.*



*Imagen 7: estudiantes buscando solución a la situación problema.*



*Imagen 8: estudiante participando en la comprensión e interpretación de la situación problema.*

E: Nosotros hicimos una tabla de frecuencia y organizamos los números

D: una tabla de frecuencia; ¿y la idea fue de todas?

E: si profe (responden los integrantes del equipo)

D: Juan Esteban Cuéntame

E: Para poder representar la cantidad de veces la frecuencia que está los números del dato y organizar

Las edades y cuáles se repiten más. (Becerra, 2017a, L-678).

D: ¿Gustavo que es una tabla de posiciones?

E: Profe el mismo nombre lo dice, tabla de po-si-cio-nes, el primero que va aquí el segundo acá, el tercero acá y también dice cuántos puntos tuvo, pero dice en la posición de cómo quedó alguna persona.

D: Pero dice la posición de cómo quedó alguna... ¿En este caso la posición en que quedó quién?

E: Un equipo

D: Juan José.

E: Profe, la tabla de posiciones lo mismo que dijo Gustavo, pero es para saber en qué posición quedó cada equipo y cuál equipo. (Mejía, 2017a, L- 621).

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Estos fragmentos e imágenes muestran como las docentes desde la planeación de la unidad didáctica utilizaron como estrategia, la formulación de preguntas, las cuales buscaron la participación de los estudiantes en la comprensión y solución de la situación problema, como se puede apreciar en las siguientes preguntas, las cuales sirvieron de orientación para dar solución a la actividad propuesta.

“¿qué es lo que necesita organizar el profesor?; ¿qué es una tabla de posiciones?; ¿qué información debe proporcionar la tabla de posiciones?; ¿cómo recogemos los datos de una tabla de posiciones?” (Becerra y Mejía, 2017).

Estos interrogantes permitieron que los estudiantes expresaran su punto de vista sobre qué es y la función que cumple la tabla de frecuencia y la tabla de posiciones en las actividades propuestas, permitiendo así que desarrollaran de manera constructiva y paso a paso el concepto trabajado durante la sesión. Por esta razón, estrategias como el planteamiento de preguntas, facilitó que se identificaran conceptos, que comprendieran lo que el profesor de deportes les solicitaba y que seleccionaran información importante que aportara a la solución de la situación problema.

De ahí que el uso intencionado de preguntas propició una clase abierta y participativa, en la que las docentes asumieron el papel de guía promoviendo la participación y la curiosidad desde sus propias experiencias. Es así como “en el aprendizaje basado en la indagación, el desarrollo de la comprensión deriva de la curiosidad sobre un fenómeno o evento que es nuevo para los alumnos y que plantea preguntas que captan su atención” (Harlen, 2013, p.37).

Las características de una planeación estructurada y acumulativa del proceso de enseñanza durante la implementación de la unidad didáctica, no pudieron ser observadas en la visión retrospectiva, puesto que el desarrollo de las clases se centraba en la utilización del tablero, en la resolución de operaciones matemáticas y exposición de contenidos, donde la participación del estudiante se reducía a un simple receptor, sin lograr una mayor participación en la construcción de los conocimientos trabajados en clase, además, no se mostró una planeación secuencial lo que no permitió al estudiante identificar aspectos importantes como el propósito de la clase y el paso

a paso de las actividades a realizar. Como se muestra en los siguientes fragmentos de transcripción e imágenes.

Tabla 11

*Fragmento transcripción visión retrospectiva: desarrollo de actividades sin aplicabilidad en la cotidianidad.*

D: Bueno salga Diego y va resolver este problemita, (lo escribe en el tablero), también salga Mateo con otro ejercicio, vamos a ver si comprendieron, (mientras que los dos niños hacen el ejercicio termina de explicar a los demás lo que deben terminar de escribir en el cuaderno). ¿Cómo le quedó a Mateo? (algunos dicen que bien) entonces le pide a Mateo que explique lo que hizo, como se enreda un poquito le ayuda para que explique y se concluye entre todos que esta buena), continúa Diego al igual que el otro compañero le explica nuevamente y le pone un nuevo ejercicio. (Becerra, 2016, p.12).



*Imagen 9: estudiante resolviendo algoritmos sustracciones*

D: Se inicia la competencia por equipos con la primera operación matemática  $5 \times 10 - 45$ .

D: (En los grupos 2, 3 y 4 descubren el resultado rápidamente y salen sus integrantes para pasar los obstáculos, del grupo 1 salen Sofía C, grupo 2 Valentina, del grupo 3 Ana Sofía y del grupo 4 sale Jerónimo)

D: Se pide al grupo de niños que vuelva a su lugar, ya que no encestaron el balón. (Mejía, 2016, p.6).



*Imagen 10: estudiantes en el desarrollo de operaciones combinadas a partir de actividades recreativas.*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

De la Tabla 11 se puede observar que la enseñanza se centraba en el contenido, donde a partir de algoritmos y mediante actividades repetitivas, los estudiantes debían hallar resultados desde del planteamiento de operaciones matemáticas, ejemplo de ello, se presenta en la actividad donde la docente uno planteó un ejercicio que consistía en resolver un problema, mediante una operación de sustracción, sin tener gran significatividad para el estudiante al no ser presentada a partir de una situación problema relacionada con la cotidianidad, en esta actividad la docente solicitó a algunos de los estudiantes que se acercaran al tablero y buscaran la solución, mientras los compañeros desde su lugar buscaban la respuesta correcta, posterior a ello el grupo comparaba procedimientos y resultados.

Mientras la docente dos presentó una actividad de carácter recreativo, donde el grupo dividido en subgrupos y enumerados del 1 al 9, debían encontrar la respuesta correcta a una serie de operaciones combinadas de suma, resta, multiplicación y división, estos resultados correspondían a cada uno de los números asignados a los integrantes del equipo, los cuales al identificar la respuesta, el estudiante que tenía asignado dicho número sorteaba una serie de obstáculos como conos, aros, colchonetas y para finalizar encestar un balón, lo cual los llevaba a ser ganadores y al mismo tiempo resolver la operación propuesta.

De allí que el reto para las docentes consistió en identificar diversas formas de mantener la comprensión y el interés de los estudiantes, a la vez que se les ayudó a progresar en representaciones más complejas de los contenidos (Bustos, 2011).

La Tabla 9 también mostró que en la subcategoría momentos de la clase flexible, se destacaron frecuencias de 0%, que permiten inferir que las docentes no lograron apropiación de la metodología de la indagación en algunas características, ejemplo de ello es el ítem 1B-4, el cual mostró que las docentes en el desarrollo de las actividades no lograron identificar las fortalezas y debilidades en los estudiantes y así brindar las ayudas ajustadas de acuerdo a las necesidades de aprendizaje, con relación a la fase resolución de la indagación práctica en los ítems RE-12 y RE-13, no obstante, aunque desde la planeación de la unidad didáctica, se propusieron actividades que permitieron flexibilizar la estrategia de enseñanza, estas no pudieron ser observadas, porque las docentes presentaron mayor apropiación de otras características, de ahí que este ítem no fue significativo en el análisis realizado a esta subcategoría.

#### **4.1.3. Orientación explícita de la actividad.**

La subcategoría orientación explícita de la actividad se define como la estrategia utilizada por el docente en el inicio y desarrollo de la clase, en la cual “explica y reitera instrucciones,

explicita los objetivos a alcanzar, supervisa el trabajo del alumnado y gestiona de manera eficiente el tiempo” (González-Weil, *et al.*, 2009, p.89).

La siguiente tabla muestra la frecuencia en las acciones realizadas por las docentes en el aula, donde se identifica la apropiación de la metodología de la indagación en la subcategoría orientación explícita de la actividad.

Tabla 12

*Práctica docente observada desde la subcategoría orientación explícita de la actividad.*

Metodología de la indagación. Indagación práctica	1C Orientación explícita de la actividad			
	1C-7 El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo		1C-8 El docente facilita y regula el aprendizaje	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
<b>HD-1</b>	3	2	3	10
<b>HD-2</b>	3	1	6	5
<b>HD-3</b>	5	1	5	2
<b>HD-4</b>	7	4	11	14
<b>EX-5</b>	5	15	10	6
<b>EX-6</b>	4	3	7	0
<b>EX-7</b>	7	25	12	0
<b>EX-8</b>	5	12	14	4
<b>EX-9</b>	3	23	14	4
<b>IN-10</b>	1	3	15	17
<b>IN-11</b>	2	2	14	17
<b>RE-12</b>	2	2	2	7
<b>RE-13</b>	0	4	7	2

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas.ti. 2017.

En esta subcategoría la docente uno presentó mayor apropiación en las características de la metodología de la indagación con un 15%, al implementar estrategias que facilitaron y regularon el aprendizaje 1C-8, a través de la construcción conjunta de significados IN-10, fase integración de la indagación práctica, partiendo de las explicaciones e indicaciones que realizó sobre las actividades que se debían realizar en cada una de las sesiones durante la implementación de la unidad didáctica, dando lugar a la retroalimentación. Como se ilustra en el siguiente fragmento de transcripción e imágenes.

Tabla 13

*Fragmento implementación unidad didáctica: estrategias que facilitaron el aprendizaje.*

D: ¿Bueno díganme entonces porque esté equipo 5 B tuvo 10 goles a favor? (señala la respuesta en la guía de una de las estudiantes del equipo)

E2: Porque vimos la tabla y vimos los resultados los sumamos y nos dio 10

D: muéstreme ¿cuáles son los puntos?

E3. el primer partido que fue contra quinto A fueron el otro que jugó contra quinto se hizo 3 y contra quinto C que ganó 4 - 1 da 10

D: Eso es lo que tiene que hacer con cada uno de los otros equipos revisar por qué y cuándo lo revisan me avisan (sigue pasando por los grupos verificando, levanta la voz para recordar las indicaciones) Recuerden corregir, ponerse de acuerdo. (Becerra, 2017a, L 473).



*Imagen 11: docente orientando el desarrollo de la actividad.*

Equipos	Partidos Jugados	Partidos Ganados	Partidos Empatados	Partidos Perdidos	Goles a favor	Goles en contra	Puntos
5A	3	2	1	0	9	7	5
5B	3	2	0	1	10	9	4
5C	3	0	0	3	5	10	0
5D	3	1	1	1	11	9	3

*Imagen 12: Fragmento guía del estudiante sobre construcción conjunta de significados.*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El apartado anterior muestra que la docente utilizó estrategias que favorecieron el trabajo colaborativo en cuanto al desarrollo de la actividad propuesta, la cual consistió en identificar los datos faltantes en la tabla de posiciones para conocer los puntos obtenidos por cada equipo en el campeonato de microfútbol de la institución.

Lo que llevó a la docente a orientar a los estudiantes a través de preguntas como: “¿qué operaciones matemáticas ayudaron a definir los datos solicitados en la tabla?, ¿cuántos puntos tuvieron los equipos?, ¿cómo identificaron los resultados?” (Becerra, 2017). Este tipo de estrategias favoreció una relación dialógica, además promovió entre los estudiantes situaciones de comunicación y negociación en las que como grupo debían llegar a consenso sobre la respuesta más acertada, permitiendo el planteamiento de posibles soluciones desde el trabajo colaborativo, logrando así una integración de nuevos conocimientos con los ya adquiridos, como se observa en la Tabla 13, donde a partir de preguntas y la información suministrada por el

entrenador, identificaron la cantidad de partidos jugados, ganados, empatados y perdidos, los goles a favor, en contra y los puntos obtenidos por cada uno de los equipos que participaron en el campeonato y así escribirlo en la guía entregada a cada estudiante.

Estas estrategias donde el planteamiento de preguntas realizadas por la docente facilitó la comprensión e interpretación de la situación problema, permitió identificar información relevante y proponer diversas formas de solución, favoreciendo la construcción conjunta de significados, de igual manera se promovió la participación activa, la reflexión y la retroalimentación en momentos de trabajo individual y grupal, ya que en primera instancia cada estudiante debía establecer el puntaje obtenido por los equipos participantes para después socializar los resultados en grupos de cuatro estudiantes, por lo anterior es importante la utilización de diversas estrategias en el aula como el diálogo, el planteamiento de preguntas para desarrollar competencias y la retroalimentación para regular la enseñanza (Harlen, 2012), asimismo, el autor manifiesta que “cuando se aprende a través de la indagación los estudiantes desarrollan su comprensión” (Harlen, 2012, p.41).

El uso de diversas estrategias durante la implementación de la unidad didáctica posibilitó el intercambio de saberes previos, los cuales en articulación con los nuevos aportaron a la construcción conjunta de significados, además involucraron a los estudiantes en el desarrollo de nuevas ideas a partir de procesos de comprensión y comunicación.

Estrategia como la anteriormente descrita que facilitó y reguló el aprendizaje, no fue observada en la visión retrospectiva, donde la construcción conjunta de significados como característica de la metodología de la indagación no se hizo presente, porque la docente direccionó la actividad sin permitir la participación de los estudiantes, como se muestra en el siguiente fragmento e imagen de la visión retrospectiva.

Tabla 14

*Fragmento visión retrospectiva: docente direccionando la actividad.*

---

D: entonces cada uno de ustedes debe realizar el ejercicio que se encuentra en el tablero, es un ejercicio sencillo, el que termine levanta la mano y yo voy, nadie se levanta del puesto ¿está claro?

E: si señora

E12: ¿Profe, lo tenemos que copiar con lápiz o lapicero?

D: con lápiz recuerden seguir el ejemplo que realizamos al inicio

D: vamos a ver qué respuesta le da a cada uno ¿listo darla como le fue?

E 14: bien profe seguí el ejemplo (Becerra 2016, p.9).



*Imagen 13: docente explicando sobre la realización del ejercicio a partir de ejemplo.*

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

A partir de la transcripción e imagen anterior se estableció que la docente, no promovió la construcción conjunta de significados porque orientaba la clase sin monitorear el aprendizaje, además daba instrucciones de la actividad a realizar sin identificar las inquietudes de los estudiantes frente a los ejercicios y procedimientos realizados como se observa en la Tabla 14, donde se presentó un ejemplo de cómo realizar una ecuación con operaciones combinadas de suma, multiplicación y división. Es así como la docente después de realizar la explicación presenta un nuevo ejercicio para que los estudiantes se basen en él y desarrollen la actividad teniendo como ejemplo el anteriormente expuesto, lo cual permite establecer que el proceso de enseñanza se centró en la transmisión de contenidos y la explicación de procedimientos, donde la docente asumía un rol protagónico sin permitir espacios para la interacción y socialización entre pares que permitieran el trabajo colaborativo en la construcción del conocimiento, sin presentar características de la metodología de la indagación como integrar información, intercambiar



opiniones, presentar explicaciones y ofrecer soluciones, como se mostró durante la implementación de la unidad didáctica.

De igual manera no existieron momentos durante la clase, que permitieran espacios para la autoevaluación y coevaluación de las competencias adquiridas y de los conceptos apropiados por parte de los estudiantes, lo que tampoco generó en la visión retrospectiva de la práctica de la docente una “retroalimentación directa o relativa a los problemas o incomprendiones de los estudiantes durante la solución de los problemas propuestos” (Bustos, 2011, p.60), que los llevara a generar o probar sus hipótesis.

Con respecto a la docente dos, en la Tabla 12 se observa mayor apropiación de características de la metodología de la indagación con un 25%, cuando da instrucciones claras 1C-7, para el desarrollo de las actividades a través de indicaciones durante los diferentes tipos de encuentros ya sea grupal o individual EX-7, de la fase exploración de la indagación práctica, que permitió a los estudiantes conocer, interactuar y reflexionar sobre las diferentes hipótesis y así alcanzar los objetivos planteados. Como se observa en la Tabla 15.

Tabla 15

*Fragmento implementación unidad didáctica: docente ofrece instrucciones claras para el desarrollo de actividades.*

D: Vamos reunirnos con nuestros compañeros y vamos a mirar de esa tabla que hicimos, que tenemos igual y que tenemos diferente y vamos a explicarle a nuestros compañeros, por qué pensamos que es diferentes o porque pensamos que es así.

-Para ello vamos a tener un tiempo de unos diez minutos

-Entonces nos reunimos, miramos la tabla y comparamos

-Vamos mirando las tres tablas

(El grupo de Juan José comienza a comparar las tres tablas y la profesora monitorea el aula observado el trabajo de los diferentes grupos)

D: muy bien el equipo de Juan José. (Mejía, 2017a, L-780).



*Imagen 14: estudiantes realizando actividad grupal a partir de instrucciones dadas por la docente.*

La transcripción e imagen anterior muestra que durante la implementación de la unidad didáctica, la docente presentó características de la metodología de la indagación al ser guía, dando instrucciones acerca del proceso a realizar, en este caso los invitó a comparar las actividades que se habían realizado de manera individual y así definir los datos faltantes en la tabla de posiciones del campeonato de microfútbol, para esta actividad se establecieron grupos de tres estudiantes donde compararon semejanzas y diferencias, allí se invitó a los estudiantes a exponer sus puntos de vista y que identificaran el procedimiento más acertado para asignar el puntaje obtenido por cada equipo, igualmente muestra como desde los encuentros grupales se promovió el aporte de ideas y la reflexión a través de explicaciones e instrucciones, que permitieron tener claridad de los objetivos y realizar un monitoreo constante del trabajo realizado en los diferentes grupos (González-Weil, *et al.*, 2012).

Asimismo, el siguiente fragmento de transcripción presentado en la Tabla 16, muestra que la clase se planeó con la intención de facilitar la comprensión de las diferentes actividades y la situación problema, para ello se ofrecieron instrucciones claras y concretas, además del planteamiento de preguntas y contra preguntas que orientaron a los estudiantes en el cumplimiento de los objetivos.

Tabla 16

*Fragmento implementación unidad didáctica: docente ofrece instrucciones y supervisa el trabajo realizado por los estudiantes.*

---

E: ¿los que se suman son los ganados y los empatados?  
 D: ¿por qué crees que son esos?  
 E: ¿porque son esos los que nos dan puntos?  
 D: Muy bien.  
 D: dime Salo  
 E: ¿Cuándo son goles a favor tenemos que sumar todos los que ellos metieron?  
 D: ¿tú qué piensas?  
 ¿Tú qué opinas? (Salome se queda pensando)  
 D: ¿cuándo son goles a favor tenemos que sumar todos los que ellos metieron? (dirigiéndose a Juan Pablo)  
 -¿Estás de acuerdo?  
 E: si, profe, y los en contra son los que le metieron, por ejemplo, Nacional enfrentó al América.  
 -América le metió cinco goles y Nacional metió tres, esos se suman. (Mejía, 2017a, L-835).

---



*Imagen 15: acercamiento del estudiante a la comprensión de la actividad a partir de instrucciones y supervisión del monitoreo realizado por la docente.*

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Desde lo observado en la transcripción e imagen anterior se puede inferir que el grupo presentó interrogantes sobre cómo obtener la puntuación final de los equipos, el tipo de operación matemática que debían realizar, los datos que necesitaban tener en cuenta para llegar al objetivo que era identificar los puntos obtenidos por cada equipo, con relación a estas inquietudes la docente direccionó su estrategia hacia el planteamiento de preguntas tales como “¿cuándo son goles a favor tenemos que sumar todos los que ellos metieron?, ¿los goles en contra son importantes para definir la puntuación de cada equipo? (Mejía, 2017), lo cual favoreció la interacción entre pares, además el dirigir la actividad a partir de indicaciones sobre los aspectos más importantes permitió aclarar las inquietudes de los estudiantes posibilitando una orientación asertiva de la actividad, por lo tanto la docente debe realizar un monitoreo constante que incluya desde “la revisión de la comprensión de las instrucciones, al aprendizaje de competencias (previas y de la clase), y del progreso de la actividad hasta la convivencia en el aula” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.97).

La característica de la metodología de la indagación mostradas anteriormente en el uso de instrucciones claras se observó igualmente en la visión retrospectiva, allí la docente mostró el manejo frecuente de ellas, con la finalidad de llevar al estudiante a la comprensión de la

actividad para lograr realizarla con éxito, aspecto que se presenta en la siguiente imagen y fragmento de transcripción.

Tabla 17

*Fragmento de la visión retrospectiva: instrucciones claras y supervisión del trabajo.*

D: en la clase de hoy vamos a realizar un juego donde vamos a solucionar operaciones matemáticas como suma, resta, multiplicación y división y en ocasiones las vamos a combinar.

D: El trabajo lo vamos a realizar en la cancha, vamos a mirar en el tablero el siguiente diagrama, que nos permitirá conocer la ubicación que vamos a tener para la actividad

D\_ Nos dividiremos por equipos y cada equipo se ubicará en hileras

D: ¿Si son 36 estudiantes y necesitamos formar cuatro equipos?

D: ¿Cuántos estudiantes quedan por equipo?

E: cada equipo queda de 9 estudiantes

D: ¿cuántos niños quedarán en cada hilera?

