



Situación didáctica basada en el análisis de gráficos estadísticos con estudiantes de grado décimo de dos Instituciones Rurales del Municipio de Jamundí.

**Lina Marcela Angulo Valencia
Leydi Yohana Ordóñez Cruz**

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA
2018**



Situación didáctica basada en el análisis de gráficos estadísticos con estudiantes de grado décimo de dos Instituciones Rurales del Municipio de Jamundí.

Lina Marcela Angulo Valencia

Leydi Yohana Ordóñez Cruz

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO
Mg. MARIANA ALEJANDRA AREVALO LOZANO**

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

2018

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	ESTADO DE LA CUESTIÓN	9
	2.1 El proceso de análisis en la enseñanza y aprendizaje en la escuela	9
	2.2 Gráficos estadísticos como objeto matemático.	15
	2.3 La relevancia de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.	26
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
	3.1 Pregunta de investigación	39
4.	JUSTIFICACIÓN	40
5.	OBJETIVOS	49
	5.1 Objetivo General:	49
	5.2 Objetivos Específicos:	49
6.	MARCO DE REFERENTES CONCEPTUALES	50
	6.1 El papel del lenguaje en la formación de representaciones en el sujeto	51
	6.2 El aprendizaje de las matemáticas desde la teoría de las representaciones semióticas	60
	6.3 Pensamiento aleatorio y sistemas de datos como formas de representación	65
	6.4 Enseñanza de las matemáticas, desde la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD).	78
7.	MARCO METODOLÓGICO	82
	7.1 Contexto de aplicación de la investigación	82
	7.2 Muestra	86
	7.3 Técnicas de recolección de información	87
	7.4 Procedimiento	89
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	91
	8.1 Análisis de niveles de desempeño de los resultados de la prueba Saber 2016	91
	8.2 Diseño de situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistema de datos	97
	8.3 Implementación de la situación didáctica para promover el pensamiento aleatorio y sistema de datos	111
	8.4 Evaluación de los resultados en la implementación de la situación didáctica.	121
9.	DISCUSIÓN	140
10.	CONCLUSIONES	145
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
12.	ANEXOS	154

LISTADOS DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Semáforo de interpretación de resultados de pruebas saber.....	41
Gráfico 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia grado noveno.....	42
Gráfico 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno de la IE Técnica San Antonio.....	42
Gráfico 4 Componentes evaluados matemáticas grado Noveno I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia.....	43
Gráfico 5. Componentes evaluados matemáticas grado Noveno año 2016 I.E. Técnica San Antonio	44
Gráfico 6. Descripción competencia Razonamiento. I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia	45
Gráfico 7. Descripción competencia Razonamiento. I.E Técnica San Antonio.....	46
Gráfico 8. Representaciones semióticas del objeto matemático.	62
Gráfico 9. Triángulo didáctico.	80
Gráfico 10. Niveles de desempeño de resultados pruebas saber 9. I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia.....	92
Gráfico 11. Niveles de desempeño de resultados pruebas saber 9. I.E Técnica San Antonio.	93

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estándares asociados a interpretación y análisis de gráficos en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.....	74
Tabla 2. Niveles de interpretación de gráficos estadísticos.....	76
Tabla 3. Relación entre las tareas propuestas y pilares de análisis	98
Tabla 4. Rejilla para evaluación de tareas	100
Tabla 5. Rejilla de análisis I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia	115
Tabla 6. Rejilla de análisis I.E Técnica San Antonio	118

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Respuestas al numeral 1, tarea 1.....	121
Imagen 2. Respuesta al numeral 2, tarea 1.	122
Imagen 3. Respuesta al numeral 4, tarea 1.1	122
Imagen 4. Respuesta al numeral 1 y 2, tarea 1.1	123
Imagen 5. Respuesta al numeral 4, Tarea 1.1.....	124
Imagen 6. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2.	126
Imagen 7. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2	126
Imagen 8. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2.	127
Imagen 9. Respuesta al numeral 1b, tarea 2.	128
Imagen 10. Respuesta al numeral 2, tarea 2.	129
Imagen 11. Respuesta al numeral 1b, tarea 2.	130
Imagen 12. Respuestas al numeral 1, 2 y 4, tarea 3.....	131
Imagen 13. Respuestas al numeral 1 y 2, tarea 3.....	132
Imagen 14. Respuestas de la tarea 4, numerales 1, 2 y 4.	133
Imagen 15. Respuestas de la tarea 3, numerales 1, 2 y 4.	133
Imagen 16. Respuestas de numerales 3 y 4 de tarea 4.....	134
Imagen 17. Respuestas de numerales 3 y 4 de tarea 4.....	135
Imagen 18. Respuesta del numeral 4 de la tarea 4.	136

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas suele ser atribuido a prácticas operativas como resolver ejercicios de forma repetitiva, memorísticas, uso de fórmulas que en ocasiones suelen ser asociadas con actividades mecánicas, y se suele pensar que pocas personas tienen habilidades para lograr dicho aprendizaje. En el ámbito escolar, particularmente en la asignatura de matemáticas pasa la misma situación, pese a que se reconoce que dicho conocimiento emerge a diario en situaciones de la vida real como cuentas, cálculos rápidos y solución de problemas con el uso del número y todo lo que éste pueda representar, no es enseñado necesariamente desde dicha emergencia, ni tampoco desde la posibilidad que ofrece la matemática como representación del mundo real y la vida cotidiana.

En este sentido con la estadística escolar pasa algo similar, se suele abordar de forma operativa y se deja de lado las diferentes interpretaciones que los conceptos movilizan, por otro lado, se aborda al finalizar cada periodo académico o en ocasiones no se hace. Teniendo en cuenta que el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, se presentan a diario en ámbitos escolares y cotidianos, tales como encuestas, votaciones del gobierno escolar, al igual que sondeos realizados por la televisión, radio y redes sociales, es así como surge la necesidad de este estudio de investigación.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo retoma algunas de las inquietudes anteriores proponiendo el diseño e implementación de una situación didáctica que permita promover el pensamiento aleatorio a través de elementos propios de la estadística como lo es el análisis de gráficos. La investigación fue de tipo cualitativo con un alcance descriptivo interpretativo y se aplicó en un estudio de casos con una muestra de 6 estudiantes de la I.E. Comunitaria Luis Carlos Valencia y 5 estudiantes de la I.E técnica San Antonio, ambas

instituciones rurales, a partir, de la pregunta ¿Cómo promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí?. En este estudio se resalta las particularidades y resultados obtenidos en cada IE, que desde una perspectiva de estudio de caso, no conllevará a un contraste de dicho fenómeno, sino a una descripción e interpretación de la manera como se vive y se desarrolla este fenómeno educativo.

Para responder a la pregunta de investigación se planteó un objetivo general y cuatro específicos, lo cuales orientaron el desarrollo metodológico y el alcance descriptivo e interpretativo del trabajo de investigación. Primero se realizó un análisis documental en torno a los resultados de las Pruebas Saber del año 2016 que fue el insumo y línea de base para determinar aspectos importantes en relación al diseño de la situación didáctica, para posteriormente, implementarla y así promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis de gráficos estadísticos en estudiantes objeto de estudio, de la presente investigación.

En el trabajo se encuentra como punto de partida el estado de la cuestión, en el cual la intención principal fue identificar las investigaciones realizadas en los últimos años, con relación al proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos asociados a los gráficos estadísticos, lo cual permitió clasificar teniendo en cuenta los siguientes referentes: a) El proceso de análisis en la enseñanza y aprendizaje en la escuela. b) Gráficos estadísticos como objeto matemático. c) La relevancia de las TIC en el aprendizaje. En estos estudios se encontraron tres tendencias: una de ellas relacionada con investigaciones aplicadas a docentes y futuros docentes, en segundo lugar, la importancia del

uso las TIC como herramienta de movilización del aprendizaje en la escuela y como tercera tendencia que la mayoría de estos estudios fueron internacionales.

Este primer momento, permitió la delimitación del marco de referentes conceptuales que orientó el trabajo de investigación relacionado con tres pilares fundamentales: la teoría histórico cultural de Vygotsky, la teoría de representaciones semióticas de Duval y la teoría de Situaciones didácticas de Brousseau, en las cuales se destaca la importancia del lenguaje y la interacción con el medio como base para el aprendizaje y como principios fundamentales para la formación de representaciones en el sujeto, lo cual permitió comprender cómo los estudiantes a partir del análisis de gráficos estadísticos pueden desarrollar el pensamiento aleatorio en el proceso de aprendizaje de la matemática.

El desarrollo de esta investigación permitió identificar algunos errores presentes en la enseñanza y que pueden minimizarse a partir de reflexiones que modifiquen las prácticas de aula con relación al diseño e implementación frente al proceso de enseñanza, que propendan por fortalecer la práctica pedagógica y el proceso de aprendizaje relacionado con la necesidad de generar ambientes propicios para que el saber se movilice en pro de los futuros ciudadanos del mundo.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En el presente capítulo se relacionan investigaciones que fueron aportes claves en el momento de construcción de este trabajo, con las cuales se realizó una descripción general, mencionando su objetivo, metodología, los sustentos teóricos que se tuvieron en cuenta para su desarrollo, pertinencia y posible adaptación para el proyecto, para la presentación de las investigaciones se agruparon así, como primera medida *el proceso de análisis en la enseñanza y aprendizaje en la escuela*, posteriormente los trabajos orientados al *objeto matemático* de investigación es decir los gráficos estadísticos y finalmente *usos de las TIC en el proceso de enseñanza o aprendizaje de las matemáticas*.

De acuerdo a la revisión del panorama general emergieron las siguientes categorías: a) El proceso de análisis en la enseñanza y aprendizaje en la escuela. b) Gráficos Estadísticos como objeto matemático. c) La relevancia de las TIC en el aprendizaje, finalmente se realizó un análisis de las investigaciones y artículos encontrados con respecto a las tres categorías mencionadas anteriormente.

2.1 El proceso de análisis en la enseñanza y aprendizaje en la escuela

En el artículo de Azcarate y Camacho, (2003) *sobre la investigación en didáctica del análisis matemático*, se exponen las principales características del “pensamiento matemático avanzado”, en la que se enmarcan varias investigaciones sobre el mismo tema, de esta manera se realiza una breve descripción sobre la línea de investigación que se ha seguido desde 1985 año en que se conforma un grupo de investigación cuyo objetivo principal es estudiar la naturaleza del pensamiento matemático avanzado y profundizar específicamente en cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje de los estudiantes, investigaciones que estudian el

proceso cognitivo, se interesó principalmente por mencionar aspectos que surgen en la comprensión de un objeto matemático que favorece el desarrollo de competencias para poner en práctica en la escuela y fuera de ella.

De esta manera se propone promover la competencia matemática que viene asociada a dichos procesos cognitivos y objeto de estudio, dado que el concepto matemático en su forma intuitiva ha evolucionado históricamente obedeciendo a categorías formales determinadas por la comunidad científica, de acuerdo a la movilización personal hecha, haciendo alusión al concepto contextualizado por estudiantes, profesores y matemáticos, quienes lo han usado según su necesidad; de esta manera los investigadores ubican la comprensión desde un lugar propio de la mente del estudiantes, mencionando que es el resultado de una larga secuencia de actividades relacionadas con el aprendizaje. En el artículo se realiza una afirmación relevante sobre que el éxito de las matemáticas se basa en la flexibilidad de diferentes representaciones del objeto matemático.

Existe una teoría asociada de descomposición genética de Dubinsky y la de Tall en 1995 sobre las secuencias que permiten el desarrollo cognitivo, mencionando así que son distintas y simultáneas, una tiene que ver con la percepción de los objetos, otra con la acción sobre ellos y la teoría de las representaciones semióticas de Duval que considera que la importancia en la actividad matemática tiene que ver con los cambios y coordinación de registro de representación semiótica realizada por los estudiantes.

Entonces, cuando el estudiante realiza diferentes representaciones se desarrolla un proceso cognitivo interno que favorece la competencia matemática, de acuerdo a las representaciones que realice, el lugar donde ocurre, el registro, conversión y tratamiento

realizado, los diferentes procesos que favorecen la interiorización de un concepto matemático y la puesta en uso del mismo en otros contextos.

Es importante mencionar que el análisis descrito aquí, surge de investigaciones de tipo cualitativo, en donde se recogió información desde tres aspectos fundamentales, el primero relacionado con entrevistas, trabajos escritos o construcciones de los estudiantes, el segundo el currículo propuesto para el proceso de análisis avanzado y como tercer aspecto las diferentes investigaciones relacionadas con el objeto de estudio. Por otra parte, se utilizó material didáctico y en relación con las TIC, específicamente se manipularon programas informáticos que tienen en cuenta algún objeto matemático, teniendo prioridad aquellos donde el objeto permite movilizar procesos en la mente del estudiante en la medida que desarrolla diferentes actividades en donde debe interpretar y analizar sobre la posibilidad de encontrar una solución o no a la situación presentada.

Este tipo de análisis es valioso en información acerca de procesos y características del pensamiento matemático avanzado, también sobre el desarrollo de procesos cognitivos, al igual que de aquellos esquemas conceptuales y obstáculos cognitivos en relación con el aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta los procesos de tipo psicológico, cognitivo y didáctico, por el cual atraviesan los estudiantes cuando se trata de hacer una construcción propia en la medida que desarrolla su pensamiento matemático avanzado.

Por otra parte, Godino, Font, y Wilhelmi, (2007), en el artículo sobre *“El análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico”* realiza una síntesis de herramientas conceptuales adoptadas y elaboradas por el enfoque ontosemiótico

(EOS) del conocimiento e instrucción matemático, adoptando un sistema epistémico basado en lo antropológico y lo sociocultural.

Su objetivo principal fue articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje, adoptando una perspectiva global teniendo en cuenta diversas dimensiones (cognitiva, sistémica, ecológica, instruccional, semióticas entre otras) e interacciones entre las mismas.

De esta manera se socializa una experiencia aplicada a profesores de uno de los ciclos de formación docente, cuyo objetivo principal es que dichos profesores de matemáticas las consideren útiles para la reflexión, análisis del diseño, implementación y evaluación de la propia práctica docente, tomando conciencia de la importancia de la complejidad semiótica y las relaciones dialécticas que hacen posible el proceso de aprendizaje de los diferentes significados locales del objeto de estudio en cuestión.

El estudio propuesto desde el enfoque ontosemiótico es desarrollado en una unidad didáctica, de tres sesiones, la primera que busca contextualizar la situación problema a resolver, en una sala de informática con la herramienta de Excel, para la realización de esta sesión se asignó una semana en la cual podrían tener una asesoría de su orientador, la segunda y tercera sesión se realizó un análisis didáctico a la luz del EOS, en sus cinco aspectos: sistemas de prácticas y objetos matemáticos, procesos matemáticos y conflictos semióticos, configuraciones y trayectorias didácticas, sistema de normas que condicionan y hacen posible el proceso de estudio y la idoneidad didáctica del proceso de estudio.

Los sustentos teóricos asociados a este análisis se realizan a partir del “enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática” (Godino y Batanero, 1994; Godino, 2002; Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Batanero y Font, 2007; D’Amore y Godino, 2007; Font, Godino y D’Amore, 2007), al igual que un modelo epistemológico sobre las matemáticas basado en presupuestos antropológicos/ socioculturales (Bloor, 1983; Chevallard, 1992; Radford, 2006); un modelo de cognición matemática sobre bases semióticas (Eco, 1976; Hjelmslev, 1943; Peirce, 1931-58); un modelo instruccional, sobre bases socio-constructivistas (Ernest, 1998; Brousseau, 1998); un modelo sistémico – ecológico (Morin, 1977).

Las conclusiones que arroja el estudio están relacionadas con la necesidad de implementar el EOS, en el currículo de formación de docentes dado que proporciona herramientas de análisis tales como los significados sistémicos, relacionado con los objetos, los procesos matemáticos y no matemáticos, que subyacen en el aprendizaje, que permite implementar instrumentos de evaluación de acuerdo al contexto social siendo una herramienta potente de análisis, la noción *de idoneidad didáctica* que provee una síntesis global sobre el proceso de estudio matemático, desde el nivel epistémico se caracteriza el tipo de problema, el nivel cognitivo que precisa detallar los significados y representaciones personales, donde se tiene en cuenta la naturaleza, la calidad de las prácticas docentes, al igual que darle herramientas a los profesores en formación para mejorar su práctica.

En el estudio realizado por Godino (2002), titulado “*Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática*” describe una técnica de análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas centrándose en los significados institucionales y personales que se ponen en juego sobre los objetos matemáticos, de esta manera tiene en cuenta nociones

teóricas en su conjunto, que definen una aproximación semiótica al estudio de la cognición matemática, en donde el interés es consecuencia natural del papel que juegan los medios de representación en los procesos de pensamiento.

Así mismo, el investigador propone la relevancia de estudiar las relaciones dialécticas entre el pensamiento (ideas matemáticas) y el lenguaje matemático (sistema de signos), formulado por Cassirer, quien en el año 1964 menciona que el “Signo” es un órgano esencial en el desarrollo de pensamiento, el modelo ontológico-semiótico alude el triángulo epistemológico con el objeto de analizar las relaciones entre el pensamiento, el lenguaje y las situaciones que tienen lugar en la actividad matemática, de igual forma plantea que estos enfoques no son suficientes, como sí lo es la propuesta en el enfoque antropológico de la didáctica de la matemática (Chevallard 1992, 1997, Chevallard, Bosch y Gascón 1997, Bosch y Chevallard 1999), es decir, conforma un esquema que relaciona la praxeología, tales como la praxis (tareas y técnicas) y el logos (tecnologías y teorías).

El estudio se realiza a estudiantes de primer año del magisterio, se inicia por entregarle un texto que da instrucciones en el manejo de la mediana y posterior a ello en una sesión de 45 minutos deben contestar un cuestionario que posteriormente se analizará bajo las siguientes categorías del objeto matemático, el lenguaje, las situaciones, las acciones, los conceptos, las propiedades y los argumentos, todos estos presentes en la actividad matemática, las tres primeras en un componente práctico y las tres siguientes desempeñan un papel normativo.

Las teorías asociadas a dicho análisis son la de campos conceptuales, la antropológica, la teoría de situaciones y las teorías de funciones semióticas que forman un microscopio para

favorecer y orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde un componente didáctico.

El análisis concluye en que es conveniente analizar en profundidad estas subdivisiones (técnicas, tareas y logros) que a pesar de su complejidad desempeñan un papel importante en la fundamentación y orientación de las investigaciones en didáctica de las matemáticas, al igual que la semiótica tiene la posibilidad de ofrecer bases en una teoría unificada que da herramientas que fortalecen a otras teorías, en particular una ontología que tenga en cuenta la variedad de objetos que se ponen en juego en la actividad matemática. Al igual que el análisis de dichos componentes pone de manifiesto un estudio profundo de la razón de ser y naturaleza del objeto matemático en relación con las variables que lo estructuran y se manifiestan en el aprendizaje.

2.2 Gráficos estadísticos como objeto matemático.

En la investigación realizada por Arteaga, Contreras, y Cañadas, (2014) acerca de *Conocimiento de la estadística y los estudiantes en futuros profesores: un estudio exploratorio*, se centró en evaluar el conocimiento estadístico de los futuros docentes de matemáticas en España, quienes serán los que orienten los aprendizajes de los estudiantes en la escuela a partir de sus prácticas de clase, contextos sociales y los conocimientos adquiridos. De esta manera se realizó una indagación previa con actividades relacionadas con el tratamiento de la información, el azar y la probabilidad, en donde se pone de manifiesto el modelo de Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT), propuesto por Hill, Schilling y Ball, 2004; Ball, Thames y Phelps, 2005; Hill, et al., 2007; Hill, et. al, 2008. En él los autores

describen cómo los futuros profesores usan el conocimiento matemático para orientar dicho aprendizaje en sus estudiantes, caracterizándolo de acuerdo a sus respectivos componentes.

Dichos componentes asociados a cómo los estudiantes aprenden, de dónde surgen las dificultades que tienen durante el proceso de aprendizaje, qué se les facilita más o menos, cuáles son sus intereses, cómo las emociones juegan un papel importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística, al igual de lo importante que son los aspectos afectivos en el estudio de las matemáticas.

Los componentes asociados a la idoneidad afectiva fueron: el interés del estudiante, las actitudes, las emociones, en donde el más sencillo de aplicar fue el interés del estudiante ya que ellos se interesaron en el proyecto al tener una nueva metodología y tener en cuenta sus propias intuiciones, por otra parte al estar interesados se observó que el segundo componente obtuvo buenos resultados siendo este el que estaba relacionado con la responsabilidad y participación que estaría directamente vinculados con el interés inicial.

Es así como, se toma como guía de análisis una propuesta realizada por Godino (2009), para la evaluación y mejora de la formación de docentes, que hace referencia a la idoneidad didáctica que debe tener el futuro profesor y cómo ésta se relaciona con los objetos matemáticos que interfieren en el aprendizaje y favorecen la innovación educativa.

El estudio fue de carácter exploratorio, con dos momentos distintos de una hora cada uno, cuya frecuencia entre uno y otro fue de una semana. Encontrando como resultados que la formación de docentes debe fortalecerse específicamente en estadística, dado que hubo evidencia de que al no tener un dominio del concepto y la naturaleza del objeto abordado en

clase, los resultados no fueron los esperados, también que los futuros profesores deben conocer las formas de aprendizaje de sus estudiantes, al igual que las dificultades que enfrentan para elaborar el conocimiento y la importancia de conocer los procesos afectivos en la enseñanza de las matemáticas.

Por su parte, Arteaga, Batanero, Ortiz, y Contreras, (2011), en su investigación sobre *Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores*, sugiere que se debe fortalecer el lenguaje gráfico para favorecer los cambios de un tipo de representación a otra y se pueda hacer una correcta interpretación del mismo, dado que este tipo de lenguaje es esencial para la organización y análisis de datos y es la forma básica en la construcción del razonamiento estadístico, el objetivo de dicha investigación fue presentar los resultados sobre las competencias gráficas de futuros profesores especialmente relacionada con la carencia del dominio numérico.

Se realiza en varios momentos en donde se hace una descripción verbal para obtención de la información, luego la fundamentación para la aplicación de la estrategia y posterior a ello las distintas formas de representación. Estos tres momentos permitieron observar la competencia relacionada con la lectura de gráficos estadísticos en los participantes, encontrando que ésta no se alcanza a desarrollar en niveles superiores durante el proceso de formación de futuros profesores dado que mostraron poca evidencia de niveles de interpretación y análisis, aspectos claves en la lectura de gráficos estadísticos.

Así mismo, los resultados sustentan la teoría de investigación en didáctica de la estadística de Batanero (2001), quien reflexiona sobre la necesidad de concretar el lenguaje didáctico de la estadística desde su punto de vista filosófico (razón de ser del objeto matemático

abordado) cuyo dominio evitará ser reproductor de dificultades que con frecuencia están presentes en el aula de clase. La investigación concluye con que existen dificultades en la construcción de gráficos teniendo como primera causa poco dominio numérico de los futuros profesores, en las pruebas y actividades realizadas.

En otra investigación realizada por Arteaga, (2011), llamada *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*, realiza un análisis cualitativo que busca abordar el conocimiento matemático y didáctico de los profesores, específicamente en el análisis de gráficos estadísticos, para ello propuso tomar las representaciones gráficas más usadas en la escuela y por los estudiantes. En su estudio menciona la importancia de reflexionar sobre una cultura estadística que permitirá a los futuros profesores fomentar una actitud crítica, a partir del uso de gráficos publicados en periódicos y revistas que en ocasiones están amañados, pero que están al alcance de los estudiantes y son un insumo importante para acceder a la comprensión del conocimiento.

Por lo anterior el investigador realiza una contextualización del problema, haciendo referencia a evaluar el conocimiento sobre gráficos estadísticos de los futuros profesores, describe los gráficos a usar y el porqué de estos, es decir, se toman los propuestos a enseñar a lo largo de la escolaridad que tienen una representación importante y uso en medios de comunicación, revistas y periódicos; de esta manera establece una relación al uso en la cotidianidad de la comunidad española, a los referentes presentes en los currículos de la escuela y las universidades formadoras de profesores, al igual que el objeto matemático requerido para la construcción e interpretación de dichos gráficos.

La investigación sugiere la teoría de los significados institucionales y personales de los objetos matemáticos (Godino y Batanero 1994 a 1998), teoría de las funciones semióticas (Godino, 2002, Godino, Batanero y Roa, 2005, Font, Godino y D'Amore, 2007) y teoría de las configuraciones didácticas (Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005; Godino, Contreras y Font, 2006; Font, Planas y Godino, 2010), relacionadas con su enfoque Onto semiótico y la idoneidad didáctica y sus componentes.

Esta investigación fue de tipo cualitativo, con la participación de 108 estudiantes de licenciatura en matemáticas (futuros profesores), distribuidos en 3 grupos, cada grupo con un profesor diferente que imparte un curso de didáctica de la estadística y está vinculado al proyecto y objeto de estudio. Tiene en cuenta los tipos de variables usados en los gráficos como son: las nominales, ordinales, cuantitativas, discretas o continuas, en la cual se centrará en las relaciones entre estas en una representación gráfica al igual de aquellas que realizan y dominan los futuros profesores, teniendo en cuenta el nivel de complejidad y representación de las mismas.

Las conclusiones que destaca la investigación están relacionadas con la importancia de realizar más estudios semióticos de las representaciones gráficas en cuanto a la configuración del objeto matemático, también que el nivel de complejidad del gráfico no depende de la variable analizada sino de la competencia alcanzada por el futuro profesor, surge la necesidad de formar a los futuros profesores en el manejo de Excel, al igual que proponer que desde el currículo en escuelas a nivel de primaria y bachillerato se fortalezca el análisis de gráficos, dado que se evidencia que a este nivel sólo se trabaja fuerte en la construcción de los mismos y no su lectura, la investigación mostró que hay un porcentaje alto en los futuros profesores que no leen gráficos o no relacionan las diferentes variables representadas en ellos.

En otra investigación Arteaga (2009) sobre el *análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos*, plantea como hipótesis de investigación que los futuros docentes presentan dificultades en la elaboración de gráficos estadísticos o en la lectura e interpretación de los mismos, para aceptar o rechazar la hipótesis se basa en la teoría de Godino con el enfoque ontosemiótico que tiene en cuenta tres aspectos matemáticos como: actividad socialmente compartida en resolución de problemas, lenguaje simbólico y un sistema conceptual lógicamente organizado.

La investigación fue realizada con 93 estudiantes de segundo año de formación docente en la especialidad de educación primaria, estuvieron divididos en 3 grupos con docentes diferentes, sin embargo se aplicaron las mismas actividades, al realizar el estudio empírico se pretende que los estudiantes desarrollen todas las fases del método estadístico, desde el planteamiento del problema, la definición de las preguntas, recogida y análisis de datos y obtención de conclusiones, lo cual es necesario que realicen los estudiantes desde la educación primaria.

Finalmente se evidenció que la construcción e interpretación de gráficos es una habilidad compleja y confirma las dificultades que se plantearon en la hipótesis, dando como recomendación que realicen este tipo de estudios teniendo en cuenta otras variables, no solamente la lectura de gráficos.

Posteriormente Cano & Zapata (2016) realizan la investigación; *Análisis del Pensamiento Aleatorio desde las representaciones Semióticas presentes en las pruebas saber grado quinto*, en la cual hacen un rastreo de las principales dificultades que presentan 74

estudiantes del grado mencionado, al resolver las preguntas relacionadas con el pensamiento aleatorio teniendo como base los resultados de las pruebas saber 5, en un municipio del Departamento de Antioquia.

Se estudiaron las pruebas centrándose en las preguntas relacionadas con el pensamiento aleatorio analizándolas desde el enfoque de representaciones semióticas de Duval (2004), además de tener en cuenta el marco conceptual de la didáctica de la estadística de Batanero (2001), la metodología utilizada fue cualitativa a partir de un estudio de casos y los instrumentos (guía) utilizados sirvieron como intervención para identificar las dificultades de los conceptos estadísticos y el test del que concluyeron que la mayor dificultad presente en los estudiantes es la carencia de una representación mental, por lo tanto se dificulta la noesis y la semiosis, por otra parte se evidenció que los estudiantes interpretan algunos gráficos, sin embargo se les dificulta realizar una transformación de los datos contenidos en él.

Las diferentes representaciones semióticas utilizadas por los investigadores sirvieron a los estudiantes para realizar procesos de representaciones mentales, semiosis y noesis, permitiendo un mejor uso de la formación de representaciones en un registro semiótico en particular y el tratamiento, lo que produjo que los estudiantes realizarán una adecuada interpretación y análisis de los datos presentados al igual que encontrarán la relación existente entre variables. Se recomienda que en otra investigación se realice mayor énfasis para mejorar “la conversión”.

En esta categoría, Tauber (2010) realiza la investigación titulada *Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas* con una muestra de 60 estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de

la Universidad del Litoral, seleccionados de la siguiente manera: 20 profesores de matemáticas, 5 Prof. de Biología y Lic. en Biodiversidad, 4 Lic. en Geografía y Lic. en Historia y 31 Lic. en Sociología y Diplom. Cs. Políticas, quienes iniciaban su primer curso de Estadística, se llevó a cabo por medio del modelo ontosemiótico planteado por Godino (2003) teniendo en cuenta su característica principal que pone al objeto matemático en un contexto específico, además de sus funciones semióticas.

Para llevar a cabo la investigación se realizó una prueba piloto que ayudó a fortalecer el cuestionario final que se aplicó, que permite identificar los conocimientos previos de los futuros docentes, tales como, la lectura e interpretación de datos estadísticos, la representación de tablas, los gráficos y frecuencias, evidenciando dificultades en la lectura, interpretación y toma de decisiones para seleccionar las respuestas a las preguntas planteadas.

El alcance del análisis fue de tipo cualitativo y evidenció dificultades en los estudiantes para describir de forma verbal los resúmenes estadísticos, por otra parte se encontró que no hay diferencias significativas entre las dificultades presentadas por los estudiantes de las carreras de humanidades y las relacionadas con las carreras de matemáticas, mostrando que carecen de cuestionamientos acerca de la consecución de los datos presentes en las gráficas, los docentes deberían tener en cuenta la razón de ser de los conceptos estocásticos para la enseñanza de tablas de datos y gráficos, finalmente se menciona que éste es un primer paso para seguir investigando acerca del tema ya que se han encontrado pocos estudios relacionados.

Por otra parte, Henao y Avendaño (2016) realizaron la investigación *las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E La Paz, de la Universidad Pontificia Bolivariana*, la cual fue de tipo

cuantitativa, utilizando como técnicas de recolección de información el test y las encuestas, tuvo por objetivo diseñar un plan metodológico con estrategias y didácticas mediadas por TIC que permitieran estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E La Paz, con niños de edades entre los 14 y 16 años con un total de 160 participantes.

La investigación se basó en la teoría de George Polya quien presenta un esquema de cuatro fases para la resolución de problemas, las cuales son: entender el problema, analizarlo, ejecutar el plan y evaluar la solución, sugiriendo que dichas fases están en un orden lógico, es decir, para ejecutar cada etapa se debe de haber realizado la anterior. Se propone realizar estrategias con juegos por medio de las TIC y así hacer el trabajo en el aula más dinámico que tal manera que motive al estudiante para mejorar sus conocimientos.

En cuanto a la metodología se realizaron pruebas en tres etapas. En la fase inicial se realiza un diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes en la cual se notó que por lo general utilizan el sentido común para resolver problemas, en la fase intermedia, se realizan retos con la mediación del docente y también con herramientas TIC, en la última fase se esperaba que el estudiante pudiera resolver problemas con algunas de las estrategias realizadas en la etapa anterior. Finalmente se concluye que hubo un avance en el proceso del pensamiento lógico en los estudiantes, se logra mayor compromiso cuando las actividades están planteadas para ser desarrolladas con herramientas digitales.

Antes de llevarse a cabo la investigación los estudiantes solo leían una vez los problemas para empezar a resolverlos, muchas veces sin haber entendido lo que se les

presentaba, después de realizar la investigación los estudiantes se detenían a leer muy bien el problema hasta entenderlo para posteriormente empezar a desarrollarlo.

Por otra parte, se evidenció el uso continuo de prácticas pedagógicas (mecanizadas) por parte de los docentes que desfavorecen el aprendizaje y el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, además de un poco uso de las TIC bien sea por gusto, temor o carencia de competencias en las mismas.

Fernández, Molina, & Planas (2015) realizan el estudio *Investigación en Educación Matemática XIX*, por medio de una metodología cualitativa, mediante análisis documental, su objetivo fue analizar los tipos de gráficos y los niveles de lectura en un promedio de 35 actividades en una serie de 12 libros de texto de 1° a 6° año de Educación Primaria en Chile, teniendo en cuenta que los libros son en su mayoría el insumo principal para los docentes para planear y organizar las clases, además que los gráficos estadísticos deben trabajarse en contextos cotidianos para los estudiantes de acuerdo a las directrices del Ministerio de Educación.

