



**UNIDAD DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL DESARROLLO DE LAS  
COMPETENCIAS COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN EL  
PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS EN PRIMARIA**

SANDRA VIVIANA NARANJO CARVAJAL

UNIVERSIDAD DE ICESI  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
CALI, 2.017



**UNIDAD DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL DESARROLLO DE LA  
COMPETENCIA COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN EL  
PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS EN PRIMARIA**

SANDRA VIVIANA NARANJO CARVAJAL

ASESOR:

HENRY ARLEY TAQUEZ

UNIVERSIDAD DE ICESI  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
CALI, 2.017

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma el jurado**

---

**Firma del jurado**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi inspiración permanente y fortaleza para continuar e inspirar a otros en el camino de la vida.

A mis padres, porque en ellos encuentro el reflejo del amor de Dios, la alegría y la sabiduría.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a:

Al tutor: Henry Arley Taquéz, asesor del proyecto, por su apoyo, guía y aportes durante la realización del mismo.

Al profesor Bernardo García por compartir con nosotros sus conocimientos y orientaciones didácticas en Matemáticas.

Al profesor José Hernando Bahamón Lozano por compartir sus conocimientos, recordarnos los escenarios curriculares e institucionales en los que debemos formar y mejorar continuamente en función de una mejor sociedad.

A las directivas de la universidad que a lo largo nos acompañaron en la Maestría.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de esta investigación.

## RESUMEN

**Palabras clave:** Unidad didáctica, Pensamiento Aleatorio y sistemas de datos, Competencias comunicación y representación, Aula virtual, aprendizaje cooperativo.

El fortalecimiento de las competencias de comunicación y de representación en el pensamiento Aleatorio y sistema de datos requiere de una reflexión permanente del docente sobre su práctica en el aula de clase para conciliar el propósito educativo desde el punto de vista didáctico frente a la diversidad de abordajes que se pueden dar de acuerdo a los ejes procesuales definidos a partir del análisis de un problema del contexto para el mejoramiento de la calidad e innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística en la educación básica primaria, en donde la institución debe asumir un papel responsable en la formación de individuos participativos, matemáticamente competentes y el desarrollo de habilidades con una formación social.

Es así, como desde el área de Estadística, se deben proponer Unidades didácticas con el uso de las herramientas TIC para desarrollar la competencia “comunicación y representación” fundamentada en la apropiación de aprendizajes interactivos en el aula virtual, el significado de los conceptos, los tipos de lenguaje y los códigos de representación, la interacción comunicativa en la clase que favorezca la toma de decisiones en situaciones de contexto de los estudiantes de cuarto de primaria de la institución Educativa José María Carbonell.

Finalmente, la unidad didáctica mediada por el aula virtual en Moodle contribuyó al desarrollo de las competencias de los estudiantes aportando a la didáctica, a el análisis actuación que determina las dificultades de los estudiantes y el análisis cognitivo de cómo pueden progresar en la construcción de los conocimientos, la interpretación, el discurso matemático y la participación en clase para la resolución de problemas, incrementando la motivación, el aprendizaje cooperativo, la interacción entre los estudiantes y el docente como una comunidad matemática.

## ABSTRACT

**KEY WORDS:** Didactic unit, Random Thinking and data systems, Communication and representation skills, Virtual classroom, cooperative learning

The strengthening of the competence in communication and representation in Random thinking and data system requires a permanent reflection of the teacher about its practice in the classroom to reconcile the educational purpose from the didactic point of view in front of the diversity of approaches that Can be given according to the procedural axes defined from the analysis of a problem of the context for the improvement of quality and innovation in the teaching and learning process of Statistics in primary education, where the institution must assume a Responsible role in the formation of participatory individuals, mathematically competent and the development of skills with a social formation.

Thus, as from the area of Statistics, it is necessary to propose didactic units with the use of ICT tools to develop the competence "communication and representation" based on the appropriation of interactive learning in the virtual classroom, the meaning of concepts, Types of language and codes of representation, communicative interaction in the classroom that favors the decision-making in context situations of the students of the primary room of the educational institution José María Carbonell

Finally, the didactic unit mediated by the virtual classroom in Moodle facilitated the competition by contributing to the didactics, the analysis of the action that determines the difficulties of the students and the cognitive analysis of how they can progress in the construction of knowledge, Mathematical discourse and class participation in problem solving, increasing motivation, cooperative learning, interaction between students and teachers as a mathematical community.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto investigativo centra su interés en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, las competencias y los derechos básicos de aprendizaje (DBA), específicamente en el pensamiento Aleatorio y sistemas de datos. En este sentido, se busca indagar sobre la movilización de saberes, orientado a caracterizar las dificultades de aprendizaje en el objeto matemático y en el desarrollo del pensamiento que presentan los estudiantes de grado cuarto de primaria.

Este problema de investigación puede ser una oportunidad para que los estudiantes mejoren los resultados en las diferentes pruebas y posibilitar por medio de un diseño de una unidad didáctica con situaciones cotidianas de los estudiantes, la aplicación de conceptos estadísticos. Esta propuesta se fundamenta en una serie de actividades didácticas que intervienen en el aula aportando elementos de referencia para la aplicación de herramientas innovadoras para una mejor comprensión, un mejor aprendizaje e incremento de la motivación de los estudiantes sobre las temáticas a desarrollar, poniendo a prueba sus habilidades y desarrollo de destrezas, procurando procesos educativos matemáticos más eficientes y de mayor calidad.

