

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

Omar Guerrero Gómez

Eduin Navarro Comas

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Riohacha, 2019

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

Omar Guerrero Gómez

Eduin Navarro Comas

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación

Dirigida por:

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Riohacha – Colombia

2019

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Riohacha, 2018

Dedicatoria

A Dios, por su amor infinito.

A mi esposa e hijos por su respaldo incondicional.

A mi madre, por su entrega.

Eduin

A Dios por su infinito amor y bondad.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mi esposa e hijo por su tolerancia y amor.

Omar

Agradecimientos

A Dios por guiarnos en la senda del triunfo.

A nuestras familias por su decidido acompañamiento en esta meta común.

Al Ministerio de Educación Nacional por habernos brindado la oportunidad de profundizar nuestros conocimientos a través del programa becas para la excelencia docente.

A las Instituciones Educativas María Doraliza López de Mejía y Livio Reginaldo Fischione por su compromiso, acompañamiento y divulgación de los procesos propuestos en esta investigación al servicio de las comunidades de aprendizaje.

A la Universidad Tecnológica de Pereira que nos brindó su talento humano más idóneo y calificado, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar su apoyo y colaboración.

A nuestra asesora Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y al profesor Dr. Héctor Gerardo Sánchez.

A todos los docentes de la línea de matemáticas y a nuestro grupo del macroproyecto de matemática, que se caracterizó por ser un equipo con diferentes potencialidades y cualidades humanas, todas puestas al servicio de esta investigación.

A la Universidad de la Guajira que nos brindó sus comodidades y atenciones.

A nuestros compañeros becarios del grupo de la Maestría en Educación de la Guajira, por sus valiosos aportes en la construcción de este significativo logro.

Omar Guerrero Gómez

Eduin Navarro Comas

Tabla de contenido

Introducción	12
1. Planteamiento del problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas	15
1.2. Antecedentes	15
1.3 La enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas María Doraliza López de Mejía y Livio Reginaldo Fischione.....	19
1.4 Visión retrospectiva.....	21
1.4.1 Categorías de análisis de la visión retrospectiva	21
1.4.2 Docentes investigadores	22
1.5 Pregunta de investigación y objetivos.....	27
1.5.1 Objetivos	27
1.5.1.1 Objetivo general	27
1.5.1.2 Objetivos específicos.....	27
2. Marco teórico.....	29
2.1 Fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central.....	29
2.2 Práctica docente.....	32
2.2.1. Secuencia didáctica.....	33
2.2.2 Competencia científica	33
2.2.3 Interactividad	34
2.3 Metodología de la indagación	34
2.4. Unidad didáctica.....	36
2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau	37
3. Metodología	40
3.1 Tipo de investigación	40
3.2 Diseño de la investigación	40
3.3. Técnica e instrumentos de investigación.....	42

3.3.1 Observación	42
3.3.2 Estudio de caso por autoobservación.....	42
3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.....	43
3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.	45
3.4 Fases de la investigación	45
4. Análisis de datos	47
4.1 Secuencia didáctica	49
4.1.1 Actividad medular	50
4.1.2 Momentos de la clase flexibles.....	57
4.1.3 Orientación explícita de la actividad	62
4.1.4 El docente como guía	68
4.2. Competencia Científica	73
4.2.1 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....	74
4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares.....	78
4.3 Interactividad.....	83
4.3.1 Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	84
4.3.2 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	89
5. Conclusiones y Propuesta de Mejora.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1 Conclusiones	93
5.2 Recomendaciones.....	94
Referencias Bibliográficas	96
Anexos	102
1. Instrumento para la recolección de la información.	¡Error! Marcador no definido.
2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.	¡Error! Marcador no definido.
3. Unidad didáctica: Para la enseñanza de las medidas de tendencia central	106

Índice de Tablas

Tabla 1 Categorías y subcategorías de la práctica docente.....	44
Tabla 2 Fases y subcategorías de la indagación práctica.....	45
Tabla 3 Práctica docente.....	48
Tabla 4 Secuencia didáctica.....	49
Tabla 5 Actividad medular.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Momentos de la clase flexibles.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7 planeación de la unidad didáctica, en las guías del estudiante.....	60
Tabla 8 Orientación explícita de la actividad.....	63
Tabla 9 El docente como guía.....	68
Tabla 10 Competencia Científica.....	73
Tabla 11 Planeación de conocimientos, capacidades y aptitudes.....	75
Tabla 12 Enseñanza de las competencias disciplinares.....	79
Tabla 13 Subcategorías de la Interactividad.....	84
Tabla 14 Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....	85
Tabla 15 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	89

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Los estudiantes reciben la clase por parte del docente.	55
Ilustración 2 Estudiantes trabajando en equipo.	65
Ilustración 3 Socialización y retroalimentación.....	77
Ilustración 4 Estudiante atento a las responsabilidades que le corresponden en la solución de la guía de trabajo.....	81
Ilustración 5 Socialización de la guía de trabajo.	86
Ilustración 6 Interacción entre docente y estudiante.....	92

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, tuvo como propósito interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica de los docentes autores.

Para llevar a cabo esta investigación se planteó un estudio cualitativo de tipo descriptivo interpretativo, al diseñar e implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau. La teoría fundamentada fue el medio para analizar la práctica docente, al considerar sus tres categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*.

Los hallazgos de este proceso develaron la contribución de la metodología de la indagación en las prácticas de los docentes observados, constituyéndose en guía y orientador en el ambiente de aula, al introducir medios de aprendizaje y preguntas que promovieron la investigación, tanto al estimular la curiosidad de los estudiantes para que construyan su propio conocimiento como favorecer el trabajo colaborativo.

Esta investigación es un aporte al macroproyecto de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, y fue realizada en marco del programa Becas para la Excelencia Docente otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional. Por tanto, los capítulos 1, 2, y 3 comparten su fundamentación con los proyectos realizados por los integrantes del macroproyecto.

Palabras clave: Práctica docente, indagación, situaciones didácticas, enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media.

Abstract

The present research is called the methodology of inquiry in teaching practice, by implementing a didactic unit for the teaching of measures of central tendency, mode and media, it had as central purpose to interpret the contribution of the methodology of inquiry to the teacher's practice authors.

In order to carry out this research, a qualitative study of descriptive interpretative type was proposed, when designing and implementing a didactic unit based on the methodology of inquiry and Brousseau's didactic situations. The grounded theory was the mean to analyze the teaching practice based on three categories: didactic sequence, scientific competence and interactivity.

The findings of this process unveiled the contribution of the methodology of inquiry in teaching practices, becoming a guide and guidance in the classroom environment, introducing learning means and using questions that promote research, arousing the curiosity of students so that they build their own knowledge and favor collaborative work.

This research is a contribution to the macro-project of the Technological University of Pereira "The methodology of the investigation in the teaching and learning of mathematics", and was carried out within the framework of the "Scholarships for teaching excellence" granted by the Ministry of National Education, therefore, chapters 1, 2, and 3 share their foundation with the projects carried out by the members of the macroproject.

Key words: Teaching practice, inquiry, didactic situations, teaching of measures of central tendency, mode and media.

Introducción

Con esta investigación se buscó interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente de los autores, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, en el grado quinto de las instituciones educativas Livio Reginaldo Fischione y María Doraliza López de Mejía, del Distrito de Riohacha la Guajira.

Es así como los docentes, partiendo de la problematización en la enseñanza de la matemática en las instituciones educativas en la que laboran, se apropiaron de la metodología de la indagación, al realizar actividades de aula enmaradas en los principios que caracterizan este tipo de estrategias en la enseñanza de un objeto matemático, constituyéndose en acompañantes y orientadores del proceso, utilizando estrategias dialógicas a través de la formulación de preguntas a los educandos, quienes tuvieron la oportunidad de expresar sus ideas, generar hipótesis, validar y refutar de manera argumentativa.

Este trabajo está conformado por cinco capítulos. Los tres primeros son comunes a los integrantes del macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira. El capítulo uno corresponde al planteamiento del problema, en él se presenta un cuadro general de la problemática de la práctica docente en el proceso de enseñanza de la matemática, la pregunta de investigación y los objetivos que direccionaron esta investigación.

Los fundamentos conceptuales, capítulo dos, se enmarcaron en la matemática y su didáctica, los procesos generales y la práctica docente, observada, analizada e interpretada con base en las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad*. Teoría que se articuló en el diseño, validación e implementación de una unidad didáctica, fundamentada en la metodología

de la indagación y la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, para consolidar el capítulo dos de este trabajo.

El capítulo tres describe la metodología, la cual es de tipo cualitativo, de corte descriptivo e interpretativo.

La discusión de los datos, presentada en el capítulo cuatro, se realizó por medio de la triangulación dada entre la visión retrospectiva de la práctica de las docentes, la teoría que fundamentó el trabajo y la información obtenida durante la implementación de la unidad didáctica. Los hallazgos permitieron reflexionar acerca de la práctica de los docentes, con pautas que dan inicio a un proceso de transformación de la práctica en el aula, que trascienda en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

El capítulo cinco, presenta las conclusiones y recomendaciones resultado del análisis reflexivo de los datos, desde la mirada de las tres categorías de análisis: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que dieron sustento teórico a esta investigación y los 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. Perkins (2010), menciona que muchas personas mencionan que el ciclo escolar fue poco significativo, 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, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Es por esta razón que la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes y González (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje” (p.14)

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 inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje, reflejado en bajos desempeños académicos reportados en pruebas nacionales e internacionales, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Asimismo Sanmartí (2005) manifiesta que, la presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, (2005), resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas.

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

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 (Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003), donde se informa sobre la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación

cuantitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

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 y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

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

González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009) reportan sobre la investigación que realizaron sobre: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio mediante la teoría fundamentada (*Grounded Theory*), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil, et al., 2009).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el

mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de profesores .

De igual manera un estudio realizado en la tesis doctoral de Gómez (2007), planteó 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?. (p. 3)

Para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada, España.

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

Lo anterior reafirmado por Guzmán (1989), 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 ella están condicionadas por la enseñanza. De allí que los argumentos que sustentan la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. El Ministerio de Educación Nacional (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 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, 1998, p.1)

En este sentido y de acuerdo con un marco normativo nacional es importante asumir que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109). Práctica pedagógica, docente y didáctica que se debe hacer evidente en las acciones que se

realizan al interior de las instituciones educativas y en las relaciones que se generan al interior del aula, en la enseñanza de la matemática.

1.3 La enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas María Doraliza López de Mejía y Livio Reginaldo Fischione

La problemática anteriormente enunciada, se hace evidente en los bajos desempeños de los estudiantes en las pruebas censales, que miden la calidad de la educación en Colombia.

En el caso de la institución educativa María Doraliza López de Mejía los resultados obtenidos en las pruebas SABER en los años 2014 y 2015 evidencian que la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel insuficiente con porcentajes del 74% y 57% respectivamente, mostrando una leve mejoría para el 2016 con un porcentaje del 32% en el nivel mínimo (MEN, 2016). En los reportes del Índice Sintético de Calidad Educativa, herramienta que permite evaluar el proceso educativo de los colegios (MEN, 2017), mostró para el año 2016 un resultado de 4,2 para la básica primaria, con respecto a 5.1 del promedio nacional. En matemáticas para el grado quinto se evidenciaron dificultades en la competencia de planteamiento y resolución de problemas, específicamente en el componente aleatorio (MEN, 2016).

La misma situación se presentó en la institución educativa Livio Reginaldo Fischione, que en los años 2014 y 2015, la mayoría de los estudiantes del grado quinto se ubicaron en el nivel insuficiente, con porcentajes respectivos del 56% y 50%. Así mismo, el análisis hecho a través del reporte del Índice Sintético de Calidad Educativa, se obtuvo en el 2016 un nivel de 3,93 con respecto al 5.1 del promedio nacional, manteniéndose un alto porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente.

En relación con el área de matemáticas para el grado quinto, se evidenció dificultades en las competencias de comunicación, razonamiento, y planteamiento y resolución de problemas,

quedando por encima del nivel de insuficiencia nacional en estas competencias. En el componente aleatorio se reportan los mayores niveles de insuficiencia (MEN, 2016).

En cuanto al plan de área de matemática de acuerdo a la propuesta por el MEN (2006), se encontró un distanciamiento entre la política educativa nacional y lo que se plantea en dicho plan en ambas instituciones educativas. Aquí se pudo apreciar que no se enfatiza en el desarrollo de las competencias propuestas en los Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de aprendizajes y competencias en matemáticas, donde se afirma “formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (MEN, 2006, p. 51).

Por otro lado, la enseñanza de la estadística se realiza tradicionalmente como parte de la asignatura de las matemáticas y por el profesor encargado de esta área, quien carece de formación didáctica específica. Además, los estudiantes aprenden los conceptos de una forma memorística centrandose su aprendizaje en cálculos matemáticos, elaboración de tablas y gráficos, dejando de lado el fin último de esta la enseñanza, el cual es el análisis e interpretación de la información.

Así mismo, a la estadística no se le ha brindado la importancia que requiere; los estudiantes durante el año escolar no alcanzan a desarrollar los temas propuestos en los contenidos, debido a que la mayor parte del año lectivo se enfatiza la parte aritmética, y sólo hasta el final de año se discuten algunos conceptos estadísticos. También se puede afirmar que, aunque las Instituciones Educativas son autónomas para organizar su currículo, las referenciadas en este estudio no han fortalecido ni el currículo ni aumentado el número de horas para el estudio de la estadística, desconociendo la importancia para el fortalecimiento de una parte de las matemáticas fundamental en la formación disciplinar del estudiante.

Es así como, los resultados de los estudiantes en las pruebas, se relacionan directamente con la enseñanza recibida durante los ciclos escolares y permite la reflexión del quehacer en el aula de los autores antes de iniciar los estudios de postgrado.

1.4 Visión retrospectiva de la práctica docente de los investigadores

En los antecedentes de esta investigación, se constituyó como visión retrospectiva a la reflexión y análisis del ejercicio docente para caracterizar la práctica de aula de los investigadores antes de iniciar su formación postgradual.

La descripción de las prácticas docentes de los investigadores, se realizó de la siguiente forma: se efectuó un registro fílmico de tres sesiones de clase, las cuales posteriormente se transcribieron y organizaron en Excel. Esta escritura se codificó partiendo de categorías y subcategorías, que emergieron a partir de las temáticas más relevantes en los registros, las cuales se identificaron de acuerdo a la función que cumple en el proceso. Por último, los resultados fueron auto analizados de manera consciente y reflexiva, a partir de la codificación abierta, mediante la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

1.4.1 Categorías de análisis de la visión retrospectiva.

En la caracterización de las prácticas de los docentes investigadores, emergieron las siguientes categorías y subcategorías:

Relación docente contenido: se refiere a la forma en que el docente realiza la transposición didáctica, es decir, cómo el docente posibilita el saber sabio a saber enseñable. Considera las siguientes subcategorías:

- Identificación de saberes previos
- Dominio del contenido disciplinar

- Evaluación del aprendizaje

Relación docente estudiante: se refiere a la interacción entre el docente y los estudiantes, a través de un proceso participativo, ordenado y consensuado, que posibilita las diferentes interrelaciones entre ellos y su maestro. Abarca las siguientes subcategorías:

- Instrucciones claras
- Participación del estudiante
- Trabajo Colaborativo

Relación estudiante – contenido: se entiende como la forma en que el estudiante interactúa con el contenido. Determina las subcategorías siguientes:

- Reflexión de lo aprendido
- Comunicación del aprendizaje
- Uso adecuado de recursos.

1.4.2 Docentes investigadores.

Para este trabajo se considera como antecedente la caracterización de la práctica de los autores, quienes se denominarán docente 1: a Eduin Navarro Comas y docente 2: a Omar Guerrero Gómez. Además, se hace una breve descripción del ambiente de la clase en el que se desarrolla la práctica docente de cada uno, con el fin de comprender un tanto más las condiciones en que se desempeña cada docente.

Visión retrospectiva del docente 1

El docente 1 está vinculado hace once años a la I.E. Livio Reginaldo Fischione – Sede El Paraíso, ubicada en la zona urbana del Distrito de Riohacha. Es ingeniero industrial, lleva 15 años en el sector de la educación, el cual realizó una especialización en evaluación, como requerimiento para su vinculación a la carrera docente.

Con relación a la primera categoría, se pudo determinar que el docente 1 promueve la identificación de saberes previos que conducen a la evocación de temas desarrollados, de esta manera reconoce el conocimiento por parte de los estudiantes de conceptos trabajados anteriormente, subcategoría evidenciada en el desarrollo de las sesiones 1 y 2, en: “vamos a iniciar la clase de hoy, recordando un poquito la clase anterior: ¿quién recuerda que son las fracciones propias?, - esta fracción - ¿cómo se lee?, ¿qué clase de figura es?, entre otros apartes de la transcripción. (Navarro, 2017, p.2). En esta misma categoría, con relación a las restantes subcategorías, se hace referencia al dominio del contenido disciplinar del docente y a la forma en que evalúa el aprendizaje, lo cual permite la utilización de un lenguaje coherente con el objeto matemático y con las actividades empleadas por él para favorecer la evaluación de los aprendizajes. Esta primera categoría fue la más representativa en número de registros, identificándose 100 de 148 totales, enfatizando el mayor número de hallazgos, 84 de 100 registros de la categoría, en la forma permanente de suscitar preguntas para favorecer la evocación de temas desarrollados.

En la segunda categoría, relación docente - estudiante, se observó a través de las subcategorías que la conforman, que el docente ofrece instrucciones claras para comunicarse con los estudiantes, los cuales participan todo el tiempo respondiendo las preguntas que formula, en forma de frases incompletas. Se pudo determinar que el docente conoce lo que aprendieron los estudiantes, en cuanto que en algunos pasajes promovió la reflexión del estudiante, solicitando la explicación de sus conclusiones, pregunta para verificar lo que saben sus estudiantes, situación que se aprecia en la sesión 2 “¿quiere decir que trece cuartos está ubicado después de quién?, ¿y está antes de quién?, ¿trece cuartos es una fracción mayor que tres? y ¿menor qué?, ¿es propia o impropia? (Navarro, 2017, p15). El total de registros para esta categoría fue de 40 de 148 totales,

donde 9 de 40 corresponden a estrategias que plantea el docente para promover la participación de sus estudiantes y 10 registros de 40 se relacionan en la forma en que el docente responde a las inquietudes de sus estudiantes.

La tercera y última categoría, relación estudiante - contenido, se pudo determinar que es la menos representativa en el proceso, dado que tiene 8 registros de 148 totales. Solo al final de la tercera sesión se evidencia la participación del estudiante, dado que en la primera sesión el docente propicia la identificación de saberes previos, en la segunda sesión se desarrolla el tema de la clase y sólo hasta la tercera sesión se propicia el trabajo individual y colaborativo de los estudiantes, desde allí, cada uno realiza lo propuesto por el docente (Navarro, 2017).

Las tres categorías anteriores permitieron caracterizar la práctica de los docentes investigadores, concluyendo que las preguntas formuladas por los docentes conducen a la evocación de los temas desarrollados por parte de los estudiantes, y la relación de estos temas con la nueva temática a tratar es fundamental en su práctica, además las frases incompletas para que los estudiantes terminen la idea, es su estrategia para mantener la interrelación con los estudiantes. Por otra parte, se evidenció poco dominio del contenido didáctico disciplinar, dado que el tratamiento del objeto matemático no estuvo fundamentado en el saber sabio y no se utilizaron diferentes registros de representación semiótica, elementos importantes para el desarrollo del pensamiento matemático. Además, la reflexión, comunicación del aprendizaje y el uso de recursos por parte de los estudiantes es poco representativa en las prácticas de aula del docente, dado que poco se evidenció el trabajo colaborativo y la utilización de diversos materiales y recursos de aprendizaje.

Visión retrospectiva del docente 2

El docente 2 es profesional en ingeniería de sistemas regido bajo el decreto 1278 de 2002 con especialización en gerencia de la informática educativa, sus intereses le han llevado a continuar su educación en temas relacionados con la enseñanza de las matemáticas. Tiene doce años de experiencia docente de los cuales siete han sido en el sector oficial en la I.E. María Doraliza López de Mejía de la zona urbana del distrito de Riohacha.