Para llevar a cabo esta investigación se tiene en cuenta los trabajos de Batanero y Arteaga donde plantean que para leer gráficos es necesario comprender palabras o expresiones, contenido matemático y convenios específicos de construcción, por otra parte los autores Curcio (1989) & Friel; Curcio & Bright (2001) proponen que la lectura de gráficos tiene niveles como: lectura de datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos.

Después de realizar el análisis se encontró que en mayor proporción se encuentran los diagramas de barras, siendo aún más usados en los primeros grados, para tercero pictogramas, los de puntos para cuarto y los de barras son utilizados para todos los grados, no obstante, para los últimos grados se usan mayormente los de sectores, de puntos y tallos y hojas, siguiendo las directrices del Ministerio.

Con respecto al nivel de análisis de las actividades se evidenció que en su mayoría dichas actividades están enfocadas al nivel 2: leer dentro de los datos, recomendando que para los últimos cursos es necesario desarrollar actividades enfocadas en el nivel de lectura 3 y 4, de esta manera los estudiantes puedan interpretar críticamente la información estadística de su contexto.

Por último, para llevar a cabo la investigación Díaz, Giacomone, López & Piñeiro. (20016). *Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de educación primaria Española*, el cual utilizó la metodología cualitativa de alcance exploratorio-descriptivo, donde el objetivo era analizar la presencia de los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria en España estudiando su idoneidad didáctica para la enseñanza en este nivel, en esta investigación se menciona la importancia de la estadística en la cotidianidad de los Españoles por ende la incorporación en el currículo desde las primeras etapas de la escuela, además de la importancia de incluir la tecnología en el aula la cual permite adquirir destrezas de razonamiento para organizar la información, relacionarla, analizarla, sintetizar y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad.

Se tuvo en cuenta elementos del enfoque ontosemiótico sobre el conocimiento y la instrucción matemática de Godino y colaboradores, específicamente a cerca de la noción de

idoneidad didáctica y sus dimensiones (Godino, 2011; Godino, Bencomo, Font & Wilhelmi, 2006; Godino, Contreras & Font, 2006), después de analizados los libros se encontró que a medida que aumenta el grado de escolaridad aumentan los libros acerca de estadística, sin embargo no se encontraron actividades para el primer grado en cuanto a gráficos, por otro lado se observó que los gráficos más frecuentes fueron el de barras y líneas, también se encontraron pictogramas, gráficos de dispersión y de sectores pero en menor proporción y los menos encontrados fueron los histogramas y los climogramas. Se concluye que la idoneidad epistémica y cognitiva son adecuadas.

Sin embargo, hay que tener presente que los gráficos estadísticos son útiles para más de una actividad y no sólo se debe centrar en la lectura de los gráficos, ya que estos permiten que el estudiante interprete y evalúe críticamente la información estadística, no obstante, son muy pocos los que plantean actividades de razonamiento y explicación.

2.3 La relevancia de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

En el artículo de Domínguez (2009) llamado *“Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos”*, se realiza una reflexión desde una perspectiva analítica enfocado en resultados de investigaciones sobre la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de estudios experimentales y correlacionales, con tareas para grupos de trabajo de orden cooperativo y colaborativo, cuyo objetivo principal es enunciar aspectos relevantes a tener en cuenta para favorecer los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes en la escuela.

Es así como, se realiza una contextualización sobre los países, en donde ubican los más avanzados de acuerdo a sus formas rápidas de responder a los cambios y plantear soluciones a las diferentes situaciones que se presentan, por el contrario los países menos avanzados contienen currículos rígidos y procedimientos generalmente tradicionales y obsoletos que carecen de funcionalidad; donde vincula a la educación como institución clave para el desarrollo de una sociedad, pues ésta debe ver en las TIC una oportunidad, que permite a los estudiantes ver un panorama global, desarrollando habilidades instrumentales y capacidad de aprender en un mundo cambiante.

Por lo cual, enuncia la importancia de un trabajo sistematizado por *Intel Corporation*, que permitió a los estudiantes favorecer el desarrollo de procesos de pensamiento y construcción de conocimiento con herramientas tales como *Visual Ranking* (Clasificación visual de ideas, analizar y priorizar informaciones), *Seeing Reason* (Explicación de razones, mapeo de causa y efecto) y *Showing Evidence* (Mostrando evidencia, formulando hipótesis y respaldar afirmaciones con informaciones).

Dichas herramientas permiten a estudiantes realizar diferentes representaciones favoreciendo su capacidad de interpretación y análisis, sus formas de comunicación, establecer conexiones entre conceptos al igual que usar matemáticas para resolver problemas. Se citan trabajos realizados por otros investigadores cuya herramienta está dada para construir y compartir modelos de pensamiento usando las TIC específicamente usando mapas conceptuales y sobre mapas mentales estos últimos planteados por Tony Buzan (1999) que expone su aporte a los procesos de aprendizaje favoreciendo los procesos de retención, comprensión, creatividad y capacidad comunicativa.

En los resultados de dicho análisis, se le da valor e importancia a las representaciones gráficas hechas por los estudiantes, en donde usan sistemas lingüísticos y no lingüísticos, que mejoran la capacidad de pensar y recordar conceptos, al igual que la importancia en la retroalimentación constante pues permite que el docente conozca el nivel en el que está su estudiante y realizar ajustes o proyecciones, le permite al estudiante encontrar patrones y modelos que favorecen la organización de ideas y la necesidad de trabajar de manera colaborativa en el aula, pues esta estrategia es interesante para los estudiantes y por ello aprenden haciendo.

La investigación de Cortés, Guerrero, Morales, y Pedroza (2014), llamada *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aplicaciones Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas* tuvo como objetivo diseñar y construir un software para el aprendizaje (SE) de las Matemáticas, así como las experimentaciones realizadas en los Ambientes Tecnológicos Interactivos para el Aprendizaje en las Matemáticas (ATIAM).

El SE es diseñado y desarrollado desde la didáctica de la enseñanza y desde el punto de vista del aprendizaje de las matemáticas (aspectos cognitivos), considerando que su construcción debe tener en cuenta tanto elementos educativos como tecnológicos.

El estudio evidenció que el factor más importante para los resultados obtenidos es el cómo se desarrollen y aborden las actividades implementadas en los ambientes tecnológicos interactivos para el aprendizaje de las Matemáticas, más que el Software para el aprendizaje, además que la tecnología está siendo parte de la forma de enseñar e impactar directamente los aprendizajes, convirtiéndose en una herramienta para generar aprendizajes significativos.

Desde el punto de vista socio-cultural, las actividades con uso de tecnología permiten generar un ambiente de trabajo interactivo y dinámico, que genera la participación activa del estudiante y una mayor responsabilidad hacia su propio aprendizaje, lo cual permite oportunidades para cambiar la formación tradicional y forjar procesos de pensamiento y habilidades como la reflexión, la comunicación y el debate científico en los estudiantes.

Otra investigación García y Romero (2009) en *Influencia de las Nuevas Tecnologías en la Evolución del Aprendizaje y las Actitudes Matemáticas de Estudiantes de Secundaria* relacionada con el uso de las tecnologías en la enseñanza, tiene como pregunta de investigación ¿las TIC pueden mejorar el aprendizaje matemático del alumnado y las actitudes relacionadas con las matemáticas? Se intentó averiguar si existe relación de dependencia entre mejora actitudinal-mejora cognitiva, a través de la alfabetización matemática definida como las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente una situación dada, en donde se movilizan los procesos de identificación, formulación y resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta la variedad de dominios y situaciones, que van más allá de realizar ejercicios meramente operativos.

Para lo cual, se estableció una clasificación en grupos de estudiantes de bachillerato, se realizó con la metodología intervención - acción que busca fortalecer los procesos de aprendizaje y las estrategias de aplicación en actividades que propician la enseñanza. La metodología realizada fue planificación, acción, observación y reflexión. El estudio arroja aspectos importantes en cuanto a lo afectivo y el vínculo que los estudiantes tienen con su maestro, al igual que la necesidad de diseñar actividades en donde el estudiante tenga la palabra, sea partícipe y responsable de su proceso académico.

La investigación Benítez, Gaete, & Yáñez, (2001), *Integración de los recursos tecnológicos en el currículo de geometría*, tiene por objetivo analizar desde una perspectiva amplia la integración efectiva de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC en el eje “Geometría”, presentando una visión general acerca de la integración curricular de las TIC, enfatizando el eje temático geometría, se muestran recursos TIC concretos y cómo estos podrían vincularse al currículo, el rol y formación docente, y las estrategias metodológicas, además se plantea la diferencia de utilizar las TIC e incorporarlas en el currículo.

Lo anterior promueve la visualización en matemática permitiendo que mediante las representaciones realizadas por los alumnos den sentido a los problemas matemáticos, acercándose a los conceptos en estudio, alejándose del plano abstracto propio del estudio de la matemática y llevando estos conceptos a lo conocido y cotidiano.

Para llevar a cabo el estudio se tiene en cuenta la teoría de Vygotsky que plantea desde su componente sociocultural el desarrollo cognoscitivo en el proceso de aprendizaje, que integrado a las prácticas pedagógicas favorecen dichos procesos. Teniendo en cuenta el uso de las TIC la idea principal es vincularlas, caracterizando a los estudiantes, conociendo la génesis del artefacto y del objeto de estudio, de esta manera la estrategia de enseñanza utilizada va en vía del aprendizaje en los estudiantes.

En suma, se espera que el docente no cambie debido a la aparición de TIC, sino que conscientemente enfatice su perfeccionamiento profesional y continúe en la actualización de técnicas docentes, la incorporación de las TIC en los planes curriculares generados desde los niveles ministeriales, son la base sobre la cual se construye una integración curricular de las TIC con proyecciones reales.

Además, Pabón (2014), en *Las TIC y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática*. Se plantea que se deben implementar estrategias fundamentadas en teorías del aprendizaje y teorías cognitivas que fomenten la motivación del estudiante, se pretende que mediante la implementación de diversas actividades lúdicas y apoyadas en el uso del Geogebra como herramienta tecnológica y mediante el aprendizaje colaborativo los estudiantes pueden tener mayores logros, planteando la hipótesis que la influencia de las actividades lúdicas y las TIC como herramienta facilitadora mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para dicho estudio se tiene en cuenta a las teorías de: Piaget: Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento, y de Vygotsky: cuando esto lo realiza en interacción con otros, además el de Ausubel: cuando es significativo para el sujeto. Se realizó un pretest para determinar el dominio de pre saberes y un postest para determinar si se evidenciaban diferencias significativas en el aprendizaje y por ende el desarrollo de competencias en los estudiantes.

En torno al análisis cualitativo se utiliza la etnometodología, la cual es una metodología empleada por investigadores que desean especificar ordenamientos a través de los cuales se construyen las normas de cierta sociedad, por lo cual se pregunta por las costumbres y hábitos en este caso el docente se involucra en la población para identificar sus intereses y preferencias, analizando a la vez actitudes ante las actividades, motivación, aptitudes, entre otros.

Se orientó a 570 estudiantes de grados 9°, 10° y 11° de educación ofertados en la Institución José María Córdoba ubicada en el Municipio de Durania del Departamento Norte

de Santander. La clase se dividió en tres etapas: la primera correspondió al inicio o la fase de motivación, seguida de la fase de desarrollo y termina con la fase de cierre, en la cual se realiza una etapa de retroalimentación.

Se evidenciaron que ante situaciones problema se desarrollaron habilidades de comunicación, razonamiento y conexiones con otros conceptos y de la vida cotidiana, además se impulsó una metodología activa basada en actividades lúdicas y pedagógicas que le permitieron a los estudiantes apropiarse de los conocimientos matemáticos con el uso de las TIC, por otra parte, se observó que la motivación en el aula depende de la relación entre el docente y sus estudiantes, al igual que los canales de comunicación que el docente implementa en el desarrollo de las estrategias de enseñanza, que propende por hacer un desarrollo efectivo de las etapas de la clase para el cumplimiento del objetivo planteado.

Todas estas actividades iban encaminadas a lograr que los estudiantes aprendieran a valorar el área de matemáticas relacionándola con su importancia en la vida cotidiana, se rompe la creencia de que el proceso de aprendizaje se fundamenta en la exposición de contenidos y la resolución de simples ejercicios, sin embargo una de las dificultades para llevar a cabo la metodología fue el poco espacio y tiempo que tienen los estudiantes para: explorar, manipular y buscar por sí solos las soluciones a los problemas.

Por otra parte, Domínguez (2009), *Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos* expone en su investigación que el auge de nuevas tecnologías debe de ser tomada en cuenta en la educación. El estudio es de tipo documental en el que analizan diferentes propuestas acerca del uso de la tecnología en la escuela permitiendo que los estudiantes comuniquen y compartan sus ideas, construyan

conocimiento, resuelvan problemas y mejoren su capacidad de argumentación tanto escrita como oral.

De otra manera, la investigación realizada muestra la importancia de que los estudiantes creen representaciones gráficas de los conceptos ya que éstas les permiten comprender mejor el contenido, igualmente, éstas permiten que los docentes puedan realizar una mayor retroalimentación lo cual es importante para el logro de metas planteadas. Otra de las propuestas permite la interacción de niños de primaria con científicos de la NASA debatiendo sobre temas de astronomía, por otra parte, existen metodologías que ayudan a mejorar la capacidad de interpretación, análisis, síntesis y evaluación garantizando la participación activa del estudiante, otro aspecto es que se ha observado que el aprendizaje colaborativo ha mejorado con la aparición de la web 2.0.

El estudio anterior concluye con hacer un llamado a los docentes de incluir las herramientas tecnológicas en las clases con sentido crítico que permita realizar trabajo colaborativo, donde se realicen retroalimentaciones de forma inmediata, y así, la tecnología sea una facilitadora del aprendizaje de tal manera que el estudiante trabaje continuamente en su propio proceso e intervenga en la realización de las actividades educativas en condiciones de igualdad con sus compañeros, esto invita a que los docentes deben dejar atrás la pedagogía tradicional para involucrarse directamente con pedagogías constructivistas que permitan que el estudiante construya su conocimiento.

Después de revisar las investigaciones relacionadas con el objeto matemático de conocimiento objeto de estudio, se evidenció que en los países como España y Chile se observa la importancia de la Estadística en la resolución de problemas y más aún en la vida cotidiana,

dicho interés se ve reflejado en los contenidos y estándares establecidos en los lineamientos de los ministerios de educación de los países mencionados, por ende se ve la necesidad de que dicho objeto matemático sea enseñado desde la educación primaria, y no se tome como un tema de relleno.

Por otra parte se observó que las investigaciones más mencionadas y utilizadas relacionadas con el tema en cuestión son las realizadas por la autora Godino y Batanero con el enfoque ontosemiótico en el cual se plantea un sistema epistémico basado en lo antropológico y sociocultural, es decir, que sitúa al objeto matemático en un contexto conocido por el estudiante de tal manera que se logre un aprendizaje significativo, además de la necesidad de estudiar las relaciones entre el pensamiento y el lenguaje matemático.

Así mismo, la consideración planteada por Duval sobre la actividad matemática tiene que ver con los cambios y coordinación de registro de representación semiótica ya que esta tiene la posibilidad de ofrecer las bases en una teoría unificada que da herramientas tales como el registro, tratamiento y conversión.

Además, se pone de manifiesto la importancia de capacitar a los docentes en la representación de gráficas, su interpretación y análisis, dado que en algunos currículos actuales esta se omite dejando una falencia en los futuros profesores que posteriormente es transmitida a sus estudiantes, por lo cual es importante relacionar dichos conceptos con los aprendizajes a enseñar que tienen objeto en la vida cotidiana, es por ello que en varias de las investigaciones mostradas en este capítulo su objetivo principal fue analizar la metodología que emplean los docentes en cuanto a la didáctica de enseñanza en principio para estudiantes en edad escolar pero con especial énfasis con estudiantes de licenciaturas.

En cuanto a la revisión de las investigaciones que relacionan el uso de las TIC y la enseñanza de las matemáticas se evidenciaron resultados positivos en su implementación en el aula, ya que éstos ambientes de aprendizaje promovieron de manera acertada la capacidad creadora y la motivación frente a las diferentes actividades propuestas, lo cual favorece la didáctica y la lúdica promoviendo el desarrollo de competencias asociadas al aprendizaje de las matemáticas de modo que se transforman los saberes y se fortalezcan los procesos como el procedimental, razonamiento, resolución de problemas entre otros a partir de las diferentes representaciones que realizan los estudiantes.

Finalmente, se observaron diferentes estrategias para el fortalecimiento de los procesos de representación, interpretación y análisis de los estudiantes, además de mejorar su motivación y participación en las clases, y se encuentra una mejor relación entre docente – estudiante. Invitan a los docentes a ver en las TIC una oportunidad de mejorar las prácticas didácticas, convirtiéndose en un aliado para desarrollar mejores aprendizajes.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al revisar el estado de la cuestión se evidenció que hay cuatro fenómenos relacionados con el proceso de enseñanza del pensamiento de aleatorio y sistemas de datos y el proceso de aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos: Primero relacionado con los profesores, dado que hay deficiencias en su formación en relación con didáctica de la estadística, segundo los estudiantes en edad escolar presentan falencias en el manejo de diversos sistemas de representación, tercero las investigaciones pese a dar resultados que brindan pautas para sopesar dichas dificultades son insuficientes dado que se siguen presentando los mismos obstáculos didácticos en el aula de clases, por último se encontraron pocas investigaciones realizadas en Colombia acerca del análisis de gráficos estadísticos.

Lo anterior, conlleva a pensar que estos fenómenos deben ser atendidos porque los gráficos estadísticos permiten interpretar y analizar diferentes situaciones que fortalecen en los estudiantes su capacidad crítica en la toma de decisiones, además de que estos son usados en diversos contextos lo que sugiere un estudio continuo de ello, por otro lado, realizar esta investigación permitió hacer reflexiones pedagógicas acerca de otras maneras de abordar los fenómenos mencionados relacionados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Por lo anterior, es de vital importancia que se abran espacios en las Instituciones Educativas (I.E) y se realicen actividades que permitan que el estudiante fortalezca la competencia razonamiento a la que se asocian los procesos de interpretación y análisis, de tal forma que el estudiante pueda aplicarlos en la cotidianidad y más aún en aquellas situaciones que implican el uso de las matemáticas.

Los lineamientos curriculares de matemáticas, desarrolla cinco pensamientos: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional, en lo que se refiere al pensamiento aleatorio y sistema de datos la propuesta del Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006), es que los estudiantes durante su escolaridad desarrollen capacidades asociadas a la exploración, interpretación, análisis de datos para así valorar críticamente aspectos académicos, cotidianos o personales que surgen en su día a día.

No obstante, en el corto tiempo que se dedica a la estadística en contextos escolares, se explora el cálculo de las medidas de tendencia central, la construcción de algunos gráficos y en los grados superiores algunos cálculos de probabilidades, centrando la actividad académica en el uso de algoritmos matemáticos que, si bien son importantes, se le da mayor relevancia al campo numérico y no a la solución e interpretación de problemas asociados al pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Por otro lado, de acuerdo a la Guía de orientación MEN (2017), el objetivo de la prueba SABER 9° es evaluar la calidad de la educación de los establecimientos educativos, oficiales y privados, urbanos y rurales de las Instituciones en Colombia, para lo cual se propone realizar evaluaciones periódicas en las que se valoren las competencias básicas alcanzadas por los estudiantes y con sus resultados se analicen los factores que inciden en sus logros al igual que valorar cuáles han sido los avances en un determinado tiempo y así establecer el impacto de acciones y planes de mejoramiento que contribuyan al mejoramiento de los procesos académicos adelantados en las Instituciones Educativas Colombianas.

Sin embargo, el Ministerio de Educación Nacional (2016) menciona que la prueba no aborda el 100% de las competencias que debe desarrollar un estudiante en su proceso de

escolaridad, no obstante, los resultados permiten tener un panorama general del desempeño de los estudiantes de cada I.E, que sirve de insumo para establecer acciones de mejora que propendan por el desarrollo del individuo evaluado y que le permitan aplicarlos en diversas situaciones de su vida diaria.

En resumen se evidenciaron fenómenos presentes en el estado de la cuestión relacionados con las falencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los gráficos estadísticos asociados con el pensamiento aleatorio y sistema de datos, los obstáculos didácticos observados por las investigadoras en el día a día en las aulas de clase, además, que se observa que en las asignaturas evaluadas por la prueba Saber los estudiantes se enfrentan a preguntas que contienen diferentes gráficos y deben resolver realizando un análisis adecuado del mismo, y este aspecto es el que se debe tener en cuenta en las prácticas de aula dado que incide directamente con la toma de decisiones que se va fortaleciendo en su edad escolar que posteriormente serán de gran utilidad para su desarrollo y formación como ciudadano.

Por todo lo anterior, fue relevante realizar un estudio en donde los procesos de los estudiantes sean tenidos en cuenta y se pueda con ellos modificar las prácticas pedagógicas, centrándose en primer lugar en los aspectos que movilizan el aprendizaje de las matemáticas, específicamente el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, esto sugiere tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes como lo son, las representaciones personales que hacen de determinado objeto al igual de éste cómo les significa y cómo lo utilizan. Teniendo en cuenta lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cómo promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí?

4. JUSTIFICACIÓN

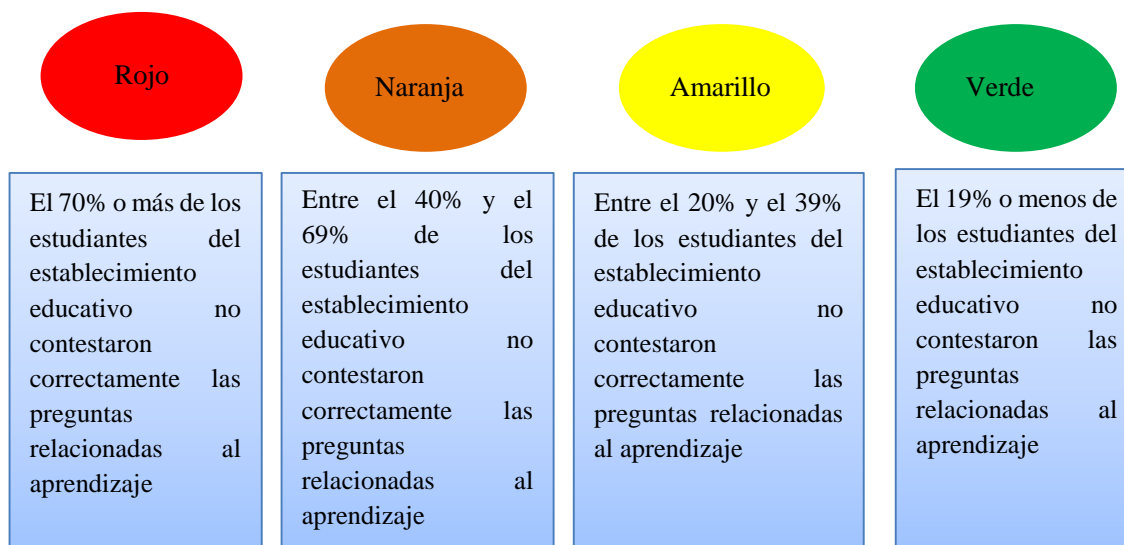
De acuerdo al rastreo en el estado de la cuestión y lo que se reconoce de este fenómeno tanto socialmente como a nivel académico, al igual lo que sucede desde la experiencia de las investigadoras en la cotidianidad del aula, se puede identificar que el pensamiento aleatorio y sistema de datos es uno de los ejes fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático, es por ello que esta investigación se centró en la importancia de promoverlo y se justifica a partir de los siguientes elementos:

Existen bajos desempeños en las matemáticas tanto en pruebas nacionales e internacionales, que dejan ver, que hay dificultades en el aprendizaje al igual que la enseñanza; el Índice Sintético de Calidad en Colombia, evidencia que año tras año los resultados en dichas pruebas muestran un desempeño bajo en matemáticas, esto obedece a fallas en el proceso que hace que un gran porcentaje de los estudiantes se desenvuelvan de manera incorrecta en estas pruebas.

Uno de los insumos que tienen las I.E para observar los niveles de desempeño de los estudiantes en las competencias y aprendizajes en el área de Matemáticas de grados tercero, quinto y noveno es el informe por colegio, el cual es construido por medio de los resultados de las pruebas Saber, dando orientaciones de los aprendizajes para ejecutar planes de mejoramiento que propendan por fortalecer cada una de las competencias. Este informe permite identificar el nivel de desempeño de los estudiantes que son el objeto de estudio.

El informe tiene en cuenta las siguientes convenciones, llamadas semáforos:

Gráfico 1. Semáforo de interpretación de resultados de pruebas saber

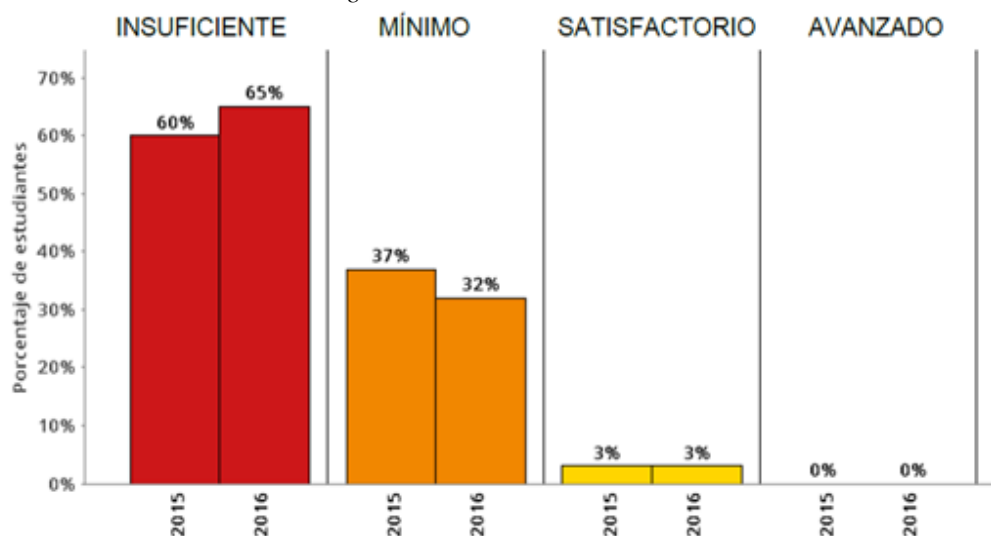


Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

A continuación, se realiza un comparativo de dos años de cada una de las I.E, observando un aumento en el porcentaje de insuficiencia del año 2015 al año 2016, de lo cual se infiere la relevancia de realizar acciones oportunas para el mejoramiento educativo y el fortalecimiento de las competencias evaluadas en el área de matemáticas.

El gráfico 2 refleja la importancia de trabajar arduamente en el aula escolar de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, de modo que aumente los porcentajes en los niveles de satisfactorio y avanzado, y se vea reflejado en el desarrollo de los pensamientos matemáticos.

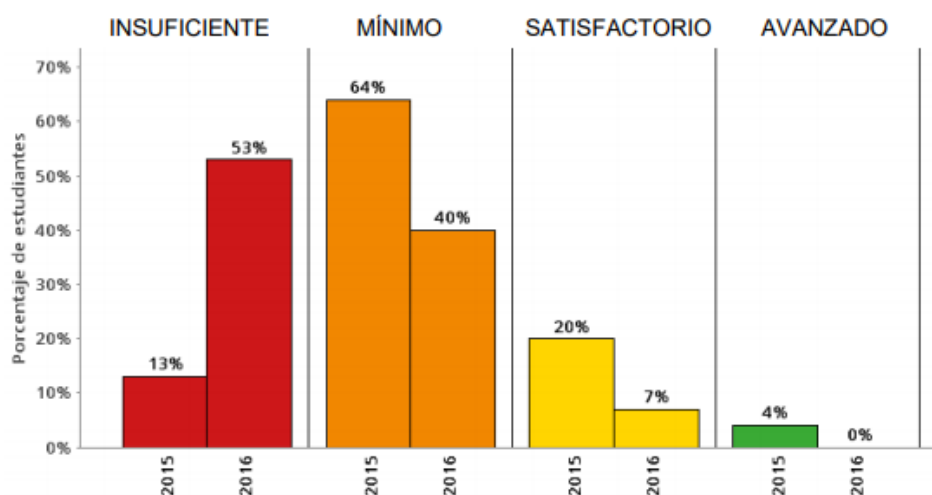
Gráfico 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia grado noveno.



Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

También, el gráfico 3 del comparativo de la I.E técnica San Antonio muestra la importancia de fortalecer en el aula la competencia matemáticas evaluadas en la prueba Saber, de modo que el nivel avanzado logre mayores porcentajes mostrando así una mejora progresiva.

Gráfico 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno de la IE Técnica San Antonio.



Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

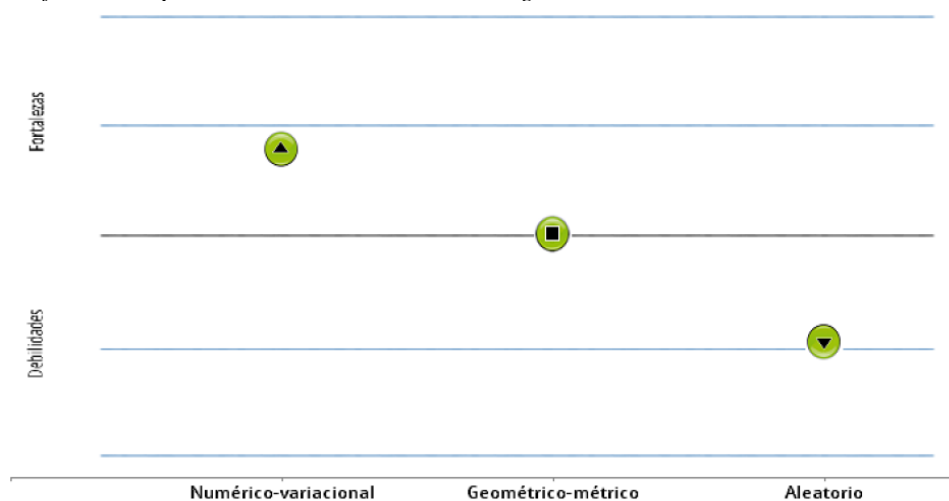
Otro insumo que justifica este trabajo es la exploración de los resultados de las pruebas Saber 9, obtenidos por los estudiantes objeto de estudio de esta investigación, en la cual se

observó particularmente el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, encontrando que la efectividad de respuesta tiene un porcentaje bajo, lo cual sugiere que hay poco dominio de las competencias y los procesos del pensamiento anteriormente mencionado, en cada una de las dos I.E.

Para lo anterior, se tomó como referente el informe de los resultados de la prueba Saber 9 del año 2016 de cada una de las dos I.E, en donde se registra el desempeño de los estudiantes en los componentes (pensamientos) evaluados en las pruebas agrupados por el MEN en: numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio.

En el gráfico 4 se muestran los resultados de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, en el que se observa que el pensamiento en donde más debilidades relativas presentan los estudiantes es en el aleatorio, es decir a los estudiantes se les dificulta realizar razonamientos a partir de información dada. Al fortalecer dicho pensamiento permitirá mejorar los aprendizajes y competencias que ayudarán al fortalecimiento de los pensamientos numérico variacional y geométrico métrico.

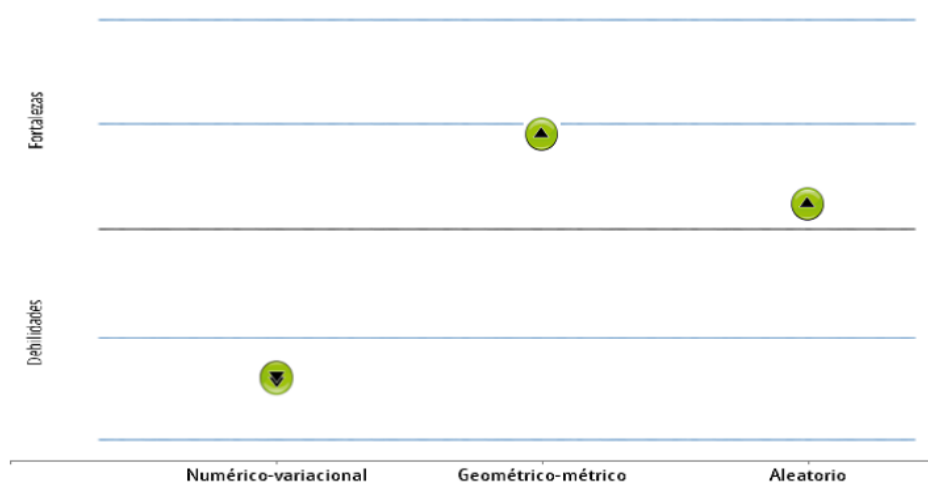
Gráfico 4 Componentes evaluados matemáticas grado Noveno I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia



Fuente: *Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.*

A continuación, el gráfico 5, se muestra los resultados de la I.E Técnica San Antonio observando que en particular el componente aleatorio presenta una fortaleza relativa y cercana a la línea promedio, lo cual sugiere la importancia de realizar un estudio como este que propenda por el mejoramiento de dicho componente, al igual que la relevancia de trabajar en el aula en los otros componentes y así en conjunto se pueda fortalecer el pensamiento matemático.