D: (Se muestra a los estudiantes a través de un gráfico que obstáculos deben pasar aros, colchonetas y que las niñas al pasar las colchonetas deben hacerlo de lado). (Mejía, 2016, p.3).



*Imagen 16: Estudiantes escuchando instrucciones para la realización de la actividad.*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El apartado anterior mostró como la docente explicó a los estudiantes la actividad a realizar, donde la finalidad era identificar el resultado de operaciones matemáticas combinadas de suma, resta, multiplicación y división, para ello el grupo se dividió en subgrupos identificando la cantidad de estudiantes que debía quedar en cada equipo, además se realizó un gráfico en el tablero, con el que se indicó la ubicación que debían tener, así como cuáles eran los obstáculos que debían pasar, en la imagen se observa a los estudiantes prestando atención a la explicación y a las indicaciones dadas, las cuales ofrecieron claridad para el desarrollo de la actividad, lo que permitió establecer que:

El rol del docente es 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).

Lo expuesto anteriormente mostró que las instrucciones y explicaciones dadas para la realización de las actividades individuales y grupales facilitaron entablar una relación dialógica, que permitieron tener claridad sobre los propósitos a alcanzar, estas instrucciones y explicaciones “no deben ser excesivamente detalladas ni restringir en exceso la dinámica del grupo, no obstante, deben plantear con suficiente claridad que quiere decir llevar a cabo una tarea de forma colaborativa y en que se concreta” (Bustos, 2011, p.37).

En la Tabla 12 también se identifican frecuencias con menor porcentaje, entendiéndose como la ausencia en cuanto a la intervención de las docentes en el aula, relacionadas con las características de la metodología de la indagación en la subcategoría orientación explícita de la actividad, ejemplo de ello es el ítem 1C-7, en el cual la docente uno, mostró que aunque se planearon actividades donde se daban instrucciones claras con el fin de mejorar la comprensión de los estudiantes en aras de lograr los objetivos y llevarlos a la construcción del conocimiento, estas no fueron suficientes con relación a la fase resolución de la indagación práctica en el ítem RE-13. No obstante, aunque se dieron indicaciones y se realizó un proceso de explicación de las actividades, este aspecto fue relevante en momentos en que los estudiantes realizaban sesiones de grupo para la exploración cooperativa y en esta subcategoría la docente centro su intervención en aspectos relacionados con el ítem que obtuvo mayor frecuencia, de ahí que este ítem no fue significativo en el análisis realizado a esta subcategoría.

Para la docente dos, el ítem con menor porcentaje en apropiación de las características de la metodología de la indagación, 1C-8, el cual mostró que durante la implementación de la unidad didáctica no se aplicaron estrategias que facilitaran y regularan el aprendizaje con relación a la fase exploración de la indagación práctica en los ítems EX-6 y EX-7. Sin embargo, aunque se planearon actividades que facilitaron la regulación del aprendizaje, no se aplicaron las suficientes con relación a los ítems mencionados anteriormente, además para esta subcategoría la docente centró su intervención en la fase integración relacionada con la construcción conjunta de significados, el intercambio de opiniones e ideas y la presentación de explicaciones y soluciones.

#### 4.1.4. El docente como guía.

La siguiente tabla muestra la frecuencia de las acciones realizadas por las docentes en el aula y que reflejan la apropiación de la metodología de la indagación en su actuar, en la subcategoría el docente como guía.

Tabla 18  
*Práctica docente observada desde la subcategoría el docente como guía.*

Metodología de la indagación Indagación práctica	1D El docente como guía			
	1D – 9 El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase		1D- 10 El docente promueve preguntas que conducen la socialización de resultados	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente2
HD-1	0	1	2	14
HD-2	1	0	3	5
HD-3	2	0	3	6
HD-4	2	1	23	32
EX-5	4	1	14	19
EX-6	0	1	6	15
EX-7	1	1	11	7
EX-8	2	2	1	16
EX-9	5	2	17	1
IN-10	18	3	20	23
IN-11	12	6	23	20
RE-12	4	5	3	8
RE-13	6	22	1	1

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti, 2017.

La subcategoría el docente como guía, se relaciona con el rol del docente y como este debe tener un diálogo permanente con el estudiante, recurriendo a ejemplos de situaciones de la vida cotidiana, al mismo tiempo que formula preguntas desafiantes (González-Weil, *et al.*, 2009); en esta subcategoría las docentes obtuvieron una frecuencia de 23 y 32%, al apropiarse características de la metodología de la indagación, que les permitieron promover estrategias que facilitaran la socialización de las actividades propuestas para la resolución de problemas, 1D-10, involucrando al estudiante HD- 4, en una construcción conjunta de significados que favorecieron la socialización y evaluación de la propuesta en el aprendizaje de las medidas de tendencia central media y moda. Como se presenta en la siguiente transcripción de la implementación de la unidad didáctica “*festival de festivales*”.

Tabla 19

*Fragmento implementación unidad didáctica: Socialización actividad en grupo.*

Docente 1	Docente 2
<p>D: Ahora entre todos vamos a mirar cuántas conclusiones sacamos:(se acerca un grupo de estudiantes que están un poco dispersos y les pregunta) ¿qué es una conclusión?  E11: Profe sacar información de las tablas  D: ¿Bueno, que información entonces ustedes pudieron conocer de esta tabla? ¿Qué información?  E11: Saber qué equipo va ganando  D: ¿A bueno Y eso es una conclusión? ¿Sí o no?  E11: sí  D: Entonces qué conclusiones pueden sacar de la tabla  La estudiante sale representar a su equipo (escribe en el tablero) ¿qué quinto se tuvo el menor puntaje?  D: Vamos a hacerlo rápido y esto (indicar los estudiantes) después de que termine Karen siguen ustedes (indica al siguiente grupo)  E5:(sale al tablero para escribir la conclusión de su equipo)  D: mientras Valentina escribe en el tablero la profesora hace las siguientes preguntas ¿la información que sacamos de estas gráficas y estas tablas sirven para sacar tantas conclusiones? (se refiere a las conclusiones que se están escribiendo en el tablero)  E4:si  D: ¿por qué?</p>	<p>E: Profe, vamos a empezar desde el principio empató dos y empató uno, bueno dos partidos entonces sería multiplicar dos por dos, por que un partido ganado da dos puntos, entonces dos por dos cuatro y empató uno porque un partido empatado da un punto, entonces dos por dos cuatro más el punto que tiene cinco  D: ¿ustedes que opinan de esto que ellos están diciendo?  E: profe, nosotros pensamos que seis, porque partidos ganados... cada partido da dos puntos más...es que no sé cómo explicarle profe  E: partido ganado dos puntos...  E: cada partido ganado da dos puntos y quinto A ganó dos partidos.  D: ¿eso cuantos puntos sería?  E: cuatro  D: ya llevamos cuatro  E: empatados, quinto A empató uno  D: ¿cuántos puntos me da eso?  E: cada partido empatado vale uno, entonces se lo sumo y me da dos  D: ¿por qué lo sumas?  E: profe porque empató un partido y cada partido empatado vale un punto, entonces súmele el punto profe, da dos y le suman los ganados con los empatados  E: yo me di cuenta ellas porque se equivocaron  D ¿dime?</p>

---

E4: Porque nos dan la información que necesitamos para hacer la actividad y de ahí podemos sacar las conclusiones  
 E5: (termina su escritura en el tablero la cual dice) gracias a la tabla concluimos que los grados quinto A y quinto B terminaron con la misma puntuación. (Becerra, 2017a, L -622).

E: ellos cogieron y multiplicaron dos por dos da cuatro y ellos pues digo yo que se equivocaron fue por eso que un partido empatado da un punto, pero por lo que yo vi, fue que ellos contaron el partido empatado dos veces.  
 D: ¿cuántas veces están contando el partido empatado?  
 E: no, profe... una vez  
 P: ¿y si lo están contando una vez entonces cuántos puntos serían?  
 E: profe, yo aquí en la tabla de posiciones yo había puesto cinco y me había quedado bien y después con Emely también dio cinco. (Mejía, 2017a, L-1245).

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Lo expuesto anteriormente mostró que las docentes permitieron espacios de discusión sobre las conclusiones que obtuvieron a partir de completar la tabla de posiciones, la cual habían organizado de manera individual, posteriormente con esta información los estudiantes en grupo debatieron sobre los puntajes y debían dar cuenta de que equipos fueron los posibles ganadores y por qué, para algunos grupos fue claro quienes quedaron empatados, en otros casos, la puntuación de cada equipo debía ser puesta a consideración porque no tenían claridad sobre que puntaje correspondía a los partidos ganados, empatados y perdidos, durante la socialización de las propuestas, las docentes intervinieron desde el uso de preguntas y contra preguntas, buscando que los estudiantes argumentaran sobre los procedimientos y resultados obtenidos en torno a la actividad y como identificaron la información a partir de los datos brindados.

Además, con esta estrategia también se mostró la capacidad de dar un juicio del trabajo realizado por ellos y por sus compañeros, permitiendo la apropiación de sus aciertos, errores y posibles soluciones, lo que conllevó a que “esa interacción entre soluciones diferentes, puede ser fuente de nuevos problemas, algunos de los cuales solo podrían ser planteados por el docente que es el único que los reconoce como tales” (Sadovsky, 2005, p.17).

Es así como desde la planeación de la unidad didáctica las docentes diseñaron estrategias de enseñanza y aprendizaje como el trabajo colaborativo, formulación de preguntas y contra



preguntas que permitieron la interacción, comprensión y socialización de los ejercicios propuestos con el fin de identificar si fueron alcanzados los propósitos establecidos para el aprendizaje de las medidas de tendencia central media y moda para cada una de las sesiones, lo que se puede observar en el siguiente fragmento de transcripción e imágenes tomadas durante la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 20

*Fragmento implementación unidad didáctica: actividad grupal presentación solución situación problema.*

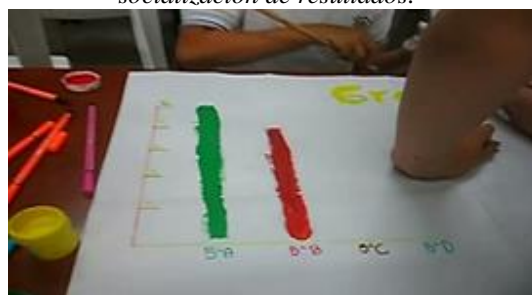
Se solicita a los grupos conformados anteriormente que realicen lectura de la actividad. (Tiempo 30 minutos).

1. Con sus compañeros de equipo representen el gráfico en medio pliego de papel, para eso deben utilizar diferentes materiales (pegante, tijeras, papel de colores, lana, entre otros)

Después deben socializar ante sus compañeros como realizaron el diagrama y cuáles son las conclusiones a las que llegaron como grupo. (Becerra, Mejía, 2017b, p.13).



*Imagen 17: estudiantes realizando trabajo colaborativo para socialización de resultados.*



*Imagen 18: estudiantes elaborando material para la socialización de resultados.*

Fuente: Elaboración propia. 2017.

Lo observado en la Tabla 20 permite establecer, que las docentes involucraron a los estudiantes en actividades grupales que llevaron a la socialización de procedimientos y resultados, lo cual promovió la argumentación y justificación de sus respuestas con relación a las diferentes soluciones obtenidas para la situación problema, en la cual debían cumplir con la misión de identificar la posición ocupada por los equipos participantes en el campeonato de microfútbol y así realizar la premiación, para ello tenían a disposición diferentes materiales como pinturas, pinceles, marcadores, diversos tipos de papel, colores, reglas, pegante entre los cuales

se pudo escoger de acuerdo a la manera en que cada grupo quería representar mediante un diagrama de barras los resultados obtenidos.

Posteriormente con el diagrama de barras elaborado, se realizó la socialización de estas conclusiones ante sus compañeros, la cual fue regulada por las docentes mediante el uso de preguntas que permitieron indagar sobre los procedimientos realizados, lo que favoreció “la capacidad de comunicarse utilizando lenguaje y representaciones apropiadas, incluyendo lenguaje escrito, oral y matemático” (Harlen, 2013, p.20).

Estos espacios para la construcción de propuestas y posibles soluciones desde el trabajo colaborativo y la socialización del mismo, no se observaron en la visión retrospectiva de las docentes, como se muestra en la Tabla 21, donde las características de la metodología de la indagación estuvieron ausentes, ya que los estudiantes sólo realizaron actividades individuales, situación que no permitió generar espacios para la interacción y socialización de los procedimientos y resultados encontrados desde la puesta en común y la discusión de los mismos.

Tabla 21

*Fragmento visión retrospectiva: estudiantes realizando trabajo individual.*



*Imagen 19: estudiante solucionando actividades sin espacio para la socialización.*

D: Cada uno en su hoja, solito sin ayuda, va a realizar el ejercicio.

D: ustedes ya saben cómo se trabaja en matemáticas

E: con lápiz

D: no se desconcentre para que le rinda.

D: cuando terminen me entregan que yo les califico y les devuelvo ahora después del descanso

(Becerra, 2016, p.11).



*Imagen 20: Estudiante realizando trabajo individual*

E: los conjuntos se debe presentar varios elementos o sólo uno,

D: Recuerden que son elementos con la misma característica

D: recuerden que el trabajo es individual y se pueden representar variados conjuntos.

(Mejía, 2016, p.24).

La transcripción e imágenes anteriores permitieron observar como en la visión retrospectiva, las docentes a partir de la explicación de los contenidos proponían actividades aisladas e individuales sin involucrar a los estudiantes en procesos de socialización, de igual manera la validación de resultados y comprobación de hipótesis no se presentaba, porque se limitaban a solicitar y evaluar el trabajo propuesto sin cuestionar sobre los procedimientos realizados, se planteaban actividades para ser desarrolladas siguiendo un ejemplo explicado en el tablero, en esta ocasión las docentes pidieron a sus estudiantes la realización de diversos ejercicios, sin generar una interacción que permitiera realizar comparaciones y establecer diferencias entre los trabajos realizados al mismo tiempo no se promovía una “retroalimentación directa o relativa a los problemas o incomprensiones de los estudiantes durante la solución de los problemas propuestos” (Bustos, 2011, p.60), que los acercara a generar nuevas hipótesis y probar las ya formuladas, lo que permite establecer que durante el desarrollo de estas no se presentan características de la metodología de la indagación que permitiera desarrollar trabajo colaborativo y al mismo tiempo un aprendizaje significativo.

La Tabla 18 también mostró que en la subcategoría el docente como guía, se destacaron frecuencias de 0% permitiendo inferir que las docentes no lograron apropiación de algunas características de la metodología de la indagación, como lo muestran algunos ítems de esta subcategoría. Por ejemplo, el ítem 1D-9, en el cual se observó que las docentes no institucionalizaron el saber del contenido desarrollado en clase, con relación a la fase hecho desencadenante de la indagación práctica en los ítems HD-2 y HD-3. Sin embargo, desde la planeación de la unidad didáctica se pensó en dar formalidad matemática a las construcciones realizadas y se identificó lo comprendido por los estudiantes, esta formalización del contenido no se presentó durante la codificación y análisis en la fase hecho desencadenante, ya que en esta

fase se exploraron conocimientos previos y se realizó el planteamiento del problema, lo que no permitió evidenciar este tipo de características de la metodología de la indagación al analizar este ítem con la fase expuesta anteriormente. Por lo tanto, este aspecto se muestra en otros momentos durante la implementación de la unidad didáctica.

El análisis anterior permitió realizar la interpretación de la práctica del docente durante la implementación de la unidad didáctica, con su visión retrospectiva y referentes teóricos, para mostrar la apropiación de la metodología de la indagación en su práctica de enseñanza,

En resumen, el análisis de la categoría *secuencia didáctica* estableció que las docentes realizaron un proceso reflexivo desde la descripción e interpretación de la visión retrospectiva como antecedente y la implementación de la unidad didáctica, lo cual mostró apropiación de la metodología de la indagación en sus acciones, permitiendo llevar al aula la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda de manera didáctica.

También, se pudo observar que desde la planeación las docentes asumieron un rol de facilitadoras y guías, acompañando a los estudiantes en el proceso a través de instrucciones claras y ofreciendo las orientaciones necesarias. Además, se pudo establecer que se organizaron actividades que favorecieron la participación activa, la generación de espacios para el desarrollo autónomo de las ideas, el planteamiento de hipótesis y la búsqueda de soluciones adecuadas, resaltando que en las diferentes sesiones se involucró al estudiante a partir de un proceso indagatorio que lo llevó a comprometerse con la situación problema y su resolución, apropiándose de la construcción de su conocimiento, favoreciendo así los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

## 4.2 Competencia científica

La categoría competencia científica, se relaciona con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?, (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89); lo cual corresponde al “planteamiento de preguntas, y a la identificación de pruebas y razones que fundamentan la toma de decisiones” (Sanmartí, 2008, p.2), “gestionar la clase para estimular interacciones entre niños y niñas que les posibilite aprender los unos de los otros, desarrollar la capacidad de leer críticamente la información y de escribir de manera argumentada y, muy especialmente, de autorregular el propio proceso de aprendizaje” (Sanmartín, 2008, p.5), por lo tanto en esta investigación se hizo referencia al saber disciplinar y didáctico que las docentes apropiaron para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda.

Esta categoría la conforman dos subcategorías: promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, y la enseñanza de las competencias disciplinares, las cuales fueron analizadas para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes, y como esta fue implementada en el aula.

Las Tablas 22 y 27 muestran la frecuencia en las acciones realizadas por las docentes y se interpretan las de mayor y menor apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las autoras.

### 4.2.1. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

La subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes se refiere “al quehacer científico como formular y resolver problemas promoviendo el desarrollo de una actitud crítica y rigurosa” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), el cual se realiza mediante “construcción progresiva de significados compartidos, y se remite a las diversas formas en que los docentes y

estudiantes presentan, representan, elaboran y reelaboran los conocimientos previos que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad” (Bustos, 2011, p.29).

Esta construcción progresiva de significados se logra mediante el proceso de traspaso progresivo del control de docente a los estudiantes.

Para ello, se tuvieron en cuenta las frecuencias obtenidas por las docentes en la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, donde los puntajes más altos muestran la apropiación de la metodología de la indagación en la categoría competencia científica, presentados en la Tabla 22.

Tabla 22

*Práctica docente observada desde la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.*

Metodología de la indagación - Indagación	2A															
	promoción de conocimientos, capacidades y actitudes															
	2A -11		2A -12		2A-13		2A-14		2A-15		2A-16		2A-17		2A-18	
	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc	Doc
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>HD-1</b>	0	16	0	1	2	12	1	27	1	11	1	6	1	1	2	2
<b>HD-2</b>	6	15	1	0	6	6	6	7	6	19	3	4	6	3	8	0
<b>HD-3</b>	6	12	2	0	7	4	7	5	6	13	5	2	9	0	9	0
<b>HD-4</b>	23	21	1	1	15	15	13	26	21	12	15	9	14	1	10	5
<b>EX-5</b>	6	17	3	1	13	23	10	10	9	6	10	7	10	1	11	8
<b>EX-6</b>	5	12	4	0	13	11	8	10	11	8	9	5	13	3	12	8
<b>EX-7</b>	9	5	4	0	18	21	11	3	10	2	15	6	10	0	17	2
<b>EX-8</b>	14	13	5	5	18	22	13	9	14	12	17	10	14	2	11	7
<b>EX-9</b>	18	0	6	2	19	19	21	4	19	6	20	4	12	0	16	13
<b>IN-10</b>	8	9	6	6	10	18	17	23	4	9	11	26	13	3	12	14
<b>IN-11</b>	8	8	10	7	9	18	19	22	6	11	10	20	12	6	14	17
<b>RE-12</b>	3	9	6	25	4	4	1	5	2	11	2	19	3	9	1	6
<b>RE-13</b>	4	10	4	8	5	11	8	2	4	16	5	8	6	2	4	8

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas, ti, (2017).

2A-11: Responde a inquietudes con preguntas orientadoras y retadoras.

2A-12: La respuesta es coherente con las inquietudes de los estudiantes.

2A-13: Plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación.

2A-14: Permite la argumentación acerca del proceso llevado a cabo.

2A-15: Aplica estrategias que permiten la articulación de los saberes previos con los nuevos.

2A-16: Solicita explicación sobre los procesos realizados.

2A-17: El lenguaje disciplinar utilizado es apropiado para el desarrollo del saber.

2A-18: Evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan y modelizan el aprendizaje.

Los datos presentados en la tabla anterior mostraron que la docente uno tiene mayor apropiación de la metodología de la indagación al obtener una frecuencia de un 23%, en la actuación del docente y su intervención, donde respondió a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, 2A-11, invitándolos a “encontrar las evidencias necesarias para identificar el error, y de esta manera llegar a la respuesta de manera constructiva” (González-Weil, *et al.*, 2012 p.97), para ello los involucró en la lectura, comprensión e interpretación de la situación problema, HD-4, a partir de los saberes previos.