Los hallazgos y posterior análisis de la práctica del docente 2 describen en relación con la categoría 1, dominio del contenido disciplinar, subcategoría que se hizo presente durante las tres sesiones de clases con 36 de los 90 registros totales de la categoría, mediante el uso de lenguaje acorde al objeto matemático de estudio mostrando la relación existente entre el docente y el saber científico que enseña, estos registros se evidenciaron en la transcripciones de clases con aportes como: hoy veremos el tercer sistema numérico, números racionales, este sistema numérico se representa por la letra Q , sus elementos son numerador y denominador (Guerrero, 2017, p.2). En ese mismo orden de ideas se encontraron 30 registros dentro de la misma categoría que establecen la relación a la subcategoría identificación de saberes previos que muestran como el docente promueve preguntas que conducen a la evocación de temas anteriormente desarrollados estableciendo una línea de comunicación flexible entre la pertinencia del nuevo contenido con los conocimientos previos del estudiante. Las evidencias textuales de esos registros se hallaron por ejemplo en la sesión 1 ¿qué diferencias tiene los números racionales con los otros sistemas que hemos desarrollado?, ok. Perfecto eso es amplificación, pero ¿cómo establecíamos las equivalencias?, (Guerrero, 2017, p.9). La categoría uno obtuvo un total de 90 de los 210 registros de las evidencias transcritas demostrando que gran parte de la práctica docente del investigador se centra en la relación docente contenido.

En cuanto a la segunda categoría de la relación docente estudiante, 45 de los 105 registros afirman que el docente posibilita la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje que en concordancia con los 30 registros anteriormente descritos de la primera categoría demuestran la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las clases principalmente como respuesta a interrogantes planteados por el docente, ¿en cuántas partes voy a dividir la unidad?, ¿qué son equivalentes?, ¿cuántos elementos tiene la serie? (Guerrero, 2017, p.9). Por otra parte 18 registros coinciden que el docente da instrucciones claras a los estudiantes de las actividades que se van a desarrollar, demostrando que, en la relación docente estudiante, las practicas del docente 2 establecen una mayor dinámica desde el saber matemático que desde el ambiente de aula, ya que la mayoría de esas instrucciones se encuentran más encaminadas al desarrollo disciplinar que a las condiciones de organización. Ojo aquí, multiplicamos por números diferentes, pero siempre multiplicamos por el mismo número tanto arriba como abajo, El que sepa levante la mano, ¿son propias o impropias? (Guerrero, 2017, p.17).

Con respecto a la tercera categoría correspondiente a la relación estudiante contenido se evidenció una relación más baja en cuanto a las dos anteriores con un número total de 18 registros de las incidencias de la visión retrospectiva del investigador que evidenció ciertas falencias en la comunicación del estudiante de los saberes que aprende tanto con sus pares como con el docente, el trabajo colaborativo, la evaluación y su aplicación en contexto.

El análisis de la visión retrospectiva muestra una inclinación clara del docente hacia los contenidos conceptuales y un enfoque basado en la ejercitación, si bien se hacen preguntas para que los estudiantes participen éstos interrogantes carecen de una intencionalidad para que sea el estudiante quien construya sus propios conocimientos y los pueda comunicar a sus pares en lenguaje matemático. Además, se espera que la teorización de la formación pos gradual del

docente permita reflexionar sobre sus prácticas y que éstas afecten positivamente las dinámicas de enseñanza y aprendizaje de la institución objeto de estudio.

1.5 Pregunta de investigación y objetivos

Es por esto que, 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 surge la pregunta de investigación: ¿Cómo la metodología de la indagación contribuye a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en el grado quinto?

1.5.1 Objetivo general.

Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en el grado quinto.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye en la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en grado quinto en la categoría secuencia didáctica.
- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye en la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en grado quinto en la categoría competencia científica.

- Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye en la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en grado quinto en la categoría interactividad.

Capítulo II. Marco teórico

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática y didáctica de las Medidas de Tendencia Central, la práctica docente, sus características a partir de la metodología de la indagación, y la construcción de la unidad didáctica.

2.1 Fundamentación matemática y didáctica de las medidas de tendencia central

El Ministerio de Educación Nacional (1998), propone en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, la enseñanza y aprendizaje de la estadística en la educación básica y media, en el marco del desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos. Este documento resalta la importancia de integrar modelos que permitan el desarrollo de estrategias didácticas que promuevan simulaciones de conteo y representación de la información a partir de la resolución de problemas.

En cuanto al aspecto epistemológico del objeto matemático “medidas de tendencia central” la historia confirma que los primeros procesos de recopilación, procesamiento y análisis de información fueron realizados por los gobernantes de las grandes civilizaciones antiguas, dentro de las que destacan las culturas egipcias, hebrea y china, con la finalidad de tener conocimiento de los bienes que el Estado poseía y cómo estaban distribuidos en la población.

Para estos gobernantes la estadística se convirtió en el arte de gobernar, dado que era utilizada para la toma de decisiones de aspectos relevantes como salud pública, comercio, economía, control de natalidad y mortalidad, dichos factores permitían establecer políticas públicas para mantener el control de la población.

En la actualidad la estadística se divide en dos grandes campos, la estadística descriptiva y la inferencial. Las *medidas de tendencia central* son utilizadas para describir, analizar e interpretar información cuando se tiene una lista de datos numéricos, a veces se necesita extraer uno que sea representativo de todos, es decir, que ofrezca una cierta idea del dato más típico, ya sea porque es el que más se repite o porque tenga la misma cantidad de datos antes o después de él, o porque es el valor alrededor del cual están los demás datos.

En este sentido, se han podido encontrar investigaciones que abordan el estudio del objeto matemático *medidas de tendencia central* como el realizado por Batanero, Godino y Navas (1997, p. 9) en el proyecto de investigación titulado “Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios”, en el cual señalan:

La enseñanza de los promedios se centra habitualmente en la presentación de los algoritmos y fórmulas y su aplicación a casos estereotipados. Esta aproximación no permite que los alumnos comprendan el significado integral del concepto. Por el contrario, la interpretación de los resultados y la reflexión sobre las condiciones de aplicación de los procedimientos estadísticos requieren una atención preferente (p. 9).

Con relación a esta afirmación se puede inferir que la enseñanza de esta medida ha sido limitada a la utilización de fórmulas, donde se indica la frecuencia y el total de los datos del conjunto analizado. Aunque este algoritmo es importante para hallar el promedio, no basta, porque limita la interpretación a un tratamiento mecanizado del significado que representa esta medida en el contexto educativo.

Al igual que el promedio, la moda es utilizada de la misma manera. La primera habitualmente se halla de dos modos dependiendo del número de los datos, es decir, si la muestra es par se promedia los datos que están ubicados en la mitad en orden ascendente o descendente, en cambio, si la muestra es impar solo se selecciona el dato del centro también ordenadamente. La

moda utilizada con mayor frecuencia en variables cualitativas desempeña un papel importante, ya que indica la tendencia o preferencia de los datos.

Sin embargo, el presente trabajo de tesis, se fundamentó en los estudios de Batanero (2001), que indaga sobre la relación entre el problema de la comprensión y el propio conocimiento matemático, teniendo en cuenta las estructuras conceptuales del objeto y los modos posibles de comprensión del mismo, considerando como noción primitiva de la situación-problemática y resaltando la génesis personal e institucional del conocimiento matemático.

Es por ello que, desde el punto de vista del análisis exploratorio de datos, la moda y la media son medidas de centralización, es decir, valores típicos o representativos que señalan las tendencias o características del mismo, cuyos elementos característicos deben considerar los campos de problemas asociados al objeto matemático, las representaciones semióticas y las estructuras conceptuales.

Sobre la enseñanza de las medidas de posición central, Batanero (2001) hace referencia a varias investigaciones para mostrar los errores que comenten los estudiantes al aplicar los conceptos estadísticos después del proceso de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Cai (1995. Citado por Batanero, 2001), comenta que los estudiantes de primaria aplican mecánicamente el algoritmo de la media, pero, al momento de tener que determinar un valor desconocido de una colección de datos con una media dada, le es complicado. Una forma de poder calcular dicho valor, podría ser mediante el ensayo y error de forma repetida, hasta encontrar aquel que satisfaga el valor de la media dada.

Otros errores sobre las medidas de posición central, son descritos por Carvalho (1998. Citado por Batanero, 2001), que se encuentran al analizar las producciones escritas de un grupo de estudiantes, encontrándose los siguientes errores: tomar la mayor frecuencia absoluta como la

moda; hallar la media de los valores de las frecuencias y no tener en cuenta la frecuencia absoluta de cada valor en el cálculo de la media (Cobo y Batanero, 2000).

De lo anterior se concluye que la enseñanza de las medidas de tendencia central basada en la definición algorítmica y el cálculo, en conjuntos de datos descontextualizados, no favorece que el estudiante logre una comprensión integral del concepto, y esto influye negativamente en su comprensión, al no propiciar que sea el estudiante quien construya su conocimiento. Lo anterior sugiere que el significado de un objeto matemático emerge de la actividad de resolución de problemas, lo que nos lleva a pensar en un método de enseñanza que propicie la construcción del conocimiento atribuyendo sentido y significado al proceso, por consiguiente sugerimos la enseñanza de Brousseau, ya que tiene en cuenta los cinco tipos de elementos que consideramos en el significado de un objeto matemático, y porque las situaciones didácticas son diseñadas a partir del análisis previo del significado institucional que se desea transmitir a los alumnos, en sus diversos tipos de elementos.

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.
(p. 13)

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso

matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone analizar 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 con base en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.2.1. Secuencia didáctica.

La secuencia didáctica está relacionada con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? La misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema, 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 promoviendo 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 con los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil, et al., 2012).

2.2.2 Competencia científica.

La competencia científica, relacionado con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil, et al., 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan los

conocimientos; se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

2.2.3 Interactividad.

La *interactividad*, la cual se refiere a ¿qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se 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 analizar la práctica docente de los autores, práctica que se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

2.3 Metodología de la indagación

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

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de

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

En consecuencia, se reconoce al docente como facilitador de 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, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 2) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. Las fases son:

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

Fase de exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda

y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

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

Fase de resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas. (Bustos 2011, citado por Amador *et al.*, 2015, p. 40)

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de las Medidas de Tendencia Central.

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 elementales de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

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

En este sentido, según el Ministerio de Educación Nacional (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 objetivos didácticos.

En este trabajo se tuvo en cuenta el siguiente esquema para escribir la unidad didáctica,

AREA: MATEMÁTICAS NOMBRE DE LA UNIDAD: _____ GRADO: _____

Tema a desarrollar: Se especifica el tema que se desea trabajar				
Justificación y Fundamentación teórica: Se describe la teoría que apoya el saber matemático a trabajar y se justifica con base en alguna investigación. Es decir, por qué es necesaria esta unidad.				
Objetivo General: debe contener el qué, el cómo y el para qué de la unidad en general				
Estandar de competencia Es necesario comprender el estándar, describirlo y relacionar los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales que estén implicados en ese estándar.				
CC: Contenidos conceptuales ¿qué tienen que saber?	CP: Contenidos procedimentales ¿Qué tienen que saber hacer?	CA: Contenidos actitudinales Actitudes a fortalecer o desarrollar		
Estrategias didácticas				
Número de Clase	Estrategias de enseñanza y de aprendizaje			
1	Se describe el espacio pedagógico según corresponda el conocimiento a construir. Paralelamente se describe lo concreto, lo gráfico y lo abstracto involucrado en la construcción del conocimiento.			
2	Se pueden diseñar fichas de trabajo según el tema estas se anexan en este apartado.			
Evaluación				
Tipo	Procesos evaluados	Criterios de evaluación Son los parámetros que se tiene en cuenta para evaluar		
Qué tipo de evaluación se va a implementar	Son los implicados de acuerdo al estándar	Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño		
		Nivel I	Nivel II	Nivel III
Lenguaje a manejar Términos que el docente va a implementar durante los espacios pedagógicos.				
Recursos y mediadores cognitivos: Describirlos brevemente.				
Habilidades cognitivas a fortalecer. Nombrarlas y explicar las razones por las cuales se fortalecen durante la unidad				

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2015.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, como se mencionó anteriormente se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau

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

Las situaciones didácticas de Brousseau son:

Situación acción, permite al alumno abordar 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 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 tome los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001).

Por consiguiente, la situación de comunicación (hipótesis – comunicado) requiere de la comunicación por los estudiantes, favoreciendo 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 expresado a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, permitiendo dar sentido a 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 concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose éste 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 transforma de un saber personal a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

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 para los estudiantes de grado quinto.

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

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se toma con base en la Teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 444). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación postgradual, la observación de tres clases, de los investigadores, las cuales se transcriben para buscar acciones

recurrentes, línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández et al., 2010, p. 494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de los docentes. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández et al., 2014); que permiten caracterizar la práctica de los docentes.

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

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

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

realizar el proceso de codificación y servir como insumo para el análisis y la 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. (Cerde, 1991, p.237)

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conforman la unidad didáctica, y en función de que los investigadores personalmente manejan lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto los investigadores se observan a sí mismas, se considera que es una observación “*natural*”, ellos pertenecen a la comunidad donde se observó el fenómeno, y esto facilita el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p.241).

3.3.2 Estudio de caso por auto observación.

La auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el

aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se informa en Gómez (2007) y Brousseau (2007).

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández (et al., 2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha toma un estudio de caso representado en dos docentes de básica primaria que orientan matemáticas, nombrados en propiedad y becados por el Ministerio de Educación Nacional.

3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.

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

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

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

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

La siguiente tabla muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 1 Categorías y subcategorías de la práctica docente.

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

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo en el semillero de Didáctica de la Matemática, SEDIMA, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Posteriormente 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 hicieron ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

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

práctica.

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

Tabla 2. Fases y subcategorías de la indagación práctica.

Fases	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 del investigador, así:

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

Fase 2: caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación 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

Este capítulo presenta los hallazgos encontrados durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, en grado quinto, con el fin de interpretar la contribución de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes investigadores.

A fin de establecer dichos hallazgos, se procedió así: una vez validada la unidad didáctica se grabaron tres sesiones de clases, posteriormente se transcribieron y se codificaron de manera selectiva a través del software Atlas.Ti y de estas se originó un documento primario, en los cuales se asignaron códigos a los segmentos de transcripción de acuerdo con el instrumento de recolección de información (Anexo 1), compuesto por 30 elementos, organizado en tres categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad* (González-Weil, et al., 2012). Cada uno de los ítems del instrumento fueron analizados por medio de la Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica (Anexo 2), conformada por cuatro fases: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución. Bustos (2011). El proceso descrito anteriormente permitió hallar la coocurrencia entre los ítems de la práctica docente y la subcategoría de la indagación práctica, a través del índice porcentual arrojado por el programa; el cual indica la coocurrencia simultáneamente de las acciones e intervenciones observadas según el instrumento del Anexo 1, utilizado para interpretar la práctica de los docentes objeto de esta investigación, con la fase de la indagación práctica al momento de la implementación de la un unidad didáctica.

Con el propósito de dar claridad al lector al momento de leer el presente informe, es importante clarificar que la codificación utilizada respondió a la estructura que se explica a continuación con el ejemplo que se presenta.

En el código 1C-7, el número “1” hace referencia a la categoría “*secuencia didáctica*”; “C” corresponde a la subcategoría “orientación explícita de la actividad”, y el “7” hace alusión al ítem “el docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo”. De igual forma, para la lectura de los ítems de la matriz de análisis, en el caso de HD-1, “HD” compete a la fase “hecho desencadenante” y el número “1” a la “planeación de clase abierta y participativa”.

Para iniciar el análisis de los datos, se presentan los hallazgos obtenidos en cada una de las categorías, para describir e interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica de los docentes objeto de esta investigación.

Tabla 3

Práctica docente

Categoría	Docente 1		Docente 2		
	Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje	
Categorías de Análisis	Secuencia didáctica	379	38%	441	43%
	Competencia científica	452	45%	438	42%
	Interactividad	165	17%	159	15%
	Total	996		1038	

Fuente: elaboración propia.

En las observaciones de la práctica docente al implementarse la unidad didáctica, se obtuvo un total de 996 y 1038 registros para los docentes 1 y 2 respectivamente, correspondiente al 100% de los datos, de los cuales el docente 1 tuvo mayor representación en la categoría competencia científica posibilitando la realización de experimentos, resolución de ejercicios a través de las actividades propuestas, mientras que el docente 2 en secuencia didáctica, en este caso promovió el uso de situaciones problemas basados en contextos reales.

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos en cada una de las categorías y sus respectivas subcategorías, para describir la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente de los investigadores.

4.1 Secuencia didáctica

Se entiende por secuencia didáctica el conjunto de actividades secuenciadas, organizadas e intencionadas por el docente, teniendo en cuenta tanto los contenidos a introducir como las características y diversidad de los estudiantes (Sanmartí, 2000). Asimismo, se relaciona con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el aula de clases y cómo se estructuran? Esta categoría está conformada por cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad, y el docente como guía (González-Weil, et al., 2012).

La siguiente tabla describe los hallazgos de las observaciones de la práctica docente de los autores en cada subcategoría de la secuencia didáctica. Estos contribuyeron al análisis del primer objetivo específico de esta investigación: interpretar de qué manera contribuye la metodología de la indagación en la secuencia didáctica, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en el grado quinto.

Tabla 4

Secuencia didáctica

Categoría	Subcategoría	Docente 1		Docente 2	
		Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Secuencia	Actividad medular	75	19,8%	32	30%
Didáctica	Momentos de la clase flexible	84	22,2%	99	22,5%
	Orientación explícita de la actividad	78	20,6%	117	26,5%
	El docente como guía	142	37,4%	93	21%
	Total	379	100%	441	100%

Fuente: elaboración propia.

De la tabla se observa que el docente 1 presentó una más alta cifra de registros en la subcategoría el docente como guía, haciendo uso de preguntas que condujeron a la socialización de resultados, mientras que el docente 2, obtuvo un mayor número de registros en la subcategoría orientación explícita de la actividad, ofreciendo instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que debían llevar a cabo.

Además, se presentan las tablas de recurrencia de los ítems de cada subcategoría de la secuencia didáctica con las fases de la indagación práctica, posibilitando la contribución de la metodología de la indagación en la práctica de los investigadores.

4.1.1 Actividad medular.

Se refiere al desarrollo de la temática a trabajar a través de una situación problema que va relacionada con contextos de la vida cotidiana y con los contenidos, los cuales se van construyendo a partir de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento. (Sanmartí, 2002, citado por González-Weil, et al., 2012, p. 89).

Tabla 5

Actividad medular

Indagación práctica	1A-1 Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas 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
EX-5	6%	3%	4%	3%	15%	4%
EX-6	16%	2%	15%	2%	22%	6%
EX-7	9%	3%	9%	7%	10%	4%
EX-8	9%	2%	7%	7%	16%	0%
EX-9	11%	1%	15%	0%	30%	3%
HD-1	13%	3%	15%	6%	23%	34%
HD-2	18%	3%	25%	6%	21%	2%
HD-3	36%	80%	27%	69%	16%	2%
HD-4	10%	3%	8%	3%	17%	3%
IN-10	7%	3%	8%	7%	14%	6%
IN-11	4%	3%	8%	0%	9%	6%
RE-12	11%	0%	12%	5%	13%	2%
RE-13	5%	3%	4%	5%	11%	2%

Fuente: Elaboración Pronia

De la tabla anterior se puede observar que los autores usaron la metodología de la indagación durante la implementación de la unidad didáctica. Esto sucedió cuando desarrollaron las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales, 1A - 1, al ocurrir simultáneamente en un 36 y 80%, respectivamente para los docentes 1 y 2, con la fase hecho desencadenante de la indagación práctica, al desarrollar los contenidos con circunstancias de la vida cotidiana HD-3.

En este sentido los docentes planearon actividades en la unidad didáctica para el aprendizaje de las medidas de tendencia central, moda y media, tal fue la organización de las segundas olimpiadas deportivas institucionales, posibilitando tareas acordes al contexto y necesidades de los estudiantes. Dado que “el papel del docente es central en el proceso de enseñanza, cuando selecciona la situación problema, la cual es asumida como suya por el estudiante y éste se responsabiliza de darle solución” (Brousseau, 1986, p.31). Lo anterior puede observarse en el diseño de la planeación de la clase:

La Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione se prepara para la realización de las segundas olimpiadas deportivas intercurros. Para este año el rector delegó la responsabilidad de su organización a los estudiantes de quinto grado. Para lo cual deben comenzar por definir los participantes, los deportes, las categorías y los uniformes a utilizarse en las olimpiadas deportivas.