Es así como se propone fortalecer las competencias transversales y complementarias de comunicación y representación en el Pensamiento Aleatorio y sistema de datos, con la implementación de una unidad didáctica mediada por un aula virtual en Moodle, abordando elementos para la solución de las dificultades que encuentran los estudiantes al resolver y tomar decisiones en situaciones de su contexto, que favorezcan la apropiación de un lenguaje matemático y el incremento de la participación de los estudiantes en el aula de clase virtual mediada por Moodle en la Institución Educativa José María Carbonell.



Por tanto, la unidad didáctica mediada por el aula virtual en Moodle facilitó las competencias de “comunicación y representación” en matemática, constituyéndose en un aporte a la didáctica de las matemáticas, en cuanto contribuye a mostrar, cómo favorecer los procesos matemáticos involucrados de interpretación, representación y comunicación matemática, para poder comunicar en y con las matemáticas haciendo uso del lenguaje matemático, incrementando la participación de los estudiantes en las clases en un papel más activo que tiene en cuenta los procesos, los niveles de complejidad, las herramientas tecnológicas y el aprendizaje colaborativo.

Adicional a esto, la investigación es cualitativa con apoyo de una investigación cuasi experimental con una muestra de 40 estudiantes con grupo control (20 estudiantes) del grado 4-1 y grupo experimental (20 estudiantes) del grado 4-2. Apoyados en el diseño de la unidad didáctica con un grupo piloto de (10 estudiantes) del grado 4-3 y la aplicación de métodos teóricos y empíricos, para diagnosticar y analizar los resultados. Adicional a esto tiene un enfoque de intervención didáctica en el aula flexible que permite tener en cuenta variables al igual que el contexto donde se desarrolla (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2006).

A continuación se presenta como está organizado el documento: inicialmente se presenta un marco teórico con los conceptos fundamentales que soportan la investigación; seguidamente se listan los objetivos general y específicos; posteriormente se presentan el referente disciplinar que siguen los lineamientos curriculares, los instrumentos de recolección de datos, seguidamente, se presenta la unidad didáctica mediada por el aula virtual en Moodle y se finaliza con los resultados, conclusiones y referentes y por último los apéndices.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
SITUACIÓN PROBLÉMICA.....	23
Descripción del Problema.....	23
Formulación del problema.....	33
Alcance.....	33
Justificación.....	36
Objetivos.....	40
MARCO TEÓRICO.....	41
Antecedentes.....	41
Estado del Arte.....	48
Marco Conceptual.....	59
METODOLÓGÍA.....	89
Tipo de investigación.....	89
Población.....	94
Muestra.....	94
Variables.....	96
Procedimiento.....	99
FASE DIAGNOSTICA.....	122
Encuesta Diagnostica sobre la incidencia de las TIC en clase.....	122
Resultados y análisis de la evaluación diagnóstica interna.....	130
Resultados y análisis de los resultados la prueba piloto.....	137
Resultados de la observación.....	141
INGENIERIA DEL PROYECTO.....	144

Fase de diseño.....	144
Fase desarrollo.....	167
Fase de Validación.....	216
DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	242
Limitaciones.....	251
Recomendaciones.....	252
Impacto.....	223
REFERENCIAS.....	254
Apéndice.....	275
Apéndice A. Encuesta incidencia de las TIC en la clase.....	275
Apéndice B. Aula virtual Matemáticas 4.....	276
Apéndice C. Aula virtual semana 1.....	277
Apéndice D. Evaluación diagnóstica interna.....	278
Apéndice E. Encuesta a estudiantes.....	279
Apéndice F. Secuencia de actividades.....	280
Apéndice G. Encuesta para valorar la motivación.....	281
Apéndice H. Evaluación de desempeño.....	294
Apéndice I. Aula virtual.....	296
Apéndice J. Diseño de instrumentos de recolección de datos.....	310

Apéndice K. Prueba piloto.....	315
Apéndice L. Matriz de criterios de observación.....	317
Apéndice M. Ficha técnica de encuesta motivacional.....	321

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de estudiantes grado tercero -nivel de desempeño en matemáticas.....	26
Tabla 2. Porcentaje de estudiantes grado quinto -nivel de desempeño en matemáticas.....	27
Tabla 3. Descripción niveles de desempeño en la prueba Saber de Matemáticas.....	28
Tabla4. Referentes Ministerio de Educación.....	41
Tabla 5. Referentes M.E.N.....	42
Tabla 6. Referentes M.E.N-II.....	43
Tabla7. Referentes de la Estadística.....	46
Tabla 8.Referentes de la C. Comunicación.....	49
Tabla 9.Procesos Cognitivos.....	82
Tabla 10. Nivel de comprensión de Gráficos.....	85
Tabla 11 .Intervención de las representaciones semióticas en la clase.....	94
Tabla 12. Categoría cognitiva del contenido.....	97
Tabla 13. Capacidades de acuerdo a los objetivos .....	98
Tabla 14. Grupo y tratamientos.....	106
Tabla 15. Grupo experimental (Niños).....	106
Tabla 16. Grupo experimental (Niñas).....	107
Tabla 17. Grupo Control -Niños.....	107
Tabla 18. Grupo Control -Niñas.....	107
Tabla 19. Determinación de variables.....	109