En la siguiente tabla se presenta un fragmento de transcripción e imagen donde se muestra como el uso intencionado de preguntas, favoreció un proceso dialógico entre docente y estudiantes que facilitó la construcción conjunta de significados.

Tabla 23

*Fragmento implementación unidad didáctica: docente realiza preguntas que orientan la actividad.*

---

D: ¿cuál es la diferencia entre tabla, encuesta y entrevista quién me dice?

E: ¿entre tabla, encuesta y entrevista?

D: sí, porque me respondieron esas tres.

D: para ti ¿cuál sería la diferencia?

E: la diferencia es que encuesta es preguntar algo sobre los datos de esa pregunta y de la tabla eso es poner los datos

E: profe la tabla es donde podemos ver los resultados, no los resultados no, los datos y la encuesta es un tipo de pregunta y la entrevista también es un tipo de pregunta.

E: pero profesora vea, la entrevista también es un tipo de pregunta que empiezan a decir en qué año nació, que le pasó tal día.

D: ¿y qué diferencia hay con la tabla que ustedes hicieron?

E: profe la diferencia es que solamente preguntamos la edad, no la vida de ellos

D: ¿eso quiere decir que los dos grupos que me dijeron encuesta, entonces ustedes van a preguntar qué?

D: ¿ustedes que van a preguntar?

E: la edad

D: la edad

D: y ustedes

E: y que edad tiene el jugador

D: ¿y ustedes qué van a preguntar?

E: cuál es su edad (Becerra, 2017a, L -856)



*Imagen 21: docente formula preguntas que orientan la actividad.*

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El fragmento e imagen anterior muestra cómo la docente a través de preguntas cómo “¿cuál es la diferencia entre tabla, encuesta y entrevista?, ¿qué diferencia hay entre las tablas que ustedes hicieron?” (Becerra, 2017), orientó a los estudiantes para identificar la diferencia entre estos conceptos y cuál de ellas era la herramienta adecuada para recoger la edad de los jugadores que formarían parte del equipo que representaría la institución en los juegos Supérate intercolegiados. La intervención de la docente consistió en orientar la actividad a través de la formulación de “preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.91), lo que permitió hallar evidencias que los llevaron a encontrar la forma para obtener el promedio de edad de los jugadores.

Este proceso de diálogo en el aula, donde la docente respondió a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, no se observaron en la visión retrospectiva, en ésta no se orientó a los estudiantes frente a sus inquietudes a través de nuevas preguntas, la docente respondía de forma explícita sin ayudarlos a identificar el error y llegar a la respuesta a través de una construcción conjunta de significados, lo que se puede observar en el siguiente fragmento e imagen de la visión retrospectiva.

Tabla 24

*Fragmento visión retrospectiva: respuestas de la docente a los estudiantes.*



*Imagen 22: docente responde a las preguntas de los estudiantes sin generar una reflexión.*

E: Se puede presentar los conjuntos en llaves.  
 D: Como vamos a utilizar los recortes debemos buscar la forma más adecuada para su presentación y recuerden que los conjuntos se nombran por extensión y comprensión.  
 E: En los conjuntos se deben presentar varios elementos o sólo uno  
 D: Los conjuntos están conformados por varios elementos que tengan la misma característica y su cantidad de elementos es indefinida (Becerra, 2016. p.31).

Fuente: Elaboración propia, 2017.



En el fragmento e imagen anterior, se observa que la intervención de la docente se fundamentó en proponer una actividad relacionada con los conjuntos matemáticos, para ello solicitó que llevaran recortes relacionados con el relieve colombiano, los cuales debían agrupar y en carteleras representarlos por extensión y comprensión.

Como se observó, la docente ante los interrogantes de los estudiantes, respondía de forma directa, aclarando las dudas, lo cual no facilitó un proceso reflexivo que los llevara a identificar los procedimientos adecuados y por lo tanto la consecución de los objetivos.

Por tal razón ante las inquietudes de los estudiantes se debe recurrir “a diversas secuencias pedagógicas para su corrección, acciones que van desde la corrección directa (entregando la respuesta correcta), formulación o reformulación de preguntas y/o a través de una secuencia colateral” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.97), donde a partir de los interrogantes planteados por la docente, se identifiquen los procedimientos y etapas a seguir con el fin de hallar la solución a la situación problema.

Con respecto a la docente dos se observa en la Tabla 22, mayor apropiación de la metodología de la indagación con una frecuencia de 26%, cuando involucró al estudiante HD-4, en procesos de argumentación de los procedimientos llevados en clase para resolver la situación problema, 2A-14, la docente planeó e implementó actividades como lecturas, interpretación de gráficos e imágenes, donde los alumnos dieron razón y justificaron como obtuvieron el consolidado para ubicar en el puesto correcto a los equipos que participaron en el campeonato de microfútbol y así ayudar al profesor de deportes con la premiación, por ello “es importante que los estudiantes elaboren sus procedimientos y el docente sirva sólo de guía, permitiendo la argumentación, razonamiento y confrontación de sus puntos de vista” (Uzcategui y Betancourth, 2013, p.118), lo que favoreció la comprensión y solución de la situación problema.

El siguiente fragmento de transcripción e imagen, muestra como la docente generó espacios para que los estudiantes argumentaran acerca de los procedimientos realizados para identificar la posición ocupada por los equipos al finalizar el campeonato de microfútbol.

Tabla 25

*Fragmento implementación unidad didáctica: argumentación de procedimientos realizados por los estudiantes.*

E: entonces quinto B, ganó uno y dos y cada partido ganado vale dos puntos, dos por dos cuatro, o sea que acá da cuatro

D: ¿y tú qué le explicas Laura?

E: es que mire ella puso los resultados que le dio, como dos partidos ganados, entonces dos por dos cuatro, entonces debería poner cuatro y aquí como partidos empatados da un punto, quinto A solamente tuvo un partido empatado entonces da 5, entonces había que poner cinco y ella puso seis

D: ¿tú qué piensas Emely?

E: Que cuántos partidos ganados, dos puntos, entonces tiene los dos puntos, pone los dos puntos o sea que son cuatro, pero no los pone ahí, sino que cuando vaya a terminar, los partidos empatados valen un punto y...

D: ¿cuántos partidos empató?

E: uno

D: entonces tu qué opinas, ¿ellas tienen razón?

E: profe, quinto A empató un partido y cada partido vale un punto, entonces al partido que ganó le suma otro punto. (Mejía, 2017a, L- 967).



*Imagen 23: estudiantes argumentando acerca de los procedimientos realizados para obtener la tabla de posiciones.*

Fuente: Elaboración propia. 2017.

La transcripción anterior permitió observar como la docente solicitó a los estudiantes que argumentaran los procedimientos realizados para conocer el puntaje de cada equipo y así identificar la posición ocupada al finalizar el campeonato de microfútbol, para ello los estudiantes de manera individual, observaron una imagen con los resultados de las confrontaciones deportivas en cada fecha, posteriormente completaron una tabla donde se

solicitó que identificaran datos como: partidos jugados, ganados, empatados, perdidos, goles a favor, goles en contra y con estos datos obtener los puntos de cada equipo.

Por último, en grupos de cuatro estudiantes compararon los resultados y los expusieron ante los compañeros, expresando sus puntos de vista y explicando diversas formas para hallar los resultados, el papel de la docente en este proceso consistió en ser una guía, la cual desde el uso de preguntas orientó en la realización de procedimientos y generó espacios en el aula que permitieron la argumentación y la confrontación de los diferentes puntos de vista.

Estos espacios que permitieron la argumentación acerca de los procesos realizados, donde la docente recurre a preguntas orientadoras y al trabajo en equipo también fueron observados en la visión retrospectiva de la docente, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 26

*Fragmento visión retrospectiva: explicaciones de los procesos realizados.*

---

El siguiente número que van conformar es el 6.704.235  
 D: (Al formar el número es evidente que falta una cifra),  
 D: ¿El número está bien conformado?  
 GC: No  
 D: ¿Santiago porque no?  
 E: Profe porque falta un cero  
 D: ¿dónde falta el cero?  
 E: En el espacio número 2,  
 GC: Profe no es en el segundo, es en el tercer puesto.  
 (Mejía, 2016, p.17)



*Imagen 24: estudiantes explicando acerca de los procesos realizados*

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El fragmento e imagen anterior muestra que la actividad propuesta se fundamentó en un trabajo grupal, donde el ejercicio era conformar un número de hasta siete cifras, para ello se organizaron en subgrupos de diez estudiantes enumerados del 0 al 9, la docente indicaba la cifra a conformar y solicitaba al grupo en general que interviniera indicando si el ejercicio estaba realizado de forma correcta.

La estrategia de la docente consistió en formular preguntas y contra preguntas que permitieron a los estudiantes cuestionarse acerca del procedimiento realizado y argumentar el porqué de su ubicación al formar el número, desarrollando procesos argumentativos al expresar los aciertos y errores encontrados en la cifra a conformar, lo que muestra que la metodología de la indagación favoreció la “capacidad de plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (Amador *et al.*, 2015, p.126).

Los datos presentados en la Tabla 22 muestran que en la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes se destacaron frecuencias de 0%, este porcentaje permitió observar que la intervención de las docentes no tuvo mayor relevancia como en el ítem analizado con mayor porcentaje. Por ejemplo, el ítem 2A – 12, el cual mostró que las respuestas dadas no eran pertinentes y consecuentes con los interrogantes de los estudiantes, con relación a la fase hecho desencadenante de la indagación práctica en los ítems HD-1, HD-2 y HD-3. Sin embargo, aunque desde la planeación se diseñaron actividades y se plantearon posibles preguntas que orientaran los procesos, estas no se observaron durante la implementación de la unidad didáctica en el ítem mencionado anteriormente, porque centraron su intervención en involucrarlos para que conocieran y comprendieran la situación problema, sin ofrecer mayor información para la solución de la misma, ya que se pretendió que los estudiantes hicieran uso de los saberes previos y así identificar su nivel de comprensión.

#### **4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares.**

La categoría enseñanza de las competencias disciplinares, se refiere a la capacidad de las docentes para llevar el conocimiento disciplinar de las medidas de tendencia central media y

moda al aula, demostrando que entre mayor apropiación de la disciplina posean, mayor capacidad tendrán para enseñarla (MEN, 2013)

Para ello se propuso una enseñanza a partir de “situaciones problema que proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido” (MEN, 2007, p.52), estas situaciones problema deben desarrollar el pensamiento matemático en sus diferentes formas

La Tabla 27 muestra la frecuencia de las acciones realizadas por las docentes en el aula, durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, desde la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Tabla 27  
Práctica docente observada desde la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Metodología de la indagación Indagación práctica	2B Enseñanza de las competencias disciplinares									
	2B -19		2B-21		2B-22		2B-23		2B - 24	
	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente
	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados		El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas		Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de 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 promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
<b>HD-1</b>	11	4	11	2	7	3	5	33	11	17
<b>HD-2</b>	1	2	18	2	16	0	5	6	9	6
<b>HD-3</b>	12	0	14	0	8	5	7	6	13	5
<b>HD-4</b>	2	6	22	3	7	6	9	22	19	17
<b>EX-5</b>	22	13	2	14	3	9	9	2	21	23
<b>EX-6</b>	1	8	0	9	1	6	6	9	0	16
<b>EX-7</b>	6	15	6	36	7	16	14	8	7	7
<b>EX-8</b>	12	15	9	26	1	18	7	1	8	14
<b>EX-9</b>	14	15	22	27	14	7	1	8	15	11
<b>IN-10</b>	12	2	2	2	1	7	2	13	1	14
<b>IN-11</b>	23	23	2	1	1	4	3	11	11	16
<b>RE-12</b>	2	15	0	0	0	3	2	4	1	8
<b>RE-13</b>	5	18	1	0	0	5	2	5	6	7

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas, ti, (2017).

En la tabla anterior se observa mayor apropiación de la metodología de la indagación con el 23%, en la práctica de la docente uno, lo cual mostró que durante la implementación de la unidad

didáctica se plantearon estrategias para lograr en los estudiantes la conceptualización de las medidas de tendencia central media y moda, a partir de los procesos realizados, 2B-19, para ello se planearon actividades como determinar los puntos obtenidos por un equipo, crear un plan de acción que permitiera conocer las edades de los jugadores del equipo de microfútbol. Además de la formulación de preguntas orientadoras y retadoras como:

“¿ustedes creen que necesitamos mirar los goles hechos por cada equipo?, ¿debemos llenar todos los datos solicitados en el cuadro para conocer los puntos obtenidos por cada equipo?” (Becerra, 2017), lo que facilitó intercambiar puntos de vista y presentar explicaciones de los procesos realizados, IN-11, permitiendo integrar nuevos aprendizajes.

En la Tabla 28, se presenta un fragmento de transcripción e imágenes donde se muestra como la docente recurrió al uso de preguntas como estrategia para la conceptualización a partir de los procesos realizados, lo que favoreció la construcción de significados compartidos desde del intercambio de ideas, la presentación de explicaciones y el planteamiento de posibles soluciones a la situación problema.

Tabla 28

*Fragmento implementación unidad didáctica: construcción de conceptos a partir de preguntas*

E: (levanta la mano) ¿se tiene que mirar los goles a favor de todos los partidos?  
 D: ¿tú qué crees?  
 E: ¿sí?  
 D: yo no sé ¿será que se deben mirar todos los goles a favor para poder llenar el cuadro?  
 E: sí  
 D: ¿Ustedes que creen? ¿O solo de un partido  
 E: no, todos los goles que ellos hicieron y se suman  
 D: ¿pero de un partido? (repite la pregunta)  
 E: no, de todos.  
 D: se acerca para escucharle mejor  
 E: ¿y los puntos?  
 D: Y los puntos, ¿Cómo es lo de los puntos?  
 E: profe lo de los puntos, (no termina lo interrumpe otra compañera)  
 E: lo de los puntos también lo tienen que sumar.  
 (Becerra, 2017a, L- 386)



*Imagen 25: docente orientando la construcción de conceptos a partir de preguntas*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la transcripción e imagen anterior se observó como la docente orientó la actividad a través de estrategias como las preguntas, que acercaron a los estudiantes identificar en la tabla de resultados información relevante como los goles anotados por cada equipo en las diferentes fechas, cuál fue el equipo ganador en cada enfrentamiento, además de permitir la participación de diferentes grupos que propusieron posibles soluciones y con la ayuda de sus pares seleccionaron la operación a realizar, que en este caso fue presentada por un estudiante al responder las preguntas orientadoras de la docente, lo que ayudó a establecer la posición ocupada por los equipos en el campeonato de microfútbol.

La información para el desarrollo de la actividad fue presentada por la docente en la guía del estudiante, insumo que facilitó datos relevantes para la realización de la actividad, como se muestra a continuación:

Observa la tabla:

Completa la siguiente tabla teniendo en cuenta las indicaciones que encuentras a continuación:

<b>Resultados campeonato</b>				
<b>Fecha partidos</b>	<b>Equipos</b>	<b>Goles</b>	<b>Equipos</b>	<b>Goles</b>
1°	5 A	4	5 B	3
	5 C	2	5 D	5
2°	5 A	3	5 D	3
	5 B	3	5 C	2
3°	5 A	2	5 C	1
	5 D	3	5 B	4

Partido perdido = 0 puntos  
 Partido empatado = 1 punto  
 Partido ganado = 2 puntos Partido

*Figura 1: Resultados campeonato de microfútbol propuesto en la sesión 1*

El utilizar estrategias como las preguntas con la intención de resolver las inquietudes de los estudiantes, presentó apropiación de algunas características de la metodología de la indagación, en momentos en los que propició una relación dialógica entre docente y estudiantes, además los acercó a encontrar de manera colaborativa el paso a seguir y así favorecer el “interés, la motivación y las estrategias de autorregulación” (Bustos, 2011, p.89), ayudándolos a reconocer y seleccionar información importante.

Por lo tanto, se enfatiza que desde la planeación de la unidad didáctica se tuvieron en cuenta estrategias como la realización de preguntas, que permitieron hacer uso de los saberes previos, además de buscar, indagar y seleccionar información que ayudó a establecer los puntos obtenidos por cada equipo, aproximando a los estudiantes a la conceptualización de las medidas de tendencia central media y moda.

Estrategias como las utilizadas por la docente para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procedimientos realizados, que favorecieron el intercambio de puntos de vista y la presentación de explicaciones, no se observaron en la visión retrospectiva, en ésta la docente daba respuestas explícitas a los estudiantes acerca de los procesos a realizar sin cuestionarlos, como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29

*Fragmento visión retrospectiva: docente ofrece respuestas explícitas a los estudiantes.*



*Imagen 25: docente responde a las inquietudes de los estudiantes de forma explícita*

D: lo que pasa, es que cuando se hacen este tipo de operaciones, se deben seguir los pasos (al mismo tiempo otros estudiantes dicen los mismo los pasos)- porque si no sigue los pasos le da otro resultado, como le pasó a Evelyn ¿cierto?

E 6: (Ella explica la manera como lo hizo y el resultado que le dio, también cuenta Mateo y Julián y se dan cuenta de los resultados que obtuvieron fueron diferentes)

E 3: pregunta- ¿y porque da eso?

D: Porque se debe tener en cuenta esto (señala la pirámide)

E 3: ¡ah ya! (Becerra, 2016, p.8).

Fuente: Elaboración propia, 2017.



En el fragmento e imagen anterior, la docente presentó una actividad para completar una pirámide numérica, utilizando los dos valores inferiores de la misma como suministro de la casilla superior, en este caso se propuso el ejercicio en el tablero mostrando algunos ejemplos sin desarrollar el saber matemático mediante situaciones problema.

Se pudo observar que la docente indicó al estudiante que siguiera los pasos explicados por ella para obtener el resultado considerado correcto, posteriormente desde el escritorio se encargó de recoger y revisar lo realizado por los estudiantes de manera individual y dar aprobación o desaprobación según fuera el caso; este tipo de acciones no facilitó el uso de estrategias como el planteamiento preguntas que favorecieran la reflexión, interacción, comparación y la participación de los estudiantes, por lo que es importante que “la docente ofrezca a los otros participantes, los estudiantes, ejemplos de respuestas adecuadas y relevantes, llame la atención sobre las respuestas bien razonadas y ayuden creando modelos para el establecimiento de relaciones entre los mensajes del grupo” (Bustos, 2011, p.107).

En la Tabla 27, también se observa que la docente dos obtuvo mayor apropiación de la metodología de la indagación en el ítem 2B-21 con una frecuencia de 36%, el cual se refiere al actuar del docente con relación al diseño actividades que permiten a los estudiantes generar planes de acción para resolver los ejercicios propuestos y a partir de allí valorar la comprensión y capacidad para resolver situaciones problema, desde sesiones grupales EX-7, que permitieron explorar y proponer de forma cooperativa diversas hipótesis para su solución.

Esto quiere decir, que la docente promovió la formulación de planes de acción con el fin de evaluar la comprensión del problema por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta que la competencia científica que se promueve en las actividades propuestas en el aula, se relaciona principalmente con “el desarrollo de capacidades científicas, desde procesos científicos básicos

(como observar y medir), intermedios (como interpretar y representar datos) hasta procesos más complejos, como formular hipótesis, crear diseños experimentales, sacar conclusiones y comunicarlas” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.92). Lo que permitió identificar el nivel de independencia de los estudiantes para resolver la situación problema.

Estas actividades fueron propuestas en la planeación e implementación de la unidad didáctica, donde se buscó que lo alumnos formularan un plan de acción que los llevara a proponer diversas hipótesis y así hallar posibles soluciones para conocer el promedio de edad de los jugadores que conformaron el equipo para los juegos Supérate intercolegiados, como se muestra en los hallazgos que se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 30

*Fragmento guía del estudiante implementación unidad didáctica.*

a. Diseña una herramienta con la que pueda conocer la edad de los jugadores que conforman el equipo que nos representará en los juegos Supérate Intercolegiados

Jugadores.	Edad.
*1 Jugador	
*2 Jugador	
*3 Jugador	
*4 Jugador	
*5 Jugador	
*6 Jugador	
*7 Jugador	
*8 Jugador	

Imagen 26: formato encuesta propuesto por los estudiantes para conocer la edad de los jugadores.

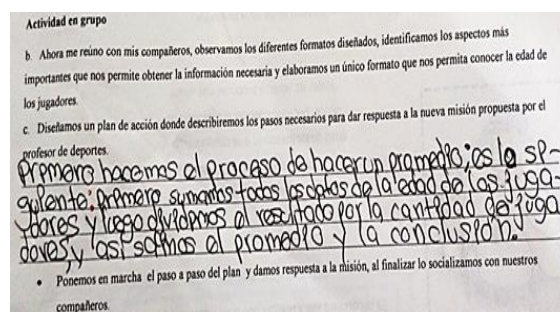


Imagen 27: plan de trabajo realizado en grupo para dar solución a la situación problema.



Imagen 28: estudiantes socializando el procedimiento realizado a partir del plan de acción.