Fig. 2 Tomada de <http://juegosdeportivos.blogspot.com.co>

Fuente: unidad didáctica (Guerrero y Navarro, 2016)

La situación propuesta involucró a los educandos en un contexto real, en el que se vincularon y comprometieron a organizar las olimpiadas deportivas de su institución, considerando aspectos propios de la planeación, ejecución y control de esta actividad, lo cual les permitió armar planes de acción para construir posibles soluciones, a partir de sus experiencias vividas en las olimpiadas de años anteriores. Lo anterior pudo observarse en los posteriores fragmentos de transcripción durante la implementación de la unidad didáctica, donde se presentaron los siguientes diálogos entre los estudiantes y los docentes investigadores:


Docente 1	Docente 2
<p>D: La situación que plantea esta sesión dice así: la institución educativa Livio Reginaldo Fischione se prepara para la realización de las segundas olimpiadas intercurso, para ello este año el rector delegó la responsabilidad de su organización a los estudiantes de quinto grado, para lo cual deben comenzar por definir los participantes, los deportes, las categorías, y los uniformes a utilizarse en las olimpiadas deportivas, entonces muchachos antes de invitarlos a asumir este reto yo les pregunto ¿qué piensan ustedes de ser los organizadores de este evento?. ¿Qué piensan?</p> <p>E: Emoción y alegría profe.</p> <p>D: ¡Muy bien! ¿Qué más?</p> <p>E: Una gran responsabilidad.</p> <p>D: Una gran responsabilidad. ¿Qué más?</p> <p>E: Una gran responsabilidad, una gran responsabilidad, porque el Rector manda a decir que el grado quinto va hacer las olimpiadas.</p> <p>D: Excelente, responsabilidad delante del rector, ¿verdad?</p> <p>E: y también tener ese honor.</p> <p>D: Ok. ¡Muy bien! y Yo les pregunto si ustedes están preparados para asumir este reto, ¿están preparados para asumir ese reto?</p> <p>E: ¡Sí! ¡Sí señor!</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>D: La Institucion Educativa Maria Doraliza Lopez de Mejia se prepara para la realización de la segunda olimpiada deportiva intercurso, para este año el rector delegó la responsabilidad de su organización a los estudiantes de quinto grado.</p> <p>E: ¿Seremos nosotros quienes organizaremos los juegos?</p> <p>D: Exactamente, para lo cual deberas desarrollar una serie de actividades que aparecerán en la guía que les voy a entregar donde aparecen algunas dificultades que deberan resolver.</p> <p>Ejemplo: el instituto departamental de deporte ha solicitado a los colegios que se encuentran organizando olimpiadas deportivas la información de los estudiantes inscritos, pero organizada alfabeticamente o numericamente de mayor a menor con el fin de hacer entrega de los uniformes deportivos a cada participante. Diseñe una estrategia que te permita organizar la información. (Guerrero, 2017)</p>

Fuente: elaboración propia.

En los segmentos anteriores se observó que la atención de los estudiantes hacía la situación problema los inquietó para comprometerse con su proceso de aprendizaje, quienes manifestaron la disposición de asumir el reto y solucionarla, como se observó en el desarrollo de las guías de trabajo propuestas por los docentes a lo largo de las sesiones de clases.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA – RIOHACHA LA GUAJIRA

El año anterior se utilizó el siguiente formato para la inscripción de los estudiantes:

	PRIMERAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIREFI RIOHACHA – LA GUAJIRA	TARJETA DE INSCRIPCIÓN
Nombre del Participante:		
Curso		Deporte
Edad		Sexo

A partir del formato anterior, responde:

1. Para obtener la información necesaria para organizar las olimpiadas ¿Qué datos anexarías al formato?

Fuente: unidad didáctica (Guerrero y Navarro, 2017, p.1)

La actividad mostró que el desarrollo de la situación problema planeada por los docentes, llevó al estudiante a evaluar la información de las olimpiadas anteriores, como el formato de inscripción y las estadísticas de los juegos, y a partir de estos datos tuvieron elementos con el objetivo de organizar las del presente año. Aspectos necesarios con el fin de que el niño se familiarizara posteriormente con los conceptos de moda y media. Es decir, que el docente modelizó la situación a través de la guía que entregó a cada niño, para que esta le permitiera acercarse a la construcción del conocimiento (Batanero, 2001).

La contribución de la metodología de la indagación en la construcción de los conceptos de media y moda, basados en contextos reales no se observaron en la visión retrospectiva, dado que los docentes no desarrollaban las temáticas a través de situaciones problemas. Por el contrario, su práctica se caracterizó por el manejo informativo y la transmisión de contenidos requeridos en la enseñanza de un objeto matemático, sin reflexión de los mismos, como se muestra en los siguientes fragmentos de transcripción y fotografías.

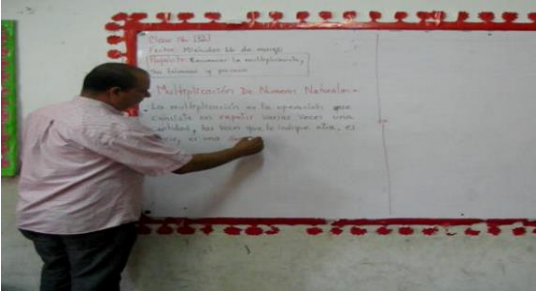

Docente 1	Docente 2
<p>D: Recuérdenme: ¿qué es un segmento?, ¡Recordemos! ¿Recuerdan que es segmento?</p> <p>D: ¡Bueno! Cuando en geometría les dicen ¡tracen un segmento! ¿Qué hacen ustedes?</p> <p>E: Trazamos una línea.</p> <p>D: ¡Aja!, y a esa línea ¿Por qué le llamamos segmento? o ¿Cuándo le llamamos segmento? ¡Recuerden!, también le llamamos segmento de recta, ¡recuerden!</p> <p>D: Bien nosotros le llamamos segmento a la línea que tiene un comienzo y también, tiene un...</p> <p>E: ¡Final!</p> <p>D: Como por ejemplo nos da idea de segmento este marcador que tengo en la mano, ya que es una línea y tiene un comienzo y un final (Navarro, 2017, p.8).</p>	<p>D: ¿Entonces son fracciones propias?</p> <p>E: Si, porque tienen el mismo denominador</p> <p>D: Si son propias, pero no porque tengan el mismo denominador si no porque el numerador es menor que el denominador. (Guerrero. 2017, p.5).</p>
	

Ilustración 1 Los estudiantes reciben la clase por parte del docente.

Fuente: elaboración propia.

Se observa que los docentes centraron su atención en el tablero, en el cual consignaron los contenidos con la finalidad de ser transcritos por los alumnos. Esta enseñanza centrada en el docente y en la transmisión de conocimientos, evitó que los estudiantes asumieran el rol de orientadores y que los educandos construyan su propio saber. Además, las metodologías utilizadas por los docentes redujeron las posibilidades de construcción conjunta del conocimiento con los estudiantes, y si bien realizan preguntas, las reacciones apuntan a la resolución inmediata sin tener en cuenta el porqué de las respuestas de los estudiantes y su contribución para la posible solución.

Para continuar con la interpretación de la práctica docente de los autores, se resaltan los índices con menor porcentaje de ocurrencia, Tabla 3, observándose en un 4% en el proceso para el Docente 1 frente a la apropiación de la metodología de la indagación, en cuanto a la promoción del desarrollo de las temáticas a través de situaciones problemas (1A-1), en razón que en pocas veces fomentó la intervención de los estudiantes, con relación a la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas (IN-11). El siguiente fragmento de la transcripción permite observar lo anterior:

Docente 1
D: ¡Muy bien! ¿Tu grupo como lo organizó?
E: En diagrama de barras
D: En un diagrama de barras. Muy bien. Y qué decidieron frente a cada estudiante. ¿Cuántos participaron en la categoría infantil?
E: 16
D: ¿Cómo llegaron a ese resultado?
E: Sumamos todas las edades
D: Y cuáles estudiantes participarían en la categoría infantil.
E: De nueve a once años.
D: ¿Y cuánto suman los que tiene nueve, diez y once años de edad?
E: De diez son cuatro, de nueve son dos y de once son cinco.
D: ¿Cuántos son en total?
E: Once, dio once.
D: Ah Ok. Listo. Once estudiantes fueron los que participaron en la categoría...
E: Infantil
(Navarro, 2017, p.12).

Fuente: elaboración propia

De otro lado, el Docente 2, no promovió el desarrollo de los contenidos a través de situaciones problemas (1A-1), en relación con la resolución y evaluación de la solución propuesta (RE-12), según el porcentaje de ocurrencia que fue del 0%. Lo cual significa que no logró avances en este aspecto, pese a que desarrolló las temáticas por medio de situaciones problemas, escasamente estimuló la valuación de las alternativas de respuesta propuestas por los estudiantes, como se puede apreciar en la siguiente transcripción.

Docente 2
<p>E: Profe, pero no todos los equipos jugaron los mismos partidos.</p> <p>D: Correcto</p> <p>E: Aja, y entonces quien más partidos jugo hizo más goles</p> <p>D: No, necesariamente.</p> <p>E: ¿Pero entre más juegue más chance de goles tiene?</p> <p>D: Eso es cierto.</p> <p>E: Y entonces profe ¿Cómo hago para saber el promedio de goles del equipo?</p> <p>D: Utilizando la estrategia que hizo con los goleadores</p> <p>E: Pero, es que ellos si jugaron los mismos partidos, en cambio los equipos no.</p> <p>D: Hay que tener en cuenta eso (Guerrero, 2017, p.28).</p>

Fuente: elaboración propia

4.1.2 Momentos de la clase flexibles.

“Referida a la realización de actividades básicamente en grupos heterogéneos, en las que se promueve la ayuda mutua entre sus miembros, especialmente en los momentos en los que se explora o se construyen nuevas ideas y procedimientos” (Sanmartí, 2000, p. 20), que promueven la flexibilidad, en la cual se debe tener en cuenta la duración y orientación de las circunstancias de la clase que permitan ajustarse a los ritmos de aprendizajes de los estudiantes.

La contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente a partir de la subcategoría momentos flexibles de clases se observó desde los porcentajes de ocurrencia entre los ítems del instrumento de recolección de datos y las fases de la matriz para el análisis del instrumento, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6

Momentos de la clase flexibles

Indagación práctica	1B-4		1B-5		1B-6	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes		El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza		El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos	
EX-5	3%	10%	17%	3%	4%	0%
EX-6	8%	9%	19%	12%	17%	5%
EX-7	6%	6%	9%	0%	78%	86%
EX-8	2%	0%	25%	0%	3%	0%
EX-9	5%	3%	16%	4%	13%	12%
HD-1	4%	4%	21%	46%	11%	6%
HD-2	8%	3%	21%	3%	2%	6%
HD-3	7%	3%	13%	3%	0%	3%
HD-4	4%	7%	21%	6%	7%	3%
IN-10	2%	6%	19%	0%	11%	0%
IN-11	3%	6%	9%	18%	2%	6%
RE-12	3%	0%	16%	0%	0%	0%
RE-13	3%	2%	14%	5%	3%	0%

Fuente: Elaboración Propia

Las proporciones de ocurrencia observados en la Tabla 6, muestran la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente luego de la implementación de una unidad didáctica hacia la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, con porcentajes de 78 y 86% para los docentes 1 y 2 respectivamente, cuando los docentes acompañaron a los estudiantes en los procesos que realizaron en la construcción de nuevos conocimientos 1B-6, una vez flexibilizaron sus tácticas de aprendizaje, a fin de permitir a los educandos socializar sus ideas, y desarrollar mejoras a sus propuestas de solución por medio del trabajo cooperativo EX-7, permitiendo reconstruir y mejorar sus estrategias de resolución.

Dichos acompañamientos se mostraron en la implementación de la unidad didáctica como se pudo apreciar en las sesiones de trabajo donde se presentó el siguiente diálogo entre los docentes

y los estudiantes, en el cual se acercaron a la construcción del concepto de medidas de tendencia central, moda y media.

Docente 1	Docente 2
<p>E: Para organizar los datos D: ¿Y qué beneficio nos da organizar la información? E: Para entenderlo mejor D: Excelente. ¿Y en este caso que análisis podemos hacer de la tabla de las edades? E: La edad de los futbolistas varía de 12 a 15 años. D: ¿Y qué más? E: El peso también de 50 a 46 D: Ah podemos determinar cómo varía el peso y la estatura de los estudiantes. ¿Y qué otra información podemos sacar de esa tabla de frecuencia? (Navarro. 2017).</p>	<p>D: Si, pero este promedio salió de algo porque no es lo mismo el promedio de goles de Andrés, que el promedio de goles de Julián. E: ¿Hay que sumarlos? D: Mire a ver qué resultado obtiene de esa forma E: Pero no da porque es 3 y la suma da 15 D: Exacto, entonces hay que tener en cuenta otra característica que no han visto. E: El número de juegos D: Correcto, ahora hay que mirar que hacer con ese dato. E: Entonces se divide entre 5 D: Entre 5 ¿por qué? E: Porque fue el número de partidos que jugo cada uno D: ¡Excelente! (Guerrero. 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

La construcción del conocimiento paso a paso es responsabilidad del maestro, al respecto Amador et al., (2015) plantea:

Que es el docente el responsable de iniciar el trabajo de esta fase, pero también se sugiere que la actividad se realice de manera abierta y participativa de forma tal que se promueva la participación de los estudiantes y la generación de nuevas ideas. (p, 39)

Los docentes al trabajar las medidas de tendencia central, moda y media, conducen a los estudiantes a tomar decisiones sobre datos necesarios con el fin de anexar en un formulario de inscripción de las olimpiadas deportivas, luego sugirieron clasificarlos en categorías, para finalmente organizarlos en tablas de frecuencias y determinar la moda y la media, acompañándolos en el proceso de enseñanza progresiva, sucesiva y acumulativamente, en la construcción de nuevos conocimientos. Como se pudo observar en la planeación de la unidad didáctica, en las guías del estudiante.

Tabla 6
Planeación de la unidad didáctica, en las guías del estudiante

TABLA DE GOLEADORES							
Jugador	Juego 1	Juego 2	Juego 3	Juego 4	Juego 5	Total goles	Promedio de goles
Andrés (12 años)	4	2	4	2	3	15	3
Julián (13 años)	0	0	2	2	1	5	1
Diego (14 años)	2	1	1	4	2	10	2
Edwin (15 años)	4	5	3	5	3	20	5

Clasifica la información de la primera tabla por edad, peso y estatura.
 Construye una tabla de frecuencia para cada clasificación de los datos, clasificados en la pregunta anterior.
 El club Atlético Nacional llevará a un recorrido por sus instalaciones deportivas, a aquellos estudiantes que tengan el peso, la edad o la estatura más común (frecuente) en el grupo. ¿Qué estrategia utilizarías para saber la cantidad de estudiantes que podrán participar de la invitación?
 Los directivos del club han decidido becar a los estudiantes goleadores cuya edad sea menor al promedio de edad del grupo. ¿Cómo establecer el promedio de edad del grupo y la cantidad de estudiantes beneficiarios de la beca?

Fuente: elaboración propia

Característica que no fueron evidente en la visión retrospectiva de la práctica docente, los cuales carecieron de evidencias de planear sucesiva y acumulativamente su proceso de formación. Los profesores se limitaban a cumplir con el tema planificado para la enseñanza, dictando cada clase, sin importar la relación entre ellas. Como se muestra en los siguientes fragmentos de transcripción.

Docente 1	Docente 2
<p>El docente inicia dando a conocer el tema y posteriormente dicta lo consignado en su preparador, clase a clase.</p> <p>D: Saquen la libreta y escriban los preliminares de la clase. El tema de hoy es la media aritmética.</p> <p>D: La media o promedio se calcula dividiendo la suma de los datos entre el número de datos. Hagamos un ejemplo. (Navarro. 2017).</p>	<p>D: Hoy hablaremos de la suma de fraccionarios</p> <p>D: En el libro página 53 copian el concepto, y ya se los explico</p> <p>D: Bueno para sumar fraccionarios se plantean dos condiciones si tienen igual o diferente denominador</p> <p>D: Cuando es igual denominador se mantiene el denominador que traen los sumandos y se suman los numeradores, luego se simplifica de ser necesario. (Guerrero. 2017).</p>

Fuente: Elaboración Propia

En las transcripciones puede observarse que los docentes se apoyaban del planeador para transferir contenidos. Esta enseñanza apoyada en la transmisión de conocimientos, impidió que los educandos construyeran su propio conocimiento. Además, se muestra como los docentes no permitieron a los alumnos presentar sus ideas, y mejorar sus propuestas de solución por medio del trabajo cooperativo, y si concedían la participación de los estudiantes, era con el propósito de responder preguntas de respuesta inmediata, sin tener en cuenta la construcción sucesiva y acumulativa del aprendizaje.

Con el fin de complementar el análisis de esta subcategoría se resaltan los índices con menor porcentaje de ocurrencia, Tabla 6, en donde los docentes al apropiarse de la metodología de la indagación asistieron a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos 1B- 6, planteando problemas contextualizados HD - 3, observándose en un 0% en el proceso con el docente 1, y realizando la adquisición conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado IN – 10, para el docente 2, mostrando un 0% de porcentaje de ocurrencia.

En este sentido lograron avances poco significativos, dado que acompañaron a los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos, pero, no desarrollaron la temática a través de situaciones de la vida cotidiana, ni construyeron significado hacia el estudiante, a partir de la

explicación apropiada del tema, respectivamente para los docentes 1 y 2. El siguiente fragmento de la transcripción y fotografías permite mostrar lo anterior:

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¿Cuántos estudiantes participaron en la categoría infantil? E: 16 D: 16, ¿Cómo lograron esa información? E: Sumando. D: ¿Sumando qué? E: Sumando los números. D: ¿De qué? E: De las edades. D: De los estudiantes de la categoría infantil ustedes como hicieron. E: En un diagrama de barra. D: En un diagrama de barra como lo aprecian todos acá. ¿Cómo lograron determinar cuántos estudiantes participaron en categoría infantil? E: Sumando. D: ¿Sumando qué cosa? E: La cantidad de estudiantes menores de doce años D: ¿Cuánto les dio? (Navarro. 2017).</p>	<p>E: ¿No importa si hice un gráfico? D: Porque lo preguntas E: Porque todos hicieron tablas D: Son maneras de representación, la suya también es válida. E: Yo lo entiendo mejor con gráfica por los colores D: Esa es una decisión respetable E: ¿O sea que esta malo? D: No he dicho eso, solo que son maneras distintas de interpretar una misma información E: Ya veo que a usted le gustan las tablas. (Guerrero. 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

4.1.3 Orientación explícita de la actividad.

Esta subcategoría es entendida como las estrategias utilizadas por el docente en la orientación de la actividad a realizar, lo que logra a través de la contextualización y explicitación de objetivos e instrucciones, estrategia que es admitida por el docente en la medida en que orienta y promueve interés en el educando (González-Weil, et al., 2012, p.94).

La Tabla 8, detalla los porcentajes de orientación explícita de la actividad con las fases de la indagación práctica, los cuales permiten determinar la contribución de la metodología de la indagación en el actuar en el aula de los investigadores.

Tabla 7

Orientación explícita de la actividad

Orientación explícita de la actividad				
Indagación Práctica	1C-7		1C-8	
	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo		El docente facilita y regula el aprendizaje.	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD-1	2%	11%	5%	4%
HD-2	9%	8%	10%	5%
HD-3	4%	3%	16%	7%
HD-4	3%	2%	5%	12%
EX-5	3%	9%	9%	10%
EX-6	6%	7%	6%	3%
EX-7	3%	6%	3%	7%
EX-8	3%	2%	1%	3%
EX-9	4%	5%	6%	4%
IN-10	37%	44%	8%	3%
IN-11	7%	6%	5%	4%
RE-12	3%	2%	6%	2%
RE-13	4%	7%	6%	3%

Fuente: elaboración propia

Se observó la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, Tabla 8, cuando se dieron instrucciones a los estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo, 1C-7, al ocurrir simultáneamente en los docentes 1 y 2 con porcentajes de 37 y 44% respectivamente, al realizar la construcción conjunta de significados desde la explicación apropiada del tema planteado, IN – 10, permitiendo al estudiante socializar a partir del trabajo realizado en forma individual o colaborativa.

De acuerdo con esto, los docentes planearon actividades en la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, definiendo los procesos que deben desarrollar los estudiantes para facilitar y regular el aprendizaje. Lo anterior puede apreciarse en el diseño de la planeación de la clase:

El docente entrega el material necesario para el registro de la producción de cada equipo de trabajo, el cual consta de: un pliego de papel bond, marcadores, regla y cinta pegante. Además, estipula las reglas para el trabajo y la socialización de los resultados que serán colocados en las paredes del salón, en la construcción de carteleras que evidencien el aporte de cada equipo quienes también deberán elegir a un relator quien será el encargado de compartir los resultados a los cuales llegaron en el desarrollo de la actividad.

Mientras los estudiantes trabajan en equipo el maestro debe observar:

- Que estudiantes aún presentan dificultades para identificar los conceptos de población y muestra.
- Sí, los estudiantes muestran habilidades en el proceso de realizar conteo.
- Las formas que más utilizan para organizar la información.