Tabla 20. Otras Variables.....	109
Tabla 21. Fase de caracterización. ....	112
Tabla 22. Fase de diseño e implementación.....	113
Tabla 23. Fase de aplicación.....	114
Tabla 25. Ficha técnica de encuesta diagnóstica.....	116
Tabla 26. Resultados grupo experimental grado4-1.....	117
Tabla 27. Componentes con mayor Incidencia (G.E).....	118
Tabla 28. Resultados con representación porcentual del grupo de control.....	118
Tabla 29. Comparativo entre Grupo Experimental y de control.....	126
Tabla 30. Distribución según niveles de desempeño en la prueba SABER.....	125
Tabla 31. Tabulación de resultados evaluación Diagnostica.....	126
Tabla 32. Descripción de los niveles de desempeño .....	127
Tabla 33. Resultados de la evaluación diagnostica .....	132
Tabla 34. Comparación de resultados según aciertos la evaluación diagnóstica GE y GC.....	129
Tabla 35. Componente de la secuencia didáctica por competencias.....	133
Tabla 36. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica Grupo experimental...	141
Tabla 37. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica GC.....	141

Tabla 38. Objetivos de Aprendizaje.....	143
Tabla 39. Diseño de componentes para la competencia Matemática Representar.....	143
Tabla 40. Organización de Conceptos para la Unidad Didáctica.....	144
Tabla 41. El lenguaje que se trabajara en cada una de las sesiones.....	144
Tabla 42. Procedimientos de la cada sesión de la Unidad Didáctica.....	144
Tabla 43. Plan de área de matemáticas.....	145
Tabla 44. Plan de aula de la asignatura.....	147
Tabla 45. Plan de unidad didáctica.....	149
Tabla 46. Dimensión y habilidad del pensamiento.....	150
Tabla 47. Niveles de procesamiento y de dominio Taxonomía.....	151
Tabla 48. Objetivos de aprendizaje.....	152
Tabla 49. Contenidos y los procesos del hacer del estudiante .....	152
Tabla 50. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica en el Aula virtual.....	154
Tabla 51. Diseño evaluación de desempeño .....	160
Tabla 52. Objetivos de las preguntas de la encuesta motivacional.....	161
Tabla 53. Frecuencia de visita al aula virtual.....	184
Tabla 54. Acceso a internet para ingresar al aula virtual.....	184

Tabla 55. Tabulación de resultados evaluación de desempeño (G.E).....	206
Tabla 56. Tabulación de resultados evaluación de desempeño (G.C).....	206
Tabla 57 .Resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes.....	211
Tabla 58. Progreso de los aprendizajes en la competencia (GE).....	213
Tabla 59. Progreso de los aprendizajes en la competencia (GC).....	216
Tabla 60. Rúbrica.....	220
Tabla 61. Rúbrica con resultados comparativos entre GE y GC .....	221
Tabla 62. Análisis de resultados de la metodología de la clase entre (GE) Y (GC).....	223
Tabla 63. Rejilla para valorar los procesos de los estudiantes en la Unidad Didáctica (GE)....	224
Tabla 64. Rejilla para valorar los procesos de los estudiantes en la Unidad Didáctica (GC)....	226



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cuestionario Socio demográfico para estudiantes -ICFES.....	24
Figura 2.Causas de deserción escolar.....	24
Figura 3. Nivel de desempeño Matemáticas Grado Tercero J.M.C.....	26
Figura 4. Nivel de desempeño Matemáticas Grado Quinto J.M.C. ....	27
Figura 5.Competencias evaluada grado Tercero J.M.C.....	29
Figura 6. Competencia evaluada grado Quinto J.M.C.....	29
Figura 7. Componentes Evaluados Prueba Saber J.M.C.....	30
Figura 8. Componente Aleatorio -Ciclo de 1° a 3°.....	30
Figura 9. Competencia Comunicación y Representación - Componente Aleatorio Ciclo de 4° a 5°.....	31
Figura 10. Modelo para la Organización del Currículo M.E.N.....	34
Figura 11. Estándares Básicos de Competencias.....	35
Figura 12. D.B.A grado cuarto versión 2-2.017.....	35
Figura 13. Elementos de una unidad didáctica (MEN, 2016).....	70
Figura 14. Transposición didáctica (Chevallard, 1991).....	71
Figura 15. Contrato didáctico (Chevallard y Joshua, 1982).....	72