Gráfico 5. Componentes evaluados matemáticas grado Noveno año 2016 I.E. Técnica San Antonio

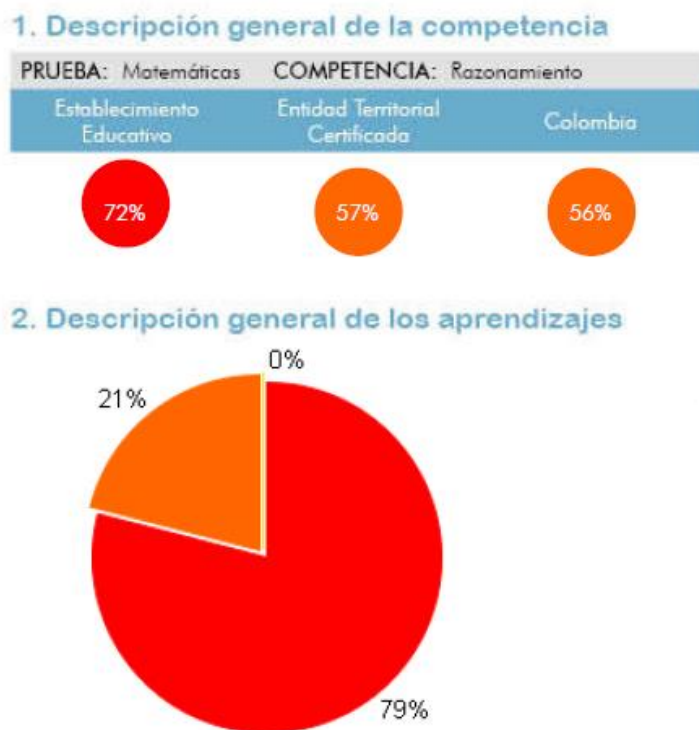


Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

Por otro lado, el informe por colegio del año 2016, también permite conocer los subprocesos evaluados en la prueba Saber, cuya funcionalidad de esta investigación relaciona el pensamiento aleatorio y sistemas de datos con la competencia razonar y argumentar. Dando evidencias oportunas que favorecen el porqué de este trabajo, dado que brinda pautas para el diseño de actividades a desarrollar en el proceso de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta el contexto sociocultural de los estudiantes y las diferentes representaciones que realizan para resolver un problema matemático.

En este sentido, teniendo como base la ficha técnica del informe de resultados, la cantidad de estudiantes evaluados en el grado noveno en la I.E. comunitaria Luis Carlos Valencia fueron 51, sin embargo, solo 34 de ellos presentaron la prueba de matemáticas.

Gráfico 6. Descripción competencia Razonamiento. I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

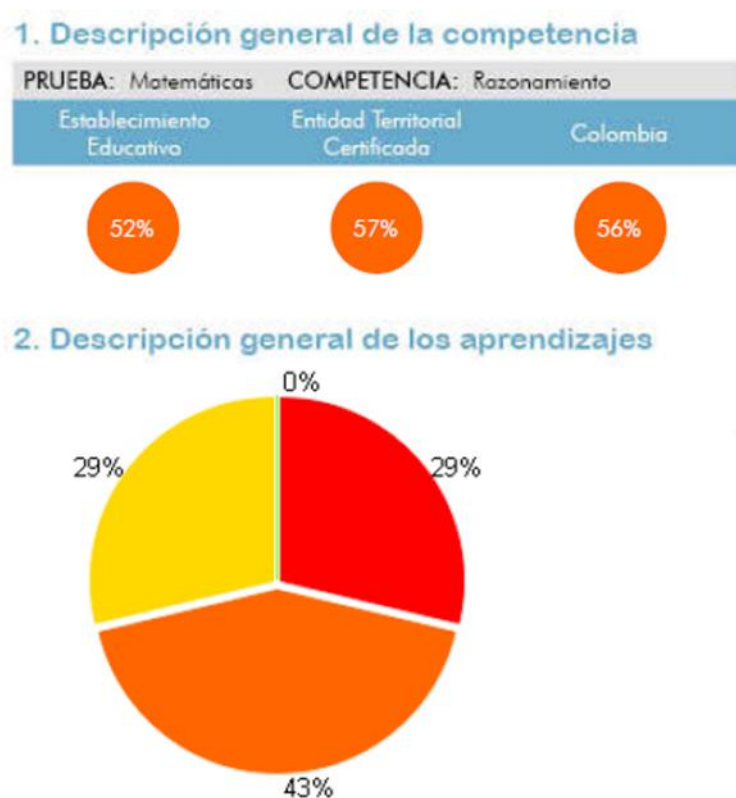


Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

De acuerdo al gráfico 6, el 79% corresponde al nivel insuficiente, lo que equivale a que 27 estudiantes no contestaron correctamente a las preguntas relacionadas con la competencia razonamiento, siendo este un porcentaje que evidencia dificultades con los procesos relacionados directamente con la competencia evaluada, la cual le permite al estudiante formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Por otro lado, el nivel mínimo equivale a 7 estudiantes por tanto entre el 40% y 69% de ellos tuvieron dificultades con las preguntas de los aprendizajes que los relacionan.

Por otro lado, se realiza el análisis del informe por colegio del año 2016 de la IE Técnica San Antonio, realizado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) cuya ficha técnica relaciona que, de un total de 22 estudiantes evaluados, 15 de ellos presentaron la prueba en el área de Matemáticas.

Gráfico 7. Descripción competencia Razonamiento. I.E Técnica San Antonio.



Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

En el gráfico 7 se observa que el 29% de los estudiantes representa el nivel insuficiente, lo que equivale a 4 estudiantes, los cuales no contestaron el aprendizaje evaluado relacionado con la competencia razonamiento, por otra parte, el 43% de los estudiantes representando a 6 de ellos presentaron un nivel de desempeño mínimo, también se puede observar que el 29% de ellos respondieron correctamente los aprendizajes relacionados con la competencia.

La descripción realizada anteriormente a cerca de los niveles de desempeño de la competencia razonamiento en las dos I.E, sugiere un trabajo en el diseño de situaciones

didácticas para la enseñanza de las matemáticas de modo que se fortalezcan las competencias intrínsecas en ella, dado que esta estrategia posibilita avanzar de manera progresiva en los aprendizajes expuestos en el aula de manera individual y colectiva, permitiéndole a los estudiantes leer códigos, representarlos y hacer una lectura analítica de los mismos que le permitan hacer un correcto razonamiento de los datos leídos, al igual que tomar una postura frente a los mismos.

Es decir, que, mediante el diseño e implementación de una situación didáctica acompañada de una práctica reflexiva, se promueve en el aula el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y así los estudiantes puedan realizar diferentes registros de representación que favorezcan la competencia de razonar y argumentar asociando los procesos de interpretación y análisis de gráficos estadísticos

Por otra parte, diariamente los estudiantes se ven expuestos a nuevas formas de aprendizaje, a nuevos artefactos (tecnología), que involucran de manera espontánea y se convierten a corto plazo en elementos de uso diario. Este tipo de acciones sugiere que los docentes adopten nuevas estrategias para la vinculación de dichas herramientas al acto pedagógico, así podrán interactuar, relacionar, realizar construcciones y afianzar conceptos en una, dos y tres dimensiones lo cual apunta a un aprendizaje integrador. Así mismo, estudios como el de Pabón (2014) ven en las TIC una herramienta potente para generar estrategias didácticas que fortalezcan la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, dado que activan los saberes en los estudiantes, permitiendo visualizar los objetos de estudio dinamizándolos de tal manera, que se establezcan las relaciones de las matemáticas y su campo de acción.

De esta manera, tener en cuenta una herramienta tecnológica en la enseñanza, es dinamizar los procesos académicos y potencializar las características de las representaciones de los objetos abstractos, éste tipo de acciones propenden por el fortalecimiento de las metodologías utilizadas dentro y fuera del aula y permiten abordar dichas representaciones saliéndose del marco de lo concreto, apropiándose de los conceptos, visualizando sus formas e identificando propiedades, así, los estudiantes logran acceder a lo abstracto a partir de las contextualizaciones y representaciones realizadas.

Aunque algunas de las políticas públicas del Gobierno Nacional como: computadores para educar es dotar de Equipos de cómputo y herramientas tecnológicas a las I.E, intentando fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de los docentes y estudiantes, generando mejores oportunidades en diferentes regiones del país de la mano de las Tecnologías de la información y que en las dos I.E se han dotado con tabletas éstas sólo están siendo utilizadas por el docente de Informática o incluso permanecen guardadas.

Es así como, diferentes investigaciones evidencian la importancia de mejorar las prácticas en el aula de clase de modo que se favorezca la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta las habilidades, necesidades y contexto social donde se desenvuelve el estudiante. Es así como, en este estudio se tiene en cuenta en el diseño e implementación de una situación didáctica en donde utilice como recurso pedagógico las TIC, para ser aplicada en la I.E comunitaria Luis Carlos Valencia y la I.E técnica San Antonio, planteles educativos rurales del Municipio de Jamundí con los estudiantes de grado décimo, posteriormente realizar un análisis entre los resultados y los procesos realizados con dichos estudiantes.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General:

Promover el desarrollo del pensamiento aleatorio a través del proceso análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí

5.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Analizar los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes de básica secundaria que presentaron la prueba SABER del año 2016, en torno a la competencia razonar y argumentar del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.
- ✓ Diseñar una situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis con gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí.
- ✓ Implementar una situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis con gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos en la implementación de la situación didáctica sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos y el proceso de enseñanza del mismo.

6. MARCO DE REFERENTES CONCEPTUALES

Esta investigación se centra en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta factores que influyen en el análisis de los gráficos estadísticos, como lo son la representación, la argumentación, el razonamiento, así como la interacción con el medio, y la importancia de la mediación desde su enseñanza, por lo cual se diseñó e implementó una estrategia de aprendizaje acorde con las necesidades educativas de los estudiantes.

Igualmente, en el marco de referentes conceptuales se rescata estos elementos importantes para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas teniendo en cuenta la práctica como acción clave para movilizar un concepto o un objeto matemático específico, al igual que el lenguaje como el mediador de las representaciones realizadas por el sujeto y cómo estas representaciones se muestran en relación al contexto sociocultural en el que se desenvuelve el niño generando un aprendizaje.

Para ello, se tiene en cuenta la teoría histórico-cultural propuesta por Vygotsky rescatando como el lenguaje favorece el aprendizaje y la teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau a partir de la construcción de una estrategia que tiene en cuenta la teoría de las representaciones semióticas propuestas por Duval (2004) que convergen en la idea de contexto y la cultura, como herramientas que favorecen el aprendizaje de las matemáticas. Es decir, cómo la relación intrínseca del lenguaje, las representaciones y la cultura, contienen una aproximación semiótica que se manifiesta en el hacer, en donde se pueden usar herramientas como las TIC como mediadoras para el desarrollo de los procesos matemáticos y no matemáticos.

6.1 El papel del lenguaje en la formación de representaciones en el sujeto

Las matemáticas han sido consideradas un campo de conocimiento que surge en la medida que se realizan procedimientos y cálculos algorítmicos para la solución de problemas, esta consideración desfavorece la comprensión y adquisición de las competencias y habilidades propias de la disciplina que emergen en una postura teórica. De acuerdo a D'Amore. (2012), en las matemáticas emergen diferentes posturas que ubican al objeto matemático, lo definen y lo estructuran.

Lo anterior expone la necesidad de conocer las diferentes posturas que son promovidas en la escuela, para que dicho conocimiento oriente las prácticas educativas, reconociendo que no existe objeto aislado de las ciencias y que éstos se encuentran en relación con otros para una efectiva actividad matemática de aprendizaje, de esta manera D'Amore (2006) reconoce la postura epistemológica que está presente en la escuela, que debe permitir encontrar dichas relaciones y entramados conceptuales.

Por otra parte, la lengua y sus signos asociados conforman un sistema, que lleva un significado práctico de acuerdo a la necesidad de quien lo determine, en este sentido, se parte del hecho de que la actividad matemática posee diversas representaciones, el papel cognitivo y social está directamente relacionado y se fortalece con la interacción con el otro en la medida que produce un conocimiento o modifica alguno ya existente “todo proceso de significación entre seres humanos (...) supone un sistema de significaciones como propia condición necesaria” (Eco, 1975, p. 20).

De igual forma, el aprendizaje desde la teoría histórico-cultural de Vygotsky es entendido como un proceso que se da mediante la interacción con el otro, con un carácter interpersonal en donde el lenguaje juega un papel importante, pues facilita la comprensión de ciertos objetos matemáticos, además, es un referente de organización que posibilita el aprendizaje como lo menciona Vygotsky quien vio en el lenguaje un mediador entre el individuo y la cultura.

Es decir, se retoma el aprendizaje para este autor es determinado mediante un contexto y una constante interacción social e individual, cuyo objeto de mediación es el lenguaje, adquiriendo un sentido relevante en esta investigación por las diferentes representaciones semióticas que debe incorporar un estudiante para comunicar e informar los elementos propios de un aprendizaje nuevo y será considerado como referente determinante, estableciendo que el proceso de análisis está permeado por el lenguaje.

En este sentido, la dimensión social está relacionada con sus saberes, con lo significativo y con aquello que le da sentido al objeto matemático estudiando para una posible enculturación que se mantenga en el tiempo. Una teoría del significado es variable según el contexto, pero promueve significados que fomentan procesos estables y duraderos porque están relacionados con una realidad cercana al sujeto en su rol de estudiante.

De esta manera, el sujeto construye los aprendizajes en la medida que interactúa con el otro y con el medio, estos aprendizajes, tienen entonces una línea de desarrollo que no solo proviene de lo que filogenéticamente está determinado para nuestra especie, sino que también y fundamentalmente se potencian desde el desarrollo ontogenético que el sujeto construye en relación con el entorno, su cultura y su sociedad. De acuerdo con ello el aprendizaje, tiene su

origen en las interacciones humanas, que a su vez hacen posible la transformación de las funciones psicológicas elementales a superiores, como en el caso del pensamiento, siendo estas la base fundamental para el desarrollo de las funciones ejecutivas, la construcción de conceptos, y por supuesto, las competencias esperadas para la resolución de problemas matemáticos.

Para Vygotsky (1978) esta transformación es posible gracias al apalancamiento de la relación del sujeto con el entorno, la sociedad, la cultura, proponiendo para su explicación, en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, la cual según este autor es entendida como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más eficaz (Vygotsky, 1978, p.133).

De lo anterior, se puede mencionar que el aprendizaje está mediado por acciones que un otro orienta, y regula desde fuera mediante el uso de signos y herramientas, que le permiten al sujeto construir un sentido sobre la acción que realiza. De manera esta manera, el lenguaje, se constituye en el sistema mediador que permite que el aprendizaje se sea mediado, y que a su vez construya representaciones semióticas que cobran sentido para su acción en una situación real.

Esta idea llevada al aula, permite comprender, que en la zona de desarrollo próximo se “definen funciones que todavía no han madurado” (Vygotsky 1978 p.134) lo cual sugiere, un trabajo que propenda por la mediación y el trabajo colaborativo, promoviendo el avance en el nivel académico real y potencial del estudiante. Por lo anterior, es necesario realizar un proceso

de mediación entendido este como el apoyo con otros, teniendo como referente los conceptos propuestos por Vygotsky (1978), los cuales son:

1. La herramienta: “definida como un medio a través del cual la actividad humana externa aspira a dominar y triunfar sobre la naturaleza” (p. 91). En estas se tienen instrumentos como martillos, lapiceros, cuadernos, entre otros.
2. El signo: “se trata de un medio de actividad interna que aspira a dominarse a sí mismo” (P. 91). En estas se encuentran en primera medida el lenguaje, que cobra sentido en la escritura, los mapas, los gráficos entre otros.

Estos instrumentos requieren ser internalizados para llegar a la total comprensión del objeto de estudio abordado en clase por parte del sujeto, es decir, en el mundo y ámbito escolar se encuentran herramientas y signos que tienen una función específica (exteriorización), los seres humanos según sus experiencias personales y las relaciones con el otro le otorgan un sentido (interacción), lo cual, es expresado y comprendido por cada sujeto (internalización). Lo anterior, es entendido desde esta postura, como el proceso de internalización, es decir, que el proceso de aprendizaje sucedería dos veces. En primera medida es exterior a él, y es con la ayuda de otro, de su guía, que el sujeto va comprendiendo los estímulos y el mundo que lo rodea, apoyándose en los signos y herramientas que funcionan como mediadoras, y que acompañados desde los significados que culturalmente se transmite, le permiten actuar. Cuando este proceso logra ser dominado por el sujeto y ser autónomo en él, se puede decir que se internaliza, es decir que aparece en su repertorio psicológico.

Este sería el segundo momento, cuando el aprendizaje es ya de un dominio personal, lo cual ha implicado el dominio y uso del signo, permitiendo la apropiación de lo culturalmente

establecido, que está directamente relacionado con la construcción de un sistema semiótico por parte del sujeto y de su relación con otros. En consecuencia, el signo es usado por los sujetos para representar el mundo que lo rodea, a partir del cual se genera un sistema semiótico que le permite relacionarse tanto con otros, como consigo mismo, a partir de las interpretaciones que le son dadas, siendo el lenguaje un mediador y permitiendo conocer el significado que compartirá con otros a nivel inter-psicológico y desde el cual, el sujeto creará un sentido particular en su plano intra-psicológico.

Por lo anterior, el lenguaje es pieza fundamental para que el sujeto represente, interprete y construya un entramado de razonamientos que favorecen la lectura de gráficos estadísticos, objeto de análisis de esta investigación. Es así como la propuesta histórico-cultural de Vygotsky y las representaciones semióticas de Duval cobran sentido, en tanto favorecen la comprensión del aprendizaje del sujeto, y en particular en el ámbito educativo, donde el estudiante al emplear un registro para representar el mundo que lo rodea y además con el uso del lenguaje comunica dicha representación (darle sentido), en donde el contexto es el medio cultural por el cual se pone de manifiesto dichos aprendizajes.

Así mismo, en la escuela se exponen a diario tres actores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que son, los estudiantes, el docente y las herramientas, en donde el lenguaje se convierte en el mediador favoreciendo el saber en cuestión, potenciando aprendizajes, a partir de las representaciones que el sujeto realiza (relación de signos), esto visto desde el ámbito educativo favorece el aprendizaje y las interacciones que en él surjan para movilizar conocimiento.

Específicamente en esta investigación se aborda el aprendizaje matemático que se relaciona con las representaciones semióticas e incluyen la lectura, la escritura, la interpretación y el análisis, procesos que cobran sentido a partir de uso de diferentes herramientas.

En el aula de clase los estudiantes para representar lo abstracto usan diferentes materiales tales como, material concreto, lápiz y papel y herramientas tecnológicas que mediante la exploración y manipulación permiten realizar representaciones haciendo uso de signos, símbolos y/o dibujos para responder de manera oportuna ante cualquier pedido académico. En este sentido, las TIC son representaciones creadas por el hombre para favorecer su desarrollo, dado que en la medida que la educación, creatividad e ingenio están mediadas por medios tecnológicos se amplía el panorama del ser humano a beneficio de la evolución y el desarrollo cultural del mismo.

Las diferentes representaciones se favorecen de construcciones culturales y sociales que son funcionales y aceptadas, porque representan, procesan, transmiten y permiten compartir información haciendo uso del lenguaje, es este último el que permite que las representaciones existan. En otras palabras, el lenguaje favorece la transformación de los significados en una o varias representaciones a partir de las diferentes construcciones sociales realizadas, lo que favorece que el niño interprete el mundo que lo rodea usando artefactos simples o más elaborados, a partir de las representaciones creadas de su entorno, como lo menciona (Pérez, 2011. P, 5)

La tecnología es vista como el “principio motriz” en la historia, por lo cual, los desarrollos tecnológicos particulares, las tecnologías de comunicación y los medios, o

más específicamente, la tecnología en general, son antecedentes exclusivos o principales de las causas de los cambios en la sociedad...

Lo anterior sugiere que con dichos cambios sociales el lenguaje ha sido la herramienta mediadora por excelencia dado que se necesita de un sistema semiótico para que el niño pueda comunicar y darle sentido a las representaciones que realiza. A su vez las herramientas digitales son una extensión de dichos sistemas semióticos en tanto permiten manejar de una manera visual la información, en este sentido,

...Los recursos semióticos que encontramos en las pantallas de los ordenadores y en los entornos de aprendizaje en línea son básicamente los mismos que podemos encontrar en un aula convencional... La novedad reside más bien en el hecho de que las TIC permiten crear entornos que integran los sistemas semióticos conocidos y amplían hasta límites insospechados la capacidad humana para representar, procesar, transmitir y compartir información (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007. p. 379)

Los procesos mencionados se enfocan en lo que cada estudiante realiza a lo largo de su escolaridad con un tipo de conocimiento cognoscitivo y es previo, (zona de desarrollo real) dado por sus conocimientos innatos, adquiridos en sus grados escolares anteriores, en la calle, en el hogar y dependiendo del camino que transite cada estudiante en su vida, de los sentidos que logre exteriorizar e interiorizar en cada entorno al que pertenece, encontrará entonces posibilidades de vincularse al mundo durante su estancia en la escuela o en el futuro cuando egrese de ella.

Esto implica que cada estudiante también se vincule con sus propios objetivos y metas (zona de desarrollo próximo) encontrándole sentido a lo que se presente en la escuela, todo lo anterior viene mediado por las representaciones que realice de sus conocimientos previos o conocimientos re-significados.

Desde la teoría del aprendizaje propuesto por Vygotsky (1978) el lenguaje está constituido como un mediador para la construcción del conocimiento en general, donde el docente orienta los procesos que deben trascender y ser funcionales para la vida cotidiana del estudiante.

En este sentido, el docente debe diseñar situaciones y generar ambientes escolares que pueden verse como la zona de desarrollo próximo anteriormente mencionada y construir experiencias que a través del lenguaje (sistema semiótico) y la mediación que favorezcan el aprendizaje a partir de las representaciones (signos) realizadas, y estas puedan interiorizarse cobrando sentido a partir de los subprocesos de tratamiento y conversión propios del procesos de análisis realizado en matemáticas.

Por otro lado, la *interacción* constante en la escuela favorece el objetivo común de aprendizaje, estableciendo una relación de significado para aquellos que participan en el proceso; en medio de esta interacción se usan signos y herramientas, cuya implementación sugiere el uso de representaciones que emergen en los gráficos estadísticos objeto de análisis de esta investigación, potencializando así el proceso de análisis y la actividad matemática de aprendizaje asociadas a la competencia razonar y argumentar del campo matemático favoreciendo el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, de tal forma, que emerja una enculturación matemática mediante la internalización por parte de estudiante.

Lo anterior promueve el trabajo colaborativo, la apropiación de conocimientos en tanto este es expuesto y representado, acciones que pueden realizarse en cualquier contexto siempre y cuando éste tenga definido un objetivo claro en la movilización de aprendizajes de la disciplina en cuestión, como lo menciona Rico y Lupiañez, 2008 (como se citó en García et al., 2015) “consisten en utilizar la actividad matemática en contextos tan variados como sea posible; ponen especial énfasis en aspectos sociales como la comunicación y la argumentación” (P. 38).

Por lo anterior, la teoría histórico-cultural cobra relevancia dado que proporciona pautas de cómo el aprendizaje nos conlleva a reconocer que en el proceso de adquisición de saberes del sujeto puede haber una transformación cognitiva que está fundamentado en la manera como la interacción con el medio o con sus pares favorece el aprendizaje.

En conclusión, el aprendizaje para Vygotsky subyace en esta investigación porque brinda pautas importantes que son mediadoras específicamente en el aprendizaje de las matemáticas y se construyen mediante el uso de herramientas, del lenguaje y de la interacción con el medio, pero también la manera como el sujeto internaliza el conocimiento que es proporcionado por su cultura. En este sentido, el aprendizaje implica en el sujeto una interacción que está mediada por el lenguaje y es a partir de éste, que el sujeto crea unas representaciones del mundo que lo rodea, esto permite entender que las matemáticas a su vez son un sistema semiótico particular que propende por realizar representaciones del mundo externo.

6.2 El aprendizaje de las matemáticas desde la teoría de las representaciones semióticas

De acuerdo con las ideas anteriores, el aprendizaje de las matemáticas está directamente relacionado con la necesidad de comunicar acerca de un objeto abstracto que ha surgido para el desarrollo del conocimiento, es importante estudiar como éste emerge en la realidad después de estar en el mundo abstracto, de acuerdo a Duval (2004) el estudio del conocimiento está relacionado con las representaciones que se realizan para abordarlo.

Es importante mencionar las relaciones que existen entre las representaciones semióticas de un objeto matemático y el objeto matemático mismo, (Signo-significado-representación, representación sistema semiótico-objeto matemático) al igual que el cómo surgen las representaciones comprendidas por el sujeto a partir del lenguaje de acuerdo al contexto en el que se desenvuelve, como lo llama Vygotsky la internalización, pues por un lado existe una representación simbólica (signos-sistema semiótico) que adhiere su sentido estrictamente matemático y por el otro surge un componente conceptual (lenguaje y/o deseo de comunicar) que hace que se domine dicho objeto.

Apoyando esta idea, D'Amore (2006) manifiesta que hay un sentido bidireccional relacionado con la noética (adquisición conceptual de un objeto) y la semiótica (la representación de un objeto por medio de signos), estos dos aspectos movilizan el conocimiento existiendo una actividad de representación, en su forma más esencial que se comunica a partir de herramientas previamente construidas en una comunidad haciendo uso del lenguaje.

La noción de representación surge a lo largo de la historia, por un lado, tenemos en los años 1924-1926, según Piaget (como se citó en Duval, 2004) la representación mental de los niños es relativa a las creencias de aspectos naturales y físicos, lo cual sugiere que no hay acción sin representación para él (niño), especialmente, dichos conocimientos se movilizan en unas edades puntuales (desarrollo del niño) y no por medio de un contexto social.

Por otro lado, en los años 1955-1960 Broadbent (como se citó en Duval, 2004), se mencionan las representaciones interna o computacional como una teoría que transforma la información con entradas de programación de una respuesta según una acción ejecutada, estableciendo que hay una representación en un determinado lenguaje que produce una respuesta en simultánea, para ello se debe realizar diferentes tipos de conversión entre lenguajes para que haya una transformación y así se pueda hacer un extensión de lo material con el uso de las TIC.

Lo anterior supone que, dada una información en un tipo de registro, ésta debe describirse según el tratamiento que se realice, independientemente de la etapa de vida en que se encuentre el sujeto y/o los conceptos ausentes, el sujeto entonces realizará una decodificación para comprender la información y un tratamiento para poder comunicar. Como lo menciona Duval (2004) existe las representaciones realizadas por los estudiantes para su aprendizaje, son conscientes y externas, permiten una mirada del objeto matemático de estudio y una movilización con el mismo, posibilitando diferentes formas de representar.

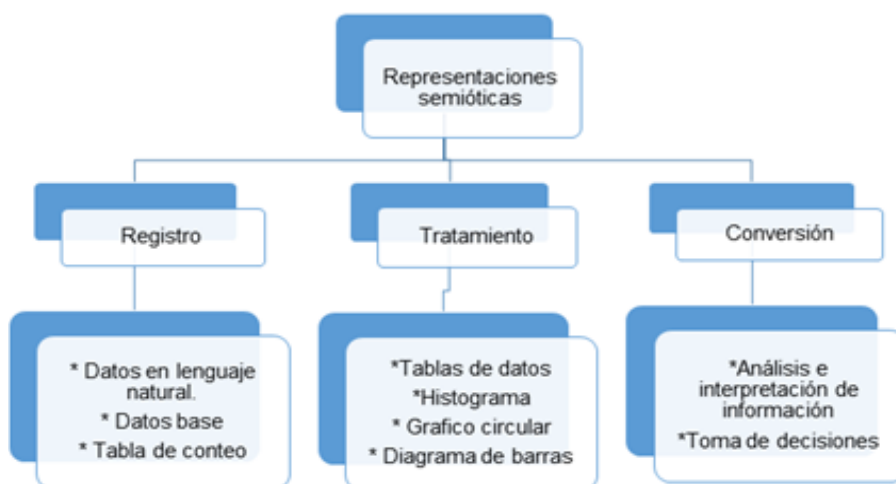
Para ello se realizan tres acciones importantes para la actividad matemática de aprendizaje las cuales son: registro, tratamiento y conversión del objeto matemático, de acuerdo a D'Amore (2006) estas acciones le permitirán al estudiante estructurar el

funcionamiento de dicho conocimiento y desarrollo cognitivo del pensamiento humano propio, favoreciendo como tal la actividad matemática propuesta.

Desde hace algún tiempo propongo que la construcción del conocimiento Matemático significa la unión de estas tres acciones sobre los conceptos, es decir la misma expresión de la capacidad misma de representar lo conceptos, de tratar las representaciones obtenidas al interior de un registro establecido y de convertir las representaciones de un registro a otro, por lo menos a dos distintos. (Duval, 2006, p.33)

Las transferencias entre las tres acciones propuestas por Duval deben relacionarse entre sí, de modo que haya una aprehensión que favorezca la enculturación matemática, dado que como el estudiante es quien representa y da sentido a sus representaciones, el esfuerzo del profesor debe encaminarse a que las actividades propuestas en clase faciliten los momentos mencionados de modo que se promueva la competencia matemática proyectada teniendo en cuenta el contexto. Dichas relaciones propuestas se relacionan en el gráfico 8, en donde se ubican las diferentes representaciones de los datos trabajadas a lo largo de la escolaridad.

Gráfico 8. Representaciones semióticas del objeto matemático.



Fuente: *Elaboración propia.*

En el proceso de aprendizaje relacionado con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, es importante tener en cuenta que los estudiantes están rodeados de información representada de diferentes maneras, en el gráfico 8, se observa como el registro conlleva a que con los datos en lenguaje natural se puedan realizar representaciones que le van arrojando información de lo que se observa o registra.

En un primer momento el estudiante solo realiza codificación y decodificación que le permite entender la información dada, posterior a ello hacer un tratamiento que favorece la multiplicidad de registros, en donde se debe identificar y relacionar variables, identificar escalas, seleccionar el gráfico más adecuado, entre otros aspectos que en un tercer momento le permitirá observar tendencias, comparar el gráfico, apoyar, refutar, tomar decisiones de una manera crítica y evaluar la fiabilidad de la información.

De esta manera las representaciones que se usan en la investigación están relacionadas directamente con el pensamiento aleatorio y sistema de datos, el cual surge en un ámbito de incertidumbre y favorecen la interpretación, al igual que la toma de decisiones, en donde se tienen en cuenta los conocimientos previos y la producción de los estudiantes, aspecto importante expuesto por Duval (2003) (como se citó en García et. al, 2015) pues permiten realizar análisis de las diferentes descripciones usadas por los estudiantes que será el insumo para que el docente las clasifique en los diversos niveles de articulación desde una propuesta constructivista en la metodología que incluye el saber, el maestro, el estudiante y el contexto social en el cual se encuentre.

Por tanto, la teoría de representaciones semióticas hace un aporte significativo a esta investigación porque en el ámbito educativo y específico de las matemáticas surgen

con el deseo de representar y comunicar un objeto, en este caso por medio del lenguaje siendo el objeto de mediación de acuerdo a Vygotsky, lo cual hace parte del pensamiento aleatorio en cuanto que, este pensamiento aporta herramientas para interpretar, analizar y comunicar acerca de fenómenos que se presentan en la vida cotidiana.

En conclusión, el estudiante usa el registro y el lenguaje como instrumento de comunicación para representar un objeto matemático, esto significa que a partir de las expectativas de aprendizaje a corto plazo diseñadas por el docente, el estudiante se debe enfrentar a diferentes registros y realizar unos propios para potencializar su aprendizaje, a su vez hacer tratamiento (por lo menos en dos distintos) y conversión para que haya un proceso de aprendizaje contextualizado que promueva las competencias trazadas por el profesor teniendo en cuenta que el contexto influye en la interpretación del significado de los objetos, en este caso los matemáticos.

De esta manera, se promueve el aprendizaje contextualizado en tanto los estudiantes construyen su conocimiento de acuerdo a situaciones a las que son expuestos por parte de una planeación con sentido y objetivo por parte de sus profesores, en donde la interacción es un mecanismo de aprendizaje y un generador de aprehensiones significativas de uso en un contexto real, que favorecerá el desarrollo y dominio de competencias en matemática para el uso y en la solución de situaciones propias del entorno en que se desenvuelven los estudiantes.