Los estudiantes tendrán un tiempo de 40 minutos para desarrollar y socializar la actividad colaborativa. Una vez finalizado este momento, el docente indagará sobre ¿Por qué es importante la organización de los datos? ¿Cuál de las formas de organización consideras más apropiada para la interpretación de la información? ¿La organización realizada te permite saber cuál es la edad que más inscritos tuvo en baloncesto? ¿Qué otras formas de organización conoces, aparte de las

Fuente: elaboración propia

En la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, los docentes promovieron el interés por la clase, la atención y participación, a través de la formulación de preguntas orientadoras, utilizando un lenguaje disciplinar apropiado hacia la construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado. Esto fue notorio en el siguiente fragmento de la transcripción y fotografías.



Docente 1	Docente 2
<p>E: Para que nos haga el favor y nos explique la pregunta que no entendimos. ¿Los estudiantes de las olimpiadas que participaron en el año anterior como lo hacemos?</p> <p>D: Si te preguntaran por la población de los estudiantes que participaron ¿qué les diría?</p> <p>E: 500.</p> <p>D: ¿Cómo podrían encontrar la cantidad de estudiantes que participaron?</p> <p>E: ¿Contando las inscripciones?</p> <p>D: Correcto. ¿Y dónde están las fichas de inscripciones?</p> <p>E: Aquí.</p> <p>D: Aja muy bien. Observen si pueden encontrar otras formas.</p> <p>(Navarro. 2017).</p>	<p>D: ¿Qué ocurre si el número de participantes de los juegos supera el número de estudiantes de la población?</p> <p>E: Profe no se puede.</p> <p>D: ¿Por qué?</p> <p>E: Porque los juegos se están haciendo en el colegio.</p> <p>D: ¿Eso que tiene que ver?</p> <p>E: ¿Cómo van a ver más jugadores que estudiantes?</p> <p>E: A menos que se haya contado mal.</p> <p>D: Excelente, eso quiere decir entonces que por más grande que sea la muestra no puede ser superior a la población.</p> <p>(Guerrero. 2017).</p>
	

Ilustración 2 Estudiantes trabajando en equipo.

Fuente: elaboración propia

Las actividades propuestas durante la implementación de la unidad didáctica, como las mostradas en los fragmentos anteriores, en la etapa de “impartir instrucciones sobre el uso del material, normas y algunas indicaciones procedimentales, permitiendo la construcción del conocimiento por parte del estudiante” (Uzcátegui y Betancourt, 2013) contribuyeron a fortalecer la composición conjunta de significados a partir de las explicaciones u orientaciones que dieron los estudiantes a manera de respuesta a los interrogantes propuestos por los docentes, que involucraron no solo dar respuestas a las preguntas de las guías si no la apropiación de los

conceptos utilizados dentro de nuevos acontecimientos que se podrían presentar al momento de formular una estrategia de solución.

En la visión retrospectiva, la característica de la metodología de la indagación, no fue observada en la práctica de los docentes investigadores, puesto que éstos se limitaban a cumplir con el tema planeado en su preparador, la actividad central de la lección se resolvía de manera individual, en el cual los educandos consignaban los procedimientos realizados, pero no interpretaban los resultados y tampoco emitían conclusiones. Además, no se promovieron espacios para que los estudiantes validaran el conocimiento frente al grupo llegando directamente al cierre sin realizar la explicación del saber desarrollado en la clase, evitándose la construcción conjunta de significados, como se aprecia en los siguientes fragmentos de transcripción.

Docente 1	Docente 2
<p>D: vamos a recordar primero este concepto, que ya lo estudiaron en geometría (concepto de semirrectas), le voy a recordar unos conceptos para que lleguemos a él (el concepto de segmento, semirrecta, y el concepto de recta. D: Le llamamos segmento a la línea que tiene un comienzo y también ¿tiene un? E: ¡Final! D: Como por ejemplo nos idea de segmento este marcador que tengo en la mano, ya que es una línea y tiene un comienzo y un final, entonces ¿es un segmento? E: ¡Sí! D: Si nos ponemos a mirar alrededor vamos a encontrar innumerables cosas que nos dan ideas de segmento. (Navarro, 2017, p.8).</p>	<p>D: Recuerden que cuando las fracciones son heterogéneas se deben multiplicar los denominadores y luego en cruz. D: Como el siguiente ejemplo. D: Diferente a cuando son fraccionarios homogéneos deben estar muy atentos para no confundirlos. D: Resolver los puntos 1 y 2 de la página 67 del texto. (Guerrero. 2017, p.5).</p>

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, la Tabla 8 muestra la menor contribución de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes investigadores, en donde el docente 1 si bien facilitó y promovió el aprendizaje 1C-8, le faltó incentivar el aporte individual de ideas, que permitieran la explicación

de experiencias y valorar la información aportada EX-8, observándose en un 1% durante la implementación de la unidad didáctica. Como se observa en el siguiente fragmento de la transcripción:

Docente 1
<p>D: ¡Muy bien! Sheila ¿Qué respondió tu grupo?</p> <p>E: Hicimos una tabla de frecuencia y así determinamos la cantidad de población.</p> <p>D: Y cuanto es la determinación que participaron en las olimpiadas del año pasado</p> <p>E: 250</p> <p>D: ¿Cómo lograron obtener esos 250?</p> <p>E: Sumando la cantidad que participaron que hee en cada deporte.</p> <p>D: Ok ¡Muy bien! ¡Excelente! Sheila, nos dice que ellos sumaron los participantes en cada uno de las disciplinas deportivas y les tiro 250. ¿Y el grupo de Carolay que respondió?</p> <p>E: Hice una tabla de frecuencia y el total que nos dio fue.</p> <p>D: Ok, y por último el grupo de la compañera Daríanna ¿Qué respondió?</p> <p>E: Nosotros lo representamos en el código de barra entonces sumamos todos los participantes de cada deporte y nos dio 250. (Navarro, 2017, p.12).}</p>

Fuente: elaboración propia

En cuanto al docente 2, facilitó y promovió el aprendizaje 1C-8, cuando propició acciones que permitieron al estudiante resolver el problema a partir de los saberes construidos, evaluando si la solución corresponde a los requerimientos de la situación propuesta RE-12, con un porcentaje de ocurrencia en esta relación fue del 2%. Lo cual significa que logró avances menos significativos, pese a que impulsó y posibilitó la enseñanza, poco favoreció la participación del educando evaluar las alternativas de resolución al ejercicio planteado. En el siguiente fragmento de la transcripción puede observarse lo anterior:

Docente 2
<p>D: Utilicen la organización de datos realizada en la sesión anterior, esta le va permitir un mejor análisis de la información.</p> <p>D: Para este caso es importante las frecuencias a partir de ellas se puede dar respuesta a las necesidades expuestas por el señor rector.</p> <p>D: Lo mismo que hicieron con el promedio de goles se puede aplicar en otras situaciones como su nota definitiva, o en el promedio de consumo de luz eléctrica de su casa. (Guerrero, 2017, p.24).</p>

Fuente: elaboración propia

4.1.4 El docente como guía.

Entendida como las acciones que realiza el docente al exponer y explicar las medidas de tendencia central, moda y media en un diálogo permanente con los estudiantes, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje; además, formulando preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de las actividades planificadas, (González-Weil, et al., 2012, p 89).

Para interpretar las características de la metodología de la indagación en el actuar del aula de los investigadores, en la Tabla 9 se muestran los porcentajes de ocurrencia del docente como guía con las fases de la indagación práctica.

Tabla 8

El docente como guía

Indagación Práctica	El docente como guía			
	1D-9		1D-10	
	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase		El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD-1	3%	5%	49%	12%
HD-2	2%	1%	4%	9%
HD-3	0%	1%	2%	3%
HD-4	4%	6%	34%	5%
EX-5	5%	4%	16%	28%
EX-6	4%	3%	12%	4%
EX-7	5%	2%	2%	4%
EX-8	2%	3%	4%	3%
EX-9	5%	4%	53%	66%
IN-10	3%	4%	13%	9%
IN-11	3%	6%	19%	9%
RE-12	16%	23%	20%	11%
RE-13	14%	7%	48%	18%

Fuente: elaboración propia

Se pudo observar la contribución de la metodología de la indagación una vez los docentes promovieron preguntas que conducen a la socialización de resultados, con porcentajes de 53 y 66% en los docentes 1 y 2 respectivamente, cuando durante la implementación de la unidad didáctica hacia la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda posibilitaron la búsqueda de conocimiento relevante para la construcción de significados, EX-9, permitiendo al estudiante a seleccionar información que le permita dar solución al problema a partir de la reflexión individual y el trabajo en equipo.

La construcción del significado de las medidas de tendencia central, moda y media a través de preguntas que condujeron a la socialización permitió involucrar a los estudiantes en la comprensión de la situación problema planteada sobre la organización de las segundas olimpiadas deportivas, ofreciendo la posibilidad de buscar información relevante en el texto y la guía del estudiante, empleando recursos como carteleras, calculadora, con el fin de conectar las representaciones que traían los educandos y el contenido a enseñar, medidas de tendencia central moda y media (Bustos, 2011, p. 29). Tal como se muestra en los siguientes apartes de la transcripción.

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¿Si tú fueses el rector y necesitas saber cuántos refrigerios va a brindar qué harías?</p> <p>E: Contar las fichas de las edades y organizarlas alfabéticamente</p> <p>D: ¡Muy bien! Contar las fichas de inscripción. ¡Excelente!</p> <p>E: Profe mire, esta es la cantidad de participantes.</p> <p>D: Vamos a suponer que tu es el rector, y vas a brindar el refrigerio a todos los participantes de la olimpiada ¿Cómo sabrías cuantos refrigerios vas a dar?</p> <p>D: ¿Contando los jugadores? Muy bien, entonces eso es lo que están preguntando. ¿Y qué estrategias utilizarías para saber cuántos jugadores hay?</p> <p>E: Tabla de frecuencia. (Navarro. 2017).</p>	<p>D: Es el momento del trabajo colaborativo, a partir de ahora cada estudiante se reúne con los compañeros que tengan en su guía individual el mismo deporte</p> <p>E: listo profe, yo tengo voleibol quien más lo tiene</p> <p>D: Bueno una vez conformados los grupos voy a hacer entrega de los materiales necesarios para la socialización de las respuestas que el equipo haya consensuado.</p> <p>E: Profe, ¿Podemos utilizar el libro de matemáticas?</p> <p>D: Si claro, cualquier ayuda que necesite para encontrar la mejor estrategia de solución. (Guerrero. 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

En la planeación de la unidad didáctica se establecieron estrategias que permitieron promover la comunicación en los estudiantes, su interacción con los recursos a disposición y las formas para validar sus resultados. Ofreciendo la posibilidad a los alumnos de comunicarse e interactuar en los procesos de negociación y construcción del significado de las medidas de tendencia central, moda y media, como se evidencia en la planeación de la unidad didáctica.

El docente entrega el material necesario hacia el registro de la producción de cada grupo de trabajo, el cual consta de un pliego de papel bond, marcadores, regla y cinta pegante. Además, estipula las reglas para la actividad y la presentación de los resultados, referidas a elegir un relator quien represente las ideas consensuadas del equipo, pegar las carteleras alrededor del salón de clases, realizar una marcha silenciosa con el fin de observar las soluciones propuestas, exponer las apreciaciones que el expositor consideró con su equipo, así como los aportes hechos por los demás compañeros de curso.

Los estudiantes tendrán un tiempo de 45 minutos a fin de desarrollar y socializar la actividad colaborativa. Una vez finalizado este momento, el docente indagará acerca de los bosquejos que los equipos realizaron y tratará de formar un consenso sobre ¿cuál sería de todos los diseños presentados el que mejor se ajusta a las necesidades de la organización de las olimpiadas? ¿Sería recomendable continuar con el diseño de la olimpiada anterior? ¿Podríamos crear un diseño único, que reúna las características más relevantes que presentaron todos los grupos?

Ello permitirá que los educandos reconozcan la labor hecha por todos sus compañeros y como organizadores de las olimpiadas, puedan construir un diseño que recoja las expectativas del curso. Para lo cual se formará un grupo de trabajo, conformado con un integrante de cada equipo, con el fin de que diseñen el nuevo formato de inscripción, y lo presente la próxima sesión.

En relación con las socializaciones de los estudiantes en cuanto al interrogante No. 3 de la guía (Anexo 6), el docente realizó preguntas que permitieron una reflexión sobre los procesos expuestos por los educandos como ¿qué ocurre con las opiniones presentadas si un estudiante se inscribió en más de un deporte? (Esto ofrecerá a los alumnos exponer nuevas ideas que permitan diferenciar los aspectos de sumar y contar, importantes en la recolección de datos). ¿qué estrategias sugieren para conformar la selección del colegio a participar en los Intercolegiados? (Guerrero y Navarro, 2017).

En estos apartes de la unidad didáctica se aprecia que los docentes guiaron el progreso educativo por medio de la preparación del material que consideran pertinente para cada temática abordada en el aula, de acuerdo con las necesidades y a la situación a la cual se están enfrentando los estudiantes, quienes a partir de ello buscan las respuestas a sus interrogantes, llegaron a deducciones y pudieran argumentar o explicar las conclusiones obtenidas, es por eso que se observa que los docentes se apropiaron esta característica de la metodología de la indagación, al ser guía del proceso y propender que el estudiante adquiriera un rol como el que tiene un científico (Gómez, 2013).

Las características del docente como guía no fueron visibles en la visión retrospectiva de la práctica de los docentes, dado que carecieron del rol de guía y orientadores del proceso, y por el contrario asumieron el papel principal en el proceso, como se hizo notorio en los siguientes segmentos de la transcripción.

Docente 1	Docente 2
<p>D: En la clase anterior ya estudiamos que las fracciones se representan gráficamente en figuras geométricas</p> <p>D: ¡Cierto! (Seguidamente recuerda como se hace)</p> <p>D: vamos a ver una forma diferente de representar fracciones, una forma diferente que no va a ser en figuras geométricas, sino que va a ser otra forma. Entonces anotemos los preliminares de la clase por favor. (Borrando el tablero). Escribe el número de clase, la fecha, el propósito</p> <p>D: ¿Cuál es el propósito de la clase?</p> <p>E: representar fracciones en las semirrectas numéricas.</p> <p>D: Bien. El tema es: Las fracciones en las semirrectas numéricas.</p> <p>D: Bien, vamos a recordar primero este concepto que ya estudiaron en geometría (concepto de semirrectas). (Navarro, 2017, p.8).</p>	<p>D: Por favor sacan la libreta de apuntes y abren el libro en la página 36</p> <p>D: Basados en el concepto de división de fraccionarios encontramos que se pueden realizar de dos maneras, la primera es utilizando el inverso multiplicativo y así podemos realizarla como en la multiplicación de fracciones y la otra es multiplicando extremos y medios, por ejemplo...</p> <p>D: Resuelvan los puntos 1 y 2 de la página 37 (Guerrero. 2017, p.5).</p>

Fuente: elaboración propia

Se observa que los docentes no usaban los recursos como mediadores cognitivos, porque sus intereses se centraban en el libro de matemáticas el cual tomaban para comunicar los temas a los estudiantes, ciñéndose únicamente de él con el objetivo propiciar la preparación de estos. Este procedimiento centrado exclusivamente en el docente y en la mera transmisión de contenidos, evitó que éstos asumieran el rol de guías y orientadores del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para continuar con la interpretación de la práctica docente de los investigadores, resaltamos los índices con menor porcentaje de ocurrencia, Tabla 9, en donde los docentes al apropiarse de la metodología de la indagación institucionalizaron el saber del contenido desarrollado en la clase 1D-9, al asumir la temática a través de situaciones problemas HD-3, observándose en un 0% en el proceso en ambos docentes. Lo que significa que lograron avances poco significativos, dado que posibilitaron la institucionalización del nuevo conocimiento a partir de la situación problema, pero, el protagonismo del estudiante fue limitado en este momento de la clase.

4.2. Competencia Científica

La *competencia científica* se refiere a:

lo que el docente conoce del objeto matemático que va a enseñar y la forma como se enseña, es decir, la didáctica con la que se presenta el saber disciplinar, considerando el planteamiento de preguntas y la identificación de pruebas y razones que fundamenten la toma de decisiones, gestionando la clase para estimular interacciones entre niños y niñas que les posibilite aprender los unos de los otros, desarrollando la capacidad de leer críticamente la información y de escribir de manera argumentada y, muy especialmente, de autorregular el propio proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2008, p. 5).

La categoría *competencia científica* está relacionada con la pregunta ¿qué ámbitos de *competencia científica* aborda el docente en su clase?, ésta estuvo compuesta por dos subcategorías: la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, además de la enseñanza de la disciplina que el docente retoma en ella.

La siguiente tabla describe los hallazgos de las observaciones de la práctica docente de los autores en cada subcategoría de la *competencia científica*, los cuales contribuyeron al análisis del segundo objetivo específico de esta investigación: interpretar de qué manera contribuye la metodología de la indagación en la *competencia científica*, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media en el grado quinto.

Tabla 9

Competencia Científica

Categoría	Subcategoría	Docente 1		Docente 2	
		Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Competencia Científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.	272	60%	276	63%
	Enseñanza de las competencias disciplinares	180	40%	162	37%
	Total	452	100%	438	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se observa que ambos docentes presentaron el mayor número de registros en la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, priorizando las intervenciones del docente, mediadas por el lenguaje, que se caracterizó porque el docente, no ofrece respuestas a las inquietudes de los estudiantes, sino que los invita mediante nuevas preguntas o situaciones análogas a resolverlas.

A continuación, se presentan la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente de los investigadores desde las subcategorías que componen la *competencia científica*.

4.2.1 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

Referida a la construcción progresiva de significados compartidos, la cual se remite a las diversas formas que profesor y estudiantes presentan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad. Esta construcción se logra gracias a la potencialidad del lenguaje para representar de maneras distintas los objetos, acciones y acontecimientos, permitiendo diversos niveles de intersubjetividad (Bustos, 2011, p. 29).

Los porcentajes de ocurrencias obtenidos con la implementación de la unidad didáctica en relación a esta subcategoría se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 10

Promoción de conocimientos, capacidades y aptitudes.

Indagación práctica	Promoción de conocimientos capacidades y aptitudes															
	2A-11		2A-12		2A-13		2A-14		2A-15		2A-16		2A-17		2A-18	
	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras		La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes		El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos v procedimientos realizados		El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un		El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje		El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de		El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes		El docente evidencia estrategias discursivas que indagaran, argumentan, dialogan v modelizan el	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
EX-5	45%	62%	12%	2%	2%	3%	2%	7%	2%	0%	16%	3%	31%	2%	1%	4%
EX-6	5%	6%	2%	3%	18%	5%	3%	2%	7%	2%	3%	3%	10%	3%	2%	2%
EX-7	2%	2%	2%	3%	6%	3%	3%	3%	0%	1%	3%	1%	3%	3%	2%	7%
EX-8	7%	1%	4%	3%	4%	1%	5%	5%	3%	2%	33%	45%	33%	2%	2%	3%
EX-9	3%	2%	9%	2%	8%	4%	2%	3%	4%	1%	17%	2%	21%	5%	2%	3%
HD-1	5%	2%	9%	4%	15%	13%	3%	8%	7%	2%	10%	2%	18%	3%	2%	2%
HD-2	5%	2%	6%	1%	23%	3%	2%	2%	19%	41%	2%	2%	11%	8%	3%	1%
HD-3	3%	10%	10%	1%	20%	13%	3%	2%	10%	2%	1%	4%	11%	2%	1%	3%
HD-4	10%	21%	6%	5%	6%	13%	3%	21%	4%	4%	45%	6%	40%	7%	1%	7%
IN-10	1%	2%	6%	3%	9%	2%	2%	4%	3%	1%	10%	3%	14%	28%	2%	3%
IN-11	7%	2%	8%	4%	4%	39%	3%	20%	2%	5%	16%	29%	18%	2%	1%	5%
RE-12	3%	15%	2%	27%	8%	4%	1%	3%	6%	5%	32%	2%	27%	4%	1%	4%
RE-13	11%	3%	7%	2%	6%	5%	4%	7%	1%	2%	30%	2%	32%	2%	2%	2%

Fuente: elaboración propia

Se pudo observar la apropiación de la metodología de la indagación con porcentajes de 45% y 62% respectivamente para los docentes 1 y 2, cuando los profesores respondieron a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, 2A-11. Respecto de los aspectos exploratorios de la presencia docente, orientando las actuaciones de estos hacia la construcción de significados, EX-5, acciones del docente que permitieron a ellos comunicar a sus compañeros lo que cada uno entiende en función de la comprensión del problema.

Estos momentos fueron planeados en el diseño de la unidad didáctica donde se previó que no era suficiente solo con construir el concepto correspondiente a media y moda, sino también su aplicación dentro del contexto de la situación problemática planteada.

Estas interacciones entre los docentes y los estudiantes se mostraron en los siguientes fragmentos de transcripción al largo de las sesiones de la implementación de la unidad didáctica.