Figura16 .El diseño de una unidad didáctica (Jorba & Sanmartí., 1994).....	72
Figura 17 .Ciclo análisis didáctico (Gómez, 2007).....	73
Figura 18 .Dimensiones y niveles de la noción de currículo .....	74
Figura 19.Competencias desde el enfoque socio formativo (Tobón, 2010).....	77
Figura 20.Componentes de una secuencia didáctica desde el enfoque socio formativo...78	
Figura 21. Tipo de significado Institucional y personal.....	86
Figura 22. Objetos y procesos primarios.....	86
Figura 23. Mapa estructura conceptual.....	87
Figura 24. Registros de representación semiótica. ....	92
Figura 25.Pensamiento. Cognitivo, semiosis y noesis.....	97
Figura 26. Funciones meta discursivas (Duval, 2004).....	99
Figura 27. Resultados de la encuesta sobre la incidencia del uso las TIC 4-1.....	117
Figura 28. Resultados de la encuesta sobre la incidencia del uso las TIC 4-2.....	119
Figura 29. Comparativo GE y GC en la evaluación diagnóstica.....	128
Figura 30. Recurso Manual Moodle para niños. Fuente: Calameo (2016).....	162
Figura 31. Aula virtual Recursos y actividades disponibles.....	162
Figura 32. Proceso para fortalecer la comunicación y representación.....	170
Figura 33. Aula virtual –Semana 2.....	171

Figura 34. Actividad 1.....	172
Figura 35. Actividad 2.....	173
Figura 36. Actividad 2.2.....	181
Figura 37. Actividad 2.4.....	174
Figura 38. Aula virtual –Semana 3.....	174
Figura 39. Actividad 3.....	175
Figura 40. Actividad 4.....	176
Figura 41. Paint para actividad 4.1.....	176
Figura 42. Aula virtual .Semana 4.....	177
Figura 43. Actividad 5.....	177
Figura 44. Autoevaluación.....	178
Figura 45. Autoevaluación Aula Virtual.....	179
Figura 46. Aula Virtual-Semana 5.....	183
Figura 47. Representación Diagrama Lineal (E1).....	187
Figura48.Representación Diagrama Barras (E2).....	197
Figura 49. Representación Diagrama Barras (E3).....	198
Figura 50. Representación Diagrama Barras (E20).....	198

Figura 51. Representación Diagrama Barras (E11).....	189
Figura 52. Representación Diagrama Lineal (E8).....	189
Figura 53. Representación Diagrama (E16).....	190
Figura 54. Representación Diagrama Lineal (E6).....	190
Figura 55. Representación Diagrama Barras y lineal (E9).....	190
Figura 56. Representación Diagrama Lineal (E3).....	191
Figura 57. Representación Diagrama Lineal (E8).....	191
Figura 58. Representación en Pictograma (E8).....	192
Figura 59. Representación Pictogramas (E7).....	192
Figura 60. Representación Pictograma (E8).....	192
Figura 61. Representación Pictograma (E9).....	193
Figura 62. Aula virtual –Semana 5.....	194
Figura 63 .Resultados Encuesta Pregunta 1.....	201
Figura 64 .Resultados Encuesta Pregunta 2.....	202
Figura 65 .Resultados Encuesta Pregunta 3.....	202
Figura 66 .Resultados Encuesta Pregunta 4.....	202

Figura 67 .Resultados Encuesta Pregunta 5.....	204
Figura 68 .Resultados Encuesta Pregunta 6.....	205
Figura 69 .Resultados Encuesta Pregunta 7.....	205
Figura 70 .Resultados Encuesta Pregunta 8.....	206
Figura 71 .Resultados Encuesta Pregunta 9.....	206
Figura 72 .Resultados Encuesta Pregunta 10.....	207
Figura 73. Mecanismo Armonizado de Evaluación.....	209
Figura 74. Movilización Saber conceptual.....	209
Figura 75.Movilización saber procedimental Resultados .....	210
Figura 76. Movilización Saber actitudinal .....	210
Figura 77 Progreso de los aprendizajes de los estudiantes (GE).....	214
Figura78. Progreso de los aprendizajes de los estudiantes (GC).....	217
Figura 79. Niveles de dominio en los desempeños (GC) y (GE).....	219

# 1. SITUACIÓN PROBLÉMICA

## 1.1 Descripción del Problema

La población estudiantil de la Institución Educativa José María Carbonell pertenece a la comuna diez (10) exactamente al barrio Cristóbal Colón en la ciudad de Cali. Este sector se caracteriza por estar constituido como una galería de abastecimiento y bodegaje que presenta una crisis ambiental pues no cuenta con un manejo de residuos orgánicos causando el deterioro del vecindario y generando una población con enfermedades continuas que incide en el ausentismo de los niños a clases. Además un 18% de los residuos sólidos se producen en las plazas de mercado (Sepúlveda ,2006), generando problemas ambientales que van en creciendo gradualmente por no darles el manejo adecuado (López, 2009) para minimizar el impacto negativo debido a la carencia de una cultura ambiental para la clasificación por tipo de residuo y separación en la fuente. En relación con las familias, el 80% de los padres o acudientes de los estudiantes no tiene un nivel educativo universitario según los resultados del cuestionario socio demográfico del ICFES que es aplicado todos los años para recolectar la información de los estudiantes que presentarán las pruebas saber cómo se observa en la figura 1. Adicional a esto también las estadísticas de deserción escolar muestran desde el año 2010 hasta el 2015 que los principales factores de incidencia están representados con el 36% que corresponde a la falta de motivación de los padres a sus hijos para estudiar, el 35% la poca importancia a la educación por parte de los padres y el 21% problemas económicos en las familias y el 8% restante a otros factores como cambios de domicilio, conflictos en las familias y responsabilidades laborales asignadas a los niños.

CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO GRADO 3°

1 ¿Eres niño o niña?  
 Niño  Niña

2 ¿Cuántos años tienes? -Rellena solo una opción-  
 7 años o menos  8 años  9 años  10 años  11 años o más

3 ¿Con cuántas personas vives en tu casa o apartamento?  
 -Rellena una opción en cada fila-

	Sí	No
Tu papá o padrastro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu mamá o madrastra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tus hermanos o hermanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otras personas de tu familia (por ejemplo, abuelos, tíos, primos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otras personas que no son de tu familia (por ejemplo, amigos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4 Incluido tú, ¿con cuántos adultos y niños vives? -Rellena una opción-  
 2  3  4  5  6  Más de 6

5 ¿De qué material están hechos los pisos de la casa o apartamento donde vives? -Rellena una opción-  
 Alfombra o tapete  Cemento o madera  Baldosa  Tierra o arena

6 ¿De qué material están hechas las paredes de la casa o apartamento donde vives? -Rellena una opción-  
 Bloque o cemento  Madera  Otro (por ejemplo, cartón o latas)

7 ¿En cuántos cuartos o habitaciones duermen las personas que viven contigo? -Rellena una opción-  
 1  2  3  4  5  Más de 5

8 De las siguientes actividades, ¿cuáles has hecho este año? -Puedes rellenar varias opciones-

- Visitar parques o zoológicos con alguien de tu familia
- Ir al circo con alguien de tu familia
- Visitar parques de juegos o diversiones con alguien de tu familia
- Ver títeres o ir al teatro con alguien de tu familia
- Ir a la biblioteca con alguien de tu familia
- Ir al cine con alguien de tu familia
- Asistir a cursos o talleres de música, danza, pintura o teatro
- Asistir a una exhibición de arte (por ejemplo, pintura, escultura o fotografía) o a una exhibición -escuela de fútbol-

9 ¿Tu papá o padrastro fue a la Universidad? -Rellena solo una opción-  
 Sí  No  No sé

10 ¿Cada cuánto los adultos que viven contigo leen libros? -Rellena solo una opción-  
 Nunca  
 Por lo menos una vez al año  
 Una o dos veces por mes  
 Una o dos veces por semana  
 Todos los días

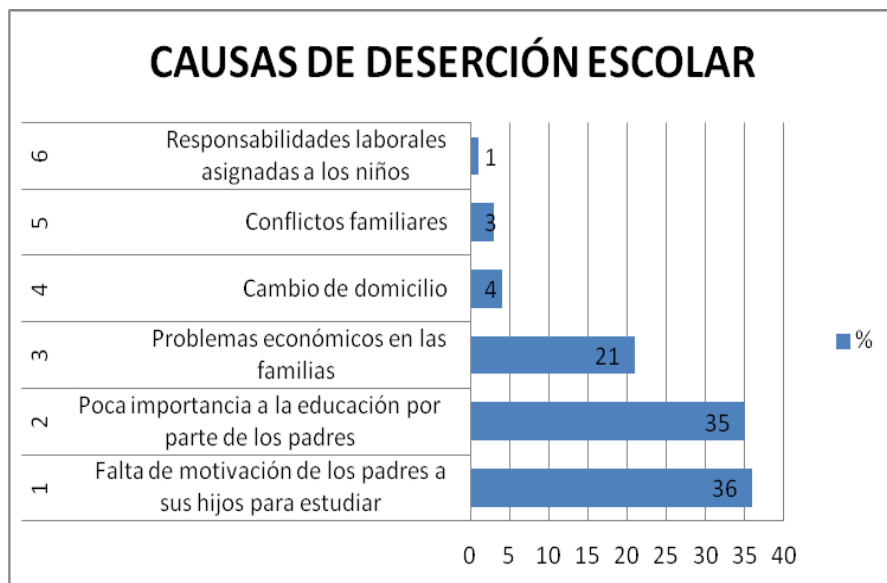
11 ¿Cada cuánto los adultos que viven contigo leen algún periódico o revista? -Rellena solo una opción-  
 Nunca  
 Por lo menos una vez al año  
 Una o dos veces por mes  
 Una o dos veces por semana  
 Todos los días

12 ¿Tu mamá o madrastra fue a la Universidad? -Rellena solo una opción-  
 Sí  No  No sé

13 De las siguientes cosas, ¿cuáles tienes en tu casa o apartamento. -Puedes rellenar varias opciones-

- Televisión por cable o satelital
- DVD
- Nevera
- Lavadora de ropa
- Calentador o ducha eléctrica
- Horno microondas
- Carro
- Teléfonos celulares inteligentes (por ejemplo, Iphone, Galaxy S3, Blackberry)
- Computador
- Internet
- Un escritorio solo para estudiar

Figura 1 .Cuestionario Socio demográfico para estudiantes -ICFES.



## Figura 2 .Causas de deserción escolar – Comuna 10- MEN

De acuerdo a lo mencionado, se evidencia una incidencia en los niños porque no tienen un apoyo en casa en las dificultades académicas que presentan.