Por lo anterior, uno de los pensamientos matemáticos que permite que los estudiantes vean la utilidad de las matemáticas llevadas a su contexto, y que se pueden relacionar con la cultura y sociedad vivida por ellos, es el pensamiento aleatorio y sistemas

de datos, en cuanto resuelve y plantea situaciones problemas que involucran la organización de datos, de tal manera que permite interpretar y evaluar críticamente el mundo a través de técnicas de recolección, representación y análisis de datos, además le ayuda en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre

6.3 Pensamiento aleatorio y sistemas de datos como formas de representación

El pensamiento aleatorio y sistemas de datos propuesto por el MEN, en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, expone que éste “ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos” (MEN 2006. p. 64). Sin embargo, hoy por hoy es abordado al final de los periodos académicos o en su defecto al final del año, sin tener en cuenta la importancia en los procesos de comprensión y análisis asociados a la construcción de conocimiento.

El desarrollo del pensamiento aleatorio debe basarse en la exploración y la investigación por parte del estudiante y del mismo docente por medio de la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o juegos de azar, mediante el uso del contexto en el cual se encuentra el estudiante de tal manera que a partir de las actividades propuestas se promueva el razonamiento de tal manera que de forma posterior pueda desenvolverse en situaciones que se le presente en su vida de forma activa y crítica en su vida social.

Es por ello que cada día la educación estadística se ha convertido en un reto en la escuela, involucrando el pensamiento aleatorio como una de sus prioridades Holmes, (como se citó en Batanero, 2000), señala que dicho interés se explica por las siguientes razones:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos, por la importancia para adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con cada vez con mayor frecuencia aparecen en los medios de comunicación.
- Es útil para la vida técnica o profesional, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema, cada vez se ve la necesidad de utilizar gran cantidad de información y una de las fortalezas de la estadística son las herramientas y técnicas para el manejo de datos.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, pues permite realizar un buen procesamiento de información cuantitativa que posteriormente ayudará a tomar posturas y decisiones objetivas.
- Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Con todo ello no se pretende educar a estadísticos profesionales, pero si crear una cultura estadística, es decir, que los estudiantes comprendan y valoren el rol de la estadística

en la sociedad, en todos sus ámbitos de aplicación y el modo en el cual contribuye en el desarrollo de la sociedad, o como lo dice Gal (2012).

Se refiere a dos componentes interrelacionados: a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (p. 3).

De acuerdo a los componentes mencionados anteriormente y teniendo en cuenta que la pregunta de investigación de este estudio es ¿Cómo promover el desarrollo del pensamiento aleatorio a través del proceso de análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí? y que el pensamiento aleatorio, ayuda a fortalecer las competencias matemáticas, comunicar, representar, modelar, razonar y argumentar y resolución de problemas presentes en los diferentes ámbitos de la vida diaria surge la necesidad de establecer relaciones mediante la competencia razonar y argumentar las cuales están directamente relacionadas con el objeto de estudio y los componentes propios de una cultura estadística, que se desarrollan en el siguiente apartado.

El enfoque por competencias ha sido adoptado en Colombia por medio de los lineamientos curriculares y posteriormente con los Estándares básicos de competencia en matemáticas, con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo y comprensivo, en tanto que para movilizar las competencias matemáticas es necesario que se construyan ambientes

que promuevan aprendizajes contextualizados a través de tareas matemáticas, dichas tareas con niveles de complejidad crecientes.

Una competencia no se desarrolla de forma instantánea, es más, ni siquiera durante la escolaridad, sino a lo largo de toda la vida, por lo tanto, se requieren tareas diseñadas y de implementación a largo plazo para tal fin, como se menciona en los estándares de competencias:

Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos (MEN, 2006, p. 49).

Una de las competencias es razonar y argumentar, la cual la comunidad de educadores matemáticos ha ido reconociendo su importancia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, a continuación se presentan algunas definiciones de la misma considerando que en todas se entiende como una de las competencias que permite el desarrollo del pensamiento matemático, ya que suministra a los estudiantes la habilidad para utilizar las matemáticas en diversos contextos, como en la cotidianidad, en el trabajo o en la formación de ciudadanos y por tanto es un resultado significativo en la educación.

Rico & Lupiañez; Solar & Tobón (citados en Rivera & Bohórquez 2014) definen esta competencia como un conjunto de pensamientos que representan eventos lógicamente organizados que nos movilizan para producir simbólicamente lo que nos ha acontecido e influenciado por las emociones y factores físicos o sociales que modulan las formas de

representar las cosas del mundo, Por otro lado, Stacey (2012 citado por García, Coronado, Montealegre, Girardo, Tovar, Morales & Cortes 2013) menciona que el pensamiento y razonamiento matemático es considerado como el soporte para la ciencia, la tecnología y el desarrollo económico y social de un país.

El estudio PISA (2003) reconoce a la competencia argumentar por separado de la competencia razonar y pensar, las cuales, las considera como competencias de cognitiva de carácter general, la cuales incluyen la capacidad de razonar y pensar que incluye:

- Plantear cuestiones propias de las matemáticas (¿cuántos hay? ¿cómo encontrarlo? Si es así, entonces etc.).
- Conocer los tipos de respuestas que ofrecen las matemáticas a estas cuestiones.
- Distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas).
- Entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites.

Argumentar incluye la capacidad de:

- Conocer lo que son las pruebas matemáticas y cómo se diferencian de otros tipos de razonamiento matemático.
- Seguir y valorar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos.
- Disponer de sentido para la heurística (¿Qué puede (o no) ocurrir y por qué?).
- Crear y expresar argumentos matemáticos. (p.21)

Por otra parte, desde la perspectiva del MEN (1998) la competencia razonar se define como un gran proceso que está basado en la acción de ordenar los pensamientos para obtener una conclusión razonable, en otras palabras, permite comprender que las matemáticas no son reglas y algoritmos, sino que tienen sentido en todos los contextos, se enfatiza que esta competencia debe estar presente en toda la escolaridad en las matemáticas, entonces, razonar en matemáticas se relaciona con:

Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.

- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar (MEN, p.77)

Los Lineamientos curriculares y los Estándares básicos de competencias en matemáticas orientan al docente a crear ambientes y actividades que generen aprendizajes significativos en aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas (p.54), lo que se desarrollará en esta investigación por medio de los gráficos estadísticos inmersos en el pensamiento aleatorio y la forma en que éste es llevado a la escuela, su eficacia y eficiencia.

Por lo anterior el objeto matemático que se aborda en esta investigación son los gráficos estadísticos y de acuerdo a Espinosa (como se citó en García, Coronado, & Giraldo, 2015) estas son representaciones externas ya que se usan para comunicar a otras personas en forma de dibujos es decir son un instrumento de ayuda para la comunicación de información y resumirla de forma eficiente forma parte de ello, según Salcedo (2015), son esenciales para la interpretación de datos y por ende ayuda en la toma de decisiones.

Por otra parte, Abad & Huapaya (2009) definen a los gráficos como una representación visual de datos estadísticos por medio de puntos, líneas barras, polígonos o figuras asociadas a escalas de medición, que permite una fácil comprensión de la información en su conjunto, el cual debe contener un código o número, un título y un cuerpo, de tal manera que en estos elementos que encuentre toda la información que se desea representar o dar a conocer.

Por las anteriores razones, los gráficos estadísticos son un excelente instrumento para la interpretación de datos como lo exponen Arteaga, Batanero, Cañadas & Contreras (2011) llamándolos instrumentos de transnumeración, ya que permiten obtener nueva información que no se tiene al recolectar la información y más aún al pasar de un tipo de representación a otra, por ejemplo cuando se pasa de una lista de datos a un gráfico se podrían observar tendencias en los datos que difícilmente se pueden detectar con la lista o aproximaciones a las medidas de tendencia central.

Los gráficos estadísticos han sido fundamentales en el desarrollo de la ciencia y en la representación de datos. Según el Instituto Nacional de Estadística (agosto 2017), no se

puede establecer una fecha exacta de su creación o aparición en la historia de la estadística, pues desde comienzos de la civilización han existido formas sencillas de organizar datos, por ejemplo, en forma de símbolos o imágenes realizados en pieles, rocas, palos de madera o paredes de cuevas entre otros.

Existen diferentes registros en la isla Cerdeña, ubicados el año 3000 a.c aproximadamente, además en los babilonios que realizaban en tabillas de Arcilla representaciones sobre la producción agrícola, asimismo los egipcios analizaron datos de población y renta antes de la construcción de las pirámides. En Caro & García (2011) se indica, que se han observado manifestaciones estadísticas en la biblia en el libro de números con el censo que realizó Moisés además de los censos ordenados por el emperador de China alrededor del año 2.200 a.c. en la edad media con la recopilación del registro de todas las propiedades.

Se reconoce entonces que la representación gráfica ha sido un sustituto de tablas de datos en donde se presenta una organización clara de la información recolectada o suministrada de fuentes secundarias, como se expone en MEN (2006) ayudan a presentar resúmenes de conjuntos de datos y presentar sus características por lo cual están inmersos en la estadística descriptiva, a su vez esta se encuentra en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, como lo menciona Batanero y Godino (2002) movilizan el proceso de interpretación, análisis y resolución de problemas en situaciones en donde interviene o no la incertidumbre.

Uno de los aspectos usado en el desarrollo del conocimiento es la fenomenología didáctica la cual para este estudio se refiere, a las relaciones entre fenómenos, su estructura

matemática y la transformación que se hace de un problema matemático o no al mundo real, por tanto ésta permite la construcción de nuevos objetos mentales teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, estableciendo relaciones con los diferentes espacios escolares, identificando cuando es necesario el uso o aplicación de los conceptos matemáticos en la vida cotidiana de tal manera que los aprendizajes sean significativos.

Es decir, la fenomenología considera todas las acciones para los que el objeto matemático cobra sentido, concretamente en tres aspectos: en las matemáticas, en la vida cotidiana y en otras ciencias por lo tanto, esta permite enseñar de una manera contextualizada de potente desarrollo y uso en la actualidad, de esta manera en la Tabla 1, se mencionan los gráficos estadísticos más usados en la escolaridad y que son expuestos por los medios de comunicación a diario para informar acerca de diferentes fenómenos sociales, así mismo se muestra el campo de acción donde son utilizados dichos gráficos, siendo esta la fenomenología de los gráficos estadísticos, que tiene en cuenta el contexto y aquello que le da sentido.

Tabla 1: Fenomenología del objeto matemático de estudio: Gráficos estadísticos.

CON LAS MATEMÁTICAS			EN LA COTIDIANIDAD			EN OTRAS CIENCIAS		
Sistema	TIPO	PARA QUÉ	Medios	TIPO	PARA QUÉ	Áreas	TIPO	PARA QUÉ
SISTEMAS NUMÉRICOS AZAR PROBABILIDAD	De barras, sectores, tallos y hojas, histogramas, dispersión	Representar datos.	Televisión Periódicos Revistas	Barras.	Se utilizan para comparar dos o más valores	Biología	Pictogramas	Representa figurativamente, de forma más o menos realista, un objeto real o significado
	De barras, sectores, tallos y hojas, histogramas, dispersión			Sectores	Se utilizan para comparar dos o más valores	Física	Puntos y líneas	Los gráficos de líneas son perfectos para mostrar tendencias a lo largo de un período de tiempo
				Poblacional	Para realizar una representación de las edades y genero de una población	Sociales	Sectores	se utilizan para comparar dos o más valores

Fuente: Elaboración propia

El empleo cada vez más generalizado de las tablas de datos y de las recopilaciones de información codificada llevó al desarrollo de **la estadística descriptiva**, y el estudio de los sistemas de datos por medio del pensamiento aleatorio llevó a la estadística inferencial y a la teoría de probabilidades. **El manejo y análisis de los sistemas de datos** se volvió inseparable del pensamiento aleatorio. (MEN, 2006, P. 65)

Es por ello que en Colombia se han realizado esfuerzos para que el pensamiento aleatorio sea tenido en cuenta durante toda la escolaridad, generando análisis crítico de información, por ejemplo, en la Tabla 2, se describen los estándares desde primero a grado once en, donde el estudiante debe encontrar soluciones razonables a problemas en donde interviene el azar o no es muy clara su solución, llevándolos a realizar interpretaciones adecuadas y análisis profundos usando estrategias como la exploración de sistemas de datos e interpretación de gráficos estadísticos.

Tabla 1. Estándares asociados a interpretación y análisis de gráficos en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	
Ciclos	Estándares
1 – 3	Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.
4 -5	Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.

6 – 7	<p>Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.</p> <p>Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)</p>
8 – 9	<p>Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.</p> <p>Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).</p>
10 – 11	<p>Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.</p> <p>Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.</p>

Fuente: *Estándares Básicas de Competencias en Matemáticas 2006*

Lo anterior sugiere un dominio conceptual por parte del profesor comprendiendo con ello la naturaleza de aquello que enseña, reconociendo los obstáculos didácticos y ejecutar un plan de acción, para favorecer el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, conviene subrayar la necesidad de estudiar lo que propone el currículo colombiano en relación con los gráficos estadísticos y los aspectos claves en el aprendizaje de los estudiantes, los cuales tiene puntos de convergencia y divergencia que favorecen el aprendizaje, cuyo objeto de estudio se debe relacionar con la interpretación y análisis de gráficos estadísticos.

En contraste, comúnmente se cree que leer gráficos es una actividad simple, sin embargo, se debe tener en cuenta que su construcción depende del tipo de datos que se tenga, por tanto, hay variadas clases de gráficos, cada uno de ellos con un nivel de interpretación diferente, como lo menciona Ramírez, Hernández & Prada (2016). La lectura

e interpretación correcta de gráficos hace parte del desarrollo del pensamiento estadístico, es necesario una preparación, no solo en su lectura sino en la construcción de los mismos y en la identificación de errores.

Por lo anterior Arteaga et al. (2009) mencionan varios autores que definen algunos niveles de interpretación de gráficos en estudiantes las cuales se describen en la tabla 3.

Tabla 2. Niveles de interpretación de gráficos estadísticos

Autor	Niveles definidos
Berltin (1967)	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de datos: Identificación de relación de un elemento con los ejes - Extracción de tendencias: Identificar relación entre subconjuntos de datos - Análisis de la estructura de datos: Realizar comparaciones de tendencias o agrupamientos y efectuando predicciones.
Curcio (1989)	<ul style="list-style-type: none"> - Leer entre los datos: Se realiza una lectura literal del gráfico sin interpretar la información contenida en el mismo. - Leer dentro de los datos: Se realiza una interpretación e integración de los datos en el gráfico. - Leer más allá de los datos: Se realizan predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.
Gerber, Boulton-Lewis y Bruce (1995)	<p>Nivel 1: Los estudiantes asocian algunas características de los datos a su conocimiento del mundo, generalmente de forma imprecisa.</p> <p>Nivel 2: Los estudiantes no llegan a valorar el objetivo del gráfico e interpretan sólo aspectos parciales de los datos.</p> <p>Nivel 3: Los estudiantes identifican el objetivo del gráfico y analizan todos los elementos uno a uno, pero no llegan a una síntesis global.</p> <p>Nivel 4: Los estudiantes son capaces de analizar una a una las variables representadas en el mismo gráfico, pero no globalmente.</p> <p>Nivel 5: Los estudiantes logran comparar varias variables representadas en el mismo gráfico.</p>

	<p>Nivel 6: Los estudiantes usan los gráficos para apoyar o refutar sus teorías, no sólo comparan varias variables en el mismo gráfico, sino sacan conclusiones generales respecto a una hipótesis.</p> <p>Nivel 7: Los estudiantes son capaces de hacer extrapolaciones, y hacer predicciones para otros datos no representados en el gráfico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel racional literal: Los estudiantes leen correctamente el gráfico, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción. - Nivel crítico: Los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son capaces de buscar otras hipótesis. - Nivel hipotético: Los estudiantes leen los gráficos los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos.
--	--

Fuente: *Elaboración propia*

En diversas investigaciones como por ejemplo Arteaga et al. (2009) y Batanero, Godino, Green, Colmes & Vallecitos (2010) se menciona que las mayores dificultades en la lectura de los gráficos ocurren en los niveles avanzados, es decir se presentan dificultades al realizar conversión (el concepto se definirá más adelante) al pasar del gráfico a un lenguaje natural realizando interpretaciones de tipo inferencial o al realizar predicciones de los datos, lo que sugiere la importancia de relacionar lo que se estudia en un contexto matemático con la vida cotidiana y posteriormente comunicarlo de una forma óptima.

Lo anterior expone una necesidad intrínseca del hombre por comunicar y que lo antepone con un otro, pues el proceso de comunicación en principio se da en uno mismo (en el modo de aclarar aquellos que se quiere comunicar) y se valida o fortalece con un otro; es aquí donde se deben relacionar aquellos conocimientos previos con los nuevos permitiendo así una transformación o modificación de los conceptos, esta idea de construcción de conocimiento en un ámbito netamente social viene permeando de la historia de las matemáticas en una postura pragmática, esta expresa que el aprendizaje se da en contextos variados en donde el estudiante realiza una representación de aquello que lleva consigo y lo necesita.

6.4 Enseñanza de las matemáticas, desde la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD).

La enseñanza de las matemáticas se fortalece a través de la interacción con el otro a partir de la relación del lenguaje y las representaciones, estas cuestiones son claves y se retoma el planteamiento de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) propuesta por Guy Brousseau, en los años 70_s, cuya tesis central de investigación es la comunicación de conocimiento y de sus transformaciones, por medio de una epistemología experimental, que tiene en cuenta todo lo que sucede en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por parte del estudiante, profesor, saber y medio, como lo menciona Vidal (2009) “Su campo de estudio corresponde a los fenómenos que ocurren en la enseñanza de la matemática, relacionados con los alumnos, los contenidos matemáticos y los agentes educativos” (p.5)

En este sentido, la teoría de situaciones didácticas emerge por la necesidad de descubrir una forma eficiente de transmitir el conocimiento matemático. Dado que surge en un tiempo de una propuesta educativa netamente tradicional donde el profesor es el principal agente transmisor del conocimiento y el estudiante es receptor del mismo, es decir el profesor hace las preguntas y el estudiante responde o no dichas preguntas. Como lo menciona Paulo Freire (citando por Chavarría, falta la fecha). “La educación padece de la enfermedad de la narración que convierte a los alumnos en contenedores que deben ser llenados por el profesor, y cuanto mayor sea la docilidad del receptáculo para ser llenado, mejores alumnos serán” (p.1)

Lo anterior sugiere un cambio en las prácticas docentes, estas deben ser inclusivas y dinámicas, entendiendo como dinámicas que el estudiante ponga en práctica el saber hacer haciendo uso de su oralidad que posteriormente comunicara con la representación que tenga

del pedido solicitado, también a partir del uso de herramientas que estén a su alcance y que generen inquietud por usarlas para redescubrir el conocimiento.

El profesor por su parte debe tener en cuenta aspectos claves en la enseñanza como lo son, la competencia matemática, procesos de aprendizaje y las tareas matemáticas con niveles de complejidad creciente, favoreciendo el conocimiento activo en función de aquel que quiere aprender. Lo anterior, contribuye a que el saber matemático sea articulado con todo aquello que desarrolla el estudiante en la resolución de problemas, provocando una enculturación matemática apropiada.

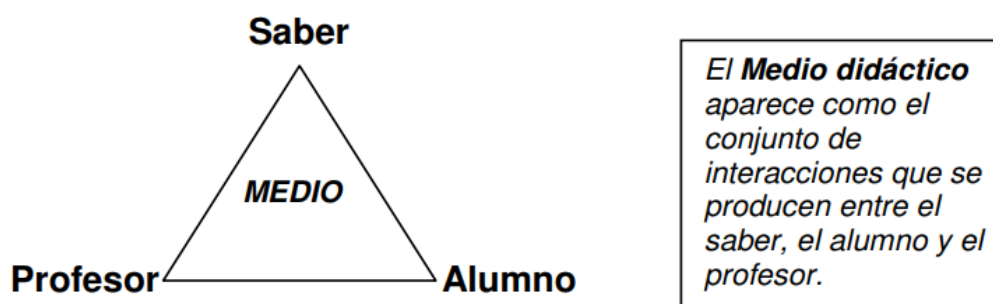
Por otro lado, la TSD inmersa en un enfoque constructivista busca entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan reconstruir su propio conocimiento para resolver determinada situación dentro o fuera del aula de clases, donde el profesor orienta el proceso por medio de acciones de desequilibrio (Mencionada por Piaget) el cual es un momento en el proceso de aprendizaje donde el estudiante intenta comprender una nueva información. Como lo dice Piaget (Citado por Vidal, 2009, p.8)

La visión de Piaget incluía un proceso de asimilación y un ajuste a una situación que le causó algún nivel de perturbación. De acuerdo con esta teoría de aprendizaje, se relaciona con algo más general que es la teoría de la adaptación de los seres vivos al medio circundante” (Chavarría, 2006, p.10).

Un cambio que subyace al desarrollo de situaciones didácticas en la escuela está impregnada de una práctica reflexiva, transformadora y de tendencia de acción que se hace visible en las situaciones didácticas propuestas por el profesor tales como: Situación de acción

(interacción entre el estudiante y el medio) , situación de formulación (dialéctica de la formulación, es estudiante convence de sus argumentos a sus pares), situación de validación (dialéctica de la validación, el estudiante justifica sus argumentos) y situación de institucionalización (el profesor a cargo recogiendo y conceptualizando lo mencionado en las situaciones anteriores, favoreciendo los procesos y evidenciando los conceptos presentes en la actividad como tal, integrado por los actores principales expuestos descritos en el vértice de la gráfico 9.

Gráfico 9. Triángulo didáctico.



Fuente: *La didáctica de las matemáticas y la teoría de situaciones didácticas* (p.3)

El profesor debe diseñar situaciones didácticas teniendo como base la competencia a desarrollar a partir de situaciones que sean problematizadoras en donde surja el conocimiento matemático y el estudiante propenda por crear estrategias de solución de forma individual (situación a-didáctica), entre pares y/o encaminado por el docente (situaciones didácticas) y se responsabilice a trabajar en la solución o aproximaciones a la misma según el objetivo (expectativa de aprendizaje a corto plazo) trazado por el profesor.

El verdadero cambio social llega de la mano de una *práctica reflexionada y transformadora*, de una *praxis*. La interacción (intervención estudiante-profesor) que facilita la práctica realizada con la intención de transformar radicalmente las formas de enseñar y de aprender, las estructuras sociales y políticas que las condicionan, al igual que la tendencia de

acción. Todo lo anterior va unido a proyectos de aula en un sentido crítico y reivindicativo con el control del saber y el desarrollo del mismo, para que de esta manera se vuelva eficaz en el tiempo.

Es aquí donde convergen los autores y teorías referenciadas en este marco de referentes conceptuales, evidenciando la necesidad de exponer al estudiante a situaciones que pueda resolver usando elementos de su entorno interior o exterior más cercano, aspecto clave en Brousseau en donde la interacción e integración con situaciones de acción, situaciones de formulación, situaciones de validación y situaciones de institucionalización, favorece el aprendizaje (Vidal, 2009) “un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable”(p.2).

En resumen, en esta investigación el docente será quien enseña a partir de un dispositivo que facilita el medio por el cual se puede movilizar la reconstrucción de conocimiento, al mismo tiempo que, el estudiante será aquel que aprende en la medida que afronta y resuelve una situación dada, el saber se tomará como el referente a reconstruir de una manera social y el medio son todas las interacciones que se producen entre el estudiante, el saber y el profesor. En esta medida la propuesta Brousseau inmersa en esta investigación se realizará por medio del diseño de situaciones didácticas (tareas con niveles de complejidad creciente) como dispositivo, que favorezca la actividad matemática de aprendizaje a partir de las diferentes situaciones matemáticas en aras de alcanzar las expectativas de aprendizajes planteadas.

7. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación tuvo como objetivo general, promover el desarrollo del pensamiento aleatorio a través del proceso de análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí del Departamento del Valle del Cauca. En correspondencia se enmarca en un estudio de carácter cualitativo, de carácter descriptivo -interpretativo, y con un diseño transversal de tipo estudio de caso, ya que el objeto de la investigación fueron sujetos (estudiantes) y se está analizó en una situación particular en un contexto particular llamado aula de clase.

7.1 Contexto de aplicación de la investigación

Por un lado, está la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, ubicada en la zona plana en el corregimiento de Villa Paz, donde predomina la población afro descendiente, hay presencia de foráneos, especialmente de paisas e indígenas, como resultado de la interpelación de los hijos de las primeras familias indígenas con los primeros pobladores de esta comunidad, se ha dado algunos mestizajes entre indígenas y negros.

El corregimiento de Villa paz tiene una población aproximada de 5000 habitantes, fundamentalmente con una fuerte vocación hacia las actividades agrícolas y pesqueras, algunas fuentes de empleo son: las Haciendas Agropecuarias, los Ingenios azucareros, las Construcciones, las ventas (tiendas, fritangas, panaderías, revuelterias), la pesca artesanal, y las fincas tradicionales. La IE ofrece niveles de enseñanza básica primaria, básica secundaria y media, en horario diurno, tiene como misión: Educar en, con y para la comunidad.

Por otro lado, se encuentra la I.E Técnica San Antonio, ubicada en la zona alta del municipio de Jamundí, en el corregimiento de San Antonio a 1600 metros sobre el nivel del mar. Este corregimiento cuenta con una única vía de acceso, la cual fue construida por los indígenas utilizando picas y palas y haciendo mingas. Se encuentra rodeado de poblaciones menores o veredas en sus cuatro puntos cardinales así: Bellavista, Cascarillal, La Despensa, Cristales, Patio Bonito, La Ortiz, El Diamante, El Oso, La Cristalina, Miravalle, Río Claro, San Miguel.

Cuenta con una población aproximada de 3.500 habitantes, de los cuales 1.500 viven en la cabecera del corregimiento y los restantes en la zona rural. Tiene una diversidad étnica del 94% afro descendiente distribuido en Afro criollo, afro mestizos y afro indígenas, información arrojada en encuesta aplicada en la comunidad.

Por otro lado, está La I.E Técnica San Antonio, ofrece educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica agropecuaria, cuya misión es formar seres humanos competentes en los campos social, personal y académico, con competencias y destrezas que les permitan desenvolverse en el mundo actual.

Dadas las condiciones rurales de las dos IE, se consideró pertinente realizar dicha investigación en aras de fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes de grado décimo y favorecer el aprendizaje matemático, por lo cual el presente estudio es de carácter cualitativo, entendiéndose como una investigación que:

Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para

las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas (Rodríguez; Gil; García. 1996).

En este sentido esta investigación de orden cualitativo, buscó observar cómo se promueve el análisis de gráficos estadísticos en los estudiantes de las instituciones anteriormente mencionadas, dado que están expuestos de forma continua en la IE y en los medios de comunicación tales como, la televisión, los periódicos y las revistas, entre otros, que forman parte de la vida cotidiana y sugiere la representación e interpretación para darle sentido a los mismos.

De acuerdo a Batthány & Cabrera (2011) en la investigación cualitativa se tienen en cuenta los siguientes métodos: criterios de calidad, en el cual es fundamental el rigor metodológico, no se plantea una teoría previa pues esta se diseña a partir de los datos, el tipo de conocimiento utilizado, los instrumentos de investigación donde el investigador es un instrumento que de alguna manera pierde objetividad pero gana flexibilidad en la toma de datos y en el análisis, además de poder utilizar múltiples fuentes de información, varía de acuerdo al interés de los sujetos y aún más importante el escenario el cual debe de ser el ambiente natural donde suceden los hechos.

Por consiguiente, la realización de la investigación fue en el aula de clases, permitiendo tener un contacto directo con los estudiantes de tal manera que estén en su entorno natural y los investigadores serán las docentes del área de matemáticas de los mismos. Donde los

estudiantes pondrán de manifiesto las bases a priori y a posteriori que traen consigo acerca de la competencia de razonar y argumentar en la construcción de conocimiento matemático asociado a los comportamientos sociales presentes en el aula.

El alcance en una investigación establece hasta donde es posible que llegue el estudio, también ayuda a definir la estrategia de la investigación, de acuerdo a Hernández et al., (2010) éste se establece de acuerdo al grado de desarrollo del conocimiento del problema o tema a tratar, es decir, con base en la revisión bibliográfica y a la perspectiva del investigador.

Dentro de los diferentes alcances investigativos está el descriptivo - interpretativo el cual detalla los fenómenos, situaciones, contextos y eventos, es decir, pretende mencionar cómo son y cómo se manifiestan los fenómenos, al igual que cuáles son los rasgos característicos del mismo en una situación dada y tiene como fin describir características de personas y/o grupos poblacionales. Por lo anterior, el alcance del presente estudio va en la misma vía (descriptivo - interpretativo) dado que, se realizó una caracterización del problema, específicamente en el proceso de aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos y sus componentes finalmente se identificó las posibles relaciones entre las variables propias de este estudio.

El diseño permite definir el periodo de tiempo en el cual se llevará a cabo la investigación, en concordancia con los objetivos y la metodología planteada. Para este estudio se realizó un diseño transversal el cual se aplicó durante 30 días de acuerdo al horario establecido previamente por la IE en el área de matemáticas.

El estudio de caso es un método el cual el investigador observa, analiza en profundidad distintos aspectos de un mismo individuo, grupo o institución, además debe conocer las características específicas del problema que se está investigando, de tal manera que este tenga la posibilidad de hacer preguntas y conocer la verdad por parte del investigado sin alterar el ambiente natural del problema. Para el problema que se está tratando en este estudio se realizó este mismo método, reconociendo la relevancia que aporta en términos de la observación y los elementos de análisis que favorecen la metodología.

7.2 Muestra

La población del presente trabajo es representada en una primera aplicación por todos los estudiantes de grado decimo de las dos IE, ya que por razones de equidad e inclusión, era fundamental que todos pudiesen verse beneficiados de la implementación de la situación didáctica, no obstante, tal y como se mencionó anteriormente, este es un trabajo que se hizo bajo un diseño de estudio de caso, por lo cual los análisis se realizaron con una muestra 6 estudiantes de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia y 5 estudiantes de la I.E Técnica San Antonio. Para la selección de la muestra para el análisis de los resultados de la implementación de la situación didáctica se establecieron los siguientes criterios:

1. Profundidad de análisis de los resultados.
2. Los estudiantes de cada I.E, que asistieron a todas las sesiones en las que se aplicó la situación didáctica.
3. Estudiantes con diferentes niveles de desempeño durante el año lectivo

7.3 Técnicas de recolección de información

En esta investigación se consideraron importantes las técnicas de recolección de información tales como el análisis documental y la observación participante (se describirán en el siguiente párrafo en detalle) éstos son el insumo para la recolección de datos en la parte investigativa, dado que establecen la ruta a seguir para encontrar la información necesaria en vía del objetivo trazado, permitiendo relacionar las diferentes variables de investigación (dependiente, independiente e interviniente). Por otro lado, permitió hacer una descripción abierta, evaluar las evidencias necesarias, para formar un juicio objetivo en concordancia con los hallazgos encontrados.

El análisis documental permitió identificar en las pruebas saber y los Lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, las dificultades y pre-requisitos presentes en los estudiantes que para el año 2016 cursaron grado noveno, en relación con la competencia razonar y argumentar, específicamente con preguntas asociadas al análisis de gráficos estadísticos al igual que los factores teóricos que se deben tener en cuenta para favorecer dichas competencias ya mencionadas.

Es así como, dicha competencia, se relaciona con las representaciones realizadas por los estudiantes al momento de leer e interpretar gráficos estadísticos, esto sugiere que el lenguaje juega un papel fundamental en dicho proceso, dado que brinda elementos de comprensión para el buen desarrollo de los mismos, por lo cual, el análisis documental brindó referentes para el diseño de la situación didáctica con complejidad ascendente a favor del objeto de estudio de esta investigación.

Por otro lado, la técnica de observación participante permitió durante la aplicación de la situación didáctica observar los comportamientos de los estudiantes en tres vías, primero la relación del estudiante con el medio (situación didáctica), segundo, la relación discursiva que entreteje el estudiante con sus pares para la solución de determinado punto en la situación y por último cómo se llevan a cabo las dinámicas de abordaje, desarrollo y solución (acuerdos) de la situación didáctica como tal.

Teniendo en cuenta que existen tres tipos de observaciones, ésta se realizó de forma participativa con el ánimo de poder extraer en su máxima forma todo aquello que se manifiesta en el proceso de aprendizaje. Las observaciones anteriores se registran de manera continua y acumulativa en un diario de campo, a partir de las intervenciones realizadas por el investigador y las participaciones de los estudiantes, orientadas a identificar el por qué se hace y cómo se hace el desarrollo de la actividad en particular, con énfasis en la interacción social.

En la Tabla 4 se presenta la relación entre objetivos e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron para el desarrollo de cada uno de ellos.