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¿Por qué 16? E: Sumamos todas las edades. D: ¿Y cuáles son los estudiantes que participarían en la categoría infantil? E: De nueve o de diez D: ¿Y cuántos suman los que tiene nueve los diez y los que tiene once? E: De diez son cuatro. D: Obsérvalo en el diagrama. E: ¡Hummm! D: Aja, sumando los que tiene idea son cinco los que tiene once son cinco perdones y los que diez cuanto son... E: Cuatro D: Aja, cuántos van D: Más los que tiene nueve cuanto son, pero míralo en el diagrama cuántos estudiantes tienen. E: dos. (Navarro, 2017).</p>	<p>D: Pero ¿Cuál es la estrategia para saber el número de estudiantes que participarán en las olimpiadas? E: Contar el número de inscripciones. D: ¿Y qué ocurriría si un estudiante se inscribe en más de un deporte? E: ¿Profe el promedio de goles depende del número de partidos que jugo cada jugador? D: Correcto. Basado en eso ¿podrían crear una estrategia para determinar el promedio de goles de todo el equipo? (Guerrero, 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

Las anteriores interacciones se generaron cuando los estudiantes presentaron a sus pares y al docente sus propuestas de solución a las problemáticas planteadas, a través de la publicación en el aula de sus producciones.

La ilustración 3 muestran el instante de la socialización de los estudiantes y la interacción con los docentes al momento de crear nuevos interrogantes que amplían la aplicabilidad del contenido disciplinar.



Ilustración 3. Socialización y retroalimentación.

Estos momentos no estuvieron presentes en la visión retrospectiva, donde careció de planeación de conocimientos, capacidades y aptitudes como se muestra en los siguientes fragmentos:

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¿En cuántas partes la divido?</p> <p>E: Varios responden... En dos</p> <p>D: Miguel, indícame ¿Por qué la divido en dos? (Señalando al niño nuevamente)</p> <p>E: Responde</p> <p>D: ¡Muy bien!... Miguel, ¿Y qué tengo que hacer ahora? (Observando al niño y a la vez al tablero)</p> <p>E: Colorear la figura</p> <p>D: ¿Toda la figura la coloreo? (Señalando la figura)</p> <p>Noooo. Responden todos</p> <p>D: ¿Qué coloreo Miguel? (Escucha, pero, interrumpe diciendo a todos... ¡Dejen a Miguel!</p> <p>E: Se queda pensativo. Varios estudiantes levantan la mano (El profesor espera atento, observa a Miguel)</p> <p>D: ¿Cuántas partes debo colorear ahora?</p> <p>E: Cinco</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>D: Ubicaremos el racional $\frac{1}{2}$, entonces si el denominador indica las partes en que se divide la unidad, ¿En cuántas partes divido aquí?</p> <p>E: dos.</p> <p>D: Correcto, y ¿si ubicáramos el racional $\frac{6}{7}$?</p> <p>E: Siete</p> <p>D: Bien, ¿cómo se llama el número 6 en el anterior racional?</p> <p>E: Numerador.</p> <p>(Guerrero, 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

Los fragmentos anteriores mostraron que los docentes formulaban las preguntas con respuestas inmediatas donde se prevaleció la acción memorística ante la construcción conjunta de conocimientos.

Por otro lado la Tabla 11, muestra que los docentes se apropiaron de la metodología de la indagación cuando aplicaron estrategias a los estudiantes, estructurando los saberes previos y el nuevo aprendizaje 2A-15, una vez se establecieron sesiones de grupo para exploración cooperativa EX-7, con porcentajes de 0% y 1% respectivamente, donde se mostraron avances menos significativos, si bien se aplicaron diversas tácticas hacia el reconocimiento de los saberes previos y su articulación con las medidas de tendencia central media y moda, hubo poca socialización en los momentos de las actividades colaborativas previamente planeadas.

4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares.

Se entiende como la capacidad que tiene el docente de llevar el conocimiento disciplinar de su objeto matemático. “Constituyen entonces un conjunto de habilidades del docente, relacionadas con sus dominios y saberes específicos, que implican el uso y la aplicación del conocimiento en situaciones educativas concretas” (MEN, 2013, p. 22).

Para el análisis de esta subcategoría se tuvieron en cuenta los porcentajes de ocurrencias que se presentaron al momento de la implementación de la unidad didáctica como se muestra en la tabla 12.

Tabla 11


Enseñanza de las competencias disciplinares

Indagación práctica	2B-19		2B-21		2B-22		2B-23		2B-24	
	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	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 que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados	D 1	D 2	D 1	D 2	D 1	D 2
EX-5	7%	5%	1%	5%	2%	5%	7%	2%	45%	43%
EX-6	18%	2%	25%	3%	27%	4%	10%	6%	4%	21%
EX-7	3%	3%	7%	12%	7%	2%	3%	4%	3%	3%
EX-8	7%	8%	0%	4%	1%	2%	1%	1%	28%	6%
EX-9	15%	3%	13%	2%	20%	3%	11%	8%	20%	3%
HD-1	13%	10%	14%	4%	17%	5%	13%	2%	15%	6%
HD-2	8%	15%	27%	16%	35%	2%	11%	2%	3%	4%
HD-3	12%	4%	30%	29%	38%	1%	12%	1%	1%	5%
HD-4	13%	3%	57%	54%	6%	5%	11%	6%	40%	26%
IN-10	5%	11%	7%	6%	8%	3%	9%	20%	8%	2%
IN-11	8%	9%	3%	8%	3%	2%	5%	12%	13%	6%
RE-12	11%	6%	11%	1%	13%	5%	7%	4%	19%	18%
RE-13	9%	3%	2%	2%	4%	1%	9%	8%	32%	6%

Fuente: elaboración propia

La Tabla 12 muestra la apropiación de la metodología de la indagación, cuando los docentes diseñaron actividades que facilitaron a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas, 2B-21, con un porcentaje de 57 y 54% en los docentes 1 y 2 respectivamente. Una vez se establecieron acciones donde los docentes involucraron a los estudiantes con la situación problema, HD-4, promovieron su imaginación y curiosidad natural.

El diseño de planes de acción por parte de los estudiantes y su participación activa dentro del desarrollo de las sesiones de clases, fue planeada desde el diseño de la unidad didáctica, como lo muestra la guía de trabajo número uno:

	PRIMERAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIREFI RIOHACHA – LA GUAJIRA	TARJETA DE INSCRIPCIÓN
Nombre del Participante:		
Curso		Deporte
Edad		Sexo

1. El rector ofrecerá refrigerio a todos los participantes, por consiguiente, te pide que le informes la cantidad de estudiantes que participarán en cada deporte, y el número total de participantes en las olimpiadas. ¿Qué estrategia utilizarás para dar respuesta al rector?
2. El instituto departamental de deportes ha solicitado a todos los colegios que se encuentren organizando olimpiadas deportivas, la información de los estudiantes inscritos, organizada alfabéticamente o numéricamente (de mayor a menor), con el fin de hacer entrega de los uniformes deportivos a cada participante. ¿Cómo se te facilitaría la organización de la información?

Fuente: elaboración propia

Las preguntas propuestas en la unidad didáctica permitieron la participación de los estudiantes en un ciclo de prácticas individuales y colaborativas promoviendo la investigación del problema, la formulación, aplicación y evaluación de un plan de acción para atenderlas.

Estas situaciones quedaron plasmadas en los siguientes fragmentos de transcripción de la implementación de la unidad didáctica.

Docente 1	Docente 2
<p>D: La población de los estudiantes que participaron.</p> <p>E: 500.</p> <p>D: ¿Cómo encontraron ese dato? De qué manera puedes tú de encontrar la cantidad de estudiantes que participaron</p> <p>E: Contado las inscripciones.</p> <p>D: Correcto eses una y ¿Dónde están las fichas de inscripciones?</p> <p>E: Aquí</p> <p>D: ¡Muy bien! Prueben encontrar otras formas de hacerlo.</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>E: ¿Profe la estrategia la hacemos nosotros o usted nos entrega la guía?</p> <p>D: Ustedes son los organizadores, por ende, son ustedes los que deben dar cuentas al rector de lo que suceda en las olimpiadas.</p> <p>E: Si contamos las fichas y las organizamos desde la a hasta la z, así pueden marcar las camisetas.</p> <p>E: Y cuál es la talla z, para cuando vayan a dar los uniformes.</p> <p>D: Eso es lo que tienen que definir cómo se van a entregar las camisetas si por talla o por apellido.</p> <p>E: Profe y no se puede por las dos.</p> <p>D: Claro que sí.</p> <p>E: Así es más difícil.</p> <p>E: Tocaría hacer otra pregunta en la inscripción que sea talla.</p> <p>D: Insisto las olimpiadas son suyas ustedes deciden que hacer y cómo responder a los interrogantes que se presentaron en la guía.</p> <p>E: Bueno profe. (Guerrero, 2017).</p>

Fuente: elaboración propia

Los fragmentos anteriores muestran la forma cómo los docentes delegaron responsabilidades sobre los estudiantes y orientaron la guía teniendo en cuenta que “el docente debe dominar aspectos relativos a las características individuales de los aprendices tales como los conocimientos previos” (Bustos, 2011, p. 89) como quedó registrado en las siguientes imágenes:

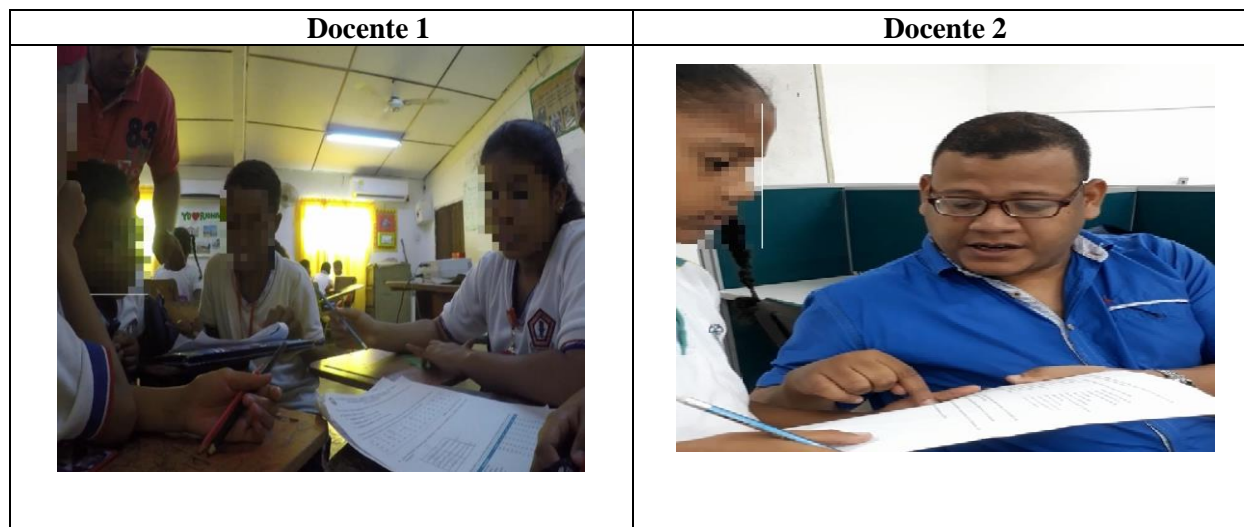


Ilustración 4 Estudiante atento a las responsabilidades que le corresponden en la solución de la guía de trabajo.

Los registros fílmicos muestran el acompañamiento de los docentes durante el desarrollo de las sesiones posibilitando que los estudiantes se hicieran participes de la solución y familiarizados con el contexto de planificación de las olimpiadas deportivas, aportando ideas que involucraron contenido matemático en la puesta en marcha del plan de acción. Fue así como mediante la organización de los datos se dieron cuenta de la población y muestra de los participantes en los juegos y basados en las características de la ficha de inscripción, aplicaron el concepto de variables y tablas de frecuencias, aspectos necesarios para la posterior construcción de los conceptos de media y moda.

Hechos que no estuvieron presentes en la visión retrospectiva donde el plan de acción era direccionado por el docente en procesos de ejercitación numérica indiferentes a las necesidades y contextos de los estudiantes, como se observa en los siguientes segmentos de transcripción:

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¡No! la semirrecta es una línea que tiene un comienzo, pero ¿Qué no tiene un?</p> <p>E: ¡Final!</p> <p>D: Entonces, como esta línea sigue infinitamente, entonces ¿el tablero me alcanzaría para llegar al final de la línea?</p> <p>E: ¡Noooo!</p> <p>D: Porque estamos diciendo que no tiene ¿un?</p> <p>E: ¡Final!</p> <p>D: Entonces comúnmente lo que se utiliza para indicar que esto sigue infinitamente allá le colocamos al final una ¿Qué?</p> <p>E: ¡Una flechita!</p> <p>D: Una flecha, bien</p> <p>D: ¿Qué significa esta flecha al final?</p> <p>E: ¡Significa que sigue!</p> <p>(Navarro, 2017).</p>	<p>D: Bueno, en la clase pasada dimos el concepto de números fraccionarios y sus elementos, hoy veremos su orden y representación en la recta.</p> <p>D: Recuerden que orden entre números es cuando entre esto se presentan relaciones mayores, menores o igual. ¿Entienden?</p> <p>E: Si.</p> <p>D: Bueno, basado en eso vamos a desarrollar tres casos que se puedan presentar, cuando tienen el mismo denominador, cuando tienen el mismo numerador o cuando tienen distintos numeradores y denominadores. ¿Alguna pregunta?</p> <p>E: No.</p> <p>Guerrero, 2017).</p>

Por otro lado, en la interpretación de la práctica docente se identificaron índices con menor porcentaje de ocurrencia en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares, Tabla 6, cuando los docentes promovieron en los estudiantes el interés por la clase, la dedicación y la colaboración, a través de la formulación de interrogantes, 2B-23, una vez se desarrollaron los aportes individuales de ideas, a fin de corroborar u oponerse a otras, EX-8, con porcentajes de 1% en ambos docentes, donde si bien se realizaron preguntas orientadoras y retadoras para mantener la atención y participación, la mayoría de las participaciones se realizaban en actividades colaborativas.

4.3 Interactividad

Esta categoría es entendida como la relación profesor-alumno, la cual surge de la actividad conjunta que se va dando durante el proceso de enseñanza y aprendizaje con actuaciones articuladas e interrelacionadas. Esta se puede analizar teniendo en cuenta la actuación de los participantes, su interrelación y evolución a lo largo del proceso y los elementos discursivos (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89).

La contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, desde la interactividad, está relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interrelación profesor-alumno, y de qué manera apoya esta interrelación el aprendizaje?

Esta categoría está conformada por dos subcategorías: la presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, caracterizado por una asociación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de estos últimos en relación con el compromiso que presentan al aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la lección; y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, prestando apoyo pedagógico permanente durante toda la clase. (González-Weil, *et al.*, 2012).

En la Tabla 13 se describen los hallazgos de cada subcategoría de la *interactividad* de los docentes investigadores.

Tabla 12

Subcategorías de la interactividad

Categoría	Subcategoría	Docente 1		Docente 2	
		Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.	22	16,55	33	21%
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.	111	83,45	126	79%
Total		133	100%	159	100%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla se observa que ambos docentes presentaron el mayor número de registros en la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, esto cuando los docentes les dieron instrucciones y los apoyó para la construcción de los nuevos conocimientos, propiciaron espacios hacia la regulación y apoyo pedagógico permanente.

Para el análisis de los datos obtenidos durante la implementación de la unidad didáctica, se presentan las tablas de porcentajes que relacionan los ítems de cada subcategoría de la *interactividad* con las fases de la indagación práctica, permitiendo la interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes investigadores.

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

Caracterizado por una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase. (González-Weil, et al., 2009, p. 89).

La Tabla 14, muestran los porcentajes de ocurrencia del proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes con las fases de la indagación práctica, los cuales

permiten determinar la contribución de la metodología de la indagación en el actuar en el aula de los investigadores.

Tabla 13

Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes

Indagación práctica	3A-25		3A-26		3A-27	
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula		El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo		El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes	
HD-1	2%	3%	1%	3%	4%	5%
HD-2	7%	11%	10%	7%	16%	21%
HD-3	4%	8%	0%	2%	0%	3%
HD-4	3%	2%	3%	5%	3%	4%
EX-5	2%	4%	7%	8%	12%	8%
EX-6	3%	6%	3%	6%	10%	7%
EX-7	4%	5%	9%	3%	3%	2%
EX-8	5%	2%	10%	8%	2%	15%
EX-9	4%	3%	2%	4%	7%	8%
IN-10	2%	5%	1%	7%	4%	7%
IN-11	1%	2%	2%	3%	6%	5%
RE-12	6%	7%	4%	3%	4%	3%
RE-13	1%	6%	1%	4%	7%	5%

Fuente: elaboración propia

De la Tabla 14 se puede observar que la apropiación de la metodología de la indagación se presentó al momento de la implementación de la unidad didáctica hacia la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, con un porcentaje de 16% y 21% para el docente 1 y 2 respectivamente, una vez posibilitaron la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes, 3A-27, en cuanto a la exploración de conocimientos previos, HD-2, planteando un problema a resolver o un dilema relacionado con la experiencia de los alumnos o con los conocimientos previos que poseen.

Lo anterior se tuvo en cuenta durante la planificación de la unidad didáctica como se muestra en los siguientes apartes de las guías de trabajo de los estudiantes:

A partir del formato surgen los siguientes interrogantes, los cuales debes responder:

1. Para obtener la información necesaria para organizar las olimpiadas ¿Qué datos anexarías al formato?
 - Los estudiantes pueden contestar algo como: “Anexar algunos de los siguientes datos: Peso, color favorito, estatura, fecha de inscripción, número de camiseta, dirección, correo (email), nombre de los padres, teléfono, talla de uniforme, entre otras”
2. Con los datos que sugieres anexar, diseña un nuevo formato para que sea utilizado en las inscripciones de este año.
 - Los estudiantes demostrarán iniciativa y creatividad a la hora de elaborar un diseño de inscripción acorde a las necesidades del torneo en donde se evidencie la importancia de cada uno de los datos que se pretenden recoger de los estudiantes que desean participar en las olimpiadas.

Fuente: unidad didáctica (Navarro y Guerrero, 2017, p.9).

Los docentes propiciaron la integración de los saberes previos de los estudiantes con el nuevo aprendizaje, a partir de la identificación de variables necesarias para incluir en el formato de inscripción, posibilitando la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes. Además, se planificaron actividades propicias que le representaron un desafío, y al mismo tiempo estimularon la autoestima y el aprendizaje autónomo, involucrando a los estudiantes en los diferentes momentos de la clase (Brousseau, 2007). Situaciones que se encuentran en la implementación de la unidad didáctica de los docentes investigadores, y se relacionan en los siguientes registros fílmicos:

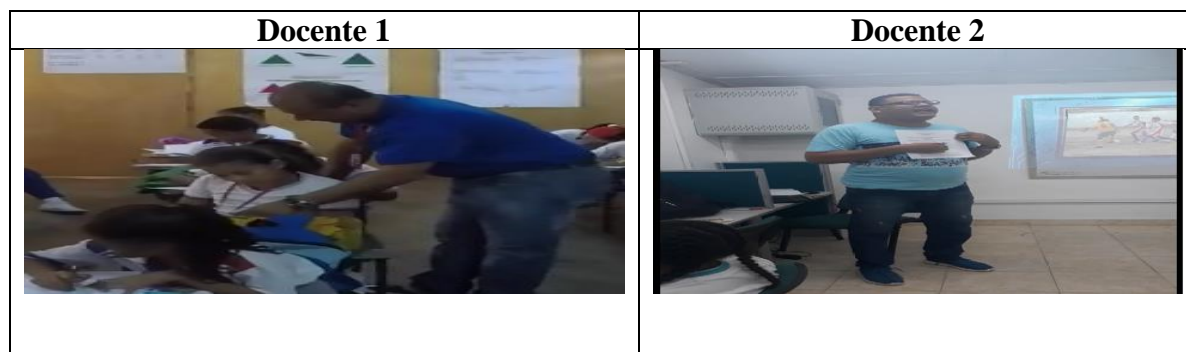


Ilustración. 5 Socialización de la guía de trabajo.