Fuente: Elaboración propia. 2017.

Las anteriores imágenes muestran que en el diseño de la unidad didáctica se buscó que desde las actividades propuestas los estudiantes formularan planes de acción, que les dieran claridad

de los pasos a seguir, es así, como en este caso crearon de manera individual un formato en el que organizaron la información obtenida en la entrevista realizada a los jugadores y de esta manera conocer la edad de los integrantes del equipo de microfútbol de la institución; para ello debían recurrir a los saberes previos y aplicarlos a la propuesta, posteriormente se reunieron en grupo, observaron los diferentes formatos diseñados, identificaron los aspectos más importantes que les permitiera obtener la información necesaria y elaboraron un único formato para aplicarlo a los jugadores como se muestra en la Imagen 27.

Después formularon un plan de acción el cual se puede observar en la Imagen 28, donde describieron los pasos a seguir para dar respuesta a la misión dada por el profesor de deportes y con los datos suministrados por los jugadores en el formato de encuesta pusieron en marcha el plan de acción, identificando el promedio de edad de los jugadores como se ilustra en la Imagen 29.

Esta actividad los motivó para que se organizaran en grupos, se asignaran roles y al finalizar socializaran los pasos desarrollados, los procedimientos realizados y la respuesta a la situación problema, promoviendo “el interés, atención y participación, caracterizándose porque es el estudiante quien realiza la acción, y en diferentes grados, la crea, la comparte y la comunica” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.99), lo que llevó a que el papel del docente se centrara en orientar y acompañar el desarrollo de las actividades.

Por lo tanto desde la planeación de la unidad didáctica para la enseñanza de la medidas de tendencia central media y moda se tuvo en cuenta sesiones de grupo, las cuales fueron propuestas desde las situaciones de comunicación y validación, fases de las situaciones didácticas de Brousseau, en las que los estudiantes formularon planes de acción que les permitió alcanzar los propósitos de la sesión, lo que favoreció un trabajo colaborativo, procesos reflexivos, la

interacción, el diálogo y el intercambio de puntos de vista facilitando una construcción conjunta de significados.

El diseño de actividades que permitieron la generación de planes de acción, no fue observado en la visión retrospectiva de la docente dos, muestra de ello se presenta en el siguiente fragmento de transcripción e imagen de la Tabla 31, donde se observa la aplicación de actividades individuales alejadas del planteamiento de situaciones problema, donde no se favoreció el trabajo en grupo, ni la formulación de planes de acción.

Tabla 31

*Fragmento visión retrospectiva: actividades individuales inducidas por la docente.*

Para finalizar vamos a trabajar con billetes didácticos,  
 D: Van a pasar al tablero donde formarán la cantidad solicitada con billetes  
 D: Emmanuel pasa al frente y conforma la cifra 23.000  
 E: Profe se pueden utilizar monedas  
 E: sí  
 E: También hay monedas de 200 y de 100.  
 D: ¿Emmanuel ya terminaste?  
 D: Ángel pasa y verifica si la cantidad es correcta  
 E: Profe está mal porque después del billete de 20.000 debe ir el de 2000 y luego el de 1000  
 D: Vamos a verificar la cantidad, realicemos la suma de cada una de las cifras que aparecen en los billetes.  
 (Mejía, 2016, p.22).



*Imagen 29: docente asignando actividad sin promover el trabajo grupal y un plan de acción.*

Fuente: Elaboración propia. 2017.

La tabla anterior contiene un fragmento de transcripción e imagen de la visión retrospectiva donde la docente propuso una actividad para conformar cifras, para ello cada estudiante pasó al tablero y con billetes didácticos formó la cantidad sugerida, posteriormente se solicitó a otro estudiante que se acercara y verificara si el ejercicio era correcto, si no era así, este último debía identificar el error para después corregirlo, lo que muestra que no se presentaron características de la metodología de la indagación, la ausencia de una situación problema no permite la formulación de un plan de acción, al mismo tiempo la falta de espacios para el trabajo colaborativo, donde se identificara el nivel de autonomía y comprensión, no permitió brindar a los estudiantes “amplias oportunidades para implicarse en un auténtico proceso de construcción

conjunta de metas, planes, ideas y conceptos, apoyándose para ello en la posibilidad de coordinar y controlar mutuamente sus aportaciones, puntos de vista y roles en la interacción” (Colomina y Onrubia, 2001. Citado por Bustos, 2011, p.34), lo que favorecería la participación, imaginación y la curiosidad.

Así mismo los porcentajes registrados en la Tabla 27, mostraron que en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares, se dieron porcentajes con el 0% en la frecuencia de algunas de las intervenciones de las docentes, lo que permite inferir que dichas acciones no fueron relevantes como los ítems analizados anteriormente, ejemplo de ello es el ítem, 2B-21, el cual muestra que no se planificaron e implementaron actividades que llevaran a los estudiantes generar planes de acción durante la fase resolución en los ítems RE-12 y RE-13 de la indagación práctica, ya que desde la transcripción y codificación se observó que la formulación de dichos planes se promovió desde las actividades propuestas para las fases hecho desencadenante y exploración de la indagación práctica, en estas estas fases se buscó que los estudiantes se implicaran en la situación problema, indagaran, formularan y propusieran diversas formas de solución, para encontrar una solución al problema propuesto.

Es decir las docentes centraron su intervención en la comprensión del problema, organización de ideas y búsqueda de posibles caminos para la solución a través del trabajo individual y colaborativo, no obstante, aunque durante la planeación e implementación de la unidad didáctica se tuvieron en cuenta actividades donde los estudiantes debían formular un plan de acción, como se observó en el análisis de los ítems con mayor apropiación, en el desarrollo de las sesiones para los ítems RE-12 y RE-13, la formulación de estos no fue significativo, ya que en esta etapa las docentes buscaron que los estudiantes realizaran la evaluación de la propuesta y la

institucionalización del objeto matemático en este caso las medidas de tendencia central media y moda.

En síntesis, el análisis de la categoría *competencia científica* estableció que las docentes realizaron un proceso reflexivo desde la descripción e interpretación de la visión retrospectiva como antecedente y la implementación de la unidad didáctica, lo cual mostró apropiación de la metodología de la indagación en sus acciones, permitiendo llevar al aula la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda de manera didáctica.

Lo que permitió observar que las docentes utilizaron un lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes, además se emplearon estrategias discursivas como el planteamiento de preguntas direccionadas hacia la búsqueda de posibles hipótesis y a la reorientación de las actividades, se generaron espacios donde se promovieron la formulación de planes de acción, argumentación y justificación de los procedimientos realizados, lo que llevó a que “los estudiantes no solo tienen que comunicar una información, sino que también tiene que afirmar que lo que se dice es verdadero en un sistema determinado, sostener su opinión o presentar una demostración” (Brousseau, 2007, p.23), permitiendo una construcción progresiva del objeto matemático mencionado anteriormente.

### **4.3 Interactividad**

La categoría *interactividad* se relaciona con la pregunta ¿qué característica tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), en esta categoría se establecen “las actuaciones entre el profesor y los estudiantes en torno a una tarea o contenido determinado” (Coll, Onrubia, Colomina y Rochera, 1992, p.204), donde estas actuaciones son el punto de partida para el intercambio de opiniones o saberes que llevan a la construcción del conocimiento.

Esta categoría se compone por dos subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, desde las cuales serán analizadas las actuaciones de las docentes con relación a la apropiación de la metodología de la indagación.

A continuación, se presenta el análisis de las subcategorías mencionadas anteriormente y que en las Tablas 32 y 37 donde se muestra la frecuencia de las acciones de las docentes en el aula y se interpretan las de mayor y menor apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes investigadoras.

#### **4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.**

La práctica docente analizada desde esta subcategoría se caracteriza, 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 con relación al compromiso que presenta hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89).

Por lo tanto, se establece como la relación entre docente y estudiantes, en el que se concretan aspectos relevantes relacionados con el contrato didáctico y el compromiso presentado por los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A continuación se presentan las frecuencias obtenidas por las docentes en el aula durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda y que muestran la apropiación de la metodología de la indagación desde su actuar en el aula.

Tabla 32

*Práctica docente observada desde la subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.*

Metodología de la indagación – Indagación práctica	3A					
	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes					
	3A - 25		3A -26		3A-27	
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula		El docente facilita estrategias que favorecen el aprendizaje significativo		El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos de los estudiantes	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
<b>HD-1</b>	11	3	14	9	27	7
<b>HD-2</b>	16	1	24	1	21	3
<b>HD-3</b>	33	1	46	1	40	2
<b>HD-4</b>	32	1	40	17	48	13
<b>EX-5</b>	26	19	34	3	52	21
<b>EX-6</b>	2	7	5	21	3	7
<b>EX-7</b>	9	51	20	27	12	5
<b>EX-8</b>	17	29	23	19	9	25
<b>EX-9</b>	31	34	39	19	34	22
<b>IN-10</b>	1	16	2	14	24	25
<b>IN-11</b>	5	16	5	12	23	26
<b>RE-12</b>	0	1	0	4	4	09
<b>RE-13</b>	5	1	3	0	13	11

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti, (2017).

Al analizar los datos contenidos en la Tabla 32, muestra que la docente uno apropió características de la metodología de la indagación con el 52%, al facilitar la construcción compartida de significados y sentidos de los estudiantes, 3A-27, a través de espacios de trabajo en grupo y socialización, lo que favoreció la construcción de significados EX-5. Para ejemplificar dicha apropiación se presenta en la siguiente tabla, un fragmento de la unidad didáctica que muestra cómo desde la planeación de la clase se generaron espacios para la interacción y la socialización, donde a partir de la orientación de la docente, los estudiantes adquirieron una mayor comprensión de la situación problema, aclararon dudas y generaron posibles caminos de solución a través del trabajo individual y colaborativo, lo que favoreció una construcción conjunta de significados con relación a las medidas de tendencia central media y moda.



Tabla 33

*Fragmento implementación unidad didáctica: construcción conjunta de significados.*



*Imagen 30: docente orientando a los estudiantes para el desarrollo de la actividad*



*Imagen 31: estudiantes realizando trabajo colaborativo*



*Imagen 32: estudiantes socializando la solución a la situación problema.*



*Imagen 33: estudiantes cuestionando a sus compañeros la respuesta a la situación problema*

E7: Lo que nosotros hicimos aquí (señala el trabajo que está pegado) fueron los niños del equipo del profesor con todas las edades, los de camiseta azul son los de 10, los de rojos son los de 11 y los de 12 que sólo es uno es el de morado

D: ¿Qué significa esto Karen?

E7: Es como hacer un diagrama de barras, pero con dibujos parecido a un diagrama de barras.

D: Les faltó terminar, (entonces cuál es la que más se repite)

E7: El 10, de camiseta azul

D: Santiago, (levanta la mano)

E15: Profe es que ahí no entiendo bien

D: ¿qué no entiendes? (Se hace a un lado y señala a la estudiante que estás exponiendo su trabajo) a ver Karen le va a explicar bien a Santiago

E15: Pues los de 6 eran. Los de 11 eran 6 cierto Y entonces porque hay 8 sí sólo eran 6

E1: Es que es 1 (señala El cartel de los compañeros) este es uno no más y estos son los de 11.

E15: (Se levanta el puesto y va hacer el conteo de lo que está preguntando) me refiero a 1,2,3,4,5,6,7 y 8

D: ¿cuántos eran? (pregunta al grupo)

E17: Lo que pasa es que estos son naranjas y éstos son rojos. (Becerra, 2017a, L- 900)

Fuente: Elaboración propia, 2017.

De las imágenes y fragmento anterior se infiere como la docente uno, propició espacios de trabajo colaborativo a través de actividades que posibilitaron la construcción conjunta de significados, en este caso los estudiantes debían dar respuesta a la inquietud del profesor de

deportes con respecto a cuál era la edad que más se repitió en los jugadores y así poder inscribir el equipo en la categoría correspondiente para representar a la institución en los juegos Supérate intercolegiados, la estrategia de la docente fue motivar a los estudiantes a la creación dibujos y el uso colores que los llevara a identificar la frecuencia de las edades y por lo tanto la edad que más se repitió.

Al finalizar, socializaron sus creaciones y en busca de dar respuesta a la situación problema, explicaron a sus compañeros lo que significaba el color que utilizaron para cada camiseta y el porqué de la cantidad de los dibujos presentados, lo que permitió establecer que la edad que más se repetía era 10 años; durante el desarrollo de la actividad se posibilitó la comparación de resultados entre los grupos, se identificaron semejanzas y diferencias, lo que finalmente llevó a dar respuesta a la situación problema, promoviendo la interacción entre pares a través de un proceso dialógico que permitió realizar cuestionamientos y conocer el punto de vista de los estudiantes sobre los procedimientos realizados validando lo socializado.

Es así como dicho “proceso de interacción y diálogo sistemático que el docente establece con sus estudiantes, le permitió visualizar cómo se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas” González-Weil, *et al.*, (2012, p.99), lo que facilitó la comprensión y el logro del propósito de la actividad, con la guía permanente de la docente desde el planteamiento del problema hasta la socialización.

Este tipo de actuaciones no fueron observadas en la visión retrospectiva donde la docente, no posibilitó la construcción conjunta de significados, al no promover espacios de interacción y diálogo con los estudiantes para la construcción del conocimiento, como se observa en la siguiente imagen y fragmento transcripción.

Tabla 34

*Fragmento visión retrospectiva: estudiantes asumiendo un rol pasivo.*

---



*Imagen 34: estudiantes escuchando la explicación de la docente.*

D: (los estudiantes sentados atendiendo la clase, cada uno en su puesto) Para cosas tan sencillas existen las magnitudes, hay magnitudes ¿de qué? Hay muchas pero vamos a prender las magnitudes como las de...

E: los niños completan masa capacidad y longitud

D: que tienen que ver con la longitud, (aquí los estudiantes nuevamente hacen desorden así que nuevamente se levanta la mano y se les pide silencio). (Becerra, 2016, p.18).

---

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el apartado anterior se muestra como la docente en su visión retrospectiva se centró en la transmisión de contenidos donde a través de la presentación de un video sobre las magnitudes y su clasificación, llevó a los estudiantes a repetir el contenido que les había transmitido, se muestra la ausencia de estrategias y de situaciones enriquecedoras, que favorecieran la interacción entre pares y el relacionar el concepto de magnitudes con situaciones de la vida diaria, por ende no se promovieron espacios donde se realizaran reflexiones compartidas y se tomaran decisiones que permitieran construir conocimiento de forma conjunta, lo cual muestra que es necesario generar en el aula espacios de interacción y participación donde el contenido sea contextualizado en situaciones que adquieran significatividad para el grupo, dado que, “para que los participantes aprendan es relevante tanto la interacción con los contenidos como la interacción con las personas” (Bustos, 2011, p.91), lo cual favorece una enseñanza y un aprendizaje con sentido.

Por su parte la docente dos obtuvo una apropiación del 51%, de la metodología de la indagación cuando implementó diferentes estrategias como el trabajo colaborativo a través de las

actividades propuestas en el aula, 3A-25, para lo cual se realizó sesiones de grupo que permitieron explorar de forma cooperativa posibles soluciones al problema EX-7, lo que mostró que se planearon y aplicaron diversas actividades con el fin de lograr que los estudiantes exploraran de forma cooperativa diferentes soluciones con un objetivo en particular, facilitando la comprensión del problema y la búsqueda de posibles explicaciones a la misma, promoviendo la interacción entre docente y estudiantes, dando como resultado el intercambio de ideas o percepciones que fueron aprobadas y por último tomadas para buscar las soluciones a las actividades planteadas (Bustos, 2011).

Es así, como desde la construcción de la unidad didáctica se mostró una planeación intencionada, donde se planearon actividades que favorecieron el trabajo colaborativo. Como se observa en el siguiente fragmento e imagen de la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 35

*Fragmento implementación unidad didáctica: trabajo colaborativo desde sesiones de grupo.*

3. Después de ordenar la tabla anterior establezca el número de veces que aparece cada edad

Número de veces que aparece cada edad (frecuencia)	
DATO	FRECUENCIA
8	1
9	3
10	9
11	6
12	1

**Trabajo grupal**

4. Con sus compañeros de equipo, observen las tablas que completaron de forma individual y comenten las semejanzas y diferencias que encuentran en cada una de ellas, si las respuestas son diferentes, cada estudiante debe explicar el porqué de su respuesta y así llegar a un consenso.

5. Escriban 3 conclusiones a las que llegaron en el equipo de trabajo después de comparar las tablas.

- Los niños que van a participar en el campeonato son la mayor cantidad tienen 10 años
- Los niños que no pueden participar son los de 8, 9 y 12 años en el campeonato
- Los de 11 tienen posibilidad de participar

*Imagen 35: fragmento guía del estudiante trabajo individual para aportar al trabajo colaborativo.*



*Imagen 36: docente acompaña el intercambio de ideas.*

D: Esas tablas que nosotros hicimos, vamos a mirar que tenemos igual y que tenemos diferente y miremos a ver si nuestro compañero tiene la razón y si yo la tengo, le doy mis razones y le explico, para que lleguemos a un consenso para que todos estemos de acuerdo en lo que pensamos. Entonces me hacen un favor, nos organizamos en grupos uno en cada mesa por favor, sin demorarnos, por favor, rápido

D: Miremos a ver lo que yo les digo si tenemos los mismos resultados, si los resultados son diferentes; si quieren se pueden hacer a este lado para que puedan trabajar los 4

D: A ver, chicos para llegar a ese consenso; Juan José, escuchamos; para llegar al consenso tenemos 5 minutos, de acuerdo a los resultados que tenemos con las guías.

E: profe ya miremos todos los resultados.

D: ¿bueno esperemos un minuto vamos a darle tiempo a los compañeros, ustedes están solo los 3?

D: A ver me miran acá, gracias, Si ustedes miran en su guía debajo.

D: Santiago nos mostraba, que dice, escribe 3 conclusiones a las que llegaron, después de comparar las tablas

---

D: Entonces escriban 3 conclusiones, cuando terminen el consenso, que ya se está acabando el tiempo.

D: Tres conclusiones a las que llegaron después de ver esas tablas, comiencen a escribir, vamos, pero recuerden que es entre todos definimos entre todos cuales son las conclusiones.

E: Profe, ya terminamos.

D: si vamos y ustedes me dicen cuáles son las conclusiones a las que llegaron

D: Recuerden que las conclusiones son las que sacaron entre todos

E: a partir de lo que nosotros aportamos (Mejía, 2017a, L- 785).

---

Fuente: Elaboración propia, 2017

La transcripción así como las imágenes anteriores permitieron analizar e interpretar como se favoreció el trabajo colaborativo desde la planeación de actividades, donde los estudiantes a partir de lo realizado de forma individual compararon en grupo los resultados obtenidos e identificaron los aspectos que tenían iguales o diferentes sobre la organización de la frecuencia de las edades de los jugadores y así llegaron a un consenso, a partir del cual escribieron tres conclusiones que debían comunicar a sus compañeros utilizando la estrategia adecuada para dar a conocer la solución propuesta por ellos a la situación problema, lo que muestra que “la formulación de un conocimiento corresponde a la capacidad del sujeto para retomarlo (reconocerlo, identificarlo, descomponerlo y reconstruirlo en un sistema lingüístico)” (Brousseau 2007, p.25), puesto que es el medio el que demanda al estudiante después de la interacción, realizar una formulación e involucrar a sus compañeros o profesor.

Es así como la docente promovió la interacción entre estudiantes, lo que llevó a una construcción compartida de significados; razón por la cual desde la planeación se tuvo en cuenta generar espacios de trabajo colaborativo en las fases comunicación y validación, “donde la actividad central de la clase se resuelve en grupos a través de la manipulación de materiales, resolución de ejercicios o realización de experimentos, entre otros” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.94), promoviendo la reflexión, interacción, comparación, socialización y la construcción de nuevos conocimientos. En consecuencia, el generar estos espacios facilitó la organización de

ideas y posibles soluciones donde intercambiaron opiniones que se convirtieron en el insumo para dar respuesta a la situación problema.

Acciones de la docente donde posibilitó la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes, no se observaron en la visión retrospectiva, ya que no se promovió el trabajo colaborativo, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36

*Fragmento visión retrospectiva: estudiantes atentos a explicación de conceptos sin contextualizar.*

D: Tomas ¿Cómo se representa un conjunto por comprensión?  
 E: se escribe la característica en común que tiene el conjunto.  
 D: Juan Carlos danos un ejemplo de un conjunto por extensión  
 E: círculo, cuadrado, triángulo, rombo  
 D: ¿Cómo se nombraría el conjunto por comprensión  
 E: Se debe escribir el nombre del conjunto  
 E: el conjunto se nombra como “figuras geométricas”.  
 D: Diego danos otro ejemplo de un conjunto por extensión  
 E: Los meses del año enero, febrero, marzo...  
 D: Ahora nóbralo por comprensión  
 E: los meses del año  
 (Mejía, 2016, p.27)



*Imagen 37: docente realizando transmisión de contenidos*

Fuente: visión retrospectiva, 2016.