Tabla 4. Relación entre objetivos e instrumentos de recolección de datos

	Objetivos específicos	Categorías de análisis	Fuentes de información y técnicas/Instrumentos de recolección de datos
1	Analizar los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes de básica secundaria que presentaron la prueba SABER del año 2016, en torno a la competencia razonar y argumentar del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.	Niveles de desempeño Pensamiento aleatorio: Razonar Argumentar	Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9. De las dos I.E del estudio.
2	Diseñar una situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del	Conocimientos previos Niveles de lectura de gráficos estadísticos	Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9. De las dos I.E del estudio.

	proceso de análisis con gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí.	Registros de representación Niveles de complejidad creciente Teoría de situaciones Didácticas	Lineamientos curriculares de matemáticas Estándares Básicos de Competencias
3	Implementar una situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistemas de datos a través del proceso de análisis con gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí.	Interacción con el medio Saberes previos Acuerdos entre pares Trabajo colaborativo	Observación participante Registros fotográficos Diario de campo
4	Evaluar los resultados obtenidos en la implementación de la situación didáctica sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos y el proceso de enseñanza del mismo.	Desarrollo del pensamiento aleatorio: Competencia razonar y argumentar Observación Práctica reflexiva	Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9. De las dos I.E del estudio. Observación participante Registros fotográficos Diario de campo

Fuente: *Elaboración propia*

7.4 Procedimiento

Para llevar a cabo la investigación se realizaron 3 fases las cuales se describen a continuación:

Fase 1. Revisión del panorama general

En esta fase se realizó un rastreo documental en dos vías, la primera con relación a los resultados de las pruebas Saber 9 del año 2016 en donde se encontró que la competencia razonar y argumentar del pensamiento aleatorio y sistemas de datos presentaba falencias importantes para tener en cuenta en la investigación y por otro lado se realizó una indagación sobre investigaciones realizadas sobre el pensamiento aleatorio y sistemas de datos específicamente en el análisis de gráficos estadísticos.

Fase 2. Diseño metodológico de la investigación y diseño de situación didáctica e implementación de instrumentos

En esta fase y teniendo en cuenta las tendencias encontradas en la fase 1 se diseñó una situación didáctica que pone de manifiesto los niveles de lectura de gráficos estadísticos para realizar análisis, las representaciones semióticas presentes en la situación didáctica con niveles de complejidad creciente de modo que se promueva el pensamiento aleatorio y sistemas de datos a partir del análisis de gráficos estadísticos.

En cuanto a la implementación se aplicó a todos los estudiantes de grado decimo de cada una de las IE, tratando que los grupos conformados por los estudiantes, se mantuvieran durante todo el proceso.

Fase 3. Análisis de resultados de la implementación de la situación didáctica.

Para realizar el análisis de los resultados de la investigación se tienen en cuenta cada uno de los objetivos específicos planteados en el estudio, con sus respectivos instrumentos de recolección de información, para abordar el objetivo 4 se seleccionó la muestra de acuerdo a los criterios establecidos anteriormente, luego, para darle respuesta al cuarto objetivo se hizo un proceso de sistematización y de categorización de los datos concerniente a los niveles de desempeño de cada estudiante, teniendo en cuenta los niveles de desempeño de cada estudiante, en cuanto a los niveles de lectura, los niveles de complejidad y las expectativas de aprendizaje propuestas para cada tarea, finalmente se realiza una discusión de los resultados obtenidos y plantean algunas conclusiones de la investigación.

8. ANALISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos en correspondencia a los objetivos específicos planteados en este estudio. En primer lugar, se evidencia un análisis documental da a conocer al lector los aspectos relacionados con los niveles de desempeño de los estudiantes objeto de estudio, en segundo lugar se detalla los principios y estructura que sobre la cual se realizó el diseño de la situación didáctica, al igual que las tareas propuestas para la misma, en tercer lugar, se describe la implementación de la misma, teniendo en cuenta las categorías orientadoras y emergentes del estudio. Por último se presenta, el análisis de resultados obtenidos en la implementación de la situación didáctica, es decir, las movilizaciones observadas tanto en el proceso de aprendizaje como en el proceso de enseñanza.

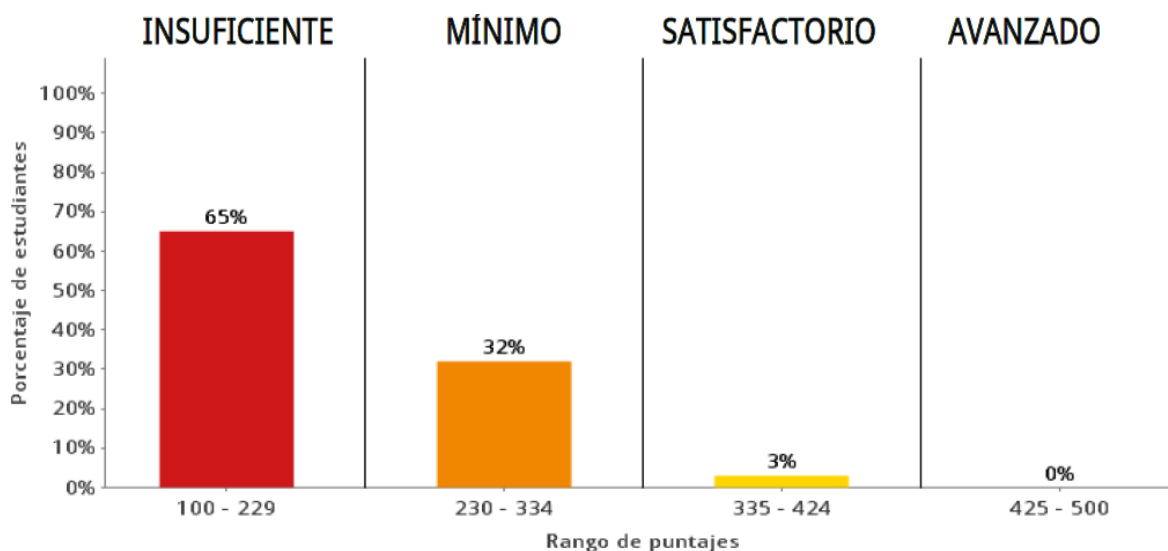
8.1 Análisis de niveles de desempeño de los resultados de la prueba Saber 2016

Para llevar a cabo el análisis de los niveles de desempeño alcanzados en el área de matemáticas por los estudiantes de básica secundaria, quienes fueron evaluados en la prueba Saber del año 2016 y son objeto de estudio de esta investigación, centrado específicamente en la competencia razonar y argumentar del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, para ello se tuvo en cuenta el informe de los resultados de las pruebas por colegio del mismo año, de los grados 3, 5 y 9 de las dos I.E del estudio.

En este orden de ideas, primero se presentarán los niveles de desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas de manera general y posteriormente un análisis de la competencia en mención, de la I.E comunitaria Luis Carlos Valencia y los de la I.E Técnica San Antonio respectivamente. Es importante mencionar que el objetivo del estudio no es hacer

un comparativo entre las dos I.E, sino analizar el problema dado que en ambas se evidenció un bajo desempeño en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos al igual que en el componente (competencia) razonar y argumentar evaluado en la prueba SABER.

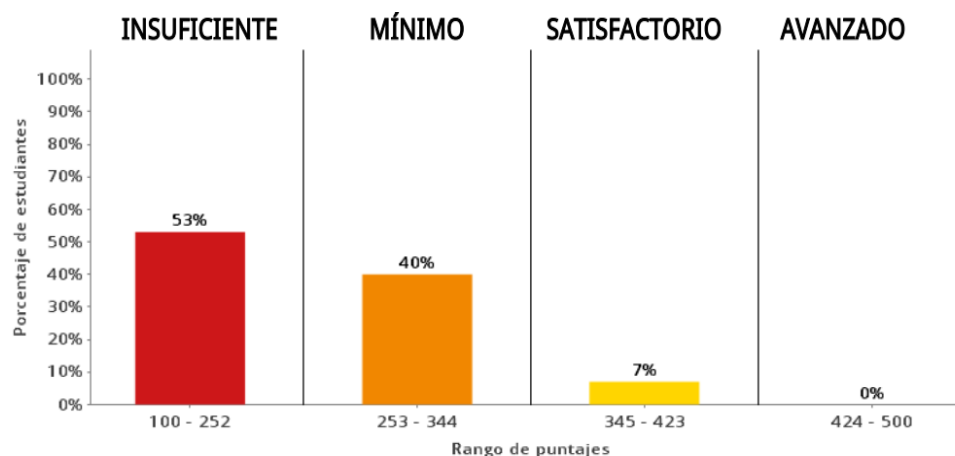
Gráfico 10. Niveles de desempeño de resultados pruebas saber 9. I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia



Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

En consecuencia, teniendo en cuenta que 34 estudiantes presentaron la prueba de matemáticas, se puede observar en el gráfico 10 que la mayoría de los estudiantes asociados al 65% están en el nivel de desempeño insuficiente, representando a 22 estudiantes y ninguno de ellos se encuentran en el nivel avanzado, evidenciando que hay dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en la I.E Luis Carlos Valencia.

Gráfico 11. Niveles de desempeño de resultados pruebas saber 9. I.E Técnica San Antonio.



Fuente: Informe por colegio 2016, resultados pruebas saber 3, 5 y 9.

Con respecto a la I.E Técnica San Antonio y recordando que fueron 15 los estudiantes que presentaron la prueba Saber en el área de matemáticas el gráfico 11 muestra que la mayoría de los estudiantes evaluados (es decir 8 estudiantes) se encuentran en el nivel de desempeño insuficiente y uno sólo representado por el 7% se encuentra en el nivel satisfactorio.

Teniendo en cuenta que esta investigación se centró en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, específicamente con la competencia razonar y argumentar, con el objeto matemático gráficos estadísticos, se presenta el análisis de los aprendizajes que se relacionan directamente con este.

Al respecto se puede mencionar que los procesos asociados a la competencia razonar está conformada por los subprocesos de *identificar* el cual sugiere que el estudiante debe codificar y decodificar los datos presentados, *interpretar* asociado a traducir y construir conexiones matemáticas, *justificar* y *argumentar* donde éste sustenta el proceso y sus resultados.

Como se mostró en el gráfico 6, en el capítulo 4, el 79% de los estudiantes tienen el nivel de desempeño asociados a la competencia razonamiento en el nivel insuficiente, es decir, que a 27 estudiantes de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia se les dificulta la movilización de los procesos asociados con esta competencia para resolver problemas matemáticos, teniendo en cuenta esta estadística se describirán los aprendizajes relacionados con la competencia mencionada.

Por otra parte, al realizar el análisis de los aprendizajes descritos en el informe por colegio, se observó que 75% de los estudiantes no *formula* inferencias ni *justifica* razonamientos y conclusiones a partir del análisis de información estadística. Es decir, que de los 34 estudiantes que presentaron la prueba de matemáticas 20 mostraron dificultades con los procesos de formular y justificar, lo que implica, que no identificaron variables que permitieran analizar información, así como, identificar aspectos matemáticos del problema presentado que sirvieran de insumo para realizar los razonamientos pertinentes, lo que sugiere la presencia de dificultades en la comprensión de la relación entre el lenguaje simbólico y formal, con un lenguaje natural.

El 70% de los estudiantes no *utiliza* diferentes métodos ni estrategias para calcular la probabilidad de eventos simples, así pues, de los 34 estudiantes, 19 de ellos presentaron dificultades con las preguntas relacionadas con el aprendizaje que evaluaban el subproceso en mención, es decir, no relacionan la pregunta con nuevas estrategias o métodos para calcular probabilidades lo que permite deducir que carecen de la representación del proceso de tratamiento y/o conversión de las diferentes representaciones semióticas.

Además, el 65% de los estudiantes no *usa* modelos para discutir acerca de la probabilidad de un evento aleatorio por lo cual, hubo siete estudiantes que no contestaron acertadamente las preguntas relacionadas con la competencia razonamiento, lo que implica que no manejan diferentes representaciones o modelos matemáticos para argumentar acerca del cálculo de probabilidades.

Por otra parte, la I.E Técnica San Antonio se observa en el gráfico 7 en el capítulo 4, que el 29% de los estudiantes no dominan los procesos asociados a la competencia razonar y argumentar. Teniendo en cuenta que esta investigación está basada en el *pensamiento aleatorio* y *sistema de datos*, se relacionan los porcentajes y aprendizajes asociados a dicho pensamiento en donde los estudiantes presentaron bajo desempeño, descritos de acuerdo al semáforo del Gráfico 1, lo cual indica la necesidad de hacer un trabajo en el aula que apunte a fortalecer dichos aprendizajes que se muestran a continuación:

El 63% de los estudiantes evaluados no *formula* inferencias ni *justifica* razonamientos y conclusiones a partir del análisis de información estadística. En el anterior aprendizaje se observa que hay un alto porcentaje de estudiantes que presentan dificultades con los procesos mencionados propios de la competencia enunciada anteriormente, que los cuales permiten identificar datos relevantes en diferentes tipos de gráficos y así puedan realizar inferencias.

De igual forma, se observó que el 45% de los estudiantes no *usan* modelos para discutir probabilidades, eso significa que hay debilidades al momento de hacer una representación que modele una expresión matemática para llegar a generalizaciones, es decir, los estudiantes deben trabajar con el manejo de información y utilizar diferentes representaciones semióticas, de modo que puedan representarla haciendo uso de por lo menos dos de los procesos mencionados

(se sugiere tratamiento y conversión) y así, identifiquen la importancia de dichos procesos para el análisis de datos.

De la misma manera, se presenta el 27% en desempeño satisfactorio, que pese a una leve mejora, aún sigue siendo evidente las debilidades presentes con el aprendizaje *utilizar* en el cual los estudiantes deben usar de manera creativa estrategias para la solución de los problemas matemáticos asociados al pensamiento aleatorio y sistemas de medidas como a la competencia razonar.

De acuerdo a lo que se encontró en el análisis de los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes de básica secundaria que presentaron la prueba Saber del año 2016, en torno a la competencia razonar y argumentar del pensamiento aleatorio y sistemas de datos se confirmó en el proceso investigativo la necesidad de trabajar los niveles de lectura de gráficos descritos en el marco de referentes conceptuales los cuales hacen referencia a leer dentro, leer entre, leer más allá y leer detrás de los datos.

Lo anterior fue base fundamental para seleccionar la situación didáctica debido a que esta permite desarrollar los subprocesos que están inmersos en el proceso de análisis de gráficos estadísticos, dado que se encontró una estrecha relación entre los subprocesos que favorecen el análisis y promueven el pensamiento aleatorio y sistema de datos, con la interacción y el uso del lenguaje como medio para movilizar el aprendizaje, a partir, de la situación didáctica (acción, formulación, validación e institucionalización), de ahí la elección del diseño de esta en este estudio investigativo.

8.2 Diseño de situación didáctica que promueva el pensamiento aleatorio y sistema de datos

La estrategia didáctica propuesta emerge desde la necesidad de promover el pensamiento aleatorio y sistema de datos a partir del análisis de gráficos estadísticos, teniendo como referente los Estándares básicos de Competencias en Matemáticas (2006) y el análisis realizado en apartado 6.1 de los niveles de desempeño de los estudiantes.

Los elementos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la situación didáctica fueron: Registro de representaciones semióticas, niveles de complejidad y niveles de lectura de gráficos estadísticos, descritos en el marco de referentes conceptuales, pues se observó que estos elementos se deben tener en cuenta para que la situación didáctica movilice el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y a su vez promueva la competencia razonar y argumentar beneficiando así a la actividad matemática de aprendizaje. Dichos elementos se describirán cómo estos elementos emergieron en este diseño.

El diseño de la situación didáctica se realizó a partir de *expectativas de aprendizaje a largo y corto plazo*, donde el estudiante trabajó la competencia razonar y argumentar y los procesos asociados respectivamente.

La perspectiva de aprendizaje a largo plazo que se planteó para esta investigación es razonar y argumentar, la cual plantea que el estudiante estará en la capacidad de analizar datos recolectados y presentados en diferentes gráficos estadísticos, a partir de tareas con niveles de complejidad ascendente previamente diseñadas, que abordará de manera grupal e individual. En dónde se puso en juego los procesos matemáticos y no matemáticos, de tal forma que el

estudiante asuma posturas de información de diferentes fuentes, que son aspectos propios del proceso de análisis.

De esta manera se planteó en la situación tareas con niveles de complejidad creciente: procedimentales (reproducción), de relación (conexión), que favorecen el proceso de comunicación y razonamiento, para así argumentar su postura elegida frente a situaciones referidas a su contexto o fuera de él (reflexión), buscando que los estudiantes realicen sus diferentes registros de representación semiótica al momento de solucionar cada tarea los cuales son: registro, tratamiento y conversión, que están presentes en todo aquello que busca exteriorizar el ser humano al momento de adquirir o reformular nuevos conocimientos, en donde las TIC fueron una herramienta para el desarrollo del diseño.

De esta manera, los tres elementos tenidos en cuenta para el diseño de la situación didáctica se relacionan en la Tabla 5, en donde se relacionan, la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, los niveles de complejidad de Arnulfo Coronado, Bernardo E. García, Albeiro Giraldo y los niveles de lectura de gráficos propuestos por Friel, Curcio y Bright.

Tabla 3. Relación entre las tareas propuestas y pilares de análisis

Tareas	Enunciados	TSD	Niveles de complejidad	Niveles de lectura de gráficos
Tarea 1.1	Numeral 1	Acción.	Reproducción.	Dentro de los datos
	Numeral 2			Entre los datos
	Numeral 3			Entre los datos
	Numeral 4	Formulación.	Conexión.	Dentro de los datos
	Numeral 5			Dentro de los datos
Tarea 1.2	Numeral 1	Acción.	Reproducción.	Dentro de los datos
	Numeral 2	Formulación.	Conexión.	Dentro de los datos

	Numeral 3	Validación.	Reflexión.	Detrás de los datos
	Numeral 4			Más allá de los datos
Tarea 2	Numeral 1	Formulación.	Conexión	Dentro de los datos
	Numeral 2	Validación	Reflexión.	Más allá de los datos
	Numeral 3			Más allá de los datos
	Numeral 4			Detrás de los datos
Tarea 3	Numeral 1	Acción.	Reproducción	Dentro de los datos
	Numeral 2			Entre los datos
	Numeral 3			Detrás de los datos
	Numeral 4	Formulación.	Conexión	Entre los datos
	Numeral 5	Validación.	Reflexión	Detrás de los datos
	Numeral 6			Detrás de los datos
	Numeral 7			Detrás de los datos
	Numeral 8	Institucionalización	Reflexión	Detrás de los datos
	Numeral 9			Detrás de los datos
Tarea 4	Numeral 1	Acción	Conexión	Dentro de los datos
	Numeral 2	Formulación	Reflexión	Más allá de los datos
	Numeral 3	Validación	Reflexión	Detrás de los datos
	Numeral 2	Institucionalización	Reflexión	Detrás de los datos






Fuente: *Elaboración propia*

La herramienta que se utilizó para evaluar los resultados de los estudiantes, teniendo en cuenta los elementos mencionados con anterioridad se muestran en la tabla 6, al igual que las convenciones que se tuvieron en cuenta para su diligenciamiento.

Tabla 4. Rejilla para evaluación de tareas

Competencia matemática	Aspectos Desarrollo Humano	COMPETENCIA	Procesos	Indicadores o descriptores (Expectativas a corto plazo)	Tareas	1	2	3	4	5	6		
					1.1	1.2	2	3	4	5	6		
El estudiante estará en la capacidad de analizar datos recolectados y presentados en diferentes gráficos estadísticos, a partir de tareas previamente diseñadas, que abordará de manera grupal e individual. En las cuales pondrá en juego los procesos matemáticos y no matemáticos, de tal forma que asuma posturas de información de diferentes fuentes (libros, periódicos, revistas, etc.), que son aspectos propios del proceso de análisis.	COGNITIVO - AFECTIVO - TENDENCIA DE ACCIÓN - METACOGNITIVO	Razonar y argumentar.	Describir	Identifica variables y realiza registros de representaciones semióticas de ellas usando medios tecnológicos o no tecnológicos "codificar y decodificar"	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Codificar	Realiza lectura literal de un gráfico proveniente de su entorno próximo "leer entre los datos".	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Decodificar	Realiza lectura literal de un gráfico proveniente de su entorno próximo "leer entre los datos".	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Interpretar	Realiza interpretación e integración de los datos en diferentes tipos de gráficos provenientes de un entorno próximo "leer dentro de los datos".	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Comprender	Realiza interpretación e integración de los datos en diferentes tipos de gráficos provenientes de un entorno próximo "leer dentro de los datos".	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Aplicar	Comprendo información estadística proveniente de diversas fuentes, realizando predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico "leer más allá de los datos"	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Calcular	Comprendo información estadística proveniente de diversas fuentes, realizando predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico "leer más allá de los datos"	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Comparar	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medios de comunicación, valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones "leer detrás de los datos"	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Inferir	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medios de comunicación, valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones "leer detrás de los datos"	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			4										
			Justificar	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medios de comunicación, valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones "leer detrás de los datos"	1.1								
					1.2								
					2								
3													
4													
Traducir	Calcula y utiliza operaciones básicas para definir o establecer la cantidad de elementos en una muestra.	1.1											
		1.2											
		2											
		3											
4													
Valorar	Realiza tratamiento de datos usando diferentes sistemas semióticos de representación.	1.1											
		1.2											
		2											
		3											
4													
	Realiza comparaciones y conexiones de interpretaciones realizadas por otros para realizar contraste con sus posturas propias.	1.1											
		1.2											
		2											
		3											
4													
	Contribuyo y realizo acuerdos entre pares basados en el respeto con el fin de crear estrategias en la solución de diversas situaciones de tal manera que se favorezca su actividad matemática de aprendizaje.	1.1											
		1.2											
		2											
		3											
4													

Para diligenciar la rejilla de análisis se tendrá en cuenta las siguientes convenciones en relación a los respectivos colores

	Lo hace
	No lo hace
	Lo hace parcialmente
	No aplica en la tarea
	Tarea individual

Fuente: *Elaboración basada en Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas (p.85)*

Expectativa de aprendizaje a corto plazo 1: Codificar y decodificar variables provenientes de información obtenida de diferentes fuentes, como estudiantes, padres de familia y egresados acerca de algunas de sus preferencias.

Tarea 1.1: Reconociendo información e identificando variables.

Tarea 1.2: Recolectando, identificando variables y analizando información de mi entorno.

A partir de las tareas 1.1 y 1.2, los estudiantes resuelven situaciones a partir de información previamente recolectada al igual que información recolectada por ellos mismos de manera que puedan reconocer la importancia de tener en cuenta de donde proviene la información dada. De esta manera los estudiantes en primera instancia abordan preguntas asociadas a una información dada con aspectos del lenguaje técnico asociado a la toma de datos y lectura de gráficos. En un segundo momento recolectan información y realizan un análisis del mismo.

Expectativa de aprendizaje 2: Realizar operaciones de conversión y traducción en al menos 2 tipos de representaciones semióticas con datos obtenidos de diferentes fuentes, de tal manera que comunique de manera apropiada la información encontrada.

Tarea 2: Representando información a partir de la recolección de datos.

Esta tarea tiene como objeto que los estudiantes realicen representaciones de la información previamente obtenida, usando gráficos estadísticos y reconociendo la pertinencia de uso de cada uno, utilizando o no herramientas tecnológicas.

Expectativa de aprendizaje 3: Comprender y argumentar información presentada en diferentes representaciones de datos.

Tarea 3: Analizando información proveniente de medios de comunicación.

En la tarea número 3 los estudiantes se enfrentarán a una noticia de la vida real, la cual leerán, y analizarán para responder a las diferentes preguntas planteadas y proponer soluciones desde la percepción que le deja la noticia, al igual que generar una estrategia para minimizar la problemática identificada en la noticia.

Los antecedentes institucionales arrojan falencias en el desarrollo de la competencia razonar y argumentar, con un porcentaje alto se evidencia que los estudiantes presentan dificultades en los procesos de codificación, decodificación, representación interpretación y análisis de gráficos estadísticos, por tal razón se presenta esta propuesta de trabajo, en donde se asocian aspectos claves propios de la actividad matemática de aprendizaje, para ir fortaleciendo la competencia y el pensamiento aleatorio y sistemas de datos muy presente en las evaluaciones externas.

Expectativa de aprendizaje 4: Analizar datos representados de diferentes formas para la toma de decisiones.

En la tarea 4, se busca que los estudiantes a partir de una información dada en un medio digital puedan realizar diferentes lecturas de los datos, haciendo uso de las TIC, al igual que comprobar que la información esté relacionada con los gráficos que se les presentan y así pongan de manifiesto los diferentes niveles de análisis y representación expuestos en el marco teórico.

DISEÑO SITUACIÓN DIDÁCTICA

Tarea 1.1: Reconociendo información e identificando variables.

Conteste las preguntas de la 1 a la 5 teniendo en cuenta la siguiente información.

En el colegio “El gusto del saber” se realizó una encuesta a cerca de la preferencia de comidas de una muestra de estudiantes de grado Decimo, sus resultados se registraron en la siguiente tabla.

Preferencia de comidas				
Pescado	Frijoles	Arroz con pollo	Arroz con pollo	Arroz con pollo
Frijoles	Espaguetti	Pescado	Espaguetti	Pescado
Espaguetti	Arroz con pollo	Frijoles	Arroz con pollo	Espaguetti
Frijoles	Frijoles	Pescado	Frijoles	Arroz con pollo
Arroz con pollo	Arroz con pollo	Frijoles	Espaguetti	Frijoles
Pescado	Frijoles	Pescado	Arroz con pollo	Pescado
Frijoles	Espaguetti	Arroz con pollo	Pescado	Arroz con pollo
Frijoles	Arroz con pollo	Espaguetti	Arroz con pollo	Espaguetti
Espaguetti	Arroz con pollo	Pescado	Pescado	Arroz con pollo
Arroz con pollo	Frijoles	Arroz con pollo	Arroz con pollo	Frijoles

1. ¿Cuál o cuáles son las variables que intervinieron en la toma de datos?

2. ¿Por cuántos estudiantes está conformada la muestra?

3. ¿A cuántos estudiantes prefieren los frijoles?

4. ¿Cuántos estudiantes prefieren el arroz con pollo más que el pescado?

5. De las siguientes tablas identifica cuál representa mejor los datos de la tabla.

<p>a)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Comidas</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frijoles</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Espaguetti</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Arroz con pollo</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Comidas	Frecuencia	Frijoles	13	Espaguetti	9	Pescado	10	Arroz con pollo	18	<p>b)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Comida</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frijoles</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Espaguetti</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Arroz con pollo</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Comida	Frecuencia	Frijoles	10	Espaguetti	9	Pescado	13	Arroz con pollo	18
Comidas	Frecuencia																				
Frijoles	13																				
Espaguetti	9																				
Pescado	10																				
Arroz con pollo	18																				
Comida	Frecuencia																				
Frijoles	10																				
Espaguetti	9																				
Pescado	13																				
Arroz con pollo	18																				
<p>c)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Comida</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frijoles</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Espaguetti</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Arroz con pollo</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Comida	Frecuencia	Frijoles	13	Espaguetti	9	Pescado	10	Arroz con pollo	18	<p>d)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Comida</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frijoles</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Espaguetti</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Arroz con pollo</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Comida	Frecuencia	Frijoles	10	Espaguetti	9	Pescado	13	Arroz con pollo	18
Comida	Frecuencia																				
Frijoles	13																				
Espaguetti	9																				
Pescado	10																				
Arroz con pollo	18																				
Comida	Frecuencia																				
Frijoles	10																				
Espaguetti	9																				
Pescado	13																				
Arroz con pollo	18																				

Tarea 1.2. Recolectando e identificando variables.

Organización de grupos:

Listen en el tablero la fecha de nacimiento de cada estudiante en orden de enero a diciembre, los tres primeros de la lista formarán el primer grupo, los tres siguientes el segundo grupo y así sucesivamente, hasta conformar todos los grupos.

1. Con tu grupo debes aplicar la siguiente encuesta a un total 60 personas, con las siguientes características:

- 40% deben ser estudiantes entre sexto y noveno grado.
- 20% a padres de familia.
- 20% a docentes de la Institución Educativa donde estudias.
- 20% Entre estudiantes de undécimo y egresados.

Buenos días, le realizaré cinco preguntas que nos permitirán realizar un estudio sobre su jugador favorito de las personas de nuestra comunidad, le agradezco que conteste con la mayor sinceridad posible.
Marque con una X.

1. Sexo: Femenino Masculino

2. Rango de edad:

Menores de 15 años	Entre 16 años y 25 años	Entre 26 años y 30 años	Mayores de 31 años
--------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------


3. Mencione el nombre de jugador favorito: _____

4. De acuerdo a los siguientes rangos ¿cuántos goles ha marcado su jugador favorito en el último año?

Menos de 5.	De 6 a 11 goles	De 12 a 17 Goles.	Más de 18 goles.	Ninguno
-------------	-----------------	-------------------	------------------	---------

5. ¿En cuántos equipos ha jugado en los últimos dos años?

Sólo un equipo	Dos equipos	Tres equipos	Cuatro equipos	Ninguno
----------------	-------------	--------------	----------------	---------

Gracias 

2. Después de recolectar la información en las 60 personas encuestadas, contesten las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál o cuáles son las variables que intervienen en la encuesta?

_____.

- b) ¿Cuál o cuáles fueron los jugadores de fútbol preferido por los encuestados?

c) ¿Cuál es la mayor cantidad de goles realizados por los jugadores?

d) ¿Qué porcentaje de encuestados no saben en cuantos equipos ha estado su jugador favorito?

1. Realizar una mesa redonda donde se socializarán las respuestas de cada grupo a cada uno de los interrogantes del punto 2, con el ánimo de identificar las diferencias y similitudes encontradas. El docente será el moderador de la socialización.

2. Finalmente, menciona y registra en tu cuaderno 2 razones por las cuales se pudieron presentar las diferencias o similitudes en los resultados de la encuesta.

Tarea 2: Representando información a partir de la recolección de datos.

Descripción de la tarea: Teniendo en cuenta la información recolectada realicen lo siguiente:

1. De la siguiente lista de representaciones y/o gráficos escojan 2 diferentes que consideren son los más adecuadas para la presentación de los datos.

- a. Justifica tu elección
- b. Realiza las representaciones elegidas. Puedes utilizar el programa Microsoft Excel.

- ◆ Gráfico de barras
- ◆ Histograma
- ◆ Diagrama circular
- ◆ Diagrama de puntos y líneas
- ◆ Tabla de conteo
- ◆ Tabla de frecuencias y/o datos
- ◆ Diagrama de tallos y hojas

2. Después realicen por lo menos cinco conclusiones diferentes de la información representada con la orientación del docente.

3. Realicen 3 interpretaciones diferentes en donde involucren dos variables.

4. Comparen sus interpretaciones con las de otros 2 grupos y registren en su cuaderno las convergencias o divergencias encontradas.

Tarea 3: Extraer información y generar conclusiones de información representada de diferente forma.

La siguiente tarea consta de tres partes:

Primera parte: Los estudiantes leerán una noticia y responderán a 7 preguntas.

Segunda parte: El docente realizará una intervención en la cual hará precisiones de algunos aspectos en el proceso de análisis y la importancia de la objetividad y la subjetividad del mismo.

Tercera parte: Los estudiantes realizarán un diseño de estrategias para presentar una noticia a diferentes grupos de personas.

A continuación, se presentan las actividades a desarrollar en la tarea 3:

Primera parte

Lea la siguiente noticia presentada el 30 de septiembre de 2017 - en el periódico el País y realiza las actividades que se te presentan.

¿Lograrán bajar la cifra de homicidios de los domingos con actividades culturales en Cali?



En el último día de la semana, entre las 5:59 p.m. y las 11:59 p.m., es donde más asesinatos se cometen en Cali. La Comuna 15 está siendo intervenida.

Archivo de El País

El 'coctel' que antecede a la muerte los domingos inicia el viernes en la noche cuando los 'parches' se reúnen en las cuadras angostas de la Comuna 15 (la que tiene mayor número de homicidios) para consumir, en algunos puntos, licor y drogas en un territorio de fronteras invisibles cada tres cuadras.

“¿Un domingo uno a qué sale por acá? A nada, la gente está toda de rumba en las esquinas y si no están borrachos están ‘empepaos’, ahí es donde se presentan los homicidios, porque las familias protagonizan riñas y las bandas cumplen los ajustes de cuentas.

En El Retiro, los radios de las patrullas no dejan de reportar novedades: ‘un 901 (muerto)... un 910 (herido)’”, relata Rosa*, quien desde hace 30 años vive en esta Comuna.

La mujer, quien reside en el barrio Laureano Gómez, no está lejos de la realidad: entre enero y agosto de este año se cometieron en esta Comuna 106 de los 807 homicidios de la ciudad, según boletín de seguridad de Cali Cómo Vamos con datos al 31 de agosto.