Por otro parte, analizaremos, a continuación, la problemática que supone la enseñanza de la estadística. Una primera dificultad proviene de los cambios progresivos que la estadística está experimentando en nuestros días, tanto desde el punto de vista de su contenido, como del punto de vista de las demandas de formación y el otro relacionado con los docentes de primaria en ejercicio que dictan varias asignaturas y presentan debilidades con el conocimiento disciplinar didáctico de la estadística. Así, investigaciones evidencian que los profesores en formación presentan concepciones erróneas (Ortiz, Mohamed, Batanero, Serrano y Rodríguez, 2006; Ortiz, Serrano y Mohamed, 2009) mientras que un grupo evita su enseñanza debido a que lo consideran el contenido de menor importancia (Serradó, Azcárate y Cardeñoso, 2006) y en otros casos se deja para lo último y no se alcanza a ver.

No obstante, los docentes de Matemáticas manifiestan su gran preocupación por los resultados obtenidos en los últimos dos años pues el indicador de desempeño no ha presentado ningún progreso en el nivel de avanzado en las prueba saber de Matemáticas del grado tercero que se ha sostenido en 32% para el 2014 y 36% para el 2015 y quinto 19% para el 2014 y 18% para el 2015 como lo presenta la siguiente tabla:



Tabla 1. Porcentaje de estudiantes grado tercero de acuerdo a su nivel de desempeño en matemáticas

<b>NIVEL</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Insuficiente</b>	2%	7%	6%
<b>Mínimo</b>	10%	29%	23%
<b>Satisfactorio</b>	27%	32%	36%
<b>Avanzado</b>	61%	32%	35%

Fuente: Ministerio de Educación-Reporte de Excelencia 2013, 2014, 2015.

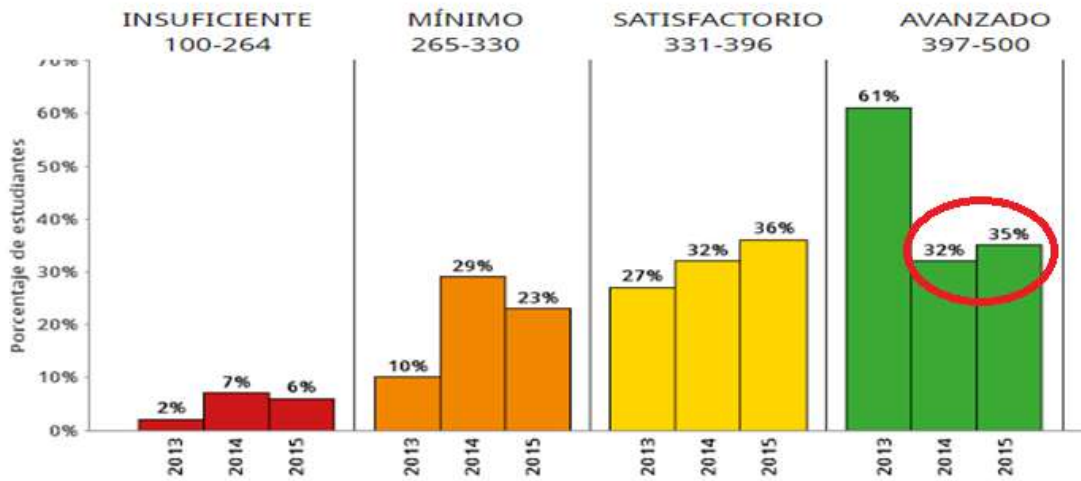


Figura 3 .Nivel de desempeño Matemáticas Grado Tercero J.M.C.

Tabla 2. Porcentaje de estudiantes grado quinto de acuerdo a su nivel de desempeño en matemáticas

NIVEL	2013	2014	2015
<b>Insuficiente</b>	9%	27%	16%
<b>Mínimo</b>	20%	34%	28%
<b>Satisfactorio</b>	27%	24%	38%
<b>Avanzado</b>	43%	19%	18%

Fuente: Ministerio de Educación-Reporte de Excelencia 2013, 2014, 2015.