En la imagen y fragmento se observó a la docente dando explicación de la actividad que consistió en identificar las características de los conjuntos y como se nombran, se realizaron preguntas las cuales los estudiantes debían contestar de acuerdo a los saberes previos, la actividad propuesta no partió de una situación problema y por ende no permitió relacionar los contenidos con la vida cotidiana, la interacción entre estudiantes y el trabajo colaborativo no se hizo presente, por lo tanto no hubo una construcción conjunta de significados que les permitiera una mejor comprensión del objeto matemático enseñado, aquí la docente dirigió la actividad y transmitió contenidos, olvidando que se debe “considerar a los estudiantes protagonistas activos

del proceso educativo” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.96), y la docente debe asumir el rol de guía del proceso que orienta.

Por otro lado la Tabla 32, muestra que en la subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, se destacan frecuencias con menor apropiación de la metodología de la indagación, ejemplo de ello el ítem 3A-26, el cual mostró que las docentes no utilizaron estrategias que favorecieran el aprendizaje autónomo en los ítems RE-12 y RE-13, fase resolución de la indagación práctica, esto no significa que no se hayan diseñado actividades para que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades que les permita un aprendizaje autónomo, sino, que durante la codificación y el análisis se pudo observar que esta estrategia, se utilizó en momentos donde los estudiantes construían nuevos conocimientos de manera individual y en sesiones grupales, como se muestra en las frecuencias obtenidas en las fases hecho desencadenante y exploración de la indagación práctica, por consiguiente, este ítem no fue significativo en el análisis realizado a esta subcategoría, al demostrar que en el desarrollo de la clase hubo mayor apropiación del ítem con mayor frecuencia.

#### **4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.**

Esta subcategoría representa momentos en que las docentes apoyan a los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos y prestan “apoyo pedagógico permanente durante toda la clase” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89), generan espacios para la autorregulación hasta que puedan continuar sin su ayuda y se visualiza cuando el docente da instrucciones, apoya a los estudiantes para la construcción de los nuevos conocimientos y propicia espacios para la regulación.

La siguiente tabla muestra la apropiación de características de la metodología de indagación desde la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

Tabla 37

*Práctica docente observada desde la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.*

Metodología de la indagación - indagación práctica	3B					
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes					
	3B-28		3B -29		3B-30	
	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 estimula a través de actitudes positivas con los estudiantes.	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
<b>HD-1</b>	24	5	19	5	0	2
<b>HD-2</b>	34	10	31	5	0	2
<b>HD-3</b>	30	3	30	0	3	4
<b>HD-4</b>	43	6	39	8	3	1
<b>EX-5</b>	49	10	42	11	1	1
<b>EX-6</b>	2	7	1	10	1	0
<b>EX-7</b>	25	3	20	2	1	0
<b>EX-8</b>	30	9	29	3	2	1
<b>EX-9</b>	51	5	43	2	2	1
<b>IN-10</b>	12	6	8	14	1	0
<b>IN-11</b>	10	8	6	11	0	0
<b>RE-12</b>	2	2	2	12	1	1
<b>RE-13</b>	4	19	2	5	1	1

Fuente: Elaboración propia a partir codificación Atlas. ti, (2017).

En la Tabla anterior, se establecen frecuencias con mayor porcentaje, en donde la docente uno obtuvo 51%, y la docente dos un 19% de apropiación de características de la metodología de la indagación, cuando integraron los saberes previos con el nuevo aprendizaje, 3B–28, a través de la búsqueda y elección de información relevante EX-9, y la confirmación y análisis de la explicación RE–13, esto permitió acercar a los estudiantes a la construcción de nuevos aprendizajes, a través de la indagación de los pasos y procesos que llevaron a cabo para llegar a la solución del problema propuesto,

es así como el alumno construye conocimiento científico a partir de la problematización de fenómenos naturales- su profesor construye conocimiento pedagógico y didáctico, a través de la indagación y análisis de las propias prácticas, lo que le permite ir ajustando su enseñanza al requerimiento del alumnado incluso en el propio desarrollo de la clase (González – Weil, *et al.*, 2012, p.100).

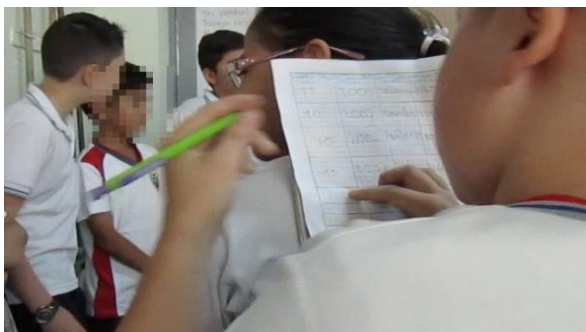


A continuación se presenta un fragmento de transcripción e imágenes donde se muestra como las docentes a través de un proceso de indagación lograron integrar los saberes previos y acercar a los estudiantes a la construcción de nuevos conocimientos.

Tabla 38

*Fragmento implementación de la unidad didáctica: integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.*

Docente 1	Docente 2
<p>D: mientras que ustedes escuchan (le pide al grupo que presten atención), miren lo que vamos a hacer mientras le hacen las preguntas a los niños que escogió el profesor, entonces los demás deben ir pensando cómo van a organizar lo que responden, como lo van a ordenar, de qué manera se puede organizar información y esos datos, mientras que se le hace la encuesta a los compañeros listo (abre la puerta para que entre los estudiantes que van a participar en el torneo) buenas, (los saluda) Mientras los estudiantes realizan las preguntas a los encuestados la profesora continúa con sus indicaciones), mientras tanto ustedes van a ir pensando cómo organizan la información que ellos están teniendo ahí como la pueden organizar el plan de acción, ¿cómo la van a organizar?,</p> <p>E: (que los otros estudiantes en equipo discuten acerca de la estrategia que van a utilizar para la organización de los datos)</p> <p>D: (se acerca a un equipo les pregunta) ¿cómo van a organizar la información?</p> <p>E: en una tabla de frecuencia</p> <p>D: (continúa preguntándoles a los estudiantes) ¿ustedes?</p> <p>E: en un diagrama de barras (Becerra, 2017a, L- 1013).</p>	<p>D: ¿con qué otro tipo de información podemos utilizar los gráficos? (Varios niños levantan la mano, se da la palabra a Juan José)</p> <p>D: vayan pensando y ya les doy la palabra</p> <p>E: profe, por ejemplo, que la familia de va de viaje, pero no sabe cómo transportarse si en bus, en carro particular o en avión, entonces ellos pueden hacer una votación y un gráfico de barras a ver que caro...</p> <p>D: listo, Valeria</p> <p>E: profe también se puede utilizar con ropa, zapatos...</p> <p>D: pero ¿cómo?</p> <p>E: profe, en las votaciones.</p> <p>D: pero ¿cómo? E: ponen los nombres de los presidentes y luego ponen a la gente para que vaya votando.</p> <p>E: por ejemplo, vamos a elegir el presidente pero no de un país sino de todo el mundo y como es todo el mundo entonces hagamos poquitos presidentes, entonces vamos a elegir tres presidentes Donald Trump, Obama y Juan Manuel Santos, entonces dice vamos a mandar a tantas personas para que recojan los votos y después llegan y a los cinco días y colocan ahí los votos y dicen bueno vamos a hacer una tabla y entonces llegan y dicen el primero fue Donald Trump. (Mejia, 2017a, L-1333)</p>



*Imagen 38: aplicación de la encuesta diseñada por los estudiantes.*



*Imagen 39: estudiantes socializando solución de la situación problema.*

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Como se muestra en el fragmento e imágenes anteriores las docentes involucraron el uso de saberes previos con los nuevos aprendizajes. En el caso de la docente uno, solicitó a los

estudiantes que identificaran como iban a organizar la información brindada por los jugadores encuestados para ser presentada al profesor de deportes, para lo cual necesitaron retomar lo visto en clases anteriores y aplicarlo a la nueva situación. En el caso de la docente dos, se integraron los saberes previos a partir de lo visto en clase con situaciones de su contexto inmediato, lo que facilitó que reconocieran información relevante para dar solución a la problemática y así mismo relacionar los nuevos conocimientos con situaciones cotidianas, por consiguiente, el involucrar saberes previos facilitó que las docentes conocieran y dieran cuenta de lo hecho por los alumnos, describieran lo sucedido y lo que vincularan con el conocimiento del objeto matemático estudiado (Brousseau, 2007).

Acciones donde se integran saberes previos con el nuevo aprendizaje no fueron observadas en la visión retrospectiva como se muestra en la Tabla 39, allí las docentes planeaban e implementaban actividades teniendo como prioridad los contenidos programados para el año escolar, sin indagar los conocimientos con los cuales llegaban los estudiantes, lo que no permitió establecer una relación entre los saberes previos y los nuevos conocimientos;

Tabla 39

*Fragmento visión retrospectiva: actividades descontextualizadas sin involucrar saberes previos.*

Docente 1	Docente 2
D: entonces miren, esta jerarquía de la que vamos a empezar a hablar, se trata que las operaciones tienen un orden para realizarlas, en una misma operación encontramos sumas y encontramos restas, multiplicaciones, divisiones y señalando los paréntesis de la pirámide, también divisiones, todo en un mismo ejercicio. Entonces en ese mismo ejercicio debemos tener en cuenta que hay una jerarquía y que en este caso si nos encontramos una operación con paréntesis entonces debemos primero resolverlo porque en la base de la pirámide están los paréntesis, entonces tengo que solucionar eso que está en los paréntesis. (Becerra, 2016, p.6).	D: un conjunto es E: profe, un conjunto es donde hay varias cosas E: son elementos E: un conjunto es donde hay un objeto o varios objetos. D: ¿En un conjunto podemos mezclar diferentes elementos con características diferentes? E: no D: ¿Emmanuel tú qué piensas? E: son diferentes conjuntos D: ¿Laura? E: no, son diferentes objetos y los elementos tienen que ser de una misma clase. (Mejía, 2016, p.25).

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Como muestra el fragmento anterior, las docentes planeaban y transmitían en las clases contenidos sin contextualizarlos, partiendo del concepto sobre el objeto matemático a enseñar,

lo cual no favoreció un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo, en el fragmento uno la docente implemento actividades sin tener en cuenta las situaciones problema, presentaba ejercicios descontextualizados y algoritmos donde no se involucraron saberes previos, igualmente la docente dos realizaba clases tradicionales sin contextualizar el objeto matemático, se planteaban preguntas a partir de la definición del concepto, sin involucrar a los estudiantes en una situación que desde sus intereses les permitiera aplicar lo ya aprendido. Por ello se debe tener en cuenta que:

el docente, por tanto, seguirá diseñando las propuestas de los contenidos y las actividades de aprendizajes con el objeto de implicar a los estudiantes mediante la activación tanto de sus intereses como de su motivación y de sus conocimientos previos (Bustos, 2012, p.90).

Por otro lado, la Tabla 37, mostró que en la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, se destacan frecuencias con menor apropiación de la metodología de la indagación, donde se muestran ítems con porcentajes de 0%, lo cual se interpreta como la escasa intervención de las acciones de las docentes. Ejemplo de ello es el ítem 3B-30, del cual se puede inferir que no se estimuló a través de actitudes positivas a los estudiantes, con relación a la fase integración de la indagación práctica en los ítems IN-10 y IN-11, esto no significa que no se hubiese resaltado positivamente las acciones e ideas de los estudiantes, sino, durante la codificación y el análisis estas acciones no se evidenciaron en la fase integración de la indagación práctica, ya que allí las docentes centraron sus acciones en la búsqueda de información relevante y en la confirmación y análisis de la explicación de la propuesta. Sin embargo, este aspecto si fue evidenciado en otros momentos de la implementación de la unidad didáctica, por lo tanto, este ítem no fue significativo en el análisis realizado a esta subcategoría, teniendo en cuenta que la intervención en el aula de las autoras se

resaltó en los ítems con mayor relevancia al obtener mayor frecuencia en la apropiación de la metodología de la indagación.

Finalmente, el análisis de la categoría *interactividad*, estableció que las docentes realizaron un proceso reflexivo desde la descripción e interpretación de la visión retrospectiva como antecedente y la implementación de la unidad didáctica, lo cual mostró apropiación de la metodología de la indagación en sus acciones, permitiendo llevar al aula la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda de manera didáctica.

Se pudo observar que durante la implementación se favoreció la interacción entre estudiantes – estudiantes y docente - estudiantes, donde el trabajo colaborativo, fortaleció la construcción conjunta de significados y desde allí se exploraron diversas hipótesis, al relacionar los saberes previos con los nuevos aprendizaje, estrategia que involucró al estudiante en la toma de decisiones frente a la solución de la situación problema.

Por último, en los resultados se observa que durante la implementación de la unidad didáctica, las docentes mostraron aspectos en los cuales transformaron su práctica docente, desde la realización de una planeación secuencial y estructurada, lo cual contribuyó a acercar a los estudiantes al conocimiento a través de situaciones problema que permitieron contextualizar las medidas de tendencia central media y moda a partir de situaciones cotidianas para los estudiantes, se utilizaron estrategias como la formulación de preguntas, el trabajo colaborativo, el uso de instrucciones claras lo cual facilitó identificar los saberes previos de los estudiantes y relacionarlos con los nuevos aprendizajes, además desde la competencia científica las docentes favorecieron procesos de comunicación y argumentación que llevaron a la socialización de resultados y por ende a dar respuesta a la situación problema, las actividades propuestas durante

la implementación de la unidad didáctica promovieron el interés, la atención, la participación y la interacción entre estudiantes.

## Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones, a partir de la reflexión y análisis de la práctica docente de las autoras, al diseñar e implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado 5° al realizar la triangulación con la visión retrospectiva y los referentes teóricos.

### 5.1 Conclusiones

La apropiación de la metodología de la indagación posibilitó el diseño y la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, al realizar una planeación secuencial y estructurada que permitió contextualizar el objeto matemático a enseñar a partir de situaciones problema relacionadas con la vida cotidiana, la orientación y la guía de las docentes fue un aspecto fundamental en este proceso, ya que a partir del uso de instrucciones y estrategias como el trabajo colaborativo, la formulación de preguntas se favoreció el planteamiento de hipótesis y la socialización de resultados, así mismo los estudiantes relacionaron los saberes previos con los nuevos aprendizajes y construyeron un conocimiento que los acercó a la conceptualización a partir de los procesos realizados.

Además permitió a las docentes adquirir conocimiento y manejo del lenguaje disciplinar y su didáctica, teniendo en cuenta que este conocimiento no hace parte de la formación académica de las autoras, lo cual permitió la apropiación de las características del objeto matemático antes mencionado.

Este conocimiento facilitó a las docentes plantear estrategias que favorecieron aspectos relacionados con la comunicación, como la formulación de planes de acción que facilitaron la indagación y la argumentación a partir de preguntas que orientaron y encaminaron la

construcción de conceptos en los estudiantes de grado quinto, integrando significado y aplicabilidad a situaciones de la vida cotidiana.

Otro aspecto importante fue el rol de orientadoras asumido por las docentes, lo cual permitió involucrar a los estudiantes en procesos de argumentación acerca del proceso realizado y por lo tanto en la socialización de los resultados obtenidos a partir de la construcción conjunta en las situaciones comunicación y validación.

La apropiación de la metodología de la indagación permitió espacios en los que se promovió el trabajo colaborativo a través de una clase abierta y participativa, desde la cual se orientó a los estudiantes a partir de un diálogo y una retroalimentación permanente, integrando los saberes previos con los nuevos aprendizajes, que dieron como resultado la socialización de los procedimientos dando respuesta a la situación problema, favoreciendo la comunicación y motivando a los estudiantes a responsabilizarse frente a su proceso de aprendizaje.

Por lo anterior, se concluye que durante el diseño y la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, las docentes permitieron diferentes estrategias que favorecieron el interés por la clase, la participación, la reflexión, la atención y el intercambio de opiniones, además se observó un cambio en sus acciones al interior del aula, donde su propósito consistió en ser orientadoras y guías que acompañaron la construcción de significados fortaleciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **5.2 Recomendaciones**

A partir de los porcentajes de menor frecuencia encontrados en las respectivas subcategorías, se formulan las siguientes recomendaciones:

Para implementar en el aula la propuesta realizada desde esta investigación, se recomienda tener en cuenta el generar espacios donde se propongan actividades relacionadas con el

planteamiento de preguntas que permitan identificar la independencia y autonomía de los estudiantes al resolver una situación problema y así el docente pueda valorar la comprensión y apropiación del concepto matemático a enseñar en este caso las medidas de tendencia central media y moda al momento de la evaluación de la propuesta y confirmación y análisis de la explicación.

Otro aspecto importante es tener una mayor flexibilización de las estrategias según las necesidades de aprendizaje, que les permita identificar fortalezas y debilidades de sus estudiantes y así brindar las ayudas ajustadas requeridas durante los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Promover el uso de variados recursos para la construcción del conocimiento los cuales faciliten al estudiante la comprensión, interpretación y la formulación de diversas hipótesis relacionadas con la situación problema.

Asimismo, se sugiere que durante la implementación de próximas unidades didácticas centradas en la metodología de la indagación para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, se generen situaciones donde se estimule al estudiante a través de actitudes positivas a partir de palabras y acciones que sirvan de estímulos y que refuercen el compromiso que el estudiante debe tener hacia el aprendizaje en momentos como el intercambio de opiniones, la presentación de explicaciones y la socialización de resultados.

Finalmente socializar esta propuesta y sus resultados entre pares académicos, fortaleciendo el conocimiento disciplinar y didáctico que lleven a la formación de comunidades de aprendizaje partiendo de la reflexión de la práctica docente durante el proceso de la misma partiendo del diseño de unidades didácticas fundamentadas en la metodología de la indagación y así dar lugar a espacios significativos de estudio, compartiendo experiencias que enriquezcan la práctica docente.



### Referencias Bibliográficas

- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sánchez, H. G. (2015). La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., y Fernández, F. (2003). La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación? *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.*, 80-106
- Briones, G. (1999). Tendencias recientes de la investigación en pedagogía. *La sociología en sus escenarios*. (4), 1-23.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: 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.
- Cerda, H. (1.993). Los elementos de la investigación, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0ByJKdYF9NkPwaDhXb1ZRYmpSakE/view>.
- Céspedes & González, (2012). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC. Pereira Colombia.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15(2), 13.

- Batanero, C., & Godino, J. D. (2001). Análisis de datos y su didáctica. *Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada*
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Becerra, D. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Dosquebradas, Risaralda. Documento de trabajo.
- Becerra, D. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Dosquebradas, Risaralda. Documento de trabajo.
- Becerra, D. (2017a). Transcripción Videos visión prospectiva. Dosquebradas, Risaralda. Documento de trabajo.
- Becerra, D. (2017b). Unidad didáctica: Medidas de tendencia central media y moda. Dosquebradas, Risaralda. Documento de trabajo.
- Coll, C. (1991) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós.
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J., & Rochera, M. J. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y aprendizaje*, 15(59-60), 189-232.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Cristóbal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes. I.E.P María Auxiliadora - Huancayo - Perú

- De Lella, C. (1999). I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Modelos y tendencias de la Formación Docente. Lima, Perú: Organización de estados iberoamericanos.
- De Lella, C. (1999). Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y tendencias de la Formación Docente: <http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>
- Decreto N° 1278. Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá D.C, 19 de junio de 2002
- Escamilla, A. (1992): Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula. Zaragoza: Luis Vives. Colección Aula Reforma
- Escobar, F. (2015). Matemática articulada y su influencia en el desarrollo de un país: <http://www.periodicolacampana.com/matematica-articulada-y-su-influencia-en-el-desarrollo-de-un-pais/>
- Godino, J. D. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: 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 de maestría. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral). Universidad de la Rioja, La Rioja, España
- González Weil, y otros. (2012). Amador Montaña, Rojas García, & Sánchez Bedoya, (2015). Instrumento de recolección de información).

- González-Weil, C. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estud. pedagóg.* vol.38 no.2 Valdivia dic. 201.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, Y. y Abarca, A. (2012). La Indagación científica con enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 86-102.
- 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. (Valdivia, Ed.) *Estudios Pedagógicos XXXV*, 67-78.
- Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Organización de Estados
- Harlen, W. (2013). Capítulo 5 Implementando la evaluación formativa de ECBI. *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la indagación: aspectos de la política y la práctica*. Italia: Global Network of Science Academies (IAP). Science Education Programme (SEP).
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* 5ª Edición. Mac Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>.
- Instituto de Matemáticas PUCV. (2016). Instituto De Matemáticas. Obtenido De Documentos: <http://158.251.72.52/sitio/moodle/file.php/1/Situaciones%20Didacticas/Que%20son%20las%20Situaciones%20Didacticas.pdf>

ISCE. (2017). Índice sintético de calidad. [icfesinteractivo.gov.co](http://icfesinteractivo.gov.co) 2017.