Las estadísticas del Observatorio de Seguridad de Cali indican que los horarios con mayor registro de homicidios en la ‘Sucursal’ son de 12:00 a.m. a 5:59 a.m. y de 6:00 p.m. a 11:59 p.m. Las venganzas, los enfrentamientos entre pandillas y las riñas, los principales móviles.

Por registrar el mayor número de muertes violentas, hasta finales de agosto, la Alcaldía de Cali y la Policía anunciaron la implementación del piloto del programa Domingo Seguro, el cual inició hace ocho días en la Comuna 15 con actividades lúdicas en el barrio Comuneros I.

Según datos oficiales, ese día no se cometieron homicidios en esta zona de Cali. El plan piloto, que seguirá hoy en la Comuna 15, se espera que en próximas semanas sea extendido a otras zonas.

Juan Pablo Paredes, alto consejero para la Seguridad de Cali, dijo que aunque no se puede ser triunfalista con el primer resultado obtenido, el indicador de cero homicidios “nos da una pista de que la estrategia que estamos implementando tiene buenos resultados”.



El plan funciona así: varios uniformados de la Policía, con acompañamiento de funcionarios de la Secretaría de Seguridad, se toman parques y espacios públicos de una comuna específica con

El plan funciona así: varios uniformados de la Policía, con acompañamiento de funcionarios de la Secretaría de Seguridad, se toman parques y espacios públicos de una comuna específica con actividades culturales, lúdicas y pedagógicas que buscan quitarle jóvenes a la delincuencia entre las 6:00 p.m. y las 11:59 p.m., el periodo con mayor número de homicidios los domingos en Cali.

Para las madrugadas, desde las 12:00 a.m. hasta las 5:59 a.m. y que representa el segundo momento del día domingo más violento, las autoridades mantienen los operativos rutinarios en cada comuna con los cuadrantes. En lo corrido del año sea han detenido a más de 200 personas en la Comuna 15 por orden judicial o en flagrancia.

Pero, ¿se pueden reducir los homicidios los días domingos con actividades lúdicas?

Jesús Darío González, analista de la Fundación Ciudad Abierta, cree que no es suficiente, al considerar que “la ciudad necesita medidas serias, esto es una actividad de la municipalidad, pero hay que hacer una intervención que involucre más a los ediles, organizaciones sociales y grupos de vecinos. No se va a resolver con un evento que lleves de afuera, necesitamos que se avive la vida comunitaria de esos sectores, como la Comuna 15”.

El investigador, quien ha trabajado con poblaciones vulnerables en el oriente de Cali, argumentó su respuesta afirmando que cuando la autoridad llega a la zona, lo más probable es que los delincuentes se movilicen hacia territorios aledaños o, en el peor de los casos, salgan del municipio.

“A veces se cree que la criminalidad no piensa y resulta que tiene una disposición mental más ágil y una movilidad mayor a la lógica de la institucionalidad. Hay problemas serios cuando se muestra esto (el plan piloto en la Comuna 15) como el gran resultado”, afirmó González.

Estadísticas del Observatorio indican que en el séptimo día de la semana es cuando más personas asesinan en Cali: 206 ciudadanos fueron acibillados un domingo este año, es decir, el 26 % de las muertes violentas ocurridas en los primeros ocho meses del año. El año pasado ocurrieron 190 casos.

El hombre en la Policía de Cali que tiene la responsabilidad de coordinar el Domingo Seguro es el capitán Juan Fernando Buriticá, jefe del área de Prevención y Educación.

El oficial le salió al paso a las observaciones realizadas por Jesús Darío González y dijo que la iniciativa tiene un trabajo de varias semanas antes de ser oficializado el pasado domingo.

“Con el general (Hugo Casas) se hizo hace un mes una focalización de delitos con diagramas de calor, fue ahí donde se determinó que el programa debía iniciar en la Comuna 15 en tres puntos donde hay mayor concentración de homicidios: Comuneros, Llano Verde y El Retiro”, acotó el uniformado, quien indicó que las actividades del plan piloto Domingo Seguro inician desde el sábado. Sin embargo, la Alcaldía participa de ellas los domingos.

El programa pretende arrebatarle jóvenes a la delincuencia, en especial a las organizaciones del crimen que operan en los diferentes barrios de las comunas más complejas de la ciudad.

Los sectores con mayor número de homicidios (de lunes a domingo), entre el 1 de enero y el 31 de agosto, fueron Siloé; Comuneros I; Ciudad Córdoba; Mojica; Potrero Grande; El Vallado; Sucre; El Poblado II; El Vergel; Lleras Camargo y El Retiro. Cinco de estos de la Comuna 15, hoy bajo observación del Domingo Seguro.

Los estudiantes contestarán las siguientes seis preguntas en cada uno de los grupos.

1. ¿Qué variables intervienen en la noticia?

2. En promedio, ¿cuál es el día en que ocurren menos homicidios?, ¿Cuál o cuáles pueden ser la causas?

3. ¿Existe en tu comunidad la problemática social que presenta la noticia de la ciudad de Cali?

4. ¿De acuerdo a la información que se presenta en la noticia, es suficiente el gráfico para dar toda la información? Si__ no__ ¿Por qué?

5. ¿Menciona tres problemáticas sociales presentes en corregimiento que fuera de control perjudicarían a tu comunidad? menciona 2 razones.

6. Con respecto a la problemática de Cali, ¿cuál sería una actividad que tú propondrías para que se minimice la cantidad de muertes violentas en la ciudad de Cali y qué día se realizaría?

7. Si se quisiera presentar esta noticia de tal forma que impacte a la comunidad caleña y empiecen a generar conciencia de aquello que está afectando a su ciudad. ¿Qué forma utilizarías?

Segunda parte

El docente realizará una socialización de dichas preguntas en donde hará especial énfasis en la importancia de ser objetivo al momento de analizar una noticia, la importancia del contexto y la fuente de la información, así como estos influyen en la toma de decisiones.

8. Después de la socialización del docente, vuelve a las respuestas de las preguntas anteriores y clasificarlas teniendo en cuenta si fuiste objetivo o subjetivo a la hora de contestarlas. Escribe por qué consideras dicha clasificación.

Tercera parte

La siguiente actividad se realizará de forma grupal para ello, los estudiantes tomarán una ficha de una bolsa las cuales estarán clasificadas por el dibujo de dos ojos que representarán diversidad funcional visual, el dibujo de unas orejas que representan a personas con diversidad funcional auditiva, el dibujo de una persona adulta mayor y el dibujo de adolescentes. En la bolsa habrá igual cantidad de fichas para cada agrupación.

9. Diseña una estrategia para presentarle la noticia a un grupo de personas con diversidad funcional auditiva, diversidad funcional visual, adultos mayores y de adolescentes.

Tarea 4: Analizando información dada en medios tecnológicos

Al gerente de la empresa de investigación de mercados Olympus S.A, le han informado que se presentan inconsistencias en el último estudio realizado por sus analistas. Para confirmar o rechazar la información le solicita a usted junto con su equipo de trabajo revisar dicho estudio, y en caso de que se presentan errores realizar las modificaciones respectivas.

En cada computador donde usted trabajará con su equipo encontrará:

1. Un documento en Word con las instrucciones que se describen aquí.
2. Un documento de Excel llamado Datos del estudio (esta es la información recogida por los encuestadores). Tenga en cuenta la pestaña Encuesta y la pestaña llamada gráficos, nombres ubicados en la parte inferior izquierda de la pantalla al abrir el documento en Excel, este resume la información recolectada.
3. Un documento de Word con el nombre Informe de estudio. (contiene las conclusiones que los analistas redactaron respecto al estudio realizado)

Con la información suministrada su grupo deberá realizar lo siguiente:

1. Identificar y nombrar las diferentes variables que intervienen en el estudio.
2. Verificar que los gráficos propuestos sean los más adecuados para presentar la información.
3. Verificar que las conclusiones realizadas correspondan a los datos recolectados.
4. De encontrar errores, presentar un informe de forma escrita con las correcciones y/o sugerencias oportunas de modo que el estudio no presente inconsistencias.

8.3 Implementación de la situación didáctica para promover el pensamiento aleatorio y sistema de datos

La implementación de la situación se realizó aproximadamente en periodo de 30 días iniciando el 14 de noviembre al 15 de diciembre del año 2017, con un tiempo estimado de tres horas semanales, encontrando que los estudiantes en general se mostraron dispuestos y motivados a realizar las diferentes actividades.

Antes de iniciar la implementación de la situación didáctica se solicitó a los padres de familia o acudientes de manera escrita su autorización para realizar las actividades, dado que

implicaba realizar toma de fotografías, registro de voz y video de los estudiantes. El formato de consentimiento informado utilizado para esto en cada una de las I.E se relaciona en el Anexo A.

Al inicio de la aplicación de la situación didáctica, se convocó a los estudiantes para realizar de manera general una descripción de la intención del estudio, las razones de por qué fueron la población estudiantil elegida y lo que se esperaba de ellos en la implementación de la situación didáctica, se detalló que iban a ser cuatro tareas y que en cada una de ellas se realizaría la descripción particular para que pudieran realizarla.

Los estudiantes de cada curso en sus respectivas I.E, mostraron una buena disposición para realizar la situación didáctica, dado que manifestaron entusiasmo por realizar las diferentes tareas aludiendo que estos les ayuda a mejorar los aprendizajes, sin embargo, en la actividad individual se manifestaron varias de sus angustias, a lo cual las docentes, en sus respectivas clases reafirmaron la importancia de identificar sus saberes previos, diferente a las tareas de tipo grupal pues el poder interactuar con sus compañeros mostraba mayor tranquilidad al momento de realizar alguna pregunta, sugerir o llegar a algún acuerdo para la solución de las tareas propuestas.

Es importante mencionar que sólo la tarea numerada como 1.1, se debía realizar de forma individual, dado que se buscó que los estudiantes pudieran traer de manifiesto los conceptos previos que solucionaran la tarea y que pudieran interactuar con el medio. Las demás tareas se realizaron por medio de trabajo colaborativo, pues se buscaba que los estudiantes tuvieran interacciones entre sus pares, llegaran a acuerdos para la solución de las diferentes tareas, como lo mencionó Domínguez (2009) acerca de la importancia del trabajo colaborativo como estrategia didáctica en el aula dado que les permite a los estudiantes organizar ideas,

realizar ajustes en la solución de una tarea matemática dada, manifestando su deseo de aprender haciendo

Por otra parte, dada las diferentes dinámicas institucionales, personales y familiares, el total de la población objeto de estudio no estuvo presente durante todas las sesiones, lo cual no fue impedimento para continuar, dado que durante las sesiones los grupos de trabajo tuvieron por lo menos a dos sus integrantes en sus grupos.

Después de la implementación de la tarea 1.1, hubo un cambio en cuanto a la actitud de los estudiantes para desarrollar las siguientes tareas dado que se les mencionó que las siguientes tareas se desarrollarían por medio de trabajo colaborativo, esto les generó mayor confianza en el desarrollo de las situaciones, además, en la fase de institucionalización de esta tarea, se hizo énfasis en la lectura de cada uno de los puntos para empezarlos a desarrollar, además, los estudiantes en el proceso al final de cada tarea, mencionaron "sí haber trabajado en años atrás esos conceptos, pero como no se están trabajando continuamente, no fue para ellos de fácil recordación en el momento de responder a la tarea".

El momento de institucionalización promueve la participación y permite una retroalimentación que potencializa el proceso académico del estudiante, porque ellos pudieron manifestar sus dudas e identificar que se compartían con los demás compañeros, al igual que mencionar qué se les facilitó al momento de realizar las tareas, es aquí donde el docente juega un papel importante dado que orienta el poder argumentativo de los estudiantes y con ello el razonamiento.






Durante la implementación de la situación didáctica en general se evidenció la importancia de la planeación por parte de las docentes de cada una de las sesiones, dado que esto permitió hacer seguimiento durante el proceso para ajustes oportunos, favoreciendo el proceso de enseñanza y por ende las relaciones que pueden hacer los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, tener una intención en el diseño de cualquier estrategia de enseñanza que permitió identificar todos los subprocesos asociados a la competencia razonar, promoviendo así a partir de las tareas el pensamiento aleatorio y sistema de datos, teniendo en cuenta, el contexto escolar y las habilidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes al igual que la experiencia de las docentes.

Después de la implementación se realizó el proceso de sistematización con las respuestas de los estudiantes, de acuerdo a los niveles de lectura de gráficos, los diferentes tipos de representación semiótica y los niveles de complejidad, lo cual permite darle voz a los diferentes actores del proceso investigativo que permite realizar su posterior análisis. Lo anterior se mostrará en la tabla 7 en donde están los registros de respuesta de la I.E comunitaria Luis Carlos Valencia y en la tabla 8 los de la I.E Técnica San Antonio.

Tabla 5. Rejilla de análisis I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

Competencia matemática	Aspectos Desarrollo Humano	COMPETENCIA	Procesos	Indicadores o descriptores (Expectativas a corto plazo)	Tareas	1	2	3	4	5	6		
El estudiante estará en la capacidad de analizar datos recolectados y presentados en diferentes gráficos estadísticos, a partir de tareas previamente diseñadas, que abordará de manera grupal e individual. En las cuales pondrá en juego los procesos matemáticos y no matemáticos, de tal forma que asuma posturas de información de diferentes fuentes (libros, periódicos, revistas, etc.), que son aspectos propios del proceso de análisis.	COGNITIVO – AFECTIVO - TENDENCIA DE ACCIÓN – METACOGNITIVO	Razonar y argumentar.	Describir	Identifica variables y realiza registros de representaciones semióticas de ellas usando medios tecnológicos o no tecnológicos “codificar y decodificar”	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Codificar	Realiza lectura literal de un gráfico proveniente de su entorno próximo “leer entre los datos”.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Decodificar	Realiza lectura literal de un gráfico proveniente de su entorno próximo “leer entre los datos”.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Interpretar	Realiza interpretación e integración de los datos en diferentes tipos de gráficos provenientes de un entorno próximo “leer dentro de los datos”.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Comprender	Realiza interpretación e integración de los datos en diferentes tipos de gráficos provenientes de un entorno próximo “leer dentro de los datos”.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Aplicar	Comprendo información estadística proveniente de diversas fuentes, realizando predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico “leer más allá de los datos”	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Calcular	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medio físicos y digitales valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones “leer detrás de los datos”	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Comparar	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medio físicos y digitales valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones “leer detrás de los datos”	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Inferir	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medio físicos y digitales valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones “leer detrás de los datos”	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Justificar	Calcula y utiliza operaciones básicas para definir o establecer la cantidad de elementos en una muestra.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Traducir	Realiza tratamiento de datos usando diferentes sistemas semióticos de representación.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Valorar	Realiza comparaciones y conexiones de interpretaciones realizadas por otros para realizar contraste con sus posturas propias.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								
			Valorar	Contribuyo y realizo acuerdos entre pares basados en el respeto con el fin de crear estrategias en la solución de diversas situaciones de tal manera que se favorezca su actividad matemática de aprendizaje.	1.1								
					1.2								
					2								
					3								

	Lo hace
	No lo hace
	Lo hace parcialmente
	No aplica en la tarea
	Tarea individual

Fuente: Elaboración basada en Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas (p.85)

En la tabla 7 asociada a los estudiantes de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, se puede observar con respecto a la tarea 1.1, que los estudiantes presentaron dificultades en cuanto a las preguntas relacionadas con la identificación de variables, por el contrario contestaron acertadamente a las preguntas relacionadas con los niveles de lectura leer entre los datos y realizar tratamiento de datos usando diferentes sistemas semióticos de representación, en cuanto al nivel leer dentro de los datos los estudiantes contestaron parcialmente a las preguntas que daban cuenta de él.

Posteriormente en la tarea 1.2 se evidenció que los grupos respondieron correctamente a las preguntas asociadas a la identificación de variables, al cálculo de elementos de una muestra, leer dentro y detrás de los datos, además los estudiantes en los grupos realizaron acuerdos con sus pares basados en el respeto con el fin de crear estrategias en la solución de diversas situaciones de tal manera que se favorezca su actividad matemática de aprendizaje, resaltando la importancia del trabajo colaborativo.

En la tarea 2 en cuanto a los descriptores identificación de variables, leer dentro de los datos y realizar tratamiento de datos usando diferentes registros de representación semiótica los grupos realizaron correctamente las tareas, sin embargo, en los que debieron realizar comparaciones y conexiones presentaron dificultades, porque le dieron más importancia a sus posturas por lo cual influyó en que sus respuestas fueran subjetivas.






En cuanto a la tarea 3 se puede notar que los grupos pudieron dar cuenta de todos los aprendizajes referidos a los descriptores o expectativas de aprendizaje a corto plazo, dado que lograron hacer una lectura más allá de los datos, dando una posible solución de la problemática presentada en la noticia, notándose en el avance en los numerales de esta tarea.

Finalmente, en la tarea 4, que se relaciona con el uso de las TIC se observó que los estudiantes contestaron acertadamente en los descriptores relacionados con la identificación de variables el nivel de lectura leer dentro de los datos y realizaron comparaciones y conexiones con las interpretaciones de otros para asumir posturas propias. Es aquí que surge la necesidad de reconocer la razón de ser los diferentes objetos y herramientas utilizadas en el aula de clase durante la movilización de un saber que sugiere una estrategia de aprendizaje que vaya en vía de lo que se quiere enseñar.

Por otro lado el grupo 2 realizó acuerdos entre pares para el desarrollo de la tarea lo cual se evidenció en los resultados obtenidos llegando al nivel de leer más allá de los datos, por el contrario el grupo 1 presentó dificultades en este aspecto, lo cual no les permitió llegar al nivel de desempeño esperado, lo cual sugiere realizar actividades o dinámicas grupales que les permita a los estudiantes tener más apoyo de sus compañeros, de tal forma que se pueda realizar concertaciones entre ellos.

Tabla 6. Rejilla de análisis I.E Técnica San Antonio

Competencia matemática	Aspectos Desarrollo Humano	COMPETENCIA	Procesos	Indicadores o descriptores (Expectativas a corto plazo)	Tareas						
					1	2	3	4	5		
El estudiante estará en la capacidad de analizar datos recolectados y presentados en diferentes gráficos estadísticos, a partir de tareas previamente diseñadas, que abordará de manera grupal e individual. En las cuales pondrá en juego los procesos matemáticos y no matemáticos, de tal forma que asuma posturas de información de diferentes fuentes (libros, periódicos, revistas, etc.), que son aspectos propios del proceso de análisis.	COGNITIVO – AFECTIVO - TENDENCIA DE ACCIÓN – METACOGNITIVO	Razonar y argumentar.	Describir	Identifica variables y realiza registros de representaciones semióticas de ellas usando medios tecnológicos o no tecnológicos “codificar y decodificar”	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Codificar	Realiza lectura literal de un gráfico proveniente de su entorno próximo “leer entre los datos”.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Decodificar	Realiza interpretación e integración de los datos en diferentes tipos de gráficos provenientes de un entorno próximo “leer dentro de los datos”.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Interpretar	Comprendo información estadística proveniente de diversas fuentes, realizando predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico “leer más allá de los datos”	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Comparar	Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medio físicos y digitales valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones “leer detrás de los datos”	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Inferir	Calcula y utiliza operaciones básicas para definir o establecer la cantidad de elementos en una muestra.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Justificar	Realiza tratamiento de datos usando diferentes sistemas semióticos de representación.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Traducir	Realiza comparaciones y conexiones de interpretaciones realizadas por otros para realizar contraste con sus posturas propias.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						
			Valorar	Contribuyo y realizo acuerdos entre pares basados en el respeto con el fin de crear estrategias en la solución de diversas situaciones de tal manera que se favorezca su actividad matemática de aprendizaje.	1.1						
					1.2						
					2						
					3						

	Lo hace
	No lo hace
	Lo hace parcialmente
	No aplica en la tarea
	Tarea individual

Fuente: Elaboración basada en Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas (p.85)

En la tabla 8 se puede observar con respecto a la tarea 1.1, realizada de manera individual, que gran porcentaje de los estudiantes que responden de manera correcta las preguntas de la tarea relacionadas con la lectura literal de gráficos proveniente de su entorno próximo “leer entre los datos”, también, en igual porcentaje responden de manera acertada las preguntas que requieren de cálculos y uso de operaciones básicas que definen la cantidad y características de una muestra, al igual que las preguntas relacionadas con el uso de diferentes sistemas semióticos para realizar registros de tratamiento.

En relación a los descriptores relacionados con interpretar y comparar los resultados de estudios con información estadísticas proveniente de medio físicos y digitales valorando críticamente el método de recolección de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones “leer detrás de los datos” y el de comprender información estadística proveniente de diversas fuentes, realizando predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico “leer más allá de los datos”, se puede observar que el grupo 1 respondió de manera acertada a diferencia del grupo 2, que tuvo dificultad al solucionar la tarea 1.2 y sus respuestas fueron registradas de manera parcial o incorrecta.

En la tarea 2 y teniendo que el trabajo a realizar es de manera grupal, donde éstos pueden plantearse hipótesis para la solución de la tarea, se observa que los estudiantes mejoran como grupo en los descriptores relacionados con la identificación de variables, comprender información estadísticas de varias fuentes haciendo uso de medios tecnológicos y no tecnológicos, dado que el grupo 1, responde de manera correcta todas las preguntas relacionadas con los descriptores mencionados, mientras que el mejoramiento del grupo dos se da de manera progresiva pero no contundente como el grupo 1.

En cuanto a la tarea 3, en donde la información y planteamiento de la misma viene en ascenso con relación a su nivel de complejidad, en los numerales relacionados con la identificación de variables, lectura literal de gráficos e interpretación de información dada en diferentes formas, el desempeño de los dos grupos se da de manera parcial, sin embargo, al realizar las comparaciones y conexiones de interpretaciones realizadas por otros para realizar contraste con sus posturas propias, realizar tratamiento para diferentes registros de representación semiótica, al igual que llegar a acuerdos para la solución de la tarea, el grupo 1 toma la ventaja pues mejora de manera significativa sus desempeños, caso contrario a lo que sucede en el grupo 2.

Al observar el desempeño de los estudiantes en sus respectivos grupos en la tarea 4, la cual permite que los estudiantes pongan de manifiesto todos los descriptores relacionados en la Tabla 8 haciendo uso de las TIC, se ve un desempeño en igual medida en los dos grupos, esto se debe al poco dominio que éstos estudiantes tienen con la herramienta, dado que en la IE se da prioridad al reconocimiento del uso de la tecnología en su modo teórico porque no hay suficientes equipos para realizar prácticas y es una zona en donde continuamente hay fallas eléctricas lo ocasiona interrupción en las clases y por ende poco dominio en el uso de herramientas tecnológicas.

Por otro lado, fue importante durante cada actividad resolver las preguntas realizadas por los estudiantes (institucionalización), a partir de otras preguntas que generaron en ellos una estrategia de solución a la actividad que pudiera evocar los conceptos pedidos y los procesos asociados a éstos.

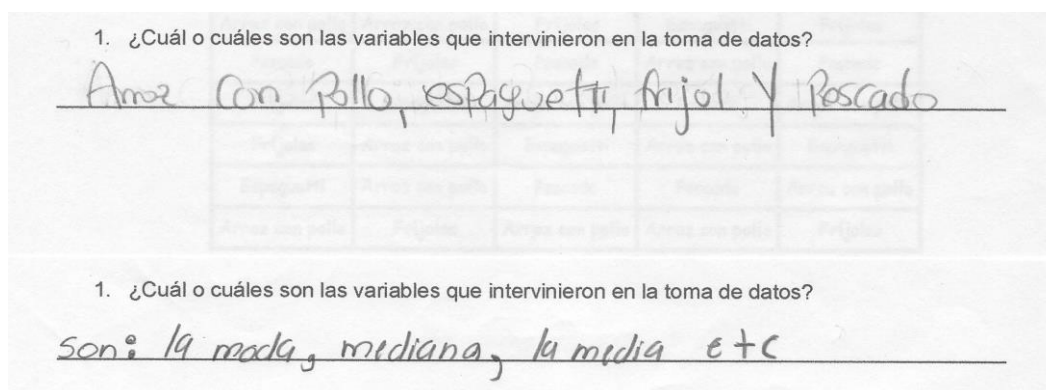
Al finalizar la implementación de la situación didáctica los estudiantes en manera general agradecieron por incluirlos en el proceso investigativo, manifestando que esto podría ayudarlos a mejorar en los diferentes procesos dentro y fuera de clase, específicamente en el área de matemáticas.

8.4 Evaluación de los resultados en la implementación de la situación didáctica.

Después de realizar la implementación de la situación didáctica, se realiza el análisis de los resultados obtenidos, el cual permite evaluar las tareas propuestas en cada una de las dos I.E en estudio, para ello se tendrá en cuenta el desempeño de los estudiantes, además de los procesos movilizados durante la implementación de la misma, al igual que el rol de las docentes como orientadoras del proceso.

Pregunta 1, los estudiantes no identificaron el concepto de variable por lo que algunos contestaron los valores que ella tomaba y otros la confundieron con el concepto de medidas de tendencia central como se muestra en la Imagen 1. De respuestas de dos estudiantes.

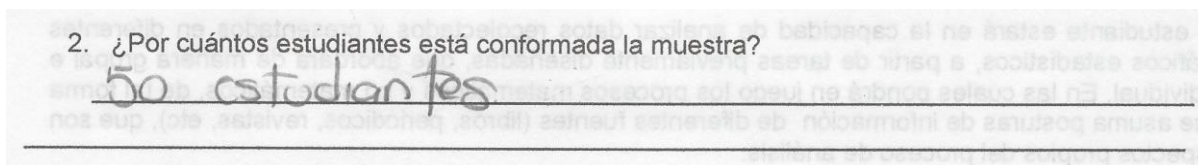
Imagen 1. Respuestas al numeral 1, tarea 1.



Fuente: Producción de los estudiantes de la I.E comunitaria Luis Carlos Valencia

Por el contrario, se pudo notar que algunos de los conceptos básicos en estadística se estaban interiorizados los estudiantes dado que sí tenían claro el concepto tamaño de muestra, donde el 100% de los estudiantes identificaron a cuántos estudiantes encuestaron a cerca del gusto por las comidas. Como se observa en la Imagen 2.

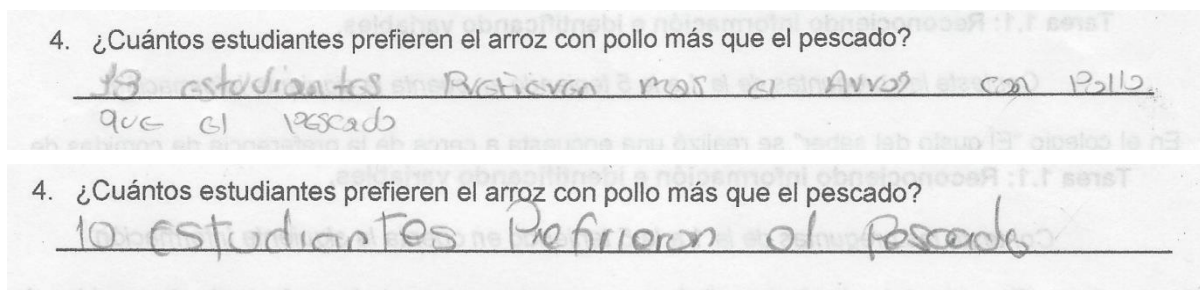
Imagen 2. Respuesta al numeral 2, tarea 1.



Fuente: Producción de los estudiantes de la I.E comunitaria Luis Carlos Valencia

En otra pregunta, donde se debían realizar una comparación entre la cantidad personas que prefieren el arroz con pollo más que el pescado, los errores que cometieron los estudiantes fue contar a cuántas personas preferían el arroz con pollo (18), el pescado (10), o sumar estos valores, es decir los estudiantes no realizaron un razonamiento adecuado para poder resolver la pregunta que les realizaban, como se puede observar en la imagen 3

Imagen 3. Respuesta al numeral 4, tarea 1.1



Fuente: Producción de los estudiantes de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

Al realizar la fase de institucionalización, se habló acerca de la confusión en la pregunta 4, en este momento los estudiantes refieren la importancia de leer muy bien e interpretar lo que

se les está preguntando y de esta manera evitar este tipo de errores. También mencionan que “el concepto de variable ya lo habían visto en grados anteriores, solo que no se acordaban de ello.”

De igual forma al observar el desarrollo de la tarea 1.1 de los cinco estudiantes de la I.E. Técnica San Antonio, se tiene que un 80% de los estudiantes hacen referencia de las variables del estudio a las diferentes comidas que presenta la tabla, lo que sugiere que presentan dificultad al momento de nombrar la variable, sólo un estudiante que corresponde al 20% logra mencionar la categoría comidas preferida ante la pregunta 1.

Por otro lado, en la Imagen 5 muestra, las respuestas dadas a por un estudiante a la pregunta 2 de la misma tarea los estudiantes ponen de manifiesto el concepto de *muestra* usualmente usado en estadística, logrando así totalizar y responder la pregunta con eficiencia del 100%.

Imagen 4. Respuesta al numeral 1 y 2, tarea 1.1

1. ¿Cuál o cuáles son las variables que intervinieron en la toma de datos?

Pescado, frijoles, Arroz con Pollo, espagueti

2. ¿Por cuántos estudiantes está conformada la muestra?

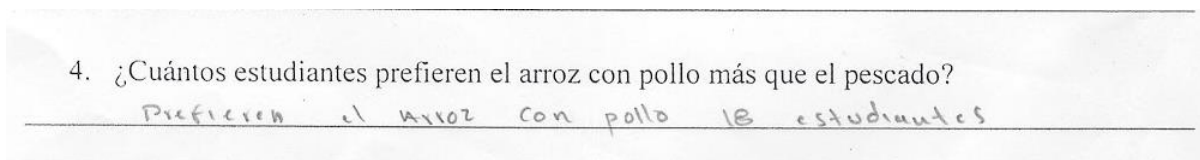
esta conformada por 50 estudiantes

Fuente: Producción de los estudiantes de la I.E Técnica San Antonio.

De igual manera, la pregunta 4 de la misma tarea, el 100% de los estudiantes realiza una lectura incorrecta de la misma, dado que sus respuestas estuvieron relacionadas con un tipo de preferencia enunciada en la pregunta, pero no en la intención total de la pregunta que hace

referencia a realizar un proceso de orden operativo que compara dos tipos de comida diferentes, en la Imagen 5.

Imagen 5. Respuesta al numeral 4, Tarea 1.1.



Fuente: *Producción de estudiantes de la IETSA*

Con respecto a la tarea 1.1 en las dos Instituciones se podría concluir que a los estudiantes se les dificulta en mayor medida las preguntas relacionadas con el nivel “dentro de los datos”, por el contrario acertaron en las que se referían al “nivel entre los datos”, lo que hace alusión a que a los estudiantes inician la situación didáctica con un nivel de lectura de gráficos literal, es decir que sólo extraen información de forma explícita del gráfico o de la información que se les presente.

Es importante mencionar que durante el proceso y en el cierre de la tarea 1.1, teniendo en cuenta, los desempeños alcanzados por los estudiantes en la misma, se evidenció que ante actividades de tipo a-didáctico en donde el estudiante interactúa con el medio trayendo consigo sus saberes previos, entra en la mayoría de los casos en un conflicto cognitivo que se manifiesta a partir de las diferentes angustias expuestas por no saber contestar o no recordar algunos conceptos, que le impedían responder correctamente a las preguntas planteadas.

En cuanto a la tarea 1.2 con los I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia se observó que los estudiantes no presentaron dificultades en responder a las preguntas las cuales hacían referencia a los niveles, leer dentro, más allá y detrás de los datos, es decir que lograron realizar conclusiones y cuestionamientos de lo que se les estaba presentando, además de realizar

correctamente los cálculos para el tamaño de la encuesta y recordando el concepto de variable que les había causado dificultad en la primera tarea.

De igual forma en la tarea 1.2 desarrolladas por los estudiantes de la I.E Técnica San Antonio, se observó que no hubo dificultad alguna al abordar el numeral relacionado con calcular y utilizar operaciones básicas para establecer la cantidad de elementos en una muestra, al igual que con los demás numerales asociados a realizar lectura literal “entre los datos”, aunque en la elaboración de conclusiones en donde debían realizar interpretación “leer dentro de..”, integrando los datos comprendidos de manera literal su desempeño no fue óptimo.

En la tarea 2, en la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, se observó que los estudiantes hicieron registro, tratamiento y conversión entre diferentes registros de representaciones semióticas, pasando de los datos de la encuesta, lo que se refleja en la imagen 6. En donde se observó trabajo colaborativo en el momento de procesar la información, porque hubo interacción entre pares lo cual permitió movilizar saberes y afianzar los procesos no matemáticos tales como la oralidad y el valorar las interlocuciones de sus compañeros.