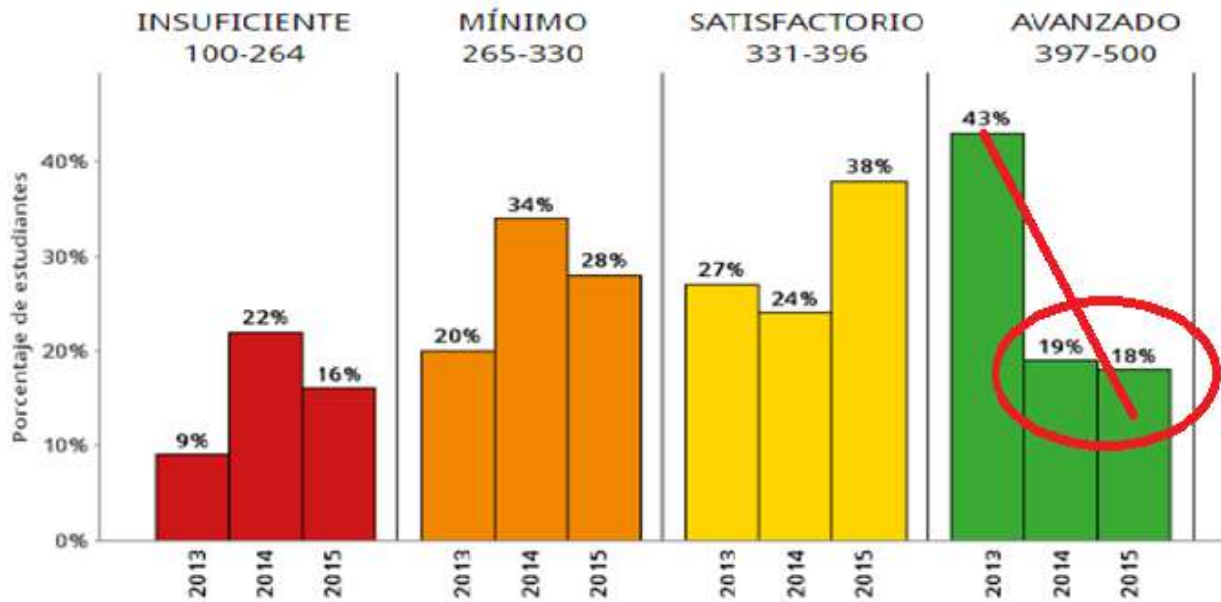


Figura 4. Nivel de desempeño Matemáticas Grado Quinto J.M.C

Los resultados de la Prueba Saber disminuyen significativamente en el nivel avanzando del paso de tercero a quinto grado y se cuestiona de acuerdo a los niveles de desempeño que factores están influyendo en estos resultados. Entiéndase por cada nivel la siguiente descripción de desempeño para grado quinto:

Tabla 3. Descripción general de los niveles de desempeño en la prueba SABER de Matemáticas de 5 grado

<b>Niveles</b>	<b>Rangos de puntaje</b>	<b>Un estudiante promedio ubicado en el nivel</b>
Avanzado	397-500	Además de lograr lo definido en los niveles precedentes, el estudiante promedio ubicado en este nivel soluciona problemas y establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de <u>representación e interpreta</u> el grado de probabilidad de un evento aleatorio.
Satisfactorio	331-396	Además de lograr lo definido en el nivel precedente, el estudiante promedio ubicado en este nivel <u>establece conjeturas</u> a partir de la lectura directa e información estadística y estima la probabilidad de eventos simples.
Mínimo	265-330	El estudiante promedio ubicado en este nivel <u>organiza y clasifica</u> información estadística.
Insuficiente	100-264	El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

En relación con las competencias que evalúa la prueba Saber que son Razonamiento, Comunicación y Resolución se evidencia el nivel más bajo en Comunicación tanto para el grado tercero como para el grado quinto, como se presenta en las siguientes figuras.

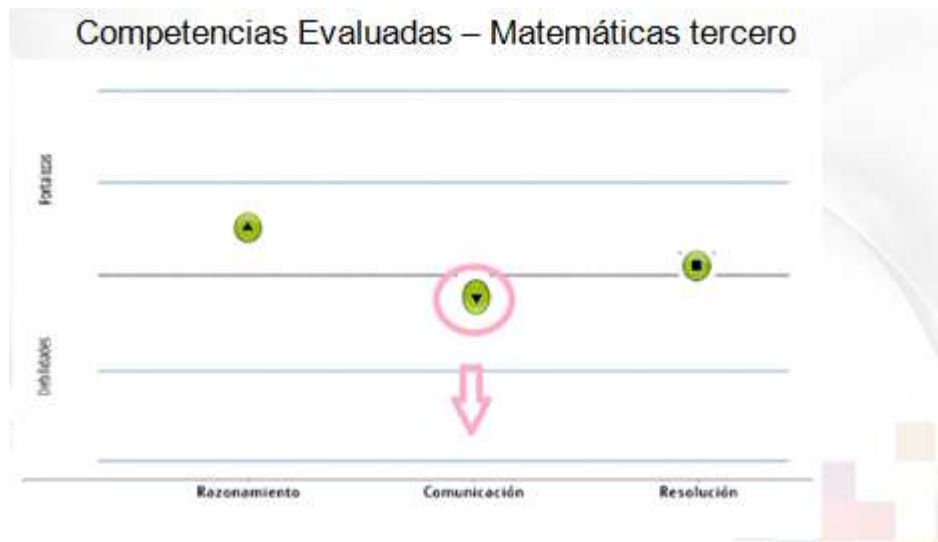


Figura 5 .Competencias evaluada grado Tercero J.M.C.

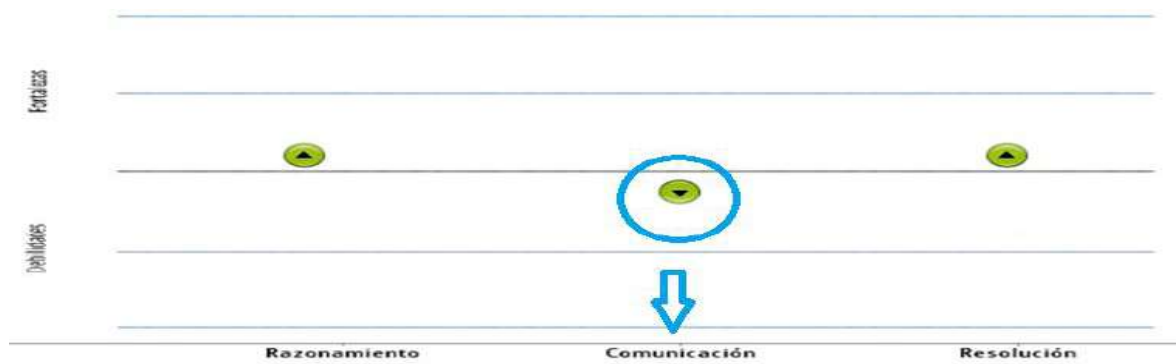


Figura 6 .Competencias evaluada grado Quinto J.M.C.