En las imágenes se observa a los docentes y su interacción con los estudiantes en la elaboración de estrategias para la construcción de nuevos conocimientos. Aspectos que fueron observados cuando los docentes formularon preguntas que buscaban relacionar sus saberes previos con las inquietudes que iban surgiendo durante el proceso de aprendizaje, motivándolos siempre con refuerzos positivos. Los siguientes fragmentos muestran cómo ocurrieron dichas interacciones:

Docente 1	Docente 2
<p>D: ¿Qué te pregunta aquí?</p> <p>E: El año anterior se utilizó el siguiente formato para la inscripción de los estudiantes.</p> <p>D: Ese fue el formato del año anterior ¿verdad?, el cual utilizó el profesor que organizó las olimpiadas. ¿Y qué te preguntan ahora?</p> <p>E: A partir del formato anterior, respondan: para obtener información necesaria para organizar las olimpiadas ¿qué datos agregarías al formato?</p> <p>D: Ustedes deben analizar esos formatos y ...</p> <p>E: Cuales datos se podrían agregar que sean importantes.</p> <p>E: Exactamente.</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>D: A partir del formato existente es que ustedes van a diseñar el nuevo en donde realizaran los cambios que consideren necesarios</p> <p>E: Profe, ¿cuantos datos se deben agregar al formato de inscripción?</p> <p>D: Los que usted considere, ¿tiene algo en mente?</p> <p>E: Cuanto mida cada jugador porque no está bien que juegue uno de primero contra uno de quinto</p> <p>D: ¿Qué sugieres entonces?</p> <p>E: Que se armen unos grupos puede ser primero y segundo uno y tercero, cuarto y quinto otro</p> <p>D: Interesante, pero hay niños en segundo que son más altos que los de cuarto.</p> <p>E: Se organiza entonces por curso.</p> <p>D: Me parece bien.</p> <p>E: Profe, ¿y con la estatura se podría mirar cual es la talla para la camiseta?</p> <p>D: Tiene razón existe una relación entre la estatura y la talla. (Guerrero, 2017)</p>

Fuente: elaboración propia

En la visión retrospectiva la exploración de los saberes previos no involucró ninguna situación problema dentro del contexto de los estudiantes, y solo se centró en contenido matemático de una lista de temas estipulada por un planeador de unidades. Como se observa en los siguientes fragmentos de transcripción:

Docente 1	Docente 2
<p>D: En nuestro caso ¿Cuál es el denominador? E: ¡El número cuatro! D: Quiere decir que cada unidad la vamos a dividir en ¿cuántas partes? E: ¡Cuatro! D: No voy a contar cuatro rayitas, sino que la voy a dividir en cuatro partes iguales, por ejemplo, si yo tengo un pedacito de papel, por decir tengo esta hoja de papel y yo quiero dividir esta hoja en cuatro partes iguales con tijeras ¿Cuántos trazos debo hacer? ¿Ah? E: (Estudiantes murmurando) D: ¿Cuatro trazos?, si ustedes tienen la tijera aquí así (profesor señalando la hoja de papel) y hacen un trazo ¿dos trazos? E: uno en la mitad y otro, al contrario D: un pedazo aquí, otro acá ya va dos y el otro donde quedaría, ¿en cuánto quedaría dividida la hoja? E: ¡En tres!</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>D: En la clase anterior representamos gráficamente los fraccionarios, recuerden que tenemos que identificar si las fracciones son propias o... E: Impropias D: Correcto, una vez lo hagamos el denominador nos indica las partes en que debemos dividir la figura y el numerador las que vamos a colorear. ¿Entienden? E: Si D: Bueno ahora vamos a ubicar fraccionarios en la recta numérica. D: ¿Quién recuerda cuantos números tiene la recta? E: Muchos D: Muchos ¿Cuántos? E: Infinitos D: Correcto, al igual que en la clase anterior el denominador indicará las partes en que divido la unidad y el numerador las partes que debo contar.... De la siguiente manera.</p> <p>(Guerrero, 2017)</p>

Fuente: elaboración propia

Los anteriores apartes muestran la ausencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, donde su participación se redujo a un proceso memorístico y secuencial sin injerencia en contexto, a fines a sus intereses.

De otro lado, en la interpretación de la práctica docente de los investigadores, se identifican los índices con menor porcentaje de ocurrencia, Tabla 14, donde la apropiación de la metodología de la indagación, si bien permitió a los docentes favorecer el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula, 3A-25, se presentaron avances menos significativos con porcentajes de 1% y 2% respectivamente, al momento de integrar información, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas, IN-11.

Lo anterior fue notorio en la socialización de las alternativas de solución encontrada por los estudiantes, las cuales se planearon que fuese un relator quien diera a conocer las respuestas que

los equipos de trabajo habían realizado. Sin embargo, durante del debate se pudo haber permitido mayor participación de los miembros de cada grupo para que sus argumentos apoyaran la tesis de sus compañeros y se hubieran podido presentar diferentes posiciones que quizás se hayan pasado por alto.

4.3.2 Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

Referida a la manera como el docente da instrucciones, apoya a los estudiantes para la construcción de los nuevos conocimientos y propicia espacios para la regulación, hasta que puedan seguir solos en esa construcción (el docente presenta apoyo pedagógico permanente).

Para el análisis de esta subcategoría se tuvieron en cuenta los porcentajes de ocurrencias que se presentaron al momento de la implementación de la unidad didáctica como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14

Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Indagación práctica	Docente 1		Docente 2			
	3B-28	3B-29	3B-29	3B-30	3B-30	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 a los estudiantes			
	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2	Docente 1	Docente 2
HD-1	3%	2%	1%	36%	1%	1%
HD-2	3%	19%	1%	0%	2%	0%
HD-3	0%	5%	2%	0%	1%	3%
HD-4	1%	2%	23%	30%	2%	3%
EX-5	4%	7%	3%	8%	2%	2%
EX-6	7%	5%	1%	3%	2%	2%
EX-7	13%	6%	1%	0%	2%	0%
EX-8	4%	10%	3%	2%	1%	0%
EX-9	4%	7%	5%	24%	3%	3%
IN-10	3%	16%	8%	6%	6%	2%
IN-11	3%	1%	2%	6%	33%	40%
RE-12	3%	3%	7%	11%	3%	1%
RE-13	3%	4%	9%	19%	2%	4%

Fuente: elaboración propia

Lo anterior mostró que los docentes apropiaron en su rol características de la metodología de la indagación al enseñar las medidas de tendencia central media y moda cuando estimularon a los estudiantes a través de actitudes positivas, 3B-30, a partir de la sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas, IN-11, con porcentajes de 40% y 33% respectivamente en los docentes 1 y 2.

Relación que se pudo observar una vez los docentes acompañaron a todos los estudiantes o grupos en los procedimientos que se realizan a fin de obtener conocimientos, propiciaron la explicación sobre los procesos realizados con el objetivo de llegar a las soluciones, o para extraer información de lo realizado por los estudiantes, y estimularon a través de actitudes positivas hacia ellos, (Harlem 2013), aspectos que fueron planeados desde las guías de trabajo individual y colaborativo diseñados en la planeación de la unidad didáctica.

Tabla de goleadores							
Jugador	Juego 1	Juego 2	Juego 3	Juego 4	Juego 5	Total goles	Promedio de goles
Andrés (12 años)	4	2	4	2	3	15	3
Julián (13 años)	0	0	2	2	1	5	1
Diego (14 años)	2	1	1	4	2	10	2
Edwin (15 años)	4	5	3	5	3	20	5

Fuente: elaboración propia

1. Clasifica la información de la primera tabla por edad, peso y estatura.
2. Construye una tabla de frecuencia para cada clasificación de los datos, clasificados en la pregunta anterior.
3. El club Atlético Nacional llevará a un recorrido por sus instalaciones deportivas, a aquellos estudiantes que tengan el peso, la edad o la estatura más común (frecuente) en el grupo. ¿Qué estrategia utilizarías para saber la cantidad de estudiantes que podrán participar de la invitación?
4. Los directivos del club han decidido becar a los estudiantes goleadores cuya edad sea menor al promedio de edad del grupo. ¿Cómo establecer el promedio de edad del grupo y la cantidad de estudiantes beneficiarios de la beca?

Los docentes a partir de la planeación de las actividades propiciaron en los estudiantes el intercambio de opiniones, la construcción sobre otras ideas y la presentación de explicaciones.

Situaciones que se aprecian en los siguientes registros de la transcripción:

Docente 1	Docente 2
<p>D: Entonces en la clase anterior desarrollamos una parte de esta tercera sesión. Yo quisiera que ustedes me recordaran que fue lo que desarrollaron. ¿Madeleine?</p> <p>E: Las tablas de frecuencia.</p> <p>D: Las tablas de frecuencia. Muy bien. ¿Wendy?</p> <p>E: Hablamos de la variable, de la población y de la muestra.</p> <p>D: Muy bien. Hablamos y recordamos sobre la variable, población, muestra. ¡Muy bien Wendy!</p> <p>D: ¿Daniel?</p> <p>E: Ya...</p> <p>D: ¿Era lo mismo que dijo la compañera? ¡Muy bien! Y aparte de eso hablamos sobre una situación problema, la cual en un rato la vamos a leer, sobre una visita inusual que tuvieron ustedes. ¿Recuerdan?</p> <p>E: Siiiiii...</p> <p>D: Bueno, y estamos construyendo la solución a esa situación problema.</p> <p>(Navarro, 2017)</p>	<p>D: Los directivos del club han decidido becar a los estudiantes goleadores cuya edad sea menor al promedio de edad del grupo. ¿Cómo establecer el promedio de edad del grupo y la cantidad de estudiantes beneficiarios de la beca?</p> <p>E: Profe lo primero es saber el promedio de edad del grupo. Porque los goleadores ya estan en la tabla de goleadores</p> <p>D: Correcto, ¿Qué proponen?</p> <p>E: En la tabla de goleadores esta la edad tambien</p> <p>D: Cierto y entonces ¿que hacemos?</p> <p>E: Sumamos las edades de todos los jugadores y la dividimos entre el numero de jugadores</p> <p>D: ¡Excelente! ¿Por qué hicieron eso?</p> <p>E: Espere un poco eso nos dio 13</p> <p>E: Para saber el promedio de edad.</p> <p>D: Correcto.</p> <p>E: Entonces el que se gana la beca es Andrés porque tiene 12 años.</p> <p>D: Observen que Andrés tiene 15 goles y Edwin tiene 20.</p> <p>E: Si profe, pero Edwin tiene 15 años</p> <p>D: Tiene toda la razón.</p> <p>E: Si hubiesen dicho el goleador del equipo era Edwin.</p> <p>D: ¡Muy bien! Buen trabajo.</p> <p>(Guerrero, 2017)</p>

Fuente: unidad didáctica Navarro y Guerrero, 2017, p.19

De esta manera al apropiarse de la metodología de la indagación, al enseñar las medidas de tendencia central, moda y media se observa como propusieron actividades en donde los estudiantes debieron realizar exploración a medida que se presentaban los contenidos disciplinares que abarca el tema, a través de preguntas orientadoras, y la confrontación de ideas

en medio de los mismos alumnos y entre estos y el docente. Según se muestra en los siguientes apartes fílmicos de la implementación de la unidad didáctica:



Ilustración 6. Interacción entre docente y estudiante.

En la ilustración 6 se observa como los docentes, a través de preguntas orientadoras, y la guía de trabajo, mantuvieron la interacción con los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la construcción del concepto de moda y media.

Continuando con la interpretación de la práctica docente de los investigadores, se identifican los índices con menor porcentaje de ocurrencia, Tabla 15, donde la apropiación de la metodología de la indagación cuando los docentes hicieron preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.3B-29, se presentaron avances menos significativos con porcentajes de 0% y 1% respectivamente, una vez se desarrollaron sesiones de grupo para exploración cooperativa, EX-7. Que permitieron a los educandos socializar sus ideas y estrategias con los demás compañeros, pero con poca participación a fin de reconstruir y mejorar sus tácticas de solución.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la interpretación de la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente de los autores, durante la implementación de la unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda en grado quinto, y las recomendaciones.

5.1 Conclusiones

Después de analizar la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente se presentan las conclusiones de esta investigación.

La apropiación de la metodología de la indagación por parte de los docentes investigadores permitió la planeación, diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central media y moda, proponiendo actividades acordes al contexto y necesidades de los estudiantes, favoreciendo su intervención a partir del planteamiento de situaciones problema que generaron procesos de pensamiento en la construcción sistemática de relaciones matemáticas.

Igualmente, se posibilitó el acompañamiento a los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos, mediante la formulación de preguntas orientadoras que permitieron fortalecer habilidades como, analizar, razonar, interpretar, inferir, argumentar, describir, comunicar y proponer; a partir de la reflexión, creatividad y la búsqueda de estrategias acordes a las problemáticas planteadas, a sus necesidades e inquietudes.

A su vez, la fundamentación teórica en la enseñanza de las matemáticas para el caso de las medidas de tendencia central media y moda, permitió el uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes, como la apropiación didáctica necesaria para

mantener su curiosidad, el deseo de indagar y descubrir sobre aquello que en apariencia le es desconocido, aplicando estrategias para la articulación de sus saberes previos con el nuevo aprendizaje.

Además, la relación docente estudiante propició la construcción conjunta de significados haciendo uso de recursos cognitivos que generaron estrategias a partir de actividades y problemáticas planteadas, que se convirtieron en insumos de negociación para las ideas matemáticas, así mismo el rol del docente como guías del proceso pedagógico, y dinamizador de modelos que involucran la didáctica, permitieron proponer a los alumnos situaciones matemáticas que puedan vivir dentro de un mundo posible.

De igual forma, la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, posibilitó en los estudiantes la argumentación del proceso llevado a cabo en la resolución de la situación problema que desencadenó la enseñanza de las medidas de tendencia central, moda y media, mediante la explicación por parte de los docentes utilizando un lenguaje disciplinar adecuado, y posibilitando el trabajo colaborativo en clase.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo con los porcentajes de menor ocurrencia encontradas en la observación, sistematización e interpretación de la metodología de la indagación en nuestra práctica docente, se presentan las siguientes recomendaciones:

Reflexión constante de la práctica docente, fortaleciendo la interacción con los estudiantes, apropiación del saber disciplinar y estrategias didácticas que permitan asumir de manera crítica y propositiva acciones que demandan de un pedagogo consciente de su papel mediador y conciliador.

Promover la planeación, diseño e implementación de unidades didácticas para la enseñanza matemática en el marco de la metodología de la indagación para el desarrollo progresivo de ideas, la construcción de conocimientos y comprensión, utilizar habilidades utilizadas por los científicos y el planteamiento de situaciones y preguntas en contexto.

Fortalecer las situaciones didácticas en el aula donde la intención de enseñanza no sea desvelada, a partir del desarrollo de conceptos como contrato didáctico y situaciones problemas, que permiten la construcción del saber matemático en la relación dialéctica de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente se sugiere la conformación de comunidades de aprendizaje en las instituciones educativas para compartir experiencias con nuestros pares y seguir enriqueciendo nuestro que hacer pedagógico.

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.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Universidad de Granada. Granada.
- Batanero, Godino y Navas (1997) en el proyecto de investigación titulado “Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios” Batanero, Godino y Navas.
- Brousseau, G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- 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.
- Camacho, H., Casilla, D., y de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- Cerda, H. (1.991). 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>.
- Coll, C. (1991) *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

- Coll, C. (2004). Constructivismo y educación: la concepción constructiva de la enseñanza y el aprendizaje. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. (p. 180). España: Alianza editorial.
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (1992,). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. Madrid: Infancia y aprendizaje, 189-232.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008) La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: de diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En Coll, C., Monereo, C. (Eds) Psicología de la educación virtual, aprender y enseñar con las TIC. 75-103. Madrid: Morata
- Coll, C., Solé, I. (2001) Enseñar y aprender en el contexto del aula. Madrid: Alianza
- Coll, C., y Sánchez, E. (2008). El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. Revista de Educación, 15-32.
- Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Constitución Política de Colombia. (1991). Asamblea Nacional Constituyente. Congreso de la Republica: Bogotá.
- 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

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.

Gonzalez-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. (1989). 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., Buitrago, L y Torres, L. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelaciones entre docente y contenido de enseñanza. Bogotá Colombia.

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 2017.

Martínez. D., Gaitán, C., Gatarayiha, S., Romero, J., Estupiñán, M. y Alvarado, P. (2005).

Caracterización de la práctica docente universitaria. Estudio de casos: pregrado. Investigación.

Pontificia universidad Javeriana. Bogotá D.C.

Martínez Nicolás, M., y Saperas Lapiedra, E. (2011). La investigación sobre Comunicación en

España (1998-2007). Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. *Revista latina de comunicación social*, (66).

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. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Obtenido de

Ministerio de Educación Nacional:

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 6colombia

aprende: http://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/163001002593.pdf

Perkins, D. (1992). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la

mente. Barcelona: Gedisa.

Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la

educación. Buenos Aires: Paidós.

- Pineda, J. D. (2013). Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria. Disertación Doctoral, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales.
- Pruebas SABER. (2015-2016). icfesinteractivo.gov.co 2016. Resultados saber 3° y 5°
- 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). Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Barcelona: Marfil.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. España. Editorial Síntesis.
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Editorial magisterio
- 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

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil <i>et al.</i> , 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 en los estudiantes la socialización de resultados.	1D-10	
2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2A Promoción de conocimientos, capacidades y	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	2A-12	

actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)	de los estudiantes.		
	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	
	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, de donde obtiene información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-22	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	

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

Observaciones generales:

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

(2016).

Anexo 2. Matriz para el análisis de la información según la indagación práctica

Categoría	Subcategorías	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 solución propuesta	RE-12	
	Confirmación y análisis de la explicación	RE-13	

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

2016

Anexo 3. Unidad didáctica

MACROPROYECTO DE MATEMÁTICAS:

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: ¿Qué nos dicen los datos?

DOCENTES: Eduin Navarro Comas y Omar Guerrero Gómez

I.E. EN DÓNDE SE IMPLEMENTARÁ: Livio Reginaldo Fischione y María Doraliza López
De Mejía

FECHA DE PRESENTACIÓN: abril 18 de 2017

OBJETO MATEMÁTICO: Medidas de tendencia central: La moda y la media aritmética

COMPONENTE: Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos.

OBJETIVO GENERAL: Identificar las medidas de tendencia central como un caracterizador numérico de un conjunto de datos.

SABERES INVOLUCRADOS QUE TIENE EL ESTÁNDAR:

- Recoger información.
- Tipos de recolección de datos.
- Clasificar la información en los ítems a interpretar.
- Seleccionar la información que pertenece y la que no pertenece sobre lo que se busca llegar y representar en gráficas estadísticas.
- Concretar la información y los datos a utilizar.
- Registrar y ordenar los datos recogidos, variables y frecuencia absoluta.

- Interpretar los registros de datos representados en diagramas de líneas, gráficas de barras, pictogramas, diagramas circulares).
- Relacionar los datos encontrados.
- Analizar los datos encontrados.
- Calcular medidas de tendencia central como la media y la moda.

LISTADO DE SABERES PREVIOS:

El estudiante debe tener los siguientes conocimientos para comprender de manera adecuada la acción de pensamiento mencionada.

- Cómo se organizan los datos y qué aspectos intervienen (variables y frecuencia absoluta).
- Saber diferenciar conceptos como: población y muestra.
- Seleccionar la información necesaria para resolver el problema.

AREA	Matemática	NOMBRE UNIDAD	¿Qué nos dicen los datos?	GRADO: 5°
Temas a desarrollar:	La moda y la media aritmética.			
Justificación y Fundamentación Teórica:	<p>La estadística es una ciencia muy antigua que inicialmente fue utilizada por diferentes civilizaciones como una herramienta para los censos de poblaciones, conteo de bienes y producción. En un segundo momento, se utilizaron técnicas más sofisticadas a partir de la necesidad sentida de dar estructura matemática a los datos recolectados. De esta forma las sociedades se han beneficiado de dichos avances y a la vez se sentaron las bases de lo que hoy se conoce como estadística, la cual actualmente es una ciencia en constante desarrollo. MEN (2007).</p> <p>“Una tendencia actual en los currículos de matemáticas es la de favorecer el desarrollo del pensamiento aleatorio, el cual ha estado presente a lo largo de este siglo, en la ciencia, en la cultura y aún en la forma de pensar cotidiana.</p> <p>En Colombia, la Renovación Curricular, permitió la elaboración de un marco teórico global para la matemática en los nueve grados de la educación básica denominado “enfoque de sistemas”, en el cual se propone acercarse a los distintos campos de la matemática, a través de la perspectiva de los sistemas; en particular plantea como de gran importancia en la matemática escolar, el estudio de los sistemas de datos estadísticos. Partiendo de los avances en la Renovación curricular con la implementación de los diferentes sistemas matemáticos, y con el ánimo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el país, el MEN, (1996) inicia el proceso de construcción de los Lineamientos curriculares de matemáticas y en 1998, son publicados y empiezan a socializarse con diferentes grupos de maestros.</p> <p>En los Lineamientos Curriculares se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento aleatorio, por su incidencia en la ciencia, en la cultura y en la forma de pensar cotidiana.</p> <p>“El desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el</p>			

desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas”. (MEN 1998).