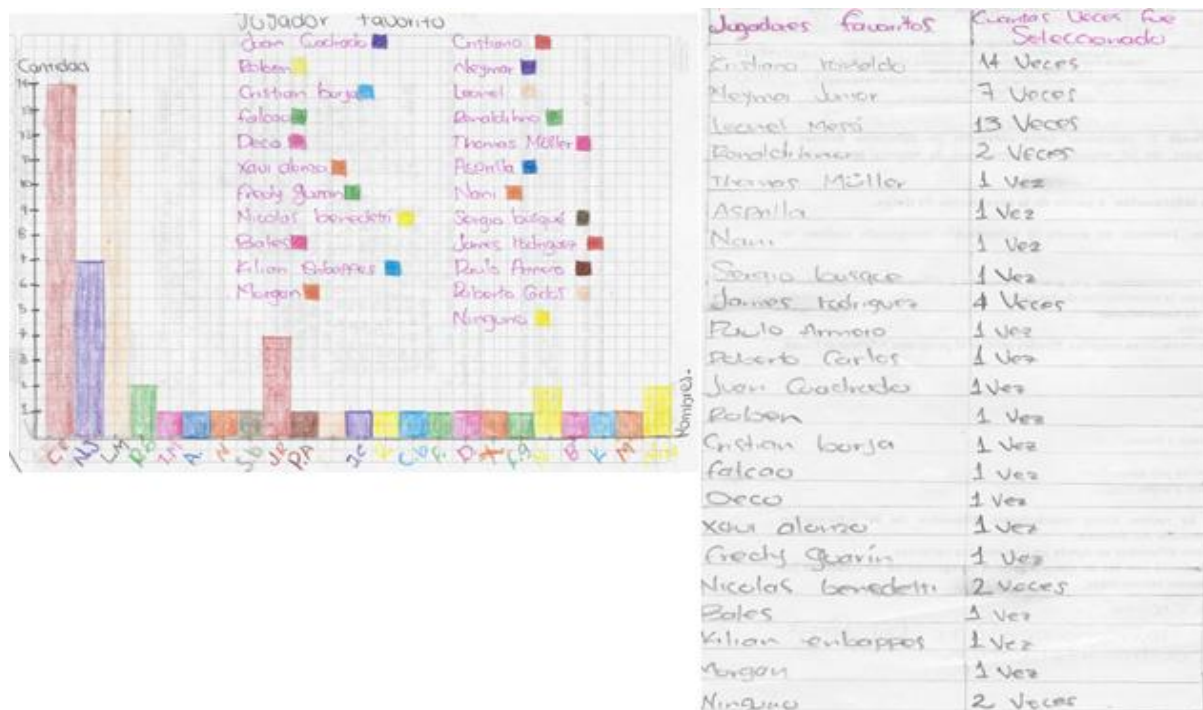
Imagen 6. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2.



Fuente: Registro fotográfico de estudiantes de grado 10 de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

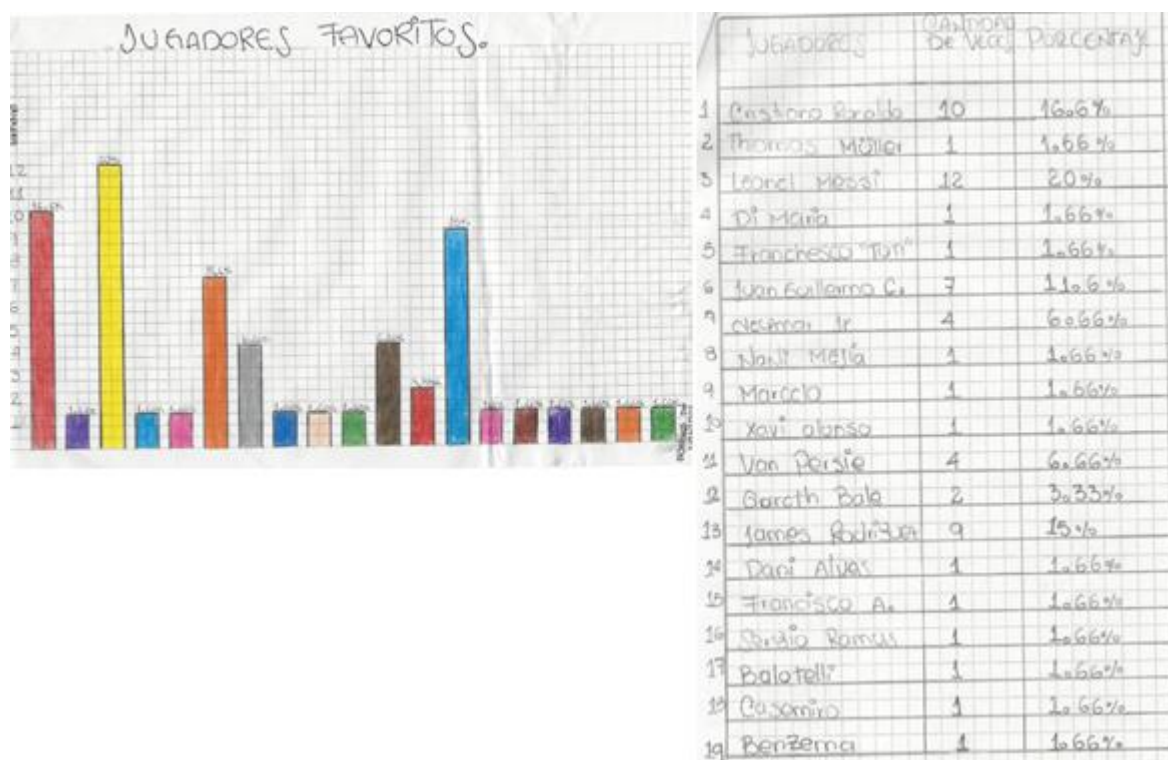
Posteriormente los estudiantes transformaron la información en tablas de datos y después en gráficos, como se puede observar en las Imágenes de la 7 y 8 en donde están las representaciones realizadas por los dos grupos de la muestra a partir de los datos de las encuestas realizadas por ellos previamente.

Imagen 7. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2



Fuente: Producción del grupo 1. Estudiantes I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

Imagen 8. Respuesta al numeral 1.b, tarea 2.



Fuente: Producción del grupo 2. Estudiantes I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

En cuanto a la realización de los gráficos se observó que los grupos tuvieron en cuenta el nombre de los ejes, el grupo 1 utilizó las convenciones para cada jugador, mientras que el grupo dos a pesar de que los diferenció por colores no escribieron las convenciones de los mismos, además el grupo 1 utilizó los valores absolutos y el 2 hicieron el cálculo de los porcentajes sin que la docente lo solicitara, a pesar de que algunos de los integrantes del grupo no recordaran como hacer el cálculo, entre ellos se ayudaron para llegar al porcentaje que le correspondía a cada jugador notándose un buen trabajo colaborativo al interior de los grupos.

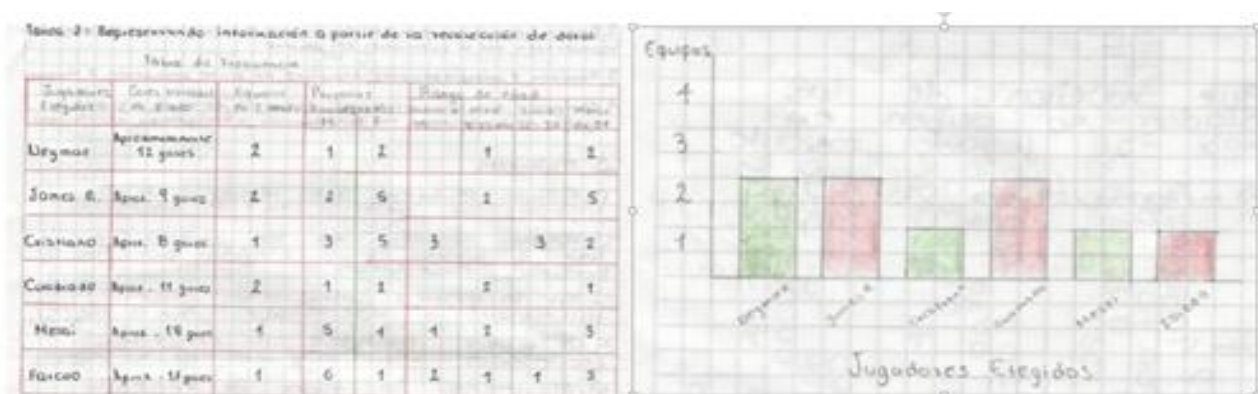
No obstante, se evidenció en los dos grupos de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia que se les dificultó contestar al numeral 2 de la misma tarea, es decir escribir las interpretaciones de la información que se encontraba en los gráficos, sin embargo, se puede notar que la dificultad radica en la producción escrita ya que, al hacer la socialización en el

aula, los estudiantes decían las conclusiones a partir de los gráficos de manera muy espontánea. Logrando llegar a un nivel de lectura “dentro de los datos”

Con relación a la tarea 2, en la I.E Técnica San Antonio donde los estudiantes a partir de la solución de cada uno de los numerales y teniendo en cuenta los datos recogidos en la aplicación de la encuesta aplicados en la tarea 1.2, hubo dos situaciones distintas en cada uno de los grupos.

Si bien es cierto, ambos necesitaron de una muestra para desarrollar los gráficos elegidos, podemos observar en la Imagen 8, que el grupo 1, planteó una tabla de frecuencias que tiene en cuenta cada una de las variables descritas en la encuesta. Para posteriormente realizar un diagrama de barras en donde se pudiera sintetizar de manera gráfica la información, bien llamado en este estudio “conversión” usando diferentes registros de representación semiótica.

Imagen 9. Respuesta al numeral 1b, tarea 2.

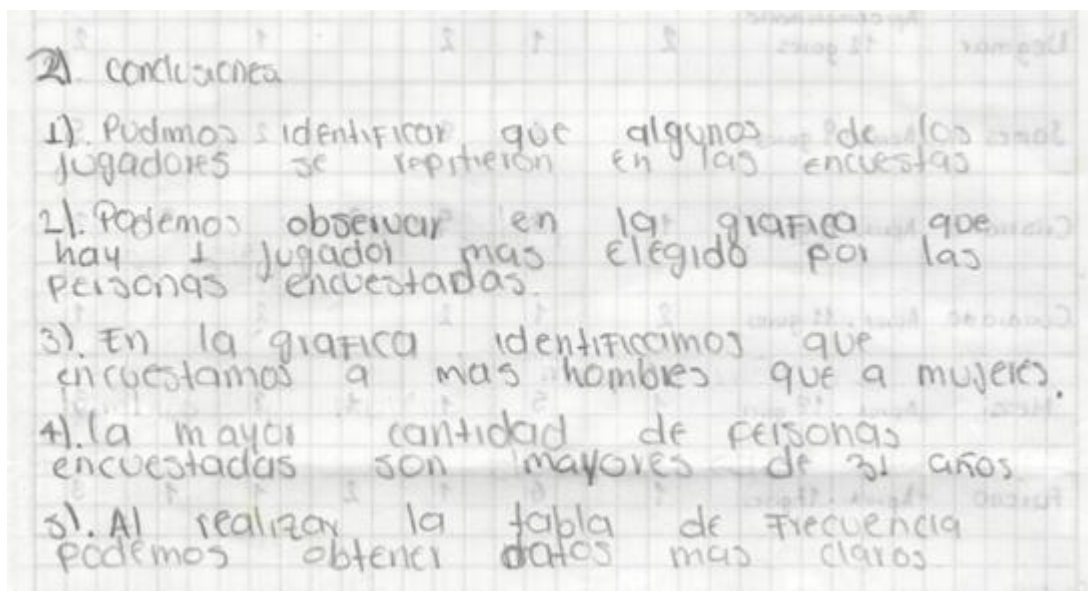


Fuente: Producción del grupo 1. Estudiantes de la IE Técnica San Antonio.

De la misma manera se relacionan en la Imagen 10, las conclusiones que exponen del proceso de elaboración la tarea 2. El grupo 1, logra realizar un registro haciendo uso del

lenguaje natural e interpretando sus propios gráficos, lo que permite reconocer que van trabajando su parte interpretativa, dado que logran extraer más información del mismo.

Imagen 10. Respuesta al numeral 2, tarea 2.



Fuente: Producción del grupo 2. Estudiantes de la IE Técnica San Antonio.

Caso contrario sucedió con el grupo 2, en la misma tarea relacionada en la Imagen 10. Los estudiantes proponen dos gráficos diferentes (un gráfico circular a la izquierda y un gráfico de barras a la derecha) para registrar la misma información “Tratamiento”. Se observa entonces que han desarrollado competencias para realizar tratamiento de datos. Sin embargo, es importante mencionar que los porcentajes descritos en el gráfico circular no corresponden a la muestra. Es importante que las conclusiones del grupo 2 están más relacionadas con la elaboración del gráfico como tal que la información que brinda el mismo.

Imagen 11. Respuesta al numeral 1b, tarea 2.



Fuente: Producción del grupo 2. Estudiantes de la IE Técnica San Antonio.

Con respecto al proceso de aprendizaje e implementación de la situación didáctica en la tarea 2, el 75% de los estudiantes de las dos IE usaron tablas y gráficos de barras, es de resaltar que estos son las representaciones de mayor uso durante la escolaridad y por ello se les facilita usarlo, también son los gráficos que más observan en su cotidianidad (Redes sociales, TV, periódicos y revistas). Otro aspecto a mencionar es que el trabajo colaborativo juega un papel importante en el desarrollo de actividades grupales, dado que al revisar las tres tareas hasta este punto se observa una mejora de manera progresiva en comparación con la tarea 1.1 en donde los estudiantes de manera individual interactuaron con el medio.

Con relación al proceso de enseñanza evocado en la implementación de las tareas analizadas hasta el momento se observa la necesidad de generar ambientes de aprendizaje donde los estudiantes puedan interactuar con el objeto de estudio de diferentes maneras (sólo con el medio, con sus pares y con el docente), dado que las angustias manifiestas en la tarea 1.1 que eran de orden individual se fueron minimizando en la tarea 1.2 y 2, lo que genera un momento de confianza durante el desarrollo de las actividades permitiendo en los estudiantes

una participación más espontánea, donde de manera implícita emergen los conceptos propios de éstas tareas.

En cuanto a la tarea 3 se evidenció que el grupo 1 identificó todas las variables que se menciona la noticia, además de que contestaron correctamente acerca del día en el que ocurren menos homicidios y realizan inferencias para dar argumentos de su respuesta siendo objetivos con la noticia. Esto se observa en la Imagen 12.

Imagen 12. Respuestas al numeral 1, 2 y 4, tarea 3

1. ¿Qué variables intervienen en la noticia?
 La Cantidad de homicidios Por Sectores, Horas, días en que ocurren, meses en que ocurren. Objetiva

2. En promedio, ¿cuál es el día en que ocurren menos homicidios?, ¿Cuál o cuáles pueden ser la causas?
 Los Miércoles ocurren menos homicidios Por que no consumen licor Pero si drogas alucinógenas
 Objetiva

4. De acuerdo a la información que se presenta en la noticia, es suficiente el gráfico para dar toda la información? Si no ¿Por qué?
 Representa la Cantidad de homicidios Por días, horas, meses y en general los 807 homicidios de la Ciudad de Cali en el 2011. Objetiva

Fuente: Producción de grupo 1 de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

Por otro lado, el grupo 2, identifica algunas de variables, pero sí contestan correctamente el numeral 2 y al igual que el grupo 1 realizan inferencias para dar su respuesta.

Imagen 13. Respuestas al numeral 1 y 2, tarea 3

1. ¿Qué variables intervienen en la noticia?
 La variable que interviene con los homicidios cometidos en Cali y los días. "objetiva"

2. En promedio, ¿cuál es el día en que ocurren menos homicidios?, ¿Cuál o cuáles pueden ser la causas?
 El día miércoles es donde menos ocurren homicidios es donde hay menos comercio de licor y drogas. "objetiva"

4. De acuerdo a la información que se presenta en la noticia, es suficiente el gráfico para dar toda la información? Si no ¿Por qué?
 Sí. Porque de manera gráfica muestra la estadística de la noticia fundamentada. "objetiva"

Fuente: Producción de grupo 2 de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

Por medio de la tarea 3 con los estudiantes de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, se evidenció que los estudiantes realizaron inferencias a partir de información dada teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrolló la noticia, además, es decir que en este momento de la situación didáctica los estudiantes están en un nivel más allá de los datos, mostrando avances en sus desempeños.

Al observar el desarrollo del grupo 1 de la tarea 3, en los numerales 1 y 2. Se evidenció una identificación concreta de las variables que intervienen en el estudio, lo cual facilita una futura interpretación de los gráficos, es importante rescatar que durante el registro de sus respuestas, el grupo 1, se arriesga a dar un argumento del porqué de las riñas en Cali. Esto permite que los estudiantes vayan elaborando un poco más su discurso y su fortalezcan sus argumentos promoviendo sus razonamientos. De igual manera en la respuesta del numeral 4, se observa una interpretación con relación a la hora dado que el gráfico muestra una franja horaria de los homicidios.

Imagen 14. Respuestas de la tarea 4, numerales 1, 2 y 4.

1. ¿Qué variables intervienen en la noticia?
 Homicidios - muertos - Dias. = 0

2. En promedio, ¿cuál es el día en que ocurren menos homicidios?, ¿Cuál o cuáles pueden ser la causas?
 martes - por que No mantienen en fiestas y mantenencia
 fuerza de sus comunas + esto hace que haya menos
 enfrentamientos

4. De acuerdo a la información que se presenta en la noticia, es suficiente el gráfico para dar toda la información? Si no ¿Por qué?
 por que muestra la hora en que hay mas Homicidios

Fuente: Producción del grupo 1 de la I.E Técnica San Antonio.

Por otro lado, al observar la Imagen 15, el grupo 2, menciona sólo dos variables la información de la noticia, de igual manera se observa que su respuesta es errónea dado que aunque le preguntan por el día de menor cantidad de homicidios, el grupo registra el de mayor cantidad, por lo cual se puede inferir que hay una lectura rápida del enunciado lo que desfavorece el proceso de lectura de gráficos “más allá de los datos”, teniendo en cuenta que hay un nivel de complejidad creciente, los estudiantes si bien avanzan lo hacen de una manera lenta, comparado con el grupo 1.

Imagen 15. Respuestas de la tarea 3, numerales 1, 2 y 4.

1. ¿Qué variables intervienen en la noticia?
 muertes homicidios

2. En promedio, ¿cuál es el día en que ocurren menos homicidios?, ¿Cuál o cuáles pueden ser la causas?
 el día en el que menos se cometen muertes es el
 miércoles por que los domingos son los días

4. De acuerdo a la información que se presenta en la noticia, es suficiente el gráfico para dar toda la información? Si no ¿Por qué?
 por que en la grafica muestra la cantidad de muertos
 que se presentan en la mañana en la tarde
 y en la noche y la cantidad

Fuente: Producción del grupo 2 de la IE Técnica San Antonio

Finalmente, en la tarea 4 en donde los estudiantes hacían uso de las TIC para su solución se observó que en la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia, los estudiantes de los 2 grupos del análisis identificaron todas las variables del estudio, es decir que hubo una recordación del concepto que más les causó dificultad al inicio de las tareas.

Con respecto al numeral 2 relacionado con identificar si los gráficos que se mostraban eran los más adecuados para presentar la información de la encuesta los dos grupos coincidieron en que si eran adecuados para tal fin, sin embargo, el grupo 2 hace referencia a que los datos están mal planteados.

Imagen 16. Respuestas de numerales 3 y 4 de tarea 4.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">3. Las conclusiones si corresponden a los datos recolectados.4. En la marca que usas los datos de la gráfica no concuerdan porque no dan los valores correctos |
|---|

Fuente: *Producción de grupo 2 de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia*

Por otro lado, en el numeral 3 y 4, en las respuestas de los grupos, se observa una incongruencia en sus respuestas dado que en el numeral 3 manifiestan que las conclusiones del informe si corresponden a los datos de la encuesta, pero por el contrario en el numeral 4 mencionan que los datos de los gráficos no son de la información de la encuesta, se puede recatar que el grupo 2 menciona algunos ejemplos, siendo más específicos en la respuesta.

Imagen 17. Respuestas de numerales 3 y 4 de tarea 4.

3. la información obtenida en la conclusión SI corresponde con los datos planteados
4. En los graficos la información esta mal dada ya que tiene datos distintos a los de las encuestas por ejemplo:
Aparece 11 de blu y son es 9 en la tabla de datos teléfonos mas usados
los de huawei también tiene un erro aparece 11 y son en realidad 19
y en publicidad casi todas estaban mal.

Fuente: Producción de grupo 2 de la I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia

A pesar de que los grupos se acercaron a las respuestas de la tarea y los aspectos sintácticos de la escritura, estas fueron muy someras, a tal punto de no realizar el nuevo informe o proponer nuevos gráficos para la situación que se presentaba en ella, se puede decir que el desempeño de los estudiantes en esta no requería de uso de herramientas TIC.

Por otro lado, en la tarea 4, desarrollada por los estudiantes de la I.E Técnica San Antonio, planteada con la intención que éstos realizarán actividades donde promoviera su proceso de análisis anteriormente expuestos en las tareas previas y usando como herramienta las TIC, se encontró que, no hubo una propuesta eficiente que propendiera por poner de manifiesto los procesos que anteriormente con lápiz y papel había realizado. Es decir, aunque las gráficas correspondían al estudio planteado en la tarea, los estudiantes no realizaron un conteo para determinar si los gráficos propuestos eran acordes con la información recolectada.

Hablando específicamente del grupo 1, que mostró avances significativos en el desarrollo de las tareas anteriores, se evidenció que en el numeral 1, asociado a la identificación de variables, lograron enunciar algunas de estas, sin embargo, no lograron identificar los errores

que planteaban los gráficos planteados en el numeral 2. Al encontrar que todo lo del estudio estaba bien planteado, no hubo lugar para desarrollar los numerales 3 y 4.

De igual forma, caso parecido sucedió con el grupo 2, en cuanto a la identificación de variables, aunque caso contrario sucedió con la identificación de errores en los gráficos propuestos, dado que sí evidenciaron un error y plantearon su solución con un gráfico nuevo relacionado en la Imagen 18, su desarrollo de gráficos en Excel evidencia una competencia más elaborada lo cual permite la construcción del mismo.

Imagen 18. Respuesta del numeral 4 de la tarea 4.



Esta es la gráfica que proponemos ya que abarca todos los resultados presentados en la encuesta



Fuente: *Producción del grupo 2 estudiantes de la I.E Técnica San Antonio.*

Es importante mencionar que durante el desarrollo de la tarea 4, que involucró las TIC tendencia encontrada en el estado de la cuestión, el desempeño esperado por los estudiantes de ambas IE no fue el más oportuno, también se converge en que aunque hubo una disposición de todos los estudiantes para el desarrollo de la tarea usando medios tecnológicos, la participación de ellos bajó y las intervenciones realizadas por las docentes iban orientadas al manejo de la herramienta más que a los conceptos estadísticos propios del proceso de análisis expuestos en la actividad, otra tendencia en esta tarea fue la no imposibilidad de los estudiantes al hacer una lectura “más allá de los datos” al igual que una lectura “detrás de los datos”

Desde la experiencia en la aplicación de la situación didáctica y teniendo las expectativas de aprendizajes 1 y 2 propuestas en la misma, se reflejó la importancia de usar esta estrategia (TSD) como herramienta didáctica que permita dinamizar los procesos en el aula a partir de las representaciones semióticas. En la medida que los estudiantes codifiquen y decodifiquen información obtenida de diferentes fuentes permitirán mostrar un panorama puntual de las fortalezas y dificultades en el proceso de enseñanza de tal forma que se realice una práctica reflexiva con el ánimo de modificarla cuando se presenten dificultades de modo que se fortalezcan los procesos y así tener un abanico de estrategias para mejorar la práctica docente.

Después de la implementación de la situación didáctica diseñada se puede concluir que en la mayoría de los estudiantes tuvieron una participación activa, poniendo en juego sus saberes y alineándolos para el desarrollo de las diferentes tareas. Mediante el proceso de institucionalización se pudo evidenciar que el trabajo colaborativo fortalece, la escucha y los acuerdos, al igual que las fortalezas y dificultades que son la retroalimentación entre pares se pueden potencializar y minimizar respectivamente

A través de esta investigación se reconoce a la planeación como la bitácora para darle orden y estructura al diseño de las clases, al igual que la importancia de generar en el aula espacios donde haya trabajo colaborativo, dado que esto permite involucrarnos en el proceso de aprendizaje posibilitando hacer ajustes en nuestras prácticas favoreciendo el aprendizaje y el mejoramiento continuo en nuestra labor como docente.

Otro aspecto que se aborda, teniendo en cuenta la expectativa de aprendizaje 3 y 4, se puede decir que los estudiantes de manera progresiva con situaciones didácticas como la planteada en esta investigación logran promover sus habilidades discursivas, sus interpretaciones y el análisis a partir de situaciones que se alejan del campo operativo y memorístico fortaleciendo su léxico y ampliando el panorama que tiene el uso de las matemáticas en diferentes contextos.

Por otro lado, es importante reconocer en el lenguaje una herramienta potente que se tiene en el día a día para para la planeación y desarrollo de las clases, dado que permite fortalecer el discurso, favoreciendo la organización de ideas para argumentar sus procedimientos, una dinámica importante que fortalece el pensamiento matemático propio que se puede aplicar de manera eficiente a otros ámbitos de la vida, estructurando así la toma de decisiones y el carácter del sujeto.

Finalmente, en relación al proceso de enseñanza podemos concluir que la realización de este trabajo nos permitió explorar nuevos métodos, que nos permitieron movilizar nuestra práctica identificando los diferentes roles del estudiante en el aula, sus ritmos de aprendizajes e intereses que son insumo para pensarse en una planeación que se salga del esquema tradicional y propenda por potenciar las relaciones interpersonales que hacen parte del proceso educativo.

Como resultado de esta investigación nos quedan algunos aprendizajes: en primera instancia, la enseñanza de las matemáticas son una construcción social, que emerge en diferentes contextos, lo que sugiere reformar nuestras prácticas de aula, en cuanto a planeaciones flexibles por la diversidad de estudiantes que diariamente tenemos en el aula,

además, de dinámicas activas que involucren el trabajo colaborativo que propendan por la interacción con el medio que favorecen las estrategia de enseñanza. En segunda medida, el desarrollo de esta investigación nos permitió cuestionarnos a cerca de los aprendizajes que se abordan en el aula y el significado que tiene en los estudiantes; y, por último, el rol del maestro en el aula no como transmisor de conocimiento sino como transformador de experiencias, y orientador de proyecto de vida en donde el saber matemático es parte fundamental en la formación integral del estudiante.

9. DISCUSIÓN

Para realizar esta investigación se planteó la pregunta de investigación: ¿cómo promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos a través del proceso análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí? Se encontró que, por medio de experimentar la metodología inherente a la TSD, lo cual sugiere realizar cambios en nuestras prácticas metodológicas y didácticas, se promueve el pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Es así como los referentes teóricos asociados a esta investigación, tales como: el papel del lenguaje en el aprendizaje del sujeto de Vygotsky, las representaciones semióticas de Duval a través de la teoría de las situaciones Didácticas propuesta por Brousseau, para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos a través de los gráficos estadísticos brindaron pautas claves para implementar en el proceso de enseñanza y responder a la pregunta de investigación planteada en este trabajo, en el cual se movilizan conceptos y competencias a partir de la integración del lenguaje, la interacción y los diferentes registros de representación, lo cual sugiere pensarse una planeación de acuerdo al contexto de los estudiantes y sus necesidades.

Por medio de la realización de esta investigación se evidenció que los elementos que fueron factores principales para promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos con el uso de gráficos estadísticos fueron: el lenguaje, la interacción con el medio, el uso de representaciones semióticas a través del diseño de una situación didáctica, los cuales se ampliarán a continuación.

Reformular los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas sugiere reconocer los contextos sociales en los que está inmerso el estudiante de modo que se favorezcan las prácticas educativas teniendo como base la teoría histórico-cultural de Vygotsky el cual plantea que durante estos dos procesos el lenguaje juega un papel fundamental, dado que permite que el estudiante manifieste sus necesidades, sus conocimientos y su motivación, como insumo para determinar una práctica genuina que favorezca los intereses del mismo.

De esta manera es importante tomar conciencia sobre la complejidad de los conceptos semióticos que se abordan en el aprendizaje a partir de sus diferentes representaciones dialécticas, lo cual permite que se pongan en juego los conceptos de noesis y la semiosis como elementos claves para promover el conocimiento, es decir, como el registro y los significados favorecen el aprendizaje de las matemáticas y en especial el análisis de gráficos estadísticos

Lo anterior indica que los docentes deben explorar el campo social como eje fundamental para promover el conocimiento dado que éste es potente en el cambio e interrelación con el medio, entre pares y con el docente orientador en la construcción del pensamiento matemático, de la misma manera la estadística es una construcción social que emerge en todos los ámbitos de la vida cotidiana, lo cual permite que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico como herramienta para fortalecer sus razonamientos en su ejercicio ciudadano.

Otro de los aspectos que permite promover el pensamiento aleatorio es generar estrategias didácticas como las situaciones planteadas por Brousseau, que propendan por que los estudiantes realicen diferentes representaciones del mundo que lo rodea, realizando tratamiento y conversión de los objetos matemáticos favoreciendo el aprendizaje y de esta

manera los estudiantes logren realizar diferentes registros y puedan ver sus avances en el proceso, con relación a la *noética*, lo cual permite una apropiación de los conceptos re significando sus saberes.

Lo anterior, favoreció el aprendizaje de las matemáticas dado que es el estudiante quien se hace partícipe de su proceso, provocando una enculturación matemática a partir claro está de las diferentes tareas pensadas y diseñadas con expectativas a largo y a corto plazo para la movilización de la competencia matemática propuesta. Permitiendo que los estudiantes sean partícipes de su proceso de aprendizaje en la medida que su relación con el medio y por medio del trabajo colaborativo se favorezcan los saberes abordados.

Por otro lado, un reto importante que suscita esta investigación está asociado con la necesidad de modificar las prácticas pedagógicas en torno a la enseñanza, reconociendo la importancia del concepto zona de desarrollo próximo de Vygotsky que en términos de situaciones didácticas hace referencia a la importancia de la mediación como proceso de retroalimentación entre pares y con el docente, al igual que la posibilidad de hacer un intercambio de saberes que favorece el desarrollo de la clase, haciéndola dinámica y de interés de los estudiantes en tanto aborda situaciones cercanas a los estudiantes.

Cuando se aborda la teoría asociadas a este estudio la tendencia es a centrarse en el proceso de enseñanza y el rol de los estudiantes, sin embargo, este estudio deja entrever que en tanto se logren alinear el proceso de enseñanza, con su actor principal que es el docente, sus conocimientos, sus intereses y su intención de enseñanza, con el rol del estudiante y su deseo por aprender a descubrir el mundo a partir de los saberes de clase, al igual que el conocimiento, los resultados serán positivos y permitirán establecer relaciones del saber en particular

abordado y la importancia de su comprensión para poder a futuro mejorar las prácticas y responder a las necesidades de los estudiantes.

Un aspecto importante a reconocer es que los procesos de enseñanza y aprendizaje no son estáticos, las prácticas de dichos procesos evolucionan día a día, en cuanto a las diferentes estrategias que pueden ser usadas en el aula con el uso de artefactos y herramientas tecnológicas que se tienen al alcance, en el lenguaje, en las participaciones de los estudiantes, en los contextos, es decir, el aula de clase debe ser vista como un laboratorio donde las variables están en constante cambio en donde se deben reformular las diferentes situaciones o ajustarlas de modo que se cumpla la meta propuesta con relación a las competencias que se deben promover en el aula de modo que hay un crecimiento personal y profesional tanto para el estudiante como para el docente.

Por su parte, el rol del docente es determinante en el diseño e implementación de las planeaciones, estas dependen de como interpretamos la realidad y cómo la ponemos en juego a partir de la apertura para el cambio, de modo que se puedan explorar metodologías activas que favorezcan el aprendizaje, adoptando con ellos las TIC que se encuentran presentes en el día a día y que éstas deben atender las necesidades reales de los estudiantes, de modo que se fortalezcan las relaciones interpersonales en la medida que se interactúa con el otro con la intención de realizar una tarea dada, por ello el rol del docente funciona en la medida que pueda distinguir como pone en función de la planeación, los saberes pero sobre todo las necesidades específicas de la comunidad educativa que atiende.

Por medio del diseño e implementación de una situación didáctica que relacionó los niveles de lectura en el análisis de gráficos estadísticos, permitió favorecer el pensamiento aleatorio y sistema de datos, además de involucrar las diferentes representaciones semióticas

les permitió a los estudiantes realizar tratamiento y conversión con sus respectivos registros evidenciando la movilización del saber abordado.