Kilpatrick, J., Gómez, P., Rico, L. (1998). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Bogotá: una empresa docente.

Mejía, G. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Dosquebradas, Risaralda.  
Documento de trabajo.

Mejía, G. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Dosquebradas, Risaralda.  
Documento de trabajo.

Mejía, G. (2017a). Transcripción Videos visión prospectiva. Dosquebradas, Risaralda.  
Documento de trabajo.

Mejía, G. (2017b). Unidad didáctica: Medidas de tendencia central media y moda.  
Dosquebradas, Risaralda. Documento de trabajo.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Obtenido de MEN: recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>

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. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2007). Estándares básicos de competencias matemáticas, Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Ministerio de Educación Nacional. (2011). Programa para la transformación de la calidad educativa. *Guía para actores involucrados en el programa*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Programa de Educación Rural –PER: orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado para las áreas de matemáticas y ciencias*. Recuperado en abril 12 de 2016 de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-348932\\_per11.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-348932_per11.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Colombia en PISA 2012. Informe nacional de resultados. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, M. d. (2016). *ICFES*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Reporte de la excelencia 201. Obtenido de Colombia aprende: [http://diae.mineduacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2016/163001002593.pdf](http://diae.mineduacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/163001002593.pdf)
- Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. PNA, 47-66.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática, 5, 2-4.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática, 5, 13-66.

- Sanmartí, N. (2000). Diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Bogotá: Editorial magisterio.
- Sanmartí, N. (2008). ¿Qué conlleva desarrollar la competencia científica? Obtenido de [http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com\\_docman&task=%20doc\\_view&gid=116](http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com_docman&task=%20doc_view&gid=116) &
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Uzcátegui, Y., 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*, 37(78).

## Anexos

### 1. Instrumento para la recolección de la información.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

1. Categoría: Secuencia Didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González-Weil, y otros, 2012)			
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 estrategias que promueven 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
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver	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	



problemas, 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, o para obtener 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	
		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	
<b>3. Categoría <i>Interactividad</i></b>			
<b>¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?</b>			
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 de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Observaciones generales:

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

Fases	Subfases	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa	HD-1	
	Exploración de conocimientos previos	HD-2	
	Planteamiento del problema contextualizado	HD-3	
	Involucrar al estudiante	HD-4	
Exploración	Construcción de significados	EX-5	-
	Búsqueda de hipótesis	EX-6	
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa	EX-7	
	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada	EX-8	
	Búsqueda y elección de información relevante	EX-9	
Integración	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado	IN-10	
	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	IN-11	
Resolución	Evaluación de la propuesta	RE-12	
	Confirmación y análisis de la explicación	RE-13	

### 3. Unidad didáctica



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

MACROPROYECTO DE MATEMÁTICAS:  
LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES  
MATEMÁTICAS



Maestría en Educación  
Universidad Tecnológica de Pereira

**NOMBRE DE**

**Festival de Festivales**

**LA**

**UNIDAD:**

**GRADO:** Quinto

**Docentes: Diana Marcela Becerra Sáenz - Gloria Bibiana Mejía Florián**

**Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe**

**Objeto Matemático:** medidas de tendencia central media y moda.

**Objetivo General:** resolver problemas que impliquen el análisis y la interpretación de problemas del entorno con las medidas de tendencia central moda y media.

**ESTÁNDARES DE COMPETENCIA:**

**Pensamiento aleatorio**

- Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (Pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.
- Uso e interpreto la moda y la media (o promedio) comparando lo que indican.
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos

### **Pensamiento espacial y sistema numérico.**

Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.

### **Pensamiento numérico y sistemas numéricos.**

Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

### **Contenidos (Saberes)**

<b>Contenidos Conceptuales</b>	<b>Contenidos Procedimentales</b>	<b>Contenidos Actitudinales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población, muestra, muestreo</li> <li>• Medidas de tendencia central (media y moda) y su aplicación.</li> <li>• Tabla de frecuencia.</li> <li>• Gráfico de barras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve y formula problemas estadísticos de su entorno que requieren el manejo de la recolección de datos, la elaboración de tablas y gráficos y la interpretación a partir del cálculo de las medidas de tendencia central (moda y mediana)</li> <li>• Graficar y analizar los datos para obtener información sobre el entorno</li> <li>• Analizar e interpretar información representada en tablas y gráficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de los aportes de los demás en la construcción del conocimiento estadístico.</li> <li>• Participa en la recolección de datos y la elaboración de procesos estadísticos respetando las opiniones de los demás</li> <li>• Participa en el diseño de ejercicios estadísticos apoyando sus compañeros y respetando sus puntos de vista</li> </ul>

### **Fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central (media-moda)**

La enseñanza de la estadística juega un papel importante en la educación incorporándose a la enseñanza de las matemáticas, con la finalidad que los estudiantes “adquieran la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios

informativos para orientarse en el mundo actual” (Holmes, 1988. Citado por Batanero, 2000) lo anterior fue establecido en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas donde se hace referencia al pensamiento aleatorio y sistema de datos, allí se indica que el pensamiento aleatorio “promueve la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos” (MEN, 2006, p.65).

De acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y lo establecido en el pensamiento aleatorio, los estudiantes al finalizar de grado 5° deben estar en capacidad de:

- Comparar conjuntos de datos relacionados con énfasis en cómo los datos se distribuyen.
- Usar e interpretar la media (o promedio), la moda y comparo lo que indican.
- Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.

De ahí que se realice un acercamiento a las medidas de tendencia central definidas por Batanero (2001) como “los valores alrededor de los cuales se agrupan los datos. Dentro de esta clase se incluye a la media, mediana y la moda” (p.53), estas medidas son reconocidas como uno de los principales objetos de estudio del saber estadístico.

Teniendo en cuenta lo anterior se presentan las definiciones de media y moda establecidas por Batanero y Godino (2001)

La media aritmética: se interpreta como el punto de equilibrio de un conjunto de datos y se obtiene al sumar todos los valores de las variables estadísticas y luego dividirlo entre el total de los valores. Este concepto tiene diversas aplicaciones en la vida cotidiana, como hallar el promedio de notas, personas que ingresan a ver una película o el promedio de edad de un equipo de fútbol, estas y otras situaciones brindan a los estudiantes gran aporte importante para la contextualización.

La moda: al describir un grupo de datos la moda se usa como el valor de la variable que tiene mayor frecuencia. En una distribución puede haber más de una moda; si existe una sola moda se llama unimodal, si existen dos, bimodal; si hay más de dos, se llamará multimodal. La moda se determina tanto en variables cuantitativas como cualitativas.

En relación con el proceso de enseñanza de la estadística y las medidas de tendencia central, Batanero y Godino (2002) relacionan algunas actividades y recursos, los cuales proporcionan orientaciones sobre cómo ayudar a los niños en el desarrollo del razonamiento estadístico. Algunas de estas orientaciones son las siguientes:

1. Involucrar a los niños en el desarrollo de proyectos sencillos en los que deban recoger sus propios datos a partir de la observación (¿de qué color son los ojos de los niños de la clase?), encuesta (¿qué tipos de trabajo hacen las madres y los padres de los niños?) y medida (¿tienen los pies, manos, hombros más grandes los niños que las niñas?)
2. Concienciar a los niños de que cada dato aislado forma parte de un todo (distribución de los datos) y que hay preguntas que no pueden contestarse con un sólo dato, sino con una distribución de datos.
3. Concienciar a los niños de las tendencias y variabilidad en los datos y cómo estos pueden usarse para responder preguntas sobre los datos o comparar varios conjuntos de datos.
4. Visualizar progresivamente que los datos recogidos son una muestra de una población más amplia y sobre cuáles son las condiciones para que los datos de la muestra puedan representar los datos de toda la población.
5. Animar a los niños a representar sus datos en tablas y gráficos, cuidando las cualidades estéticas y matemáticas de los gráficos de modo que los datos queden correctamente representados en ellos. (p.722)

Para la enseñanza de las medidas de tendencia central, lo indicado es trabajar con problemas reales y datos reales, realizando encuestas y autoencuestas, además involucrar el trabajo por proyectos con temas que sean significativos para los estudiantes.

**Sesión de clase No 1****Tiempo previsto 3 horas**

**Propósito de la sesión:** analizar y organizar información a partir de tablas de acuerdo a criterios establecidos, para representarlos gráficamente.

La sesión se iniciará estableciendo las condiciones del contrato didáctico.

**Acercamiento a la situación problema (Tiempo 15 minutos)**

Para dar inicio a la actividad el docente planteará las siguientes preguntas a los estudiantes.

¿Sabes que es un campeonato?

¿Cómo creen que se organiza un campeonato?

¿Alguna vez han participado en un campeonato?

¿Cómo fue el proceso realizado para poder hacer parte del campeonato?

¿Qué tipo de campeonatos se pueden realizar?

Las respuestas dadas por los estudiantes serán escritas por el docente en el tablero y a partir de ellas se orientarán las siguientes preguntas hacia la realización de aspectos relacionados con un campeonato.

Algunas de las respuestas esperadas por parte de los estudiantes.

- Para organizar un campeonato se crean varios equipos, los cuales se enfrentan hasta que uno sea el campeón.
- Para poder hacer parte del campeonato, primero debemos formar los equipos para el deporte en el que se quiere participar y se realiza la inscripción.

- Se pueden realizar campeonatos de microfútbol, baloncesto, voleibol, balón mano...para esta actividad un estudiante dirigirá la votación

Las nuevas preguntas que surjan a raíz de la discusión y el análisis grupal serán resueltas por los estudiantes.

De las respuestas brindadas por los estudiantes, se establecerá el deporte que más votación obtuvo y se indagará sobre

¿Quién ha participado en un campeonato relacionado con este deporte?

¿Cómo eligieron al equipo ganador?

¿Cómo cada equipo tuvo conocimiento del lugar ocupó en el campeonato?

¿De qué forma se puede organizar los datos resultantes de los partidos jugados durante el campeonato?

### **Situación Acción (Tiempo 20 minutos)**

A continuación, el docente planteará la siguiente situación problema

En la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe se realizó en el mes de febrero el campeonato de microfútbol, cuya finalidad era buscar la integración y la interacción de los estudiantes a través de la práctica deportiva y así promover el adecuado uso del tiempo libre fortaleciendo valores que favorezcan la sana convivencia.

A partir de dicha actividad se plantea:

El profesor de deportes necesita que le ayudemos a organizar la tabla de posiciones del campeonato de microfútbol para realizar la premiación, para ello suministró la siguiente información.



Resultados campeonato				
Fecha Partidos	Equipos	Goles	Equipos	Goles
1°	5 A	4	5 B	3
	5 C	2	5 D	5
2°	5 A	3	5 D	3
	5 B	3	5 C	2
3°	5 A	2	5 C	1
	5 D	3	5 B	4

Los estudiantes realizarán un análisis e interpretación, además de plantear diversas hipótesis que direccionen la resolución del problema.

Las siguientes pueden ser posibles preguntas planteadas por los estudiantes a la observación y análisis de la tabla.

- ✓ ¿Cuántas fechas se jugaron?
- ✓ ¿Cuáles fueron los equipos que participaron en el campeonato?
- ✓ ¿En cada fecha cuál fue el equipo con mayor cantidad de goles?
- ✓ ¿Cuál fue el equipo que obtuvo mayor y menor cantidad de goles?
- ✓ ¿Qué equipo ganó mayor cantidad de partidos?
- ✓ ¿Cuál equipo obtuvo menos puntos?

El docente promueve entre los estudiantes las respuestas a las preguntas planteadas por ellos mismos, con el fin de que realicen una observación y análisis de la tabla presentada.

Para iniciar la actividad se preguntará a los estudiantes. **(Tiempo 10 minutos)**

¿Qué aspectos se tienen en cuenta en la tabla?

Se espera que los estudiantes respondan.

- ✓ Partidos jugados

- ✓ Partidos ganados
- ✓ Partidos perdidos
- ✓ Goles a favor
- ✓ Goles en contra
- ✓ Puntos obtenidos por cada equipo
- ✓ Los equipos participantes

Posteriormente el docente invita a cada estudiante a observar la tabla del punto 2 de manera individual, se les pedirá que completen los datos que faltan en la tabla, deben tener en cuenta las indicaciones propuestas en la guía del estudiante 1

1. Completa la siguiente tabla teniendo en cuenta las indicaciones que encuentras a continuación:

**(Tiempo 20 minutos)**

Para el desarrollo de este punto se proponen las siguientes indicaciones, las cuales serán leídas por el docente en voz alta, asegurándose que los estudiantes escuchen y realicen un análisis de lo solicitado y así poder completar la tabla.

Si surgen preguntas relacionadas con la realización de la actividad, se invitará al grupo a dar respuestas.

Partido perdido = 0 puntos

Partido empatado = 1 punto

Partido ganado = 2 puntos

<b>Equipos</b>	<b>Partidos Jugados</b>	<b>Partidos Ganados</b>	<b>Partidos Empatados</b>	<b>Partidos Perdidos</b>	<b>Goles a favor</b>	<b>Goles en contra</b>	<b>Puntos</b>
<b>5A</b>							
<b>5B</b>							
<b>5C</b>							
<b>5D</b>							

Durante esta actividad el docente acompaña a los estudiantes, pero solo como observador, no podrá dar, ni guiar respuestas con el fin de establecer lo que el estudiante está en capacidad de realizar.

### **Situación Comunicación (Tiempo 20 minutos)**

El grupo se distribuye en grupos de cuatro estudiantes, los cuales son conformados libremente, donde analizarán y compararán las tablas que completaron de manera individual estableciendo las semejanzas y diferencias que encuentran entre ellas, teniendo en cuenta que, si hay respuestas diferentes, cada estudiante debe explicar y socializar el porqué de esa respuesta al interior del grupo y así llegar a un consenso.

Se espera que los estudiantes lleguen las siguientes conclusiones:

- ✓ Los equipos que participaron en el campeonato.
- ✓ Las fechas que se jugaron.
- ✓ El equipo con mayor cantidad de goles en cada fecha.
- ✓ El equipo que obtuvo menor cantidad de goles realizó.
- ✓ El equipo ganó mayor cantidad de partidos y el que obtuvo menos puntos.

### Situación Validación (Tiempo 15 minutos)

Los estudiantes continuarán en pequeños grupos de cuatro estudiantes, los cuales fueron conformados anteriormente, se pedirá que teniendo en cuenta la información obtenida de la tabla, los estudiantes completen el siguiente gráfico teniendo en cuenta la siguiente condición.

**¿Cuál es el total de puntos obtenidos por cada equipo?**

De acuerdo a la tabla que acaba de completar y socializar con sus compañeros, coloree el siguiente diagrama donde se representará el total de puntos obtenidos por cada equipo.

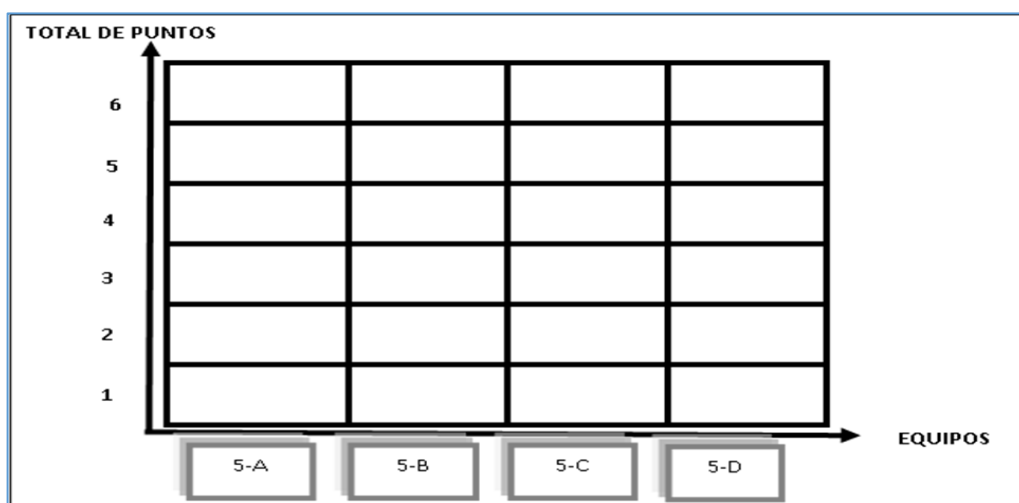


Figura 1: gráfico de barras

Los estudiantes deben identificar qué información suministra la tabla y el gráfico (**tiempo 15 minutos**)

Se espera que los estudiantes respondan:

- ✓ El equipo que ganó más partidos
- ✓ Qué puntaje obtendría un equipo que ganara todos los partidos
- ✓ El equipo que quedó campeón
- ✓ Los puntos que obtuvo el equipo campeón
- ✓ Según el puntaje total cual fue el equipo que quedó en el último lugar

- ✓ La posición que ocupó cada equipo en el campeonato.
- ✓Cuál es la población y la muestra que participó en el campeonato

Estas serán escritas por el docente en el tablero para que después los estudiantes le den repuesta en el cartel que elaborarán en el punto número 3.

Se solicita a los grupos conformados anteriormente que realicen lectura de la actividad. (**Tiempo 30 minutos**)

2. Con sus compañeros de equipo representen el gráfico en medio pliego de papel, para eso deben utilizar diferentes materiales (pegante, tijeras, papel de colores, lana, entre otros)
- ✓ Después deben socializar ante sus compañeros como realizaron el diagrama y cuáles son las conclusiones a las que llegaron como grupo.

### **Fase Institucionalización (Tiempo 30 minutos)**

Se pretende establecer por parte de los estudiantes comparaciones entre los diferentes gráficos presentados, cada integrante del grupo debe participar en la socialización, el docente servirá de apoyo en este proceso aclarando dudas y validando el trabajo realizado por los estudiantes.

Después del análisis de la información realizado en subgrupos y la socialización, se invita a los estudiantes a establecer las respuestas para las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Para qué nos sirvió realizar la tabla y el gráfico?
- ✓ ¿La tabla y el gráfico dieron respuesta a la problemática presentada por el profesor de deportes? ¿Por qué y cuál fue el proceso realizado?
- ✓ ¿Cuál será el nombre que le podemos dar al gráfico?
- ✓ ¿Qué otro tipo de información podemos representar en este tipo de gráficos?

Para finalizar el docente y los estudiantes establecerán las diferentes formas que encontraron para organizar los datos y cuál propuesta es la más adecuada para la resolución del problema, partiendo de las coincidencias presentadas por ellos y las conclusiones a las que llegaron los estudiantes, se aclararan los conceptos y la utilidad que pueden prestar estas herramientas a situaciones de la cotidianidad.

El docente debe ajustar las definiciones que dieron los estudiantes a la definición matemática

### **Distribución de frecuencia**

Es un cuadro que se usa para organizar, clasificar y resumir datos relevantes que se ha recolectado, con la finalidad de informarse sobre algún tema. Su uso permite registrar, ordenar y resumir los resultados recolectados de alguna variable investigada, así como establecer relaciones entre diversas variables.

### **El diagrama de barras**

El gráfico de barras permite ilustrar visualmente ciertas comparaciones de tamaño, especialmente cuando se precisa comparar dos muestras.

Los diagramas permiten reflejar mejor la organización o estructura de la información dada en una tabla.

La evaluación se realizará teniendo en cuenta los aportes y la participación de los estudiantes en cada una las actividades (desempeños esperados)

Además, se realizará un proceso de autoevaluación, evaluación, en donde se plantearán los diferentes contenidos: actitudinales, conceptuales y comportamentales, los cuales se esperan alcanzar.

## MIS LOGROS

<b>Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				
Analizo la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participo activamente en el desarrollo de la actividad.				

<b>Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño del estudiante</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Realiza una adecuada comprensión de la situación problema				
Elabora planes de acción y utiliza saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconoce que es un diagrama de barras				
Reconoce que es una tabla de frecuencia				
Analiza la información presentada en tablas de recolección de datos.				

Reconoce la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participa activamente en el desarrollo de la actividad.				

Las valoraciones cuantitativas se dan a partir del trabajo realizado y presentado por los estudiantes, la participación tanto en los subgrupos como en el grupo en general, así mismo se debe tener en cuenta la autoevaluación con la que se termina la sesión, la cual permite tener claridad acerca del proceso de construcción del conocimiento.

### Actividad para realizar en casa

Esta actividad se plantea a los estudiantes con el fin de aplicar lo aprendido sobre esta sesión de clase, de esta manera se establecerá que los estudiantes hayan construido conceptos como datos, muestra, tabla de frecuencia y diagrama de barras, además de reconocerlos en una situación diferente a la propuesta en clase. Esta actividad será devuelta por los estudiantes para ser revisada y de la misma manera ofrecer ayudas ajustadas para llegar a la comprensión total del tema.