Desde esta perspectiva, los sistemas de datos se incorporaron en el currículo de matemáticas como elementos importantes, necesarios y pertinentes en el contexto social y escolar. Según Godino y Batanero (2004), las principales razones que fundamentan el estudio de la estadística son las siguientes:

- La estadística es útil para la vida posterior a la escuela, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema,
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, apoyada en los datos frente a criterios subjetivos.
- Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Además, puesto que la estadística elemental no requiere técnicas matemáticas complicadas y por sus muchas aplicaciones, proporciona una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes las aplicaciones de la matemática para resolver problemas reales.

La estadística es también un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, resolución de problemas, uso de ordenadores, trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos. Cuando tenemos en cuenta el tipo de estadística que se quiere enseñar y la forma de llevar a cabo esta enseñanza debemos reflexionar sobre los fines principales de ésta, los cuales pueden ser:

- Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de la estadística en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que la estadística ha contribuido a su desarrollo.
- Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método estadístico, esto es, la clase de preguntas que un uso inteligente de la estadística puede responder, las formas básicas de razonamiento estadístico, su potencia y limitaciones.

Significado de la media y la moda:

Las medidas de centralización o tendencia central son medidas que buscan centralizar la información de alguna manera, por lo tanto son medidas de síntesis que recopilan las características más relevantes de la distribución de frecuencias.

Media Aritmética:

Son medidas que hace uso de toda la distribución de frecuencias. Por esta razón, la media (promedio) es un valor típico o representativo de los datos, el cual dice alrededor de qué valor se agrupa los datos con respecto al centro de la distribución. Cambell (1974) “observa que debido a la representatividad, se tiende a situar la media en el centro del recorrido de la distribución”.

Brousseau (1983) afirma que en la enseñanza de la media existe un obstáculo de tipo didáctico al introducir el simbolismo, y que es más práctico facilitar inicialmente la comprensión del significado realizando ejemplos concretos o comparaciones.

Se deben proponer actividades que en forma progresiva origine la comprensión de la media y las demás medidas de tendencia central, para ello debe centrarse en una representación semiótica de los objetos abstractos que usamos actualmente para enfrentar la situación en donde los diferentes símbolos sean los representantes de cada uno de los datos que intervienen en la solución de la situación. Así, simbólicamente, se expresa la media como: $x = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$ En donde los x_i son los valores observados de la variable y n es el número total de datos. Cisneros, J (2007)

La Moda: Si se tiene en análisis una variable cualitativa, la media no se puede calcular, por lo tanto es de vital importancia en la descripción del grupo de datos el uso de la moda, el cual es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia. Además, ésta no es única siempre, cada moda corresponde a un máximo local de la distribución de frecuencias, se enfatiza que en la moda lo importante son las frecuencias y no el valor de la variable. Se representa por M_o . Cisneros, J (2007)

Esta unidad didáctica denominada “Que nos dicen los datos” se planeó para ser aplicada en el grado quinto de básica primaria, con niños entre los 10 a 12 años y se fundamenta en las situaciones didácticas de Guy Brousseau y la metodología de la indagación, para enseñar el objeto matemático medidas de tendencia central: moda y media aritmética.

Los contextos que utilizaremos para desarrollar este ejercicio didáctico son las Instituciones Educativas Livio R. Fischione y María Doraliza López de Mejía.

Estándar de competencia:		
<ul style="list-style-type: none"> • Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. • Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo. 		
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> • Población, muestra y variable en un conjunto de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y usa la población, la muestra y la variable en un conjunto de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Socializa su trabajo al grupo con claridad y coherencia. • Valora la importancia de la población, de la muestra y de las variables, para la solución de situaciones reales.

SECUENCIA DIDÁCTICA

<u>No.</u> <u>Sesión</u>	<p>Presentación de las normas de clase y socialización de la situación problema:</p> <p>El docente expone las reglas para el desarrollo de las actividades y la participación de los estudiantes dentro de la sesión, clarificando los tiempos de participación individual, trabajo colaborativo y socialización de los resultados, que serán valorados al inicio, durante el desarrollo y al final de la sesión, teniendo en cuenta los criterios de evaluación.</p>
<u>1</u> <u>Tiempo</u> <u>2 horas</u>	<p>Al iniciar la sesión el docente presenta a los estudiantes, con la ayuda del video beam, imágenes de las olimpiadas del año inmediatamente anterior. A partir de éstas indaga a los estudiantes ¿Qué ven en estas imágenes? ¿Qué fue lo que más le gustó de este evento? ¿Qué podría mejorarse?</p> <p>Se espera que los estudiantes comenten a cerca de situaciones relacionadas sobre las primeras olimpiadas.</p>



Fig. 1 Tomada del álbum fotográfico de la institución educativa.

El maestro tras esta actividad presenta a los estudiantes la siguiente situación problema:

-La Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione se prepara para la realización de las segundas olimpiadas deportivas intercurros. Para este año el rector delegó la responsabilidad de su organización a los estudiantes de quinto grado. Para lo cual deben comenzar por definir los participantes, los deportes, las categorías y los uniformes a utilizarse en las olimpiadas deportivas.



Fig. 2 Tomada de <http://juegosdepotivos.blogspot.com.co>

El docente pregunta a sus estudiantes ¿Qué piensan sobre ser los organizadores de las olimpiadas de este año?

-Los estudiantes expresaran sus opiniones.

El maestro invita a asumir el desafío a sus estudiantes, y entrega la guía de actividades a cada estudiante (Anexo 1). Para el desarrollo de la guía tendrán un tiempo de 30 minutos.

I. E. LEYDY R. FUSCHIONE – SEÑOR EL PARAISO – RIOHACHA LA GUAJIRA
GUÍA DE MATEMÁTICAS – MEDIDAS ESTADÍSTICAS
ANÁLISIS DE DATOS

TRABAJO COLABORATIVO

INTEGRANTES:

Lee detenidamente la siguiente situación problema, posteriormente responde a cada interrogante, buscando la solución que creas más conveniente en cada caso.

SITUACIÓN PROBLEMA

La Institución Educativa Leydy Fuschione se prepara para la realización de las segundas olimpiadas deportivas interanuales. Para este año el rector delega la responsabilidad de su organización a los estudiantes de quinto grado. Para lo cual debes comenzar por definir los participantes, los deportes, las categorías y las facilidades a utilizar en las olimpiadas deportivas.




Fig. 1. Unidad de Interdependencia Negocios.com.co

El año anterior se utilizó el siguiente formato para la inscripción de los estudiantes:

PRIMERAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIREFI		TARJETA DE INSCRIPCIÓN	
RIOHACHA – LA GUAJIRA			
Nombre del Participante:	Deporte:		
Curso:	Deporte:		
Edad:	Sexo:		

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

A partir del formato anterior, responde:

- Para obtener la información necesaria para organizar las olimpiadas ¿Qué datos anexarías al formato?

- Con los datos que sugieres anexar, diseña un nuevo formato para que sea utilizado en las inscripciones de este año.

I. E. LEYDY R. FUSCHIONE – SEÑOR EL PARAISO – RIOHACHA LA GUAJIRA
GUÍA DE MATEMÁTICAS – MEDIDAS ESTADÍSTICAS
ANÁLISIS DE DATOS

- El rector ofrece el siguiente a todos los participantes por consignar, te pide que informes la cantidad de estudiantes que participarán en cada deporte, y el número total de participantes en las olimpiadas ¿Qué estrategia utilizarías para dar respuesta al rector?

- El Instituto departamental de deportes ha solicitado a todos los colegios que se encuentren organizando olimpiadas deportivas, la información de los estudiantes inscritos, agrupados alfabéticamente y numéricamente (de mayor a menor), con el fin de hacer entrega de los uniformes deportivos a cada participante. ¿Cómo se te facilitaría la organización de la información?

- El año anterior, en la sección de deportes del periódico escolar, salió la siguiente noticia: "Los estudiantes de la categoría infantil del grado quinto ganaron las primeras olimpiadas de marrofilos" Si en la siguiente noticia participaran los estudiantes menores de 12 años, y los edades de todos los estudiantes que participaran en quinto grado fueran las siguientes:

10	9	11	11	12	10	11	13
9	12	12	12	10	11	10	11

- Organiza esta información, de tal manera que te permita determinar la cantidad de estudiantes del grado quinto que participaran en las olimpiadas y en la categoría infantil.

Fig. 3. Construcción personal.

La guía inicia diciendo: “Lee detenidamente la siguiente situación problema, posteriormente responde a cada interrogante, buscando la solución que creas más conveniente en cada caso” El año anterior se utilizó el siguiente formato para la inscripción de los estudiantes:


	PRIMERAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIREFI	TARJETA DE INSCRIPCIÓN	
RIOHACHA – LA GUAJIRA			
Nombre del Participante:			
Curso		Deporte	
Edad		Sexo	

Tabla 1. Fuente:

Elaboración propia.

A partir del formato surgen los siguientes interrogantes, los cuales debes responder:

- Para obtener la información necesaria para organizar las olimpiadas ¿Qué datos anexarías al formato?
 - Los estudiantes pueden contestar algo como: “Anexar algunos de los siguientes datos: Peso, color favorito, estatura, fecha de inscripción, número de camiseta, dirección, correo (email), nombre de los padres, teléfono, talla de uniforme, entre otras”

Con los datos que sugieres anexar, diseña un nuevo formato para que sea utilizado en las inscripciones de este año.

- Los estudiantes demostrarán iniciativa y creatividad a la hora de elaborar un diseño de inscripción acorde a las necesidades del torneo en donde se evidencie la importancia de cada uno de los datos que se pretenden recoger de los estudiantes que desean participar en las

	<p>olimpiadas.</p> <p>2. El rector ofrecerá refrigerio a todos los participantes, por consiguiente, te pide que le informes la cantidad de estudiantes que participarán en cada deporte, y el número total de participantes en las olimpiadas. ¿Qué estrategia utilizarás para dar respuesta al rector?</p> <p>- Los estudiantes presentarán estrategias como: “Contando el número de participantes por deporte y el número de inscritos”</p> <p>3. El instituto departamental de deportes ha solicitado a los colegios que se encuentren organizando olimpiadas deportivas, la información de los estudiantes inscritos, pero, organizada alfabéticamente o numéricamente (de mayor a menor), con el fin de hacer entrega de los uniformes deportivos a cada participante. Diseña una estrategia que te permita organizar la información.</p>
--	--

	<p>- Los estudiantes clasificarán los datos de la tarjeta de inscripción en dos opciones: Alfabéticamente (nombre del participante, sexo y deporte), y numéricamente (edad y curso), llegando a la conclusión que hacen referencia a datos cuantitativos (los organizados numéricamente) y cualitativos (los organizados alfabéticamente).</p> <p>Mientras los estudiantes desarrollan la guía, de forma autónoma, el docente observa el trabajo de cada uno, y las conclusiones a las que llegan. Resolviendo las inquietudes que se les pueda presentar.</p> <p>Una vez finalizada la actividad individual, el docente promueve la conformación de equipos de trabajos, solicitando a los estudiantes que encuentren a los compañeros que tienen el mismo deporte resaltado en su guía individual. Se estima la organización de 6 grupos con cuatro estudiantes cada uno.</p> <p>Una vez estén conformados los grupos, van a compartir las respuestas a las que llegó cada uno, con el fin de elaborar un consenso que recoja los aportes de todos, las cuales posteriormente se socializarán a través de carteleras por un representante de cada equipo de trabajo.</p> <p>El docente entrega el material necesario para el registro de la producción de cada equipo de trabajo, el cual consta de: un pliego de papel bond, marcadores, regla y cinta pegante. Además, estipula las reglas para el trabajo y la presentación de los resultados, referidas a: Elegir un relator quien represente las ideas consensuadas por cada equipo, pegar las carteleras de cada equipo alrededor del salón de clases, realizar una marcha silenciosa para observar las evidencias del trabajo de todos, el relator expone las apreciaciones que consideró con su equipo de trabajo, así</p>
--	--

como los aportes hechos por los demás compañeros de curso.

Los estudiantes tendrán un tiempo de 45 minutos para desarrollar y socializar la actividad colaborativa. Una vez finalizado este momento, el docente indagará sobre los diseños que cada grupo realizó y tratará de crear un consenso sobre ¿cuál sería de todos los diseños presentados el que más se ajusta a las necesidades de la organización de las olimpiadas? ¿Sería recomendable continuar con el diseño de la olimpiada anterior? ¿Podríamos crear un diseño único, que reúna las características más relevantes que presentaron todos los grupos? Ello permitirá que los estudiantes reconozcan el trabajo hecho por todos sus compañeros y como organizadores de las olimpiadas, puedan construir un diseño que recoja las expectativas del curso. Para lo cual se formará un grupo de trabajo, conformado con un integrante de cada equipo, para que diseñen el nuevo formato de inscripción, y lo presenten la próxima sesión.

Con relación a las socializaciones expuestas por los estudiantes en cuanto a la pregunta No. 3, el docente realiza preguntas que permita una reflexión sobre los procesos expuestos por los estudiantes como: ¿Qué ocurre con las estrategias presentadas si un estudiante se inscribió en más de un deporte? (Esto ofrecerá a los estudiantes exponer nuevas ideas que permitan diferenciar aspectos como sumar y contar, importantes en la recolección de datos). ¿Qué estrategias sugieren para conformar la selección del colegio a participar en los intercolegiados? (Esto permitirá identificar la situación inicial desde una mirada más amplia).

Hasta aquí los estudiantes deben estar en capacidad de diferenciar el total de participantes (población) y una parte de ella, relacionada a un deporte específico (muestra).

A continuación el docente indaga a partir de las socializaciones expuestas por los estudiantes en relación a la pregunta No. 4. ¿Por qué consideras que el Instituto de Deportes exige la información organizada? ¿En qué se diferencian las estrategias que encontraste para organizar la información? Para que el uniforme de cada estudiante sea a su medida ¿Qué debe considerar el Instituto de Deportes para su confección?

Las respuestas de la guía, de la actividad colaborativa y de la indagación, permitirán la validación de los conceptos de variable, población y muestra.

La institucionalización se realizará a partir de la relación de las conclusiones de la sesión, con los conceptos expuestos en la siguiente imagen, los cuales estarán visibles para todo el curso.

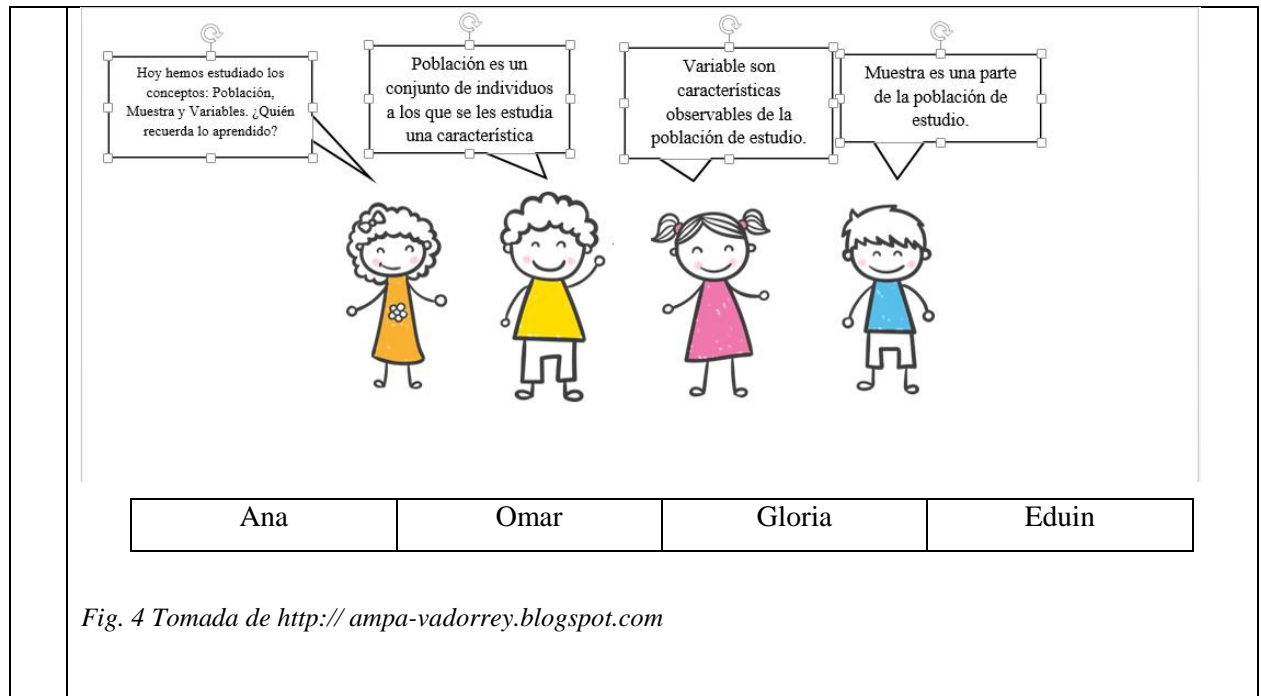


Fig. 4 Tomada de [http:// ampa-vadorrey.blogspot.com](http://ampa-vadorrey.blogspot.com)

MATERIALES Y/O MEDIOS

Para el desarrollo de esta sesión es necesario:

- ✓ Fotocopia de las guías de los estudiantes.
- ✓ Cuaderno y lápiz, para plasmar las diferentes ideas que los grupos obtengan del análisis de la situación planteada.
- ✓ Calculadora
- ✓ Papel bond
- ✓ Regla
- ✓ Marcadores
- ✓ Cinta pegante ancha

EVALUACIÓN

El proceso de evaluación se realizará en todas las etapas de la clase, a través de la observación del desarrollo de las actividades tanto individuales como colaborativas, la participación tanto en aportes constructivos como el buen uso de su derecho a la duda, el interés y cumplimiento de las condiciones necesarias para resolver la situación problema y el uso de recursos y materiales, Para lo cual tendremos en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN


NIVELES	DESCRIPCIÓN
SUPERIOR	El estudiante permanentemente socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Siempre cumple con las actividades que se le asignan y colabora con sus compañeros. Trabaja en equipo desarrollando y argumentando sus aportes en mutua colaboración con sus compañeros.
ALTO	El estudiante casi siempre socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Cumple con la mayoría de las actividades que se le asignan. Trabaja en equipo argumentando sus aportes.
BÁSICO	El estudiante intenta socializar con sus compañeros ideas y pensamientos, pero, poco permite la construcción de nuevos conocimientos. Algunas veces incumple con las actividades que se le asignan. Poco le gusta trabajar en equipo, cuando lo hace se muestra apático a colaborar con sus compañeros.
BAJO	El estudiante no participa en las actividades propuestas por el docente, se muestra apático y desinteresado.

SESIÓN No. 2

<p>Objetivo de la Sesión 2. Organizar e interpretar información en tablas de frecuencias.</p>		
<p>Estándar de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. • Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo. 		
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> • Organización de datos estadísticos. • Tablas de frecuencias para datos no agrupados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza información en tablas de frecuencia, para datos no agrupados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Socializa su trabajo al grupo con claridad y coherencia. • Valora la importancia de las tablas de frecuencias, para organizar información estadística.

<p>Sesión No. 2</p> <p>Tiempo</p> <p>2 horas</p>	<p>Presentación de las normas de clase:</p> <p>El docente expone las reglas para el desarrollo de las actividades y la participación de los estudiantes dentro de la sesión, especificando los espacios de participación individual, de trabajo colaborativo y de socialización de los resultados de los diferentes retos.</p> <p>Al inicio de la sesión el docente realiza preguntas que orientan el repaso de los saberes institucionalizados en la sesión anterior, tales como: ¿Qué aprendimos en la sesión anterior a cerca de población? ¿Qué diferencias encuentras entre una población y una muestra? ¿Qué es una variable?</p> <p>Se escucharán las respuestas de los estudiantes y se exaltará las diferentes intervenciones.</p> <p>A continuación, aplicaremos estos saberes dentro del contexto de la situación didáctica. Para ello se conformarán los mismos equipos de trabajo de la sesión anterior. El maestro invita a asumir el desafío a sus estudiantes, y entrega la guía de actividades a cada estudiante (Anexo 2). Para el desarrollo de la guía tendrán un tiempo de 30 minutos.</p>

La guía inicia diciendo: “Lee detenidamente la siguiente situación problema, posteriormente responde a cada interrogante, buscando la solución que creas más conveniente en cada caso”


L.E. LIVIO M. FICHONE – SEDE EL PARAISO – KIBIACHA LA GUAJIRA
 GUÍA DE MATEMÁTICAS – MEDIDAS ESTADÍSTICAS
 AÑO LECTIVO 2017

TRABAJO COLABORATIVO

INTEGRANTES:

Lee detenidamente la siguiente situación problema, posteriormente responde a cada interrogante, buscando la solución que creas más conveniente en cada caso:

En el año anterior se publicó el siguiente artículo en el periódico escolar:

LAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIBREFF

Las olimpiadas deportivas son el mayor evento deportivo institucional, en la cual participan los estudiantes en cinco deportes. El año anterior, de los 500 estudiantes matriculados en el colegio, participó la mitad en estas competencias, logrando que la atención de la comunidad educativa. Esto se ve reflejado en la siguiente ficha:

Fútbol: ●●●●●●●●

Basketbol: ●●●●●●●●

Tenis De Mesa: ●●●●

Ayudare: ●●

Voleibol: ●●●●●●

● Representa 10 estudiantes

1. ¿Es posible determinar la población de estudiantes participantes en las olimpiadas? Hazlo

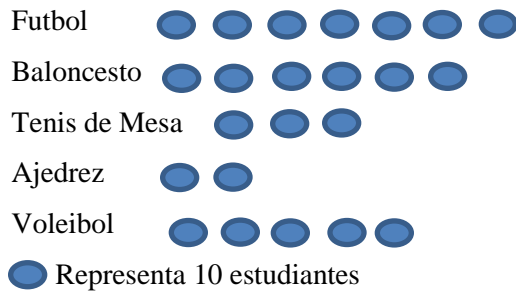
¿Escribe una forma más sencilla para organizar la información anterior? Construyela

Fig. 5. Construcción personal.