Por otra parte, es importante mencionar que el trabajo colaborativo pilar de esta investigación y la interacción con el medio son fundamentales en la adquisición de conocimiento dado que favorecieron el alcance de las expectativas de aprendizaje para responder a la pregunta planteada en esta investigación, que a su vez potenciaron las competencia de los estudiantes de una zona rural determinada por la oralidad, en donde los estudiantes reconocieron la necesidad de realizar registros y compararlos para responder a una tarea propuesta y enfrentar los desafíos que en la escuela se presentan lo cual permite construir una trabajo pedagógico potente en los niveles discursivos en relación con el análisis que favorecieron el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y en particular el análisis de gráficos estadísticos.

10. CONCLUSIONES

En este apartado, se desarrollarán las conclusiones que emergieron durante los diferentes procesos vividos en el marco de este trabajo, a partir de la necesidad de abordar la pregunta de investigación de cómo promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos a través del proceso análisis de gráficos estadísticos en estudiantes de grado décimo de dos Instituciones rurales del municipio de Jamundí el cual deja las siguientes consideraciones:

Desde la experiencia de las investigadoras se ha observado que el área de la estadística no se aborda de manera constante durante el proceso educativo, lo cual fue evidenciado en el análisis documental realizado a los informes por colegio de los resultados de las pruebas saber 9, de las dos I.E del estudio el cual corrobora las falencias que hay en este pensamiento evidenciando que se debe establecer una integración de la estadística en el horario de clase como asignatura.

Es importante, abordar actividades de clase relacionadas con interpretación de gráficos estadísticos, ya que éste promueve aspectos de la vida cotidiana, lo cual moviliza en el estudiante el proceso de análisis, permitiendo la construcción de una mirada más allá de lo literal, de modo que el estudiante realice relaciones interdisciplinarias que evidencian la utilidad del pensamiento aleatorio y sistema de datos, lo cual evoca en los diferentes contextos de la vida.

Un aspecto importante a rescatar en el proceso de enseñabilidad durante la implementación de las diferentes tareas fue que las docentes tienen el rol de orientadoras durante las sesiones de clases, lo cual permite una participación espontánea de los estudiantes

en aras de resolver las situaciones planteadas. Reconociendo la importancia de generar espacios propicios en donde estas dinámicas sean comunes y así los estudiantes interactúen con sus pares, Tengan en cuenta al otro y lleguen a acuerdos lo cual permite un trabajo más preciso, que al momento de la institucionalización son un insumo importante para afianzar procesos y/o conceptos.

Por otra parte se pudo observar que dejar la herramienta de las TIC al finalizar la situación didáctica no permitió mayor movilización en el proceso de aprendizaje relacionado con las representaciones semióticas asociadas al tratamiento y a la conversión, ni a la interpretación de gráficos, esto se pudo haber dado porque las características de los estudiantes y de los recursos en las dos I.E, no están en relación uno a uno, ni los estudiantes no están en contacto frecuente con este tipo de herramientas y en particular del programa Excel, siendo este un programa básico en los software computacionales.

Es decir, se recomienda que desde el área de matemáticas y tecnología se dé un mayor uso a este programa que a posteriori debe ser reconocido y manejado por los estudiantes en un nivel básico que les podrían abrir puertas laborales o académicas. Otro aspecto a tener en cuenta es que la sala de sistemas de las I.E. deben tener la disponibilidad para que las demás asignaturas que conforman el plan de estudio anual puedan hacer uso de los recursos en ellas y se potencialicen las competencias de los estudiantes.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se da a lo largo de la edad escolar y se manifiesta durante el resto de la vida, lo cual deja al docente con el reto de propender porque los estudiantes en el aula de clase vivencien e integren herramientas que favorezcan su aprendizaje. Además, es importante reconocer las dinámicas sociales que favorecen el proceso de

aprendizaje, lo que implica que el docente debe ser minucioso en su labor en términos de planeación y organización grupal para así, disminuir la brecha en relación a los desempeños de los estudiantes y fortalecer la interacción social.

El aporte de este trabajo investigativo va en tres vías, la primera permite ser docentes reflexivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, reconociendo las bondades de nuestra disciplina y retándonos en la vinculación con otras áreas del conocimiento en donde se favorezca la exteriorización de las diferentes representaciones que tienen los estudiantes del mundo que los rodea.

En segundo lugar, el realizar más investigaciones específicamente en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, dado que al levantar el estado de la cuestión se encontró que muchas de estas están tomando como objeto de investigación al docente o a futuros docentes, lo cual deja la pregunta ¿Qué pasa con el área de estadística?, ésta vía es importante aunque no eficiente, dado que implica mucho tiempo (largo plazo) y un costo económico alto, teniendo en cuenta las necesidades actuales de nuestros estudiantes y los pedidos del sistema educativo, que hoy por hoy requiere que estos cambios se realicen a corto plazo.

La tercera vía que proponemos el día de hoy es que tengamos en cuenta que el sistema educativo está conformado en gran porcentaje por los docentes, si se realiza un cambio significativo en la práctica docente por los actores principales de dicho sistema, atendiendo las necesidades de los estudiantes, pueden darse resultados a corto plazo, lo anterior implica que el docente se vuelva un investigador y observador constante de su práctica docente para realizar planes de acción y modificación cuando fuese necesario de modo que cada día el aula de clase se vuelva un laboratorio donde se espera y se trabaja para obtener resultados que respondan de

manera positiva al sistema educativo, promoviendo el campo de la educación y seres humanos exitosos con sus respectivos talentos y competencias desarrolladas en un gran nivel en el aula.

La educación es entonces un gran desafío, realizar este tipo de investigaciones y extenderlas a las demás disciplinas del saber, ya que permite reformular metodologías de enseñanza y aprendizaje que favorecen el conocimiento en construcción de los estudiantes y afianzar la práctica docente, a partir de la reflexión constante que propenda por el mejoramiento de nuestra práctica docente, teniendo en cuenta el contexto como medio para la interacción con el otro (zona de desarrollo próximo) para promover saberes que fortalezcan las competencias y la funcionalidad de la enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a la Educación en contextos rurales se puede mencionar que existen muchos desafíos los cuales se deben abordar en el día a día en las aulas, relacionados con factores culturales, sociales y económicos, los cuales son de gran transcendencia para impulsar la formación ciudadana, sobretodo involucrando al campo y las diversas actividades propias cómo la agropecuaria, piscicultura, entre otras, en las diferentes estrategias didácticas y metodológicas, sin dejar de desconocer los demás contextos y las herramientas que contribuyen al mejoramiento académico como el uso de las TIC.

Finalmente, es importante rescatar que el estudio de las matemáticas es una construcción social en donde se pone de manifiesto las diferentes variables y agentes que propenden por promover dicha disciplina. A partir, de esta investigación se concluye que una de las formas de llevar las matemáticas al aula es reconociendo la necesidad de realizar planeaciones con sentido y de compartir dichas experiencias con otros colegas, para un crecimiento continuo del campo matemático específicamente en donde se relaciona la

experiencia de vida en el rol del docente, las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo con una emancipada serie de elementos que enriquecen dicho proceso como lo son el lenguaje como pilar movilizador, la interacción con el otro como fomento de interrelaciones, crecimiento y cultura y los saberes de los estudiantes designados realizados a partir de las representaciones con un objeto de transformación continua, esto conlleva a que el conocimiento esté en constante evolución y somos los maestros los que debemos favorecer todos los elementos intrínsecos en este.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala Pérez, T. (2011). El aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica de Diálogos Educativos*, 11(21), 3-20.
- Batanero, C, Godino, D. R. Green, Colmes P. & Vallecitos A. (S.f.). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Bathány, K., & Cabrera, M. (2011). Metodología de la investigación en Ciencias sociales. (C. S. de E. (CSE), Ed.). Montevideo.
- Benitez, M., Gaete, P., & Yañez, M. (2001). Integración de los recursos tecnológicos en el currículo de geometría.
- Cano, M., & Zapata, D. (2016). Análisis Del Pensamiento Aleatorio Desde Las Representaciones Semióticas Presentes En Las Pruebas Saber Grado Quinto. Universidad de Medellín.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 2, 1-10.
- Coll, C., Onrubia, J., & Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: Las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*, 38(3), 377-400.
- Cortés, J., Guerrero, L., Morales, C., & Pedroza, L. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aplicaciones Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 141–161. Recuperado a partir de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo13.pdf>
- Brousseau, Guy (1988). Los diferentes roles del maestro en Parra,C. & Saiz,I (comps) 1994.

D'Amore B. (2012). El debate sobre conceptos y objetos matemáticos: la posición “ingenua” en una teoría “realista” vs. El modelo “antropológico” en una teoría “pragmática”.

D'Amore B. (2006). Objetos, significados, representaciones semióticas y sentido. In: Radford L., D'Amore B.

Díaz, D., Giacomone, B., Lopez, M. del M., & Piñeiro, J. L. (2016). Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de educación primaria española. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1), 133-156.

In: AA. VV. (2012). *Perspectivas en la didáctica de las matemáticas*. Collana de la énfasis del DIE (Doctorado Interinstitucional en Educación), énfasis matemática, n. 6. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas Ed. Pagg. 17-46.

Didáctica de Matemáticas, aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós Educador.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros el Zorzal.

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (segunda ed). Mexico D.F: McGraw-Hill.

Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-25.

(eds.) (2006). *Semiotics, Culture and Mathematical Thinking*. Numero speciale della rivista *Relime* (Cinvestav, México DF., México). 177-196

García, M., & Romero, I. (2009). Influencia de las Nuevas Tecnologías en la Evolución del Aprendizaje y las Actitudes Matemáticas de Estudiantes de Secundaria, 7(17), 369–396. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293121936018>

- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Recuperado a partir de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Gómez, M. (2011). Pensamiento geométrico y métrico en las pruebas nacionales, 78. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7547/>
- Gutiérrez, Á., & Jaime, A. (2015). Espacial En Un Entorno De Geometría Dinámica 3-Dimensional, 9, 53–83. Recuperado a partir de [http://funes.uniandes.edu.co/5126/1/Gutierrez2015PNA9\(2\)Analisis.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/5126/1/Gutierrez2015PNA9(2)Analisis.pdf)
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. (McGraw-Hill, Ed.) (Quinta Edición).
- Linares, A. (2007). Secretaría: Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky. Colegi Oficial de Psicòlegs de Catalunya, 29. Recuperado a partir de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf
- Martínez Rodríguez, M. (1999). El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 1 (1), 16-37
- MEN. (2006). Estándares Básicos de competencias en Matemáticas, 46–95.
- MEN. (2016). Saber 9o Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016. el zorzal.
- MEN, y Digital, C. (2013). Plan Sectorial de Educación 2011- 2014. Competencias para el desarrollo profesional docente, capítulo 2 (Primera edición). Bogotá: Imprenta Nacional.
- Pabón, J. (2014). Las tics y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. Eco.Mat, 5(1), 37–48. Recuperado a partir de <http://revistas.ufps.edu.co/ojs/index.php/ecomatematico/article/view/62>
- Róldan, E. (2013). El aprendizaje de la función lineal, propuesta didáctica para estudiantes de 8° y 9° grados de educación básica. Universidad Nacional de Colombia.

Salomon, G. (1992). Las Diversas Influencias de la Tecnología en el Desarrollo de la Mente. *Infancia y Aprendizaje: Diario para el Estudio de la Educación y el Desarrollo*, 15(58), 143-159. Recuperado a partir de <http://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=Las+diversas+influencias+de+la+tecnología+en+el+desarrollo+de+la+mente+Gavriel+Salomon>

Vidal, R. (2006). La didácticas de las matemáticas y la teoría de situaciones, 1-7.

12. ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado de los padres de familia para registro fotográfico de los estudiantes de la Investigación



INSTITUCION EDUCATIVA COMUNITARIA LUIS CARLOS VALENCIA
VILLAPAZ-JAMUNDI- VALLE DEL CAUCA
 Niveles de Preescolar, Básica (Primaria y Secundaria), Media Técnica y
 Educación Formal de Adultos
 Resolución de Reconocimiento Oficial No. 0252 del 12 Noviembre 2014 Secretaría De Educación Municipal
 NIT: 805021344-9 DANE: 276364001610

AUTORIZACIÓN DEL PADRE DE FAMILIA O ACUDIENTE – REGISTRO FOTOGRÁFICO Y FILMICO

Yo, _____, identificado(a) con cédula de ciudadanía número: _____ expedida en: _____, autorizo que a mi hijo (a) _____, quien cursa el grado: _____ se le tomen fotografías y/o videos con fines académicos durante la finalización del año lectivo 2017, las cuales serán utilizadas para las tesis de grado de los docentes Lina Marcela Angulo y Heyner Lasso, en la Maestría en Educación de la Universidad ICESI.

 Firma del padre de familia / acudiente

 Cédula de ciudadanía #

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICA SAN ANTONIO
 EDUCACIÓN PRE ESCOLAR, BASICA PRIMARIA, SECUNDARIA Y MEDIA TÉCNICA
 RESOLUCIÓN DE RECONOCIMIENTO DE LABORES No. 36-49-251 DEL 12 DE NOVIEMBRE DEL 2014
 "I.E.T.S.A." INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE PUERTAS ABIERTAS
 DANE 276364001458 NIT 805018753-7



AUTORIZACIÓN DEL PADRE DE FAMILIA O ACUDIENTE-REGISTRO FOTOGRÁFICO Y FILMICO

Yo _____, identificado con cédula de ciudadanía número _____ expedida en _____, autorizo que a mi hijo (a) _____ quién cursa el grado 10º se le tomen fotografías y/o videos con fines académicos durante la finalización del año lectivo 2017, las cuales serán utilizadas para la tesis de grado de los docentes Diego Mauricio Morales, Leydi Yohana Ordóñez Cruz, Luz Helena Granada Marín y Johana Tatiana Ortiz Gil para la Maestría en Educación que cursan en la Universidad ICESI.

 Firma del padre de familia /acudiente

 Cédula de ciudadanía #

Anexo B. Diarios de campo de la implementación de la situación didáctica.

I.E Comunitaria Luis Carlos Valencia



UNIVERSIDAD ICESI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO
SITUACIÓN DIDÁCTICA



Tarea: 1.1 Reconociendo información e identificando variables.	Grado: 10	Fecha: 14 NOVIEMBRE DE 2017
Docente investigador: Lina Marcela Angulo Valencia.	Tutora: MARIANA AREVALO	

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS

Expectativa de aprendizaje 1: Identificar variables y analizar información obtenida de diferentes fuentes, como estudiantes, padres de familia y egresados acerca de algunas de sus preferencias.

La primera tarea que resolvieron los estudiantes se realizó de manera individual en la que debían utilizar sus conocimientos previos, en cuanto a conceptos básicos de estadística e interpretación de datos

Al resolver la primera tarea se observó disposición y actitud positiva por parte de los estudiantes frente a la actividad.

No se presentaron mayores dificultades al responder las preguntas 3 y la 5, posiblemente porque se trataba de preguntas que contestarlas se debía realizar un conteo.

Por el contrario se observaron ciertas dificultades en las preguntas 2, por no recordar a que se hacía referencia cuando se hablaba de la palabra "muestra" y la pregunta 4, dado que se debía realizar una comparación entre dos opciones de respuesta.

Además se evidenció gran dificultad en la primera pregunta ya que no se tenía claro la definición de "variable", 6 de ellos no lograron acercarse a la respuesta, es más algunos la confundieron con las medidas de tendencia central, en contraste con 7 estudiantes se acercaron a la respuesta dando los valores que toma la variable.

Por otro lado se pudo observar que a los estudiantes les cuesta realizar actividades de forma individual, de alguna manera buscan la ayuda de otro.



UNIVERSIDAD Icesi
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO
SITUACIÓN DIDÁCTICA



Tarea: 1.2 Reconociendo información e identificando variables.	Grado: 10	Fecha: 20 NOVIEMBRE DE 2017
Docente investigador: Lina Marcela Angulo Valencia.	Tutor: MARIANA AREVALO	

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS

Expectativa de aprendizaje 1: Identificar variables y analizar información obtenida de diferentes fuentes, como estudiantes, padres de familia y egresados acerca de algunas de sus preferencias.

Para esta tarea previamente se organizaron los grupos de acuerdo a la fecha de nacimiento de los estudiantes. Cada grupo quedó conformado por cuatro estudiantes, dada la forma como se hizo la organización los estudiantes quedaron agrupados con compañeros con los cuales no habían trabajado, al principio hubo cierto rechazo, sin embargo se les solicitó que le dieran tiempo al grupo y que intentaran trabajar con los compañeros que les había correspondido, finalmente los estudiantes se organizaron en los grupos y no se tuvo inconvenientes.

Se les solicitó a los grupos que recogieran los datos por medio de una encuesta, al realizar dicha actividad los estudiantes estuvieron motivados, primero por el tema de la encuesta y segundo por la expectativa que se tenía para las demás actividades.

Al tomar los datos de la muestra solicitada un grupo no tuvo en cuenta la cantidad que se les había solicitado por lo tanto le correspondió completar la muestra.

Se observó que los estudiantes contestaron acertadamente la pregunta que se refería a las variables que intervenían en la muestra, manifestaron que se acordaban de la tarea anterior y la explicación que se había hecho.

Con respecto a los jugadores de fútbol preferidos no se observaron dificultades para contestar, excepto que el espacio en la hoja fue muy poco para todas las respuestas que se encontraron, sin embargo solucionaron la dificultad, en el numeral 1c, los estudiantes no entendían si solo se preguntaba por el jugador que más goles había realizado, o por la cantidad de goles que habían hecho cada uno de los jugadores de sus respuestas, se debió hacer la claridad al respecto.

Por otro lado se observó dificultad al realizar el cálculo del numeral 1d, en algunos grupos porque su porcentaje era cero (0%) y en otros porque no sabían cómo se realizaba la operación.

Con respecto a las diferencias o similitudes los estudiantes identificaron que los jugadores favoritos de las personas encuestadas coinciden con aquellos que tienen cierto reconocimiento a nivel mundial y que están jugando en equipos reconocidos, además que posiblemente se encuestaron a las mismas personas, por lo tanto se encontraron resultados muy parecidos.

En cuanto a las diferencias mencionaron la edad de las personas, en cuanto que algunos de los encuestados son de mayor edad por lo tanto tienen gustos diferentes.

Los estudiantes estuvieron muy participativos durante la sesión y manifestaron que les gustó mucho el trabajo que se estaba haciendo, ya que estaban aprendiendo pero no se sentían presionados. Finalmente mencionaron que también les había gustado la manera como se organizaron los grupos y que se debían dar la oportunidad de trabajar con todos sus compañeros.

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
Tarea 2: Representando información a partir de la recolección de datos.	Grado: 10°	Fecha: 23 de noviembre de 2017
Docente investigador: Lina Marcela Angulo Valencia.	Tutora: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN		
<p>Expectativa de aprendizaje 2: Interpretar datos obtenidos de diferentes fuentes y representarlos de formas variadas, de tal manera que comunique de manera apropiada la información encontrada.</p>		
<p>Después de que todos los grupos tuvieron sus datos empezaron a contestar las actividades de la tarea 2, para lo cual se evidenció que los estudiantes no están relacionados con los conceptos de Histograma, Diagrama de puntos y líneas, tabla de conteo, Tabla de frecuencias y diagrama de tallos y hojas, lo que se evidencia en las respuestas ya que la mayoría de ellos seleccionaron la tabla de conteo y el diagrama de barras para realizar las representaciones solicitadas.</p>		

Los estudiantes se demoraron bastante tiempo en seleccionar las representaciones que iban a utilizar, esto debido al no relacionar cada representación con su nombre, ya que al hacer una ilustración de cual era cada una, la respuesta fue inmediata, sin embargo no tuvieron argumentos claros de la razón de su elección.

En cuanto a las conclusiones de la información representada, los grupos coincidieron en que los resultados se dieron por que los jugadores que mencionaron ser los favoritos, son los más mencionados en los medios de comunicación o que han pasado por un buen momento en su carrera deportiva, además porque están en equipos de futbol reconocidos a nivel mundial. Además ya se había hecho mención en la tarea 1.2.

Se les dificultó a los grupos redactar las conclusiones a pesar que se habían socializado, es decir hay dificultad en plasmar las ideas en el papel.

Por otra parte se observó que los estudiantes estaban menos motivados al realizar las actividades, debido a que esta sesión se desarrolló durante las dos últimas horas de clase es decir entre las 11:00 am y la 1:00 pm, por lo cual los estudiantes estaban cansados, con hambre y con mucho calor.



UNIVERSIDAD ICESI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO
SITUACIÓN DIDÁCTICA



Tarea 3: Extraer información y generar conclusiones de información representada de diferente forma.

Grado: 10°

Fecha: 27 de
Noviembre de
2017

Docente investigador: Lina Marcela Angulo Valencia.

Tutor: MARIANA AREVALO

DESCRIPCIÓN

Expectativa de aprendizaje 3: Analizar y argumentar información al igual que representar datos de diferentes formas.

Al iniciar la tarea 3, los estudiantes se observaban muy motivados con la tarea, empiezan a leer muy concentrados, la mayoría de los grupos deciden turnarse para realizar la tarea, al principio algunos estudiantes hacen mala cara al ver que la noticia es algo larga, pero a medida que avanzaban le prestaban más atención haciendo expresiones como de "situaciones conocidas".

Al empezar a contestar un grupo me pregunta que le recordara que es una variable, para lo cual lo remití a la tarea de la encuesta y que recordara que una de las variables en ese caso era los jugadores favoritos, para lo cual la estudiante recuerda y dice "ahhh profe es lo que varía". Para contestar a las preguntas de la tarea, se forman discusiones entre los grupos al identificar cuáles son las problemáticas que se ven en el corregimiento, sin embargo no hubo dificultades al ponerse de acuerdo y concertar una respuesta en cada grupo.

Al clasificar las respuestas como objetivas y subjetivas los estudiantes mantuvieron cierta objetividad al reconocer que se habían dejado llevar por las emociones que les causó la noticia.

Al diseñar la estrategia para presentar la noticia a diferentes grupos de personas, llama la atención que la mayoría de los grupos coincidieron en realizar actividades artísticas, charlas y el uso de las redes sociales, pues ven en esta estrategia una buena herramienta para que las personas se distraigan y no caigan en situaciones que terminan por perjudicar a una comunidad.

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
Tarea 4: Analizar datos representados de diferentes formas para la toma de decisiones	Grado: 10°	Fecha: 6 de diciembre de 2017
Docente investigador: Lina Marcela Angulo Valencia.	Tutora: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN		
<p>Expectativa de aprendizaje: Analizar datos representados de diferentes formas para la toma de decisiones.</p>		
<p>Para el desarrollo de esta tarea se observa gran motivación de los estudiantes al usar los computadores en un área diferente a sistemas. Para iniciar se dan las instrucciones respectivas mostrando la carpeta que contiene los archivos para realizar la tarea, la cual realizarán en los mismos grupos que ya se habían conformado en la primera sesión de la situación didáctica.</p>		
<p>Cuando los estudiantes empiezan a desarrollar la tarea se observan dificultades al utilizar el programa de Excel, se observan desorientados y sin saber por dónde empezar. Por otra parte se observa que con el uso de Word hubo mayor seguridad por parte de los estudiantes.</p>		
<p>Al observar las dificultades que se presentan con el programa Excel se realiza una breve explicación de cómo realizar gráficos en dicho programa, sin embargo los estudiantes se concentran más en realizar el conteo de la información.</p>		
<p>Por otra parte se evidenció que al realizar el informe de los datos solicitados los grupos se quedan sin argumentos para explicar sus razones, por otra parte se observó que un estudiante de un grupo desde el principio de la actividad está poco motivado de tal forma que es poco lo que aporta a la realización de la actividad.</p>		
<p>Los estudiantes no presentan dificultad en contestar a las preguntas de forma técnica, sin embargo al sugerirles que deben argumentar las respuestas si se observa tensiones dentro de los grupos.</p>		

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
Tarea: 1.1 Reconociendo información e identificando variables.	Grado: 10	Fecha: 15 NOVIEMBRE DE 2017
Docente investigador: Leydi Yohana Ordóñez	Tutor: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN y ANÁLISIS		
<p>Expectativa de aprendizaje 1: Identificar variables y analizar información obtenida de diferentes fuentes, como estudiantes, padres de familia y egresados acerca de algunas de sus preferencias.</p>		
<p>Los estudiantes están distribuidos dentro del salón en dos semicircunferencias una externa y otra interna dando su pupitre al tablero, hay una buena disposición para realizar el ejercicio de la tarea 1, por lo cual pido a los estudiantes leer todo el cuestionario y finalizado la lectura, iniciar a la solución del mismo.</p>		
<p>Observo que hay varias inquietudes sobre la palabra "variables", por lo cual en voz alta sugiero a los estudiantes lean bien de qué se les está hablando.</p>		
<p>Varios de ellos empiezan a listar las comidas mencionadas en la tabla.</p>		
<p>Observo que en la pregunta dos, inician un conteo para determinar la cantidad de personas que conforman la muestra, al igual que para solucionar la pregunta número 3.</p>		
<p>Varios estudiantes mencionan que la pregunta 4 y 5 es "muy fácil", lo que debe ser un indicador que su respuesta será efectiva.</p>		
<p>Análisis Conteo, muestra, variable, moda (plato preferido), diferencia.</p>		

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
Tarea: 1.2 Reconociendo información e identificando variables.	Grado: 10	Fecha: 21 nov 2017- 24 nov 2017
Docente investigador: Leydi Yohana Ordóñez	Tutora: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN y ANÁLISIS		
<p>Expectativa de aprendizaje 1: Identificar variables y analizar información obtenida de diferentes fuentes, como estudiantes, padres de familia y egresados acerca de algunas de sus preferencias.</p>		
<p>Primer momento</p>		
<p>Para la tarea número 2, pido que un estudiante lea en voz alta todo lo que deben realizar en grupo previo a haber repartido la actividad a cada grupo de estudiantes. Finalizado esto les menciono la importancia de realizar acuerdos para la solución de la actividad y que es muy importante registrar todo cuanto les sirva para solucionar la actividad.</p>		
<p>Ellos en grupo en general se encuentra muy motivado por la realización del ejercicio (encuesta) para lo cual un estudiante dice "hay que calcular a cuántas personas hay que</p>		

hacerles la encuesta, pues no son todas las que queremos pues ahí hay unos porcentajes y unas personas a quien encuestar" por lo cual se reúnen en grupo a realizar los cálculos. El tiempo de clase termina y ellos ya se distribuyeron el trabajo a realizar (encuestas) para la próxima clase hacer el conteo respectivo.

Segundo momento

Al iniciar la clase les pregunto a los estudiantes, ¿cómo les fue con las encuestas? Y ¿Cómo se sintieron preguntándole a la gente? Ellos algunos con un rostro un poco afligido, mencionaron que no pudieron ir a encuestar la cantidad de personas que pedía el ejercicio porque no habían tenido tiempo, de una muestra inicial de 60 personas, hubo una faltante por grupo de 20 a 30 encuestados, porque a algunos estudiantes se les olvidó hacerlas o se le quedaron en casa, se observa una constante en cada uno de los grupos. Los estudiantes se muestran preocupados, les pregunto qué se hace en el caso, para lo que proponen trabajar con una nueva muestra (cantidad de encuestas que tienen) y así lo hicieron. Al final les pregunto ¿cómo les fue en este ejercicio' los estudiantes mencionaron que el primero tenía que ver con este y que era chévere poder recoger información y analizarla por ellos mismos, y que efectivamente éste era más difícil.

Análisis

Mencionar la idea de trabajar con una nueva muestra, es una propuesta que incluye un término estadístico usado en la recolección de datos.



UNIVERSIDAD ICESI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO
SITUACIÓN DIDÁCTICA



Tarea 2: Representando información a partir de la recolección de datos.

Grado: 10º

Fecha: 29 nov 2017

Docente investigador: Leydi Yohana Ordóñez

Tutora: MARIANA AREVALO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS

Expectativa de aprendizaje 2: Interpretar datos obtenidos de diferentes fuentes y representarlos de formas variadas, de tal manera que comunique de manera apropiada la información encontrada.

Esta actividad los estudiantes se reúnen en grupos de trabajo e inician conversaciones de cómo lo van a realizar y qué gráfico vana escoger.



La mayoría de los grupos trabaja en la realización de diagramas de barra y discuten sobre los nombres de las líneas (Eje x y Eje Y). Se observa una buena disposición sin embargo es una constante que en la realización de los diagramas escogen al estudiantes que dibuja mejor y el más pulido. Estos estudiantes no habían tenido mucha participación en la fase de recolección de información.

En general se observa un buen desarrollo de la actividad y aunque algunos integrantes del grupo se dispersan al momento de solucionar las preguntas, los integrantes que están construyendo los gráficos los llaman para ponerse de y solucionar las preguntas abiertas.

Análisis

Llama la atención la necesidad de nombrar sus **variables** para poder representar la información en los gráficos elegidos.

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
Tarea 3: Extraer información y generar conclusiones de información representada de diferente forma.	Grado: 10º	Fecha: 5 de diciembre de 2017
Docente investigador: Leydi Yohana Ordóñez	Tutora: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS		
<p>Expectativa de aprendizaje 3: Analizar y argumentar información al igual que representar datos de diferentes formas.</p> <p>Los estudiantes se acomodan en grupos, en general se observa una buena disposición para el inicio de esta tarea. Un estudiante pide por favor retomar lo visto en clase anterior porque no estuvo en clase dado que lo tocó asistir a una reunión del consejo estudiantil.</p> <p>Por lo cual se retoman los conceptos de variable, muestra, población y se menciona que los gráficos estadísticos siempre están a la disposición de los estudiantes y la importancia de leer más allá de lo evidente.</p> <p>Después de esto inician la lectura de la noticia, realizan comentarios como "uy esto pasa acá", dado que la zona se ha visto afectada por el consumo de sustancias psicoactivas, después de la lectura observo que el grupo 1 está comparando la información con lo que lee en el gráfico que presenta la tarea. Realizan gestos sobre los datos que ahí encuentran mencionando que en San Antonio en la madrugada del sábado al domingo se vive el disfrute en la discoteca del pueblo, a lo cual una estudiante menciona que no hay tanta violencia porque Cali es una ciudad más grande, el grupo 2, habla con el grupo 1 y menciona la posibilidad que San Antonio se vuelva así con la población que tiene, observo caras de preocupación y asombro por las cifras ahí enunciadas.</p> <p>Al abordar las preguntas hay una previa discusión para realizar los registros en las líneas, varios de los estudiantes deciden turnarse dado que quieren de alguna manera registrar sólo su respuesta sin considerar los aportes de los compañeros, a los cual la docente menciona la importancia de llegar a acuerdos para que su respuesta sea la más oportuna.</p>		

	UNIVERSIDAD ICESI MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DIARIO DE CAMPO SITUACIÓN DIDÁCTICA	
---	--	---

Tarea 4: Analizar datos representados de diferentes formas para la toma de decisiones.	Grado: 10°	Fecha: 12 de diciembre de 2017
Docente investigador: Leydi Yohana Ordóñez	Tutora: MARIANA AREVALO	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS		
<p>Expectativa de aprendizaje: Analizar datos representados de diferentes formas para la toma de decisiones.</p> <p>Los estudiantes están dispuestos para trabajar en la sala de internet, con ellos hay cinco computadores, les pido se organicen por grupos. A continuación y después de haber pasado la carpeta con la información en cada uno de los computadores, hacemos un ejercicio de lectura para ubicarnos en los diferentes documentos que encontrará en la carpeta y la consigna de trabajo. Se realiza una lectura del documentos "instrucciones" les pido que sigan la lectura en sus computadores o en el tablero, pues lo proyecto usando el video Beam.</p> <p>Posterior a ello hago una pequeña inducción sobre la construcción de gráficos usando el programa Excel, los estudiantes manifiestan que ya lo han trabajado pero no se acuerdan bien. Terminada dicha explicación pregunto a los estudiantes si tienen alguna pregunta para resolver y darle inicio a la actividad. Ellos mencionan ¿Profe todo se lo podemos entregar en un documento escrito a computador o es a mano? Para lo cual yo le respondo que entregarlo en forma digital está bien, pero si considera prudente entregar en forma física no hay problema.</p> <p>Los estudiantes inician su actividad.</p> <p>Pasados unos minutos se observan realizando el conteo de las respuestas de los encuestados para cotejarlo con las tablas de frecuencias que estaban en el documento de Excel. También se observa que usan el lápiz y el papel para relacionar la información con los gráficos que presenta el informe. Los estudiantes preguntan si se puede usar el informe inicial dado como guía para hacer el propio, y le contesto que sí.</p> <p>Observo una breve discusión sobre la palabra "variable" pues uno dice que es la marca de celular y otro estudiante dice que es la pregunta ¿cuál es la marca de celular que tienen? Otro estudiante interviene mencionando que en un gráfico no hay preguntas en sus líneas.</p>		