1. Teniendo en cuenta lo aprendido en clase, observa el siguiente diagrama que representa la cantidad de dinero que gastó la familia Castro por el servicio de agua y energía durante los primeros seis meses del año.

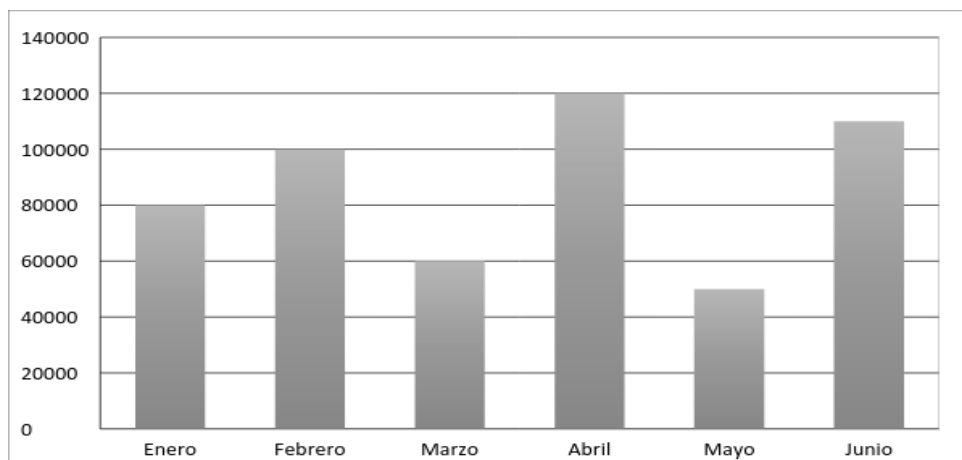


Figura 2: gráfico de barras



Después de realizar la observación:

- a. Determina los datos que se utilizaron para llegar a su construcción y ubícalos en una tabla de frecuencias.
- b. A qué conclusiones puedes llegar al observar la tabla y el diagrama.
- c. Escribe lo que aprendiste al realizar la actividad en casa.

## **Sesión de clase No 2**

**Tiempo previsto 3 horas**

### **Acercamiento a la situación problema (Tiempo 10 minutos)**

Para dar inicio a esta sesión se hace lectura sobre el contrato firmado con las normas del aula en la última sesión de clase de esta manera cada estudiante tendrá claridad sobre el contrato didáctico ya establecido, deben tener en cuenta que si es necesario adicionar nuevas normas lo pueden hacer y aquellos que no asistieron a clase deben revisar y firmar.

A continuación, se realiza la socialización de la actividad que fue realizada en casa y de la sesión anterior preguntando a los estudiantes

¿Qué aprendieron de la misión anterior?

¿Qué actividades fueron realizadas para darle solución a la problemática planteada por el profesor?

¿La tabla y el gráfico permitieron dar respuesta a la problemática planteada por el profesor en la misión anterior?

¿La misión resuelta en clase ayudo para dar solución a la actividad planteada para la casa?

Se espera por parte de los estudiantes las siguientes respuestas.

- Representar los datos de manera organizada.
- Construir y ubicar datos en una tabla de frecuencias, además se construyó un gráfico de barras que permite observar mejor los datos.
- Si, el gráfico y la tabla permitieron dar solución a la misión propuesta realizada por el

profesor porque se logró organizar los datos y conocer el puesto que ocupó cada equipo en el campeonato.

- Se pueden utilizar los diagramas en diferentes situaciones de la vida real.

Sí, porque en la actividad aprendimos a organizar datos en tablas de frecuencia, construir gráficos de barras y establecer conclusiones.

### **Situación Acción (Tiempo 10 minutos)**

Para contextualizar a los estudiantes sobre el objeto matemático (moda), se realizará la lectura e interpretación del cuento a la moda.



#### **“A la moda”**

Al llegar Felipe al entrenamiento, todo el mundo se quedó por un instante mudo. Hasta que Juan José, su compañero, le preguntó sorprendido: - ¿Has venido a entrenar en pijama? - En ese momento, todos empezaron a reírse, pero a Felipe le dio igual, soltó su morral y se sentó en una silla. Ese día durante el entrenamiento todos los niños, se acercaron a él para verlo vestido con el pijama y para preguntarle el por qué.

Por fin, cuando se decidió a dar explicaciones, les contó que ya estaba harto de ir como todos los demás niños y que como en su casa se sentía muy cómodo en pijama, había decidido acudir al entrenamiento también en pijama (prenda que consideraba más cómoda que el propio uniforme del equipo). Fue toda esa semana vestido así; y a la semana siguiente, su compañero Juan José también llegó en pijama, y en dos semanas ya había varios niños y niñas que también lo imitaban. No había pasado ni un mes desde que Felipe fuera al entrenamiento en pijama y ya en la cancha, se veían muchos niños con esta prenda. También contaban que los fines de semana se habían hecho varias “fiestas en pijama” que habían tenido muchísimo éxito y que en todos los centros comerciales mostraban los últimos modelos de pijamas llegados a la ciudad.

Como no era de extrañar, algunos niños y niñas empezaron a usar modelos que sus mamás les habían diseñado con dibujos que recordaban los sacapuntas, los lápices de colores y hasta los borradores. En Navidad, el modelo que más sensación causó entre todos, fue el de Ricardo, porque su mamá le había preparado un pijama con luces que se encendían y apagaban al igual que las de los árboles navideños.

La locura del pijama se había desatado en el colegio y aunque algunos se resistían a ir a la moda y seguían con sus ropas tradicionales, no pudo evitarse que también los niños de otros colegios hicieran. Hasta que un buen día Felipe entró con un traje de goma negra, con gafas de bucear y aletas incluidas. Al verlo así, su amigo preguntó sorprendido:

- ¿Has venido vestido de hombre rana?

Autor texto y dibujo: José Miguel de la Rosa Sánchez.

- Después de realizar la lectura anterior, se plantean las siguientes preguntas

¿Qué pasaría si algún compañero o compañera de llega a clase de deportes con pijama?

¿Después de leer y analizar el cuento que interpreta por moda?

¿Les gusta estar a la moda? ¿Por qué?

Ustedes que creen que tiene que ver el cuento con el propósito de la sesión.

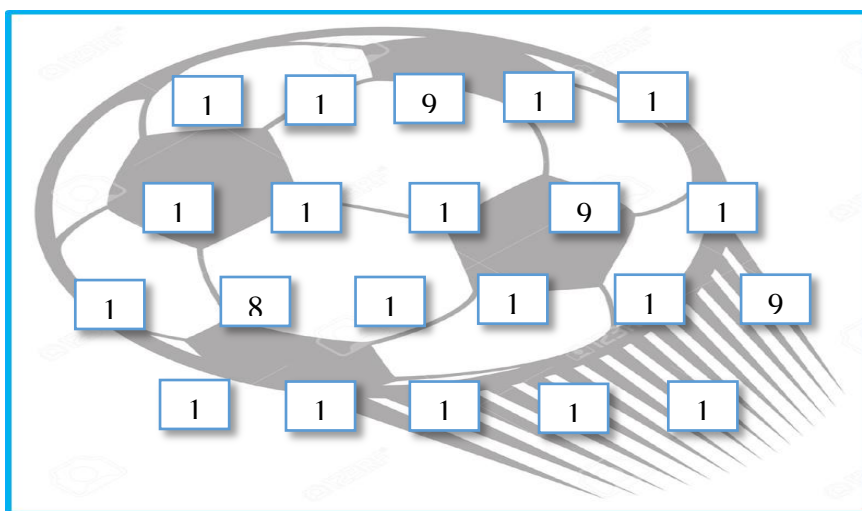
El docente aclara a los estudiantes que al finalizar la sesión se establecerá la relación entre el cuento y la misión propuesta por el profesor

Después de haber socializado la lectura anterior, se comunica a los estudiantes que el profesor de deportes les agradece por la colaboración recibida en la construcción de la tabla de posiciones, ya que de esta manera logró identificar qué posición ocupó cada equipo en el campeonato, por lo tanto, les confió una nueva misión.

El profesor necesita conocer la edad de los estudiantes que participaron en el campeonato Guadalupano 2017, para saber cuál es la edad que más se repite y así poder inscribir el equipo en la categoría correspondiente, para representar a la institución en los juegos Supérate Intercolegiados.

Para ello proporcionó la siguiente información con la edad de los estudiantes.

### EDADES DE LOS ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN EL CAMPEONATO



El docente estipulará 10 minutos, para que los estudiantes analicen e interpreten el problema y propongan diversas hipótesis para su resolución.

Las siguientes pueden ser posibles afirmaciones planteadas por los estudiantes al observar el gráfico

- La edad de los estudiantes que participaron en el campeonato.
- Algunos de los estudiantes tienen la misma edad.
- Hay jugadores que tienen edades entre los 8 y 12 años.

**(Tiempo 15 minutos)**

Posteriormente, de manera individual el docente pide a los estudiantes identificar la edad que más se repite en los jugadores del equipo campeón en el campeonato de microfútbol Guadalupano, para

ello es necesario ordenar de menor a mayor las edades de los estudiantes, por lo tanto, deben observar el gráfico anterior (recuerden escribir cada una de las edades)

Antes de realizar la tabla se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes

- ¿Cómo se puede organizar los datos para dar solución a la misión?
- ¿Creen que es necesario considerar todos los datos?

### Edades organizadas de menor a mayor

1.				
				20.

Los estudiantes pueden ofrecer las siguientes respuestas

- Que hay datos que se repiten.
- Los datos los podemos organizar en una tabla de frecuencia y en un gráfico de barras.
- Sí, es necesario utilizar todos los datos, ya que nos ofrecen información importante para solucionar el problema.

### Situación de comunicación (Tiempo 20 minutos)

El docente solicita que se reúnan en grupos de cuatro estudiantes (estos fueron conformados en la primera sesión), observen la tabla que completaron de forma individual y comenten las semejanzas y diferencias que encuentran en cada una de ellas, si las respuestas son diferentes, cada estudiante debe explicar el porqué de la respuesta y así llegar a un consenso.

Se espera que los estudiantes lleguen a la siguiente conclusión

- hay jugadores que tienen la misma edad.
- El equipo campeón está conformado por 20 estudiantes.

- los estudiantes están entre los 8 y los 12 años.
- la mayoría de niños tenían 10 años.

De acuerdo con la tabla que acaban de completar y socializar con sus compañeros, deben organizar los datos y así dar respuesta a la problemática.

Los estudiantes deben reunirse y definir cuál es la forma adecuada para presentar la información ante el grupo.

La tabla que realizarán los estudiantes puede ser la siguiente:

Dato	Frecuencia

Los estudiantes deben llegar a la siguiente conclusión

- Los datos los podemos organizar en una tabla de frecuencia o en un gráfico de barras

Los estudiantes deben identificar qué información suministra la tabla o el gráfico

Se espera que los estudiantes respondan:

- ✓ El dato que más se repitió.
- ✓ El dato que menos se repitió.

### **Situación de validación (tiempo 30 minutos)**

A continuación, cada grupo seleccionará los materiales necesarios para realizar una composición gráfica (dibujo o caricatura) con los aportes de cada estudiante, teniendo en cuenta que esta

composición debe ayudar al profesor a identificar cuál es la edad que más se repite con el fin inscribir el equipo en la categoría correspondiente en los juegos Supérate Intercolegiados.

Se explica a los estudiantes que la composición gráfica debe dar respuesta a la siguiente pregunta:

**¿Cuál es el dato que se repite con mayor frecuencia?**

### **INSTITUCIONALIZACIÓN (Tiempo 30 minutos)**

Se pretende establecer por parte de los estudiantes comparaciones entre las diferentes composiciones gráficas, cada grupo socializará la actividad y el docente servirá de apoyo en este proceso aclarando dudas y validando el trabajo realizado por los estudiantes.

Después del análisis de la información y la socialización, se invita a los estudiantes a establecer las respuestas para las siguientes preguntas:

- ¿Qué podemos concluir de la actividad realizada?
- ¿La composición gráfica ayudó a dar respuesta a la problemática presentada por el profesor de deportes?
- ¿Cuáles fueron los pasos que siguieron para definir la herramienta adecuada y así obtener respuesta a la problemática?
- ¿Qué se puede apreciar, en la tabla y en el gráfico de barras que construyeron?

Para finalizar el docente junto con los estudiantes establecerán las diferentes formas que encontraron para organizar los datos y cuál propuesta es la más adecuada para la resolución del problema, partiendo de las coincidencias presentadas por ellos y las conclusiones a las que llegaron, se aclararan los conceptos y la utilidad que pueden prestar estas herramientas a situaciones de la cotidianidad.

Para concluir los estudiantes deben identificar la relación que existe entre la misión planteada por el profesor y el cuento “A la moda” esta relación debe quedar definida en una sola palabra.

El docente debe ajustar las definiciones que dieron los estudiantes a la definición matemática

**La moda:** es el dato que se repite con mayor frecuencia en una información

### Me auto evalúo

Después de socializar con tu profesor las actividades de la clase, debes realizar la siguiente autoevaluación donde tengas en cuenta tus logros, recuerda que la honestidad es importante para conocer tus avances.

<b>Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				
Analizo la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participo activamente en el desarrollo de la actividad.				



Las valoraciones cuantitativas se dan a partir del trabajo realizado y presentado por los estudiantes, la participación tanto en los subgrupos como en el grupo en general, así mismo se debe tener en cuenta la autoevaluación con la que se termina la sesión, la cual permite tener claridad acerca del proceso de construcción del conocimiento.

<b>Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño del estudiante</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Realiza una adecuada comprensión de la situación problema				
Elabora planes de acción y utiliza saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconoce que es un diagrama de barras				
Reconoce que es una tabla de frecuencia				
Analiza la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconoce la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participa activamente en el desarrollo de la actividad.				

**Sesión de clase No 3**

**Tiempo previsto 3 horas**

**Propósito de la sesión:** Establecer el concepto de media a partir de los datos analizados.

**Acercamiento a la situación problema (Tiempo 15 minutos)**

Se inicia la tercera sesión preguntando que recuerdan de la primera y segunda misión que les propuso el profesor de deportes y a partir de las respuestas se reconstruirá la situación problema, adicionalmente deben identificar conceptos que se trabajaron en las sesiones anteriores.

Se espera que los estudiantes respondan:

- ¿Qué es un gráfico de barras y como se construye?
- ¿Qué es una tabla de frecuencia y para qué sirve?
- ¿Cuál es la importancia de trabajar en equipo?
- ¿Qué es la moda?

Para iniciar la sesión se mostrará a los estudiantes la siguiente imagen. Se pedirá que la observen y describan lo que ven en ella, posteriormente, se solicitará a un estudiante que lea la información de la imagen.

### Calificaciones de fin de año



**Mateo y Juana quieren calcular el promedio de sus calificaciones de final de año.**

**Situación Acción (Tiempo 15 minutos)**

Después de socializar lo aprendido en las sesiones anteriores, se comunica a los estudiantes que el profesor de deportes los invita a realizar una última misión, debido a su buen desempeño en las misiones anteriores, él pudo realizar con éxito las actividades propuestas.

Así que el profesor necesita conocer el promedio de edad de los jugadores que conformaron el equipo para los juegos Supérate Intercolegiados.

El docente estipulará 15 minutos, para que los estudiantes lean, analicen e interpreten el problema y propongan diversas hipótesis para su resolución

Después de la lectura, el docente socializará las siguientes preguntas y las respuestas dadas por los estudiantes serán escritas en el tablero para ser analizadas posteriormente

- ¿Qué entendieron de la situación que plantea el profesor?
- ¿Cuál es el problema?
- ¿Qué nos piden resolver?
- ¿Qué es el promedio y cómo lo podemos hallar?
- ¿En qué otras ocasiones han utilizado el promedio?

Se espera por parte de los estudiantes las siguientes respuestas:

- deben sacar el promedio de edad de jugadores que integran el equipo representante de la institución en los juegos Supérate Intercolegiados
- Encontrar la edad promedio de los jugadores
- El promedio puede ser parecido a cuando sacamos la nota de la autoevaluación donde sumamos y dividimos.
- Para sacar la nota final de cada materia y la autoevaluación

Las nuevas preguntas que surjan a raíz de la discusión y el análisis grupal serán resueltas por los estudiantes.

**(Tiempo 20 minutos)**

Posteriormente de manera individual definirán cuál es la herramienta adecuada para conocer la edad de los jugadores que conforman el equipo que representará a la Institución Nuestra Señora de Guadalupe en los juegos Supérate Intercolegiados.

Los estudiantes pueden diseñar una encuesta según saberes previos.

Al terminar el diseño se plantea a los estudiantes el siguiente interrogante

- ¿Qué tuvieron en cuenta para diseñar el formato
- Los estudiantes pueden ofrecer las siguientes respuestas
  - Se tiene en cuenta el nombre de cada jugador.
  - El grado de cada jugador.
  - La edad de cada jugador.

**Situación de comunicación (Tiempo 20 minutos)**

Al terminar el formato se solicita que se reúnan en grupos de cuatro estudiantes, (estos grupos fueron establecidos en la primera sesión), que observen los formatos diseñados por cada uno de los integrantes y así definir los aspectos relevantes que permiten obtener la información necesaria para desarrollar el trabajo proyectado, posteriormente deben llegar a un único formato para conocer la edad de cada uno de los jugadores.

El formato que realizarán los estudiantes puede ser el siguiente

<b>Cuál es la edad de cada uno de los integrantes del equipo que participará en los juegos</b>		
<b>Supérate Intercolegiados</b>		
<b>Nombre estudiante</b>	<b>Grado</b>	<b>Edad</b>

Con el formato de la encuesta construido en grupo, se sugerirá que elaboren un plan para representar los datos de forma clara, sencilla y se pongan de acuerdo para ejecutar la estrategia propuesta por ellos.

Se espera que los estudiantes como primer paso realicen la encuesta

- Para aplicar la encuesta o entrevista, los integrantes del equipo de microfútbol nos acompañan en el salón y así cada uno de los estudiantes líderes realizarán la encuesta, de esta manera se busca que este proceso se dé, de forma dinámica.

El docente acompañará en los diferentes procesos y en las diversas discusiones que se presentarán para resolver el problema.

Mientras los líderes de equipo realizan la actividad anterior, los compañeros deben ir preparando el siguiente punto, donde deben ubicar los datos de manera ordenada, de acuerdo a la estrategia acordada por el grupo. El cual puede ser el siguiente:

Dato – (Edad)

Frecuencia

Dato – (Edad)	Frecuencia

### **Situación de validación (tiempo 30 minutos)**

Con anterioridad el docente debe adecuar el aula con pliegos de papel que irán pegados en dos de las paredes de la misma, con el fin de que cada grupo grafique el paso a paso aplicado para dar solución a la misión propuesta por el docente de deportes.

- En esta socialización los estudiantes deben compartir la información recolectada y al mismo tiempo dar respuesta a la pregunta planteada.

### **¿Cuál es el promedio de edad de los integrantes del equipo de fútbol que participará en los juegos Supérate Intercolegiados?**

Al terminar la socialización de los trabajos realizados, se propone a los estudiantes contestar las siguientes preguntas

- ¿Cuál es la población (personas) y la muestra que participó en la convocatoria para conformar el equipo que representará a la institución en los juegos Supérate Intercolegiados?

- ¿Cuál fue el procedimiento realizado para encontrar el promedio de edad de los jugadores?
- ¿Qué operaciones realizaron?
- ¿Cuál es el promedio de edad de los jugadores que conforman el equipo que representará a

la institución?

### **INSTITUCIONALIZACIÓN (Tiempo 30 minutos)**

Se pretende establecer por parte de los estudiantes comparaciones entre los diferentes gráficos, tablas y operaciones matemáticas, cada grupo debe socializar la actividad y el docente servirá de apoyo en este proceso aclarando dudas y validando el trabajo realizado por los estudiantes.

Después del análisis de la información y la socialización, se invita a los estudiantes a establecer las respuestas para las siguientes preguntas:

- ¿Qué se puede concluir de la actividad realizada?
- ¿Qué se puede apreciar, en la tabla o en el gráfico de barras que construyeron?
- ¿La tabla o el gráfico ofrecieron datos para dar respuesta a la problemática presentada por el profesor de deportes?
- ¿Cuál es la edad promedio de los jugadores del equipo que representará a la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe?
- ¿Cuáles fueron los pasos que siguieron para definir las herramientas adecuadas y las operaciones a realizar para obtener respuesta a la problemática

Para finalizar el docente y los estudiantes establecerán las diferentes formas que encontraron para organizar los datos y cuál propuesta es la más adecuada para la resolución del problema, partiendo de las coincidencias presentadas por ellos y las conclusiones a las que llegaron, se aclararan los conceptos y la utilidad que pueden prestar estas herramientas a situaciones de la cotidianidad.

Al finalizar se dará respuesta a las siguientes preguntas

- ¿Qué representa el promedio?
- ¿En qué otras situaciones puedes utilizar el promedio?
- ¿Para qué les sirve lo que han aprendido?