En el año anterior se publicó el siguiente artículo en el periódico escolar:

LAS OLIMPIADAS DEPORTIVAS INELIREFI

Las olimpiadas son el mayor evento deportivo institucional, en la cual participaron la mitad de los 500 estudiantes matriculados en cinco disciplinas deportivas, en las categorías infantil y juvenil, cultivando valores como el compañerismo, convivencia sana y sentido de pertenencia institucional. La siguiente ficha refleja el número de participantes por deporte



1. Usa una estrategia que te permita conocer la población de estudiantes participantes en las olimpiadas del año anterior.

2. Organiza de manera sencilla la información de la ficha, de tal manera que puedas definir la muestra que corresponde a los deportes que tuvieron mayor y menor número de participantes.

Para este año el rector ha decidido ampliar a tres categorías en las disciplinas deportivas de ajedrez y tenis de mesa basado en los siguientes rangos de edades: hasta los 10 años categoría infantil, de 11 a 13 años categoría junior, y de 14 años en adelante categoría juvenil. Y te ha solicitado que establezcas el número de participantes por categoría de acuerdo a las fichas de inscripción.

Si los estudiantes inscritos en baloncesto tienen las edades descritas a continuación:

15	9	12	10	14	13	11	10	11	13	12	15	10	11	10
16	11	10	9	15	8	17	14	13	16	9	17	11	10	9
11	12	14	12	9	17	16	17	9	11	10	11	12	15	16
12	11	16	10	11	12	11	14	12	15	14	12	11	13	12

Fuente: Elaboración propia.

3. ¿Qué estrategias propones para determinar el número de estudiantes que podrían participar en cada categoría?

- Los estudiantes presentarán estrategias como: Contar el número de estudiantes por edad y luego clasificarlos en las tres categorías que exige el rector.

4. Realiza una representación gráfica donde puedas evidenciar el número total de participantes en la disciplina baloncesto y los que participarían en cada categoría.

- Los estudiantes expresaran representaciones tales como:

Categoría	Participantes
infantil	15
junior	26
juvenil	19
Total	60

Fuente: Elaboración propia.

El docente entrega el material necesario para el registro de la producción de cada equipo de trabajo, el cual consta de: un pliego de papel bond, marcadores, regla y cinta pegante. Además, estipula las reglas para el trabajo y la socialización de los resultados que serán colocados en las paredes del salón, en la construcción de carteleras que evidencien el aporte de cada equipo quienes también deberán elegir a un relator quien será el encargado de compartir los resultados a los cuales llegaron en el desarrollo de la actividad.

Mientras los estudiantes trabajan en equipo el maestro debe observar:

-Que estudiantes aún presentan dificultades para identificar los conceptos de población y muestra.

-Si los estudiantes muestran habilidades en el proceso de realizar conteo.

-Las formas que más utilizan para organizar la información.

Los estudiantes tendrán un tiempo de 40 minutos para desarrollar y socializar la actividad colaborativa. Una vez finalizado este momento, el docente indagará sobre ¿Por qué es importante la organización de los datos? ¿Cuál de las formas de organización consideras más apropiada para la interpretación de la información? ¿La organización realizada te permite saber cuál es la edad que más inscritos tuvo en baloncesto? ¿Qué otras formas de organización conoces, aparte de las socializadas?

Una vez validada todas las opiniones de los estudiantes, el docente presentará al curso la tabla de posiciones del Campeonato de futbol del año anterior donde cada curso debía escoger un país representativo.

Pos.	Equipo	Pts.	J	G	E	P	GF	GC
1	 Argentina	20	9	6	2	1	20	7
2	 Ecuador	17	9	5	2	2	12	9
3	 Colombia	16	8	5	1	2	14	6
4	 Venezuela	12	9	3	3	3	8	9
5	 Uruguay	12	9	3	3	3	16	18
6	 Chile	12	9	4	0	5	14	18
7	 Bolivia	8	9	2	2	5	12	14
8	 Perú	8	9	2	2	5	10	15
9	 Paraguay	7	9	2	1	6	6	16

Tabla 4. Tomada de <http://esbola.blogspot.com.co/2012>

A partir de la imagen el docente realizará interrogantes como ¿Es fácil determinar el equipo ganador del campeonato? ¿El número de partidos jugados por cada equipo? ¿La diferencia de goles?

Este tipo de reflexiones y los aportes de cada equipo, permitirán la institucionalización del concepto de tabla de frecuencia. Este será presentado a los estudiantes a través de carteleras, las cuales se dispondrán en la ambientación del salón, y que permitirán que sean los estudiantes quienes relacionen el desarrollo de la sesión con este concepto.

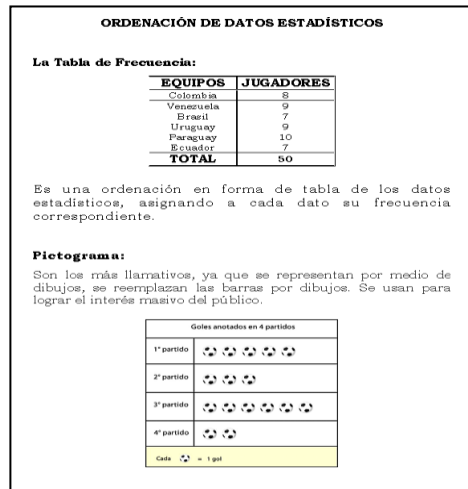


Fig. 5 Construcción propia

MATERIALES Y/O MEDIOS

Para el desarrollo de esta sesión es necesario:

- ✓ Fotocopia de las guías de los estudiantes.
- ✓ Cuaderno y lápiz, para plasmar las diferentes ideas que los grupos obtengan del análisis de la situación planteada.
- ✓ Calculadora
- ✓ Papel bond
- ✓ Regla
- ✓ Marcadores
- ✓ Cinta pegante ancha

EVALUACIÓN

El proceso de evaluación se realizará en todas las etapas de la clase, a través de la observación del desarrollo de las actividades tanto individuales como colaborativas, la participación tanto en aportes

constructivos como el buen uso de su derecho a la duda, el interés y cumplimiento de las condiciones necesarias para resolver la situación problema y el uso de recursos y materiales, Para lo cual tendremos en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

NIVELES	DESCRIPCIÓN
SUPERIOR	El estudiante permanentemente socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Siempre cumple con las actividades que se le asignan y colabora con sus compañeros. Trabaja en equipo desarrollando y argumentando sus aportes en mutua colaboración con sus compañeros.
ALTO	El estudiante casi siempre socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Cumple con la mayoría de las actividades que se le asignan. Trabaja en equipo argumentando sus aportes.
BÁSICO	El estudiante intenta socializar con sus compañeros ideas y pensamientos, pero, poco permite la construcción de nuevos conocimientos. Algunas veces incumple con las actividades que se le asignan. Poco le gusta trabajar en equipo, cuando lo hace se muestra apático a colaborar con sus compañeros.
BAJO	El estudiante no participa en las actividades propuestas por el docente, se muestra apático y desinteresado.

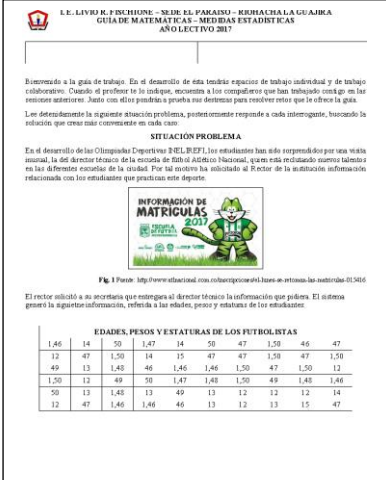
SESIÓN No. 3

<p>Objetivo de la Sesión 3.</p> <p>Identificar las medidas de tendencia central media y moda, como caracterizadores numéricos de un conjunto de datos.</p>		
<p>Estándar de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. • Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo. 		
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> • Moda • Media aritmética 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula promedios sobre conjuntos de datos numéricos. • Determina la moda de un conjunto de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia de las medidas de tendencia central, para la solución de situaciones reales. • Demuestra interés por comprender las medidas de tendencia central.

<p>Sesión No. 3</p> <p>Tiempo 2 horas</p>	<p>Presentación de las normas de clase:</p> <p>El docente expone las reglas para el desarrollo de las actividades y la participación de los estudiantes dentro de la sesión, especificando los espacios de participación individual, de trabajo colaborativo y de socialización de los resultados de los diferentes retos.</p> <p>Al inicio de la sesión el docente realiza preguntas que orientan el repaso de los saberes institucionalizados en la sesión anterior, tales como: ¿Qué aprendimos en la sesión anterior a cerca de organización de información estadística? ¿Qué tipos de representaciones se utilizan para organizar datos? ¿Qué es una tabla de frecuencia?</p> <p>Se escucharán las respuestas de los estudiantes y se exaltarán las diferentes intervenciones.</p> <p>A continuación, aplicaremos estos saberes dentro del contexto de la situación didáctica. Para ello se conformarán los mismos equipos de trabajo de la sesión anterior. El maestro</p>
---	--

invita a asumir el desafío a sus estudiantes, y entrega la guía de actividades a cada estudiante (Anexo 3). Para el desarrollo de la guía tendrán un tiempo de 30 minutos.

La guía inicia diciendo: “Lee detenidamente la siguiente situación problema, posteriormente responde a cada interrogante, buscando la solución que creas más conveniente en cada caso”



SITUACIÓN PROBLEMA

En el desarrollo de las Olimpiadas Deportivas INELIREFI, los estudiantes han sido sorprendidos por una visita inusual, la del director técnico de la escuela de Fútbol Atlético Nacional, quien está reclutando nuevos talentos en las diferentes escuelas de la ciudad. Por tal motivo ha solicitado al Rector de la institución información relacionada con los estudiantes que practican este deporte.

INFORMACIÓN DE MATRICULAS 2017

Fig. 4 Fuente: <http://www.atlnacional.com.co/inscripciones/el-lunes-se-retoman-las-matriculas-015416>

El rector solicitó a su secretaria que entregara al director técnico la información que pide. El sistema generó la siguiente información, refiérase a las edades, pesos y estaturas de los estudiantes.

EDADES, PESOS Y ESTATURAS DE LOS FUTBOLISTAS									
1,46	14	50	1,47	14	50	47	1,50	46	47
12	47	1,50	14	15	47	47	1,58	47	1,58
49	13	1,48	46	1,46	1,46	1,50	47	1,50	12
1,50	12	49	50	1,47	1,48	1,50	49	1,48	1,46
50	13	1,48	13	49	13	12	12	12	14
12	47	1,46	1,46	46	13	12	13	15	47

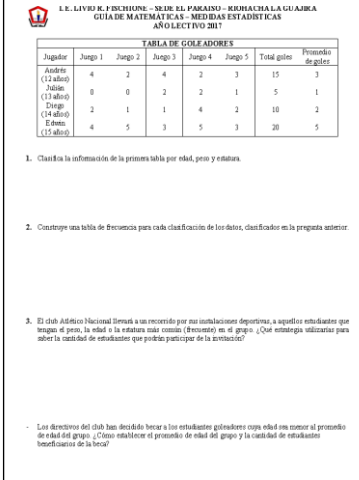


TABLA DE GOLEADORES

Jugador	Juego 1	Juego 2	Juego 3	Juego 4	Juego 5	Total goles	Promedio goles
Andrés (13 años)	4	3	4	2	3	15	3
Johán (11 años)	0	0	2	2	1	5	1
Diego (14 años)	2	1	1	4	2	10	2
Esteban (15 años)	4	5	3	5	3	20	5

1. Clasifica la información de la primera tabla por edad, peso y estatura.
2. Construye una tabla de frecuencia para cada clasificación de los datos, clasificados en la pregunta anterior.
3. El club Atlético Nacional llevará a un recorte por sus instalaciones deportivas, a aquellos estudiantes que tengan el peso, la edad y la estatura más cosas (Preciso) en el grupo ¿Qué estrategia utilizarías para saber la cantidad de estudiantes que podría participar de la invitación?

Los directivos del club han decidido llevar a los estudiantes goleadores cuya edad sea menor al promedio de edad del grupo ¿Cómo establecer el promedio de edad del grupo y la cantidad de estudiantes beneficiarios de la invitación?

Fig. 6. Construcción propia.

SITUACIÓN PROBLEMA

En el desarrollo de las Olimpiadas Deportivas INELIREFI, los estudiantes han sido sorprendidos por una visita inusual, la del director técnico de la escuela de fútbol Atlético Nacional, quien está reclutando nuevos talentos en las diferentes escuelas de la ciudad. Por tal motivo ha solicitado al Rector de la institución información relacionada con los estudiantes que practican este deporte.



Fig. 7 Fuente: <http://www.atlnacional.com.co/inscripciones/el-lunes-se-retoman-las-matriculas-015416>

El rector solicitó a su secretaria que hiciera entrega al director técnico la información que pidiera. La secretaria generó dos tablas con la información, referida a las edades, pesos, estaturas y máximos goleadores.

Edades, pesos y estaturas de los futbolistas									
1,46	14	50	1,47	14	50	47	1,50	46	47
12	47	1,50	14	15	47	47	1,50	47	1,50
49	13	1,48	46	1,46	1,46	1,50	47	1,50	12
1,50	12	49	50	1,47	1,48	1,50	49	1,48	1,46
50	13	1,48	13	49	13	12	12	12	14
12	47	1,46	1,46	46	13	12	13	15	47

Tabla 5. Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla de Goleadores							
Jugador	Juego 1	Juego 2	Juego 3	Juego 4	Juego 5	Total goles	Promedio de goles
Andrés (12 años)	4	2	4	2	3	15	3
Julián (13 años)	0	0	2	2	1	5	1
Diego (14 años)	2	1	1	4	2	10	2
Edwin (15 años)	4	5	3	5	3	20	5

Tabla 6. Fuente: *Elaboración propia.*

5. Clasifica la información de la primera tabla por edad, peso y estatura.

Posteriormente construye una tabla de frecuencia para cada clasificación.

Esperamos que los estudiantes clasifiquen los datos en tres grupos: según la edad, el peso y la estatura. Además construyan las tablas de frecuencias respectivas para cada categoría, y con base en la institucionalización de la sesión anterior. Estas quedarán de la siguiente forma:

Edad	frecuencia	Peso	frecuencia	Estatura	frecuencia
12	8	46	3	1,46	6
13	6	47	9	1,47	2
14	4	49	4	1,48	4
15	2	50	4	1,50	8
TOTAL	20	TOTAL	20	TOTAL	20

6. El club Atlético Nacional llevará a un recorrido por sus instalaciones deportivas, a aquellos estudiantes que tengan el peso, la edad o la estatura más común (frecuente) en el grupo. ¿Qué estrategia utilizarías para saber la cantidad de estudiantes que podrán participar de la invitación?

- En este punto esperamos que los estudiantes se apoyen en las tablas del punto anterior, teniendo en cuenta la mayor frecuencia de cada categoría.

7. Los directivos del club han decidido becar a los estudiantes goleadores cuya edad sea menor al promedio de edad del grupo. ¿Cómo establecer el promedio de edad del grupo y la cantidad de estudiantes beneficiarios de la beca?

Los estudiantes se apoyaran en la informacion de promedio de goles para deducir el procedimiento para calcular promedios y con base en esto determinar el promedio de edad del grupo y establecer los estudiantes becados.

Mientras los estudiantes desarrollan la guía, de forma autónoma, el docente observa el trabajo de cada grupo, y las conclusiones a las que llegan. Resolviendo las inquietudes que en el proceso se les pueda presentar.

El docente entrega el material necesario para el registro de la producción de cada equipo de trabajo, el cual consta de: un pliego de papel bond, marcadores, regla, calculadora y cinta pegante.

Por otro lado recuerda las reglas para el trabajo y la presentación de los resultados, referidas a: Elegir un relator quien represente las ideas consensuadas por cada equipo, pegar las carteleras de cada equipo en el tablero, el relator expone las apreciaciones que consideró con su equipo de trabajo.

Una vez finalizado el tiempo para el trabajo colaborativo, el docente indagará sobre la clasificación y las tablas de frecuencias que cada grupo realizó y tratará de crear un sobre:

¿Cuáles son las categorías que se debían tener en cuenta para clasificar la información? ¿Qué tuvieron en cuenta para diferenciar los datos? ¿Pudo presentarse confusión al clasificarse los datos? ¿Cuál de las tablas de frecuencia se ajusta más a los datos para cada categoría?

En esta parte los estudiantes llegaron a una misma postura que los datos deben agruparse por edad, peso y estatura. Además es posible diferenciarlos por el número que representa cada información, dado que la edad de ellos varía entre 11 y 15 años, el peso varía entre 45 y 49 kilos y además la estatura siempre será 1 metro y algunos centímetros, es decir, es un número decimal.

Aprovechando la información organizada en las tablas de frecuencias, se le indagará sobre. ¿Qué información común tienen las tres tablas de frecuencia? ¿Este dato común a qué hace referencia? Esto para que los estudiantes recuerden los conceptos de población y muestra.

A partir del segundo interrogante se realizarán preguntas complementarias como: ¿Todas las variables tienen la misma frecuencia? ¿Es posible determinar la mayor frecuencia en cada categoría? ¿Qué análisis harías de esos datos? ¿En nuestra situación problema, para qué nos sirve dicha información?

Pasando a la pregunta 3 de la guía, se indagará a los estudiantes sobre: ¿Qué estrategia utilizaste para calcular el promedio de edad del grupo? ¿El promedio y el dato más representativo (común) es el mismo? ¿En la tabla de goleadores se mantendría el promedio de goles si se hubiese jugado un partido más?

Las respuestas de la guía, de la actividad colaborativa y de la indagación, permitirán la validación de los conceptos de moda y media aritmética.

La institucionalización se realizará a partir de la relación de las conclusiones de la sesión, con los conceptos expuestos en la siguiente imagen, los cuales estarán visibles para todo el curso.

El dato más representativo, más común o que más se repite, es decir, el dato que tiene la mayor frecuencia, se denomina:

MODA

En un conjunto de datos, el promedio se calcula sumando todos los datos y dividiendo la suma entre el total de datos. El promedio recibe el nombre de:

MEDIA

MATERIALES Y/O MEDIOS

Para el desarrollo de esta sesión es necesario:

- ✓ Fotocopia de las guías de los estudiantes.
- ✓ Cuaderno y lápiz, para plasmar las diferentes ideas que los grupos obtengan del análisis de la situación planteada.
- ✓ Calculadora
- ✓ Papel bond
- ✓ Regla
- ✓ Marcadores
- ✓ Cinta pegante ancha

EVALUACIÓN

El proceso de evaluación se realizará en todas las etapas de la clase, a través de la observación del desarrollo de las actividades tanto individuales como colaborativas, la participación tanto en aportes constructivos como el buen uso de su derecho a la duda, el interés y cumplimiento de las condiciones necesarias para resolver la situación problema y el uso de recursos y materiales, Para lo cual tendremos en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

NIVELES	DESCRIPCIÓN
SUPERIOR	El estudiante permanentemente socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Siempre cumple con las actividades que se le asignan y colabora con sus compañeros. Trabaja en equipo desarrollando y argumentando sus aportes en mutua colaboración con sus compañeros.
ALTO	El estudiante casi siempre socializa con sus compañeros ideas y pensamientos que permiten la construcción de nuevos conocimientos. Cumple con la mayoría de las actividades que se le asignan. Trabaja en equipo argumentando sus aportes.
BÁSICO	El estudiante intenta socializar con sus compañeros ideas y pensamientos, pero, poco permite la construcción de nuevos conocimientos. Algunas veces incumple con las actividades que se le asignan. Poco le gusta trabajar en equipo, cuando lo hace se muestra apático a colaborar con sus compañeros.
BAJO	El estudiante no participa en las actividades propuestas por el docente, se muestra apático y desinteresado.