El docente debe ajustar las definiciones que dieron los estudiantes a la definición matemática

**La media:** es el resultado que se obtiene de sumar un grupo de números y dividir el resultado por el número de sumandos.

### Me auto evalúo

Después de socializar con tu profesor las actividades de la clase, debes realizar la siguiente autoevaluación donde tengas en cuenta tus logros, recuerda que la honestidad es importante para conocer tus avances.

<b>Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				
Analizo la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				



<b>Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño del estudiante</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Realiza una adecuada comprensión de la situación problema				
Elabora planes de acción y utiliza saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconoce que es un diagrama de barras				
Reconoce que es una tabla de frecuencia				
Analiza la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconoce la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participa activamente en el desarrollo de la actividad.				

Las valoraciones cuantitativas se dan a partir del trabajo realizado y presentado por los estudiantes, la participación tanto en los subgrupos como en el grupo en general, así mismo se debe tener en cuenta la autoevaluación con la que se termina la sesión, la cual permite tener claridad acerca del proceso de construcción del conocimiento.



**Institución Educativa  
Nuestra Señora de Guadalupe**  
**CONTRATO DIDÁCTICO**  
Grado 5º \_\_\_\_\_

**Duración del contrato:**

**Compromiso del estudiante**

- Cumplir con los tiempos establecidos en entrega de los trabajos sin descuidar la presentación de los mismos.
- No es necesaria la aclaración del profesor para repasar lo visto en la clase anterior, hay que repasar para todas las clases.
- Para fortalecer el sentido de la responsabilidad y las obligaciones no se aceptarán útiles y/o trabajos acercados por terceros durante el horario escolar.
- En los trabajos grupales se les asignará, una nota individual a cada integrante que responda a su desempeño, responsabilidad y aportes, y otra nota referida al producto realizado en el grupo, que será la misma para todos los integrantes.
- Es importante mantener en el aula el clima de trabajo y de higiene tanto corporal como del espacio físico.
- Asistir a clase con el material solicitado, ya que es indispensable para poder avanzar en el conocimiento y aprovechar el tiempo de clase.
- No traer, ni utilizar celulares u otros elementos que interfieran con el desarrollo de las actividades.
- No comer en clase.
- Presentar la correspondiente excusa frente a una inasistencia y nivelarse en todas las actividades realizadas durante la ausencia.
- Traer firmadas las notificaciones del cuaderno notas

**Compromiso del docente:**

- Respetar a todos los alumnos y saber escuchar sus propuestas e inquietudes.

- Explicar todas las dudas planteadas por los alumnos
- Cumplir con el horario de clase.
- Entregar en un plazo no mayor a 10 días los resultados de las evaluaciones y trabajos prácticos
- Mantener y garantizar un clima propicio al interior del aula

**Compromiso de los padres:**

- Firmar cada nota que le sea enviada.
- Asistir cada vez que se lo llame a la institución para conversar sobre el desempeño del alumno.
- Participar en las reuniones de padres.
- Participar en las actividades propuestas por la institución.
- Los padres deben apoyar en la orientación de los diferentes procesos académicos, sociales y personales

La evaluación es un proceso continuo, que involucra todas las actividades que el docente propone a sus alumnos y no está asociada únicamente a la calificación obtenida en pruebas escritas.

**¿Cómo se verificará el cumplimiento de este contrato?**

**Nos comprometemos a cumplir este contrato, y si no lo hacemos, se explicará por escrito las razones y se asumirá los resultados obtenidos por su no cumplimiento**

**Estudiante**

**Acudiente**

**Docente**

*Guía del estudiante*

*Sesión 1*

Nombre \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

*“Festival de festivales”*

En la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe se realizó en el mes de febrero el campeonato de fútbol, cuya finalidad era buscar la integración y la interacción de los estudiantes a través de la práctica deportiva, además de promover el adecuado uso del tiempo libre y de fortalecer valores que favorecen la sana convivencia.

De dicha actividad se plantea la siguiente misión:

El profesor de deportes necesita que le ayudemos a organizar la tabla de posiciones del campeonato para realizar la premiación, para ello suministró la siguiente información.

**Observa la tabla**

Resultados campeonato				
Fecha Partidos	Equipos	Goles	Equipos	Goles
1°	5 a	4	5 B	3
	5 C	2	5 d	5
2°	5 a	3	5 d	3
	5 B	3	5 C	2
3°	5 a	2	5C	1
	5 d	3	5 B	4

2. Completa la siguiente tabla teniendo en cuenta las indicaciones que encuentras a continuación:

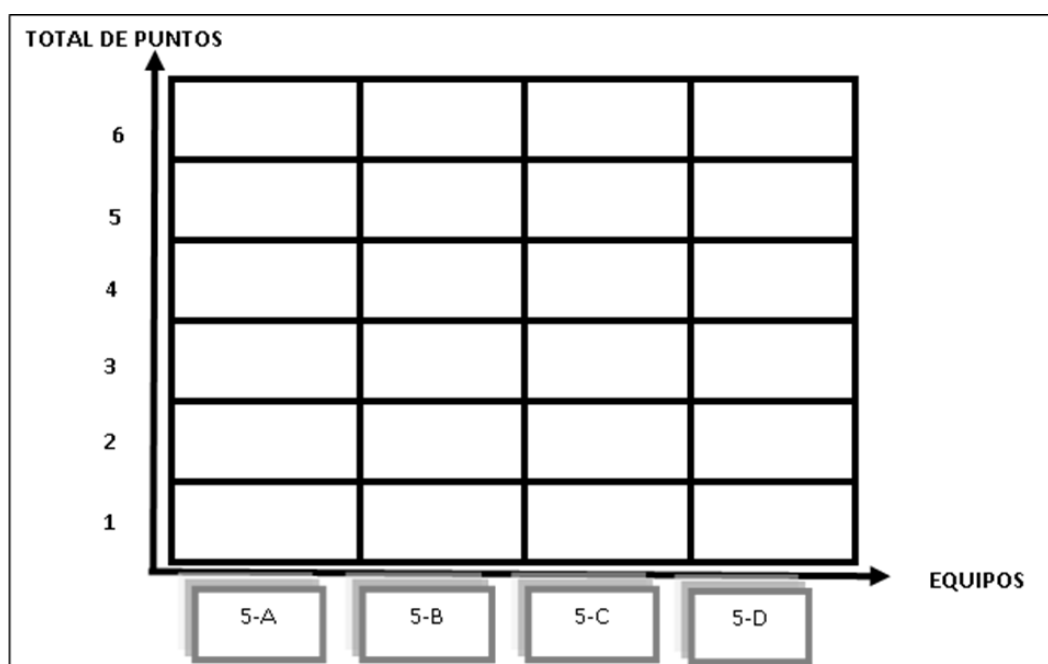
Partido perdido = 0 puntos

Partido empatado = 1 punto

Partido ganado = 2 puntos

Equipos	Partidos Jugados	Partidos Ganados	Partidos Empatados	Partidos Perdidos	Goles a favor	Goles en contra	Puntos
5A							
5B							
5C							
5D							

3. De acuerdo a la tabla que acaba de completar y socializar con sus compañeros, coloree el siguiente diagrama donde se representará el total de puntos obtenidos por cada equipo



- ¿Qué información se puede concluir al observar la tabla y completar el gráfico?

---



---



---

---



---



---

4. Con sus compañeros de equipo representen el gráfico en medio pliego de papel, para esto debe utilizar diferentes materiales (pegante, tijeras, papel de colores, lana, entre otros, los cuales encontraras ubicados en una mesa del aula), para ello cuentan con 30 minutos.



5. Cuando esté listo el gráfico debe socialízalo y explícalo a tus compañeros.

### Me auto evalúo

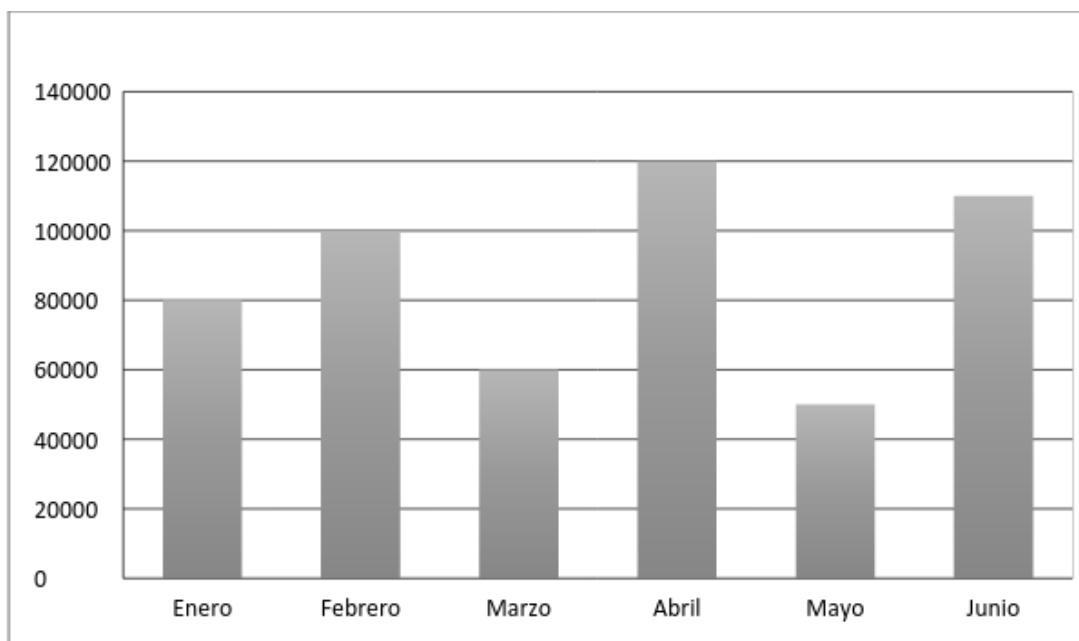
Después de socializar con el profesor las actividades de la clase, debe realizar la siguiente autoevaluación donde debe tener en cuenta los logros, recuerde que la honestidad es importante para conocer sus avances.

Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño				
CONTENIDOS	LO LOGRE	LO ESTOY LOGRANDO	ME ESFORZARE PARA LOGRARLO	NO LO LOGRE
	4.0 – 5.0	3.0 – 3.9	2.0 – 2.9	1.0 – 1.9
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				

Analiza la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participo activamente en el desarrollo de la actividad.				

### Actividad para realizar en casa

Teniendo en cuenta lo aprendido en clase, observe el siguiente diagrama que representa la cantidad de dinero que gastó la familia González por el servicio de agua y energía durante los primeros seis meses del año



Después de realizar la observación:

- Determine los datos que se utilizaron para llegar a su construcción.
- Los datos encontrados ubíquelos en una tabla de frecuencia.
- A qué conclusiones puede llegar al observar la tabla y el diagrama.
- Escriba lo que aprendió al realizar la actividad en casa.

*Guía del estudiante sesión 2*

Nombre \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

*“Festival de festivales”***Propósito de la sesión:** Establecer tendencias de los datos analizados con la ayuda de la moda

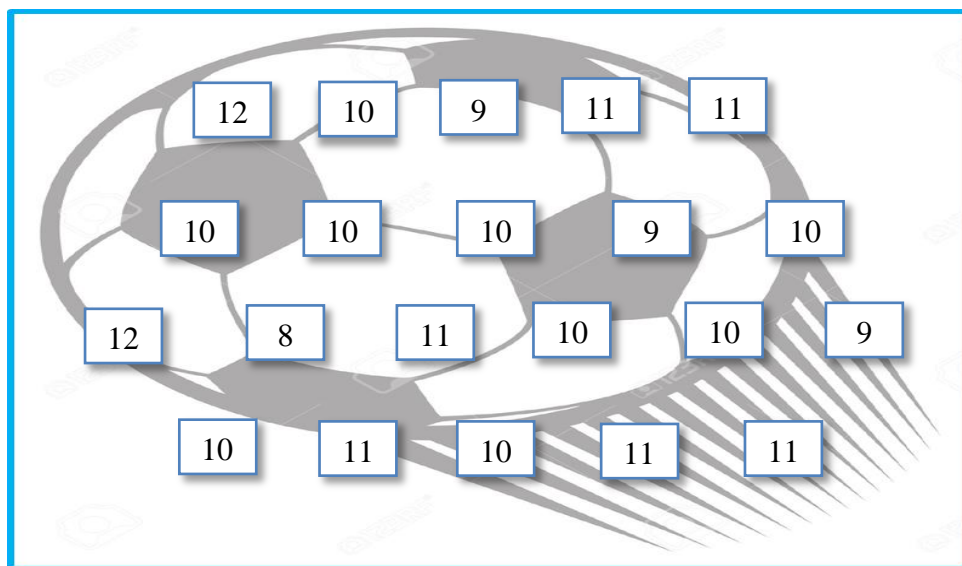
Les agradezco por la colaboración recibida en la construcción de la tabla de posiciones, ya que de esta manera logre identificar la posición ocupó cada equipo en el campeonato, por lo tanto les solicito colaboración nuevamente en una nueva misión”

Necesito conocer la edad de los estudiantes que participaron en el campeonato de microfútbol Guadalupeño 2017, y así saber cuál es la edad que más se repite con el fin inscribir el equipo en la categoría que corresponde para que represente a la institución en los juegos Supérate Intercolegiados. Para ello, les dejo la siguiente información





***EDADES DE LOS ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN EL CAMPEONATO***



**Actividad individual**

1. Analice detenidamente la misión planteada por el profesor, para ello contara con 15 minutos e identifique cuál será la mejor manera para su resolución.
2. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. Ordene de menor a mayor la edad de los estudiantes que participaron en el campeonato de microfútbol Guadalupeño en la siguiente tabla.

**EDAD ORDENADA DE MENOR A MAYOR DE LOS PARTICIPANTES**

1.				
				20.

**Trabajo grupal**

4. Con sus compañeros de equipo, observen la tabla que completaron de forma individual y comenten las semejanzas y diferencias que encuentran en cada una de ellas, si las respuestas son diferentes, cada estudiante debe explicar el porqué de la respuesta y así llegar a un consenso.

5. Escriba 3 conclusiones a las que llegaron en el equipo de trabajo después de comparar las tablas.

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



- 6. La información organizada de las edades de los jugadores, debe ser presentada a los compañeros de grupo para ello deben encontrar la mejor estrategia para hacerlo, debe ser realizada

en el siguiente espacio.

7. Ahora ubiquen los materiales necesarios para realizar la presentación de la construcción en grupo con los aportes de cada estudiante, teniendo en cuenta que los datos ser deben presentados de una forma organizada y además deben dar respuesta a la misión propuesta por el profesor ¿Cuál es el dato que más más veces se repitió? **(Para realizar este punto cuentan con 20 minutos)**

8. Cuando el trabajo se encuentre terminado se debe socializar a los compañeros y explicarlo.

### **Me auto evalúo**

Después de socializar las actividades de la clase, debe realizar la siguiente auto evaluación donde tengas en cuenta tus logros, recuerda que la honestidad es importante para conocer tus avances.



<b>Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LO LOGRE</b>	<b>LO ESTOY LOGRANDO</b>	<b>ME ESFORZARE PARA LOGRARLO</b>	<b>NO LO LOGRE</b>
	<b>4.0 – 5.0</b>	<b>3.0 – 3.9</b>	<b>2.0 – 2.9</b>	<b>1.0 – 1.9</b>
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				
Analizo la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participo activamente en el desarrollo de la actividad.				

### **Actividad para realizar en casa**

Averiguo la edad a 10 personas conocidas. Con los datos obtenidos elaboro una tabla para ordenar los datos de menor a mayor

- Posteriormente una tabla de frecuencias y el gráfico de barras

Con los datos de la tabla y el gráfico que elabore

Responda:

- La moda de la edad de las personas encuestadas es

Cómo reconoció la edad que más se repite

- Cómo reconoció la edad que menos se repite

- Describa con sus palabras que significa la moda:

---



---



---



---

*Guía del estudiante sesión 3*

Nombre \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

*“Festival de festivales”*

**Propósito de la sesión:** Establecer tendencias de los datos analizados con ayuda de la media



¡Hola!, les vengo a proponer una nueva misión, necesito conocer el promedio de edad de los jugadores que conformaron el equipo para los juegos Supérate

Es importante leer y realizar una buena comprensión de la nueva misión, y así poder establecer la estrategia a utilizar para poder dar solución

**Trabajo Individual**

- ¿Qué entendí de la situación que plantea el profesor?

---



---



---

- 
- 
- a. **Diseño una herramienta con la que pueda conocer la edad de los jugadores que conforman el equipo que nos representará en los juegos Supérate Intercolegiados**

**Responde**

- ¿Qué información fue necesaria para diseñar el formato?

---

---

---

---

---

- **Actividad en grupo**

- b. Ahora me reúno con mis compañeros, observamos los diferentes formatos diseñados, identificamos los aspectos más importantes que nos permite obtener la información necesaria y elaboramos un único formato que nos permita conocer la edad de los jugadores

c. Diseñamos un plan de acción donde describiremos los pasos necesarios para dar respuesta a la nueva misión propuesta por el profesor de deportes

---



---



---

Ponemos en marcha el paso a paso del plan y damos respuesta a la misión, al finalizar lo socializamos con nuestros compañeros.

Después de socializar con el profesor las actividades de la clase, debe realizar la siguiente autoevaluación donde tenga en cuenta los logros, recuerde que la honestidad es importante para conocer sus avances.

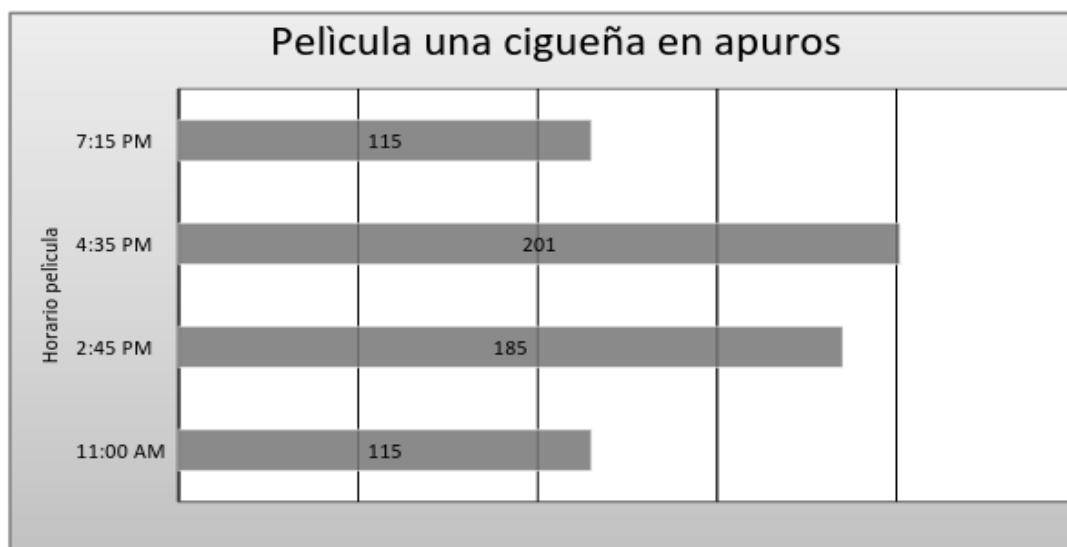
### Me auto evalúo

Matriz de auto evaluación con Indicadores de desempeño				
CONTENIDOS	LO LOGRE	LO ESTOY LOGRANDO	ME ESFORZARE PARA LOGRARLO	NO LO LOGRE
	4.0 – 5.0	3.0 – 3.9	2.0 – 2.9	1.0 – 1.9
Comprendo la situación problema				
Elaboro un plan acción y utilizo saberes previos para dar solución a la situación problema				
Reconozco que es un diagrama de barras				
Reconozco que es una tabla de frecuencia				
Analizo la información presentada en tablas de recolección de datos.				
Reconozco la importancia de los aportes propios y los de mis compañeros				
Participo activamente en el desarrollo de la actividad.				

### Actividad en casa

En la sala de cine del centro comercial El Progreso se encuentran en cartelera la película “Una cigüeña en apuros”

El siguiente gráfico muestra el número de personas que ingresaron a ver la película en los horarios de las 7:15 am, 11:00 am, 2:45 pm, 4:35 pm



Teniendo en cuenta la información del gráfico anterior responde (argumenta tus respuestas)



- De acuerdo con el registro de entrada al cine el horario en el que más asistieron personas a ver la película fue el de la 2:45pm, ¿está de acuerdo?

---



---



---



---



- Si agrupamos las personas que asistieron en el horario de las 7:15 y las 2:45, se puede decir que ingresaron más personas que en el horario de las 4:35

pm \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

- Al finalizar el día los encargados de la boletería sacaron el promedio los asistentes, llegaron a la conclusión que el promedio fue de 384 personas, está de acuerdo con los encargados \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---