Así mismo, los componentes evaluados en la prueba Saber son Numérico Variacional, Geométrico-métrico y Aleatorio. De este modo, los lineamientos curriculares de Matemáticas estructuran los cinco pensamientos en tres componentes focalizándose el interés en el pensamiento Aleatorio y Sistema de datos en donde los resultados lo ubican en el rango de debilidades.

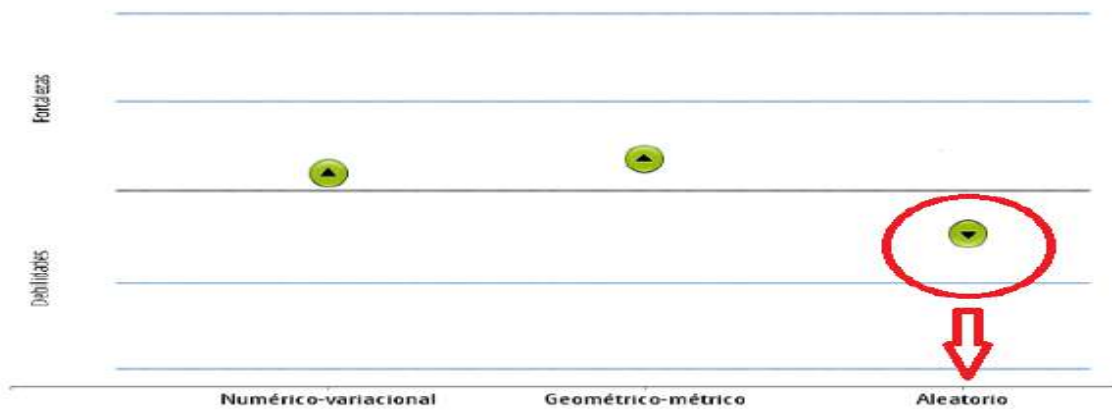


Figura 7. Componentes Evaluados Prueba Saber J.M.C.

Componente	Afirmación: El estudiante...
<b>Aleatorio</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasifica y ordena datos.</li> <li>2. Describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.</li> <li>3. Representa un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.</li> </ol>

Figura 8. Comunicación y Representación - Componente Aleatorio Ciclo de 1° a 3°.

## Competencia: comunicación, representación y modelación

Componente	Afirmación: El estudiante...
<b>N Numérico variacional</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).</li><li>2. Reconoce diferentes representaciones de un mismo número.</li><li>3. Describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.</li><li>4. Traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.</li></ol>
<b>Geométrico-métrico</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.</li><li>2. Identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas.</li><li>3. Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones.</li></ol>
<b>Aleatorio</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Clasifica y organiza la presentación de datos.</li><li>2. Interpreta cualitativamente datos relativos a situaciones del entorno escolar.</li><li>3. Representa un conjunto de datos e interpreta representaciones gráficas de un conjunto de datos.</li><li>4. Hace traducciones entre diferentes representaciones.</li><li>5. Expresa el grado de probabilidad de un suceso.</li></ol>

Figura 9. Comunicación y Representación - Componente Aleatorio Ciclo de 4° a 5°.

Por tanto, se requiere desarrollar otro tipo de estrategias novedosas que permitan generar motivación y sean la base para el desarrollo del pensamiento en los estudiantes para que puedan alcanzar el nivel de competencias Matemáticas de acuerdo a los estándares y derechos básicos de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación. En este sentido, los docentes tienen pocas evidencias de la efectividad de las prácticas en el aula de clase para mejorar su comprensión y estimular la interacción para el aprendizaje.

Así mismo, entre las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas se pueden presentar la falta de estrategias que no estimulan a los estudiantes para que ellos encuentren un motivo interesante para aprender, entre otros múltiples factores de tipo cognitivo, físico, mental

o diferentes problemáticas sociales a la que se vea sometido el estudiante. También existen otros factores relacionados con los diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje y con los diferentes tipos de lenguajes que el estudiante pueda interpretar en los diferentes planteamientos de los problemas en las clases. Por lo tanto aprender Matemáticas es un proceso que se va desarrollando con la práctica constante. En este sentido, la mayor preocupación de los maestros es que la palabra práctica signifique un aspecto mecánico repetitivo. Por lo tanto el problema de la enseñanza de las Matemáticas en el grado cuarto se agudiza cuando al abordar los problemas con componente aleatorio en la situación de clase el estudiante no logra relacionar los datos del problema relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.

A su vez, se asocian otras situaciones relacionadas con la falta de un trabajo sistemático y secuenciado para abordar la construcción de un concepto y sus diferentes representaciones en la escolaridad. De igual modo, la planificación de la enseñanza tiene un carácter didáctico que implica contemplar diferentes situaciones.

En este sentido, las estrategias y métodos autogenerados para resolver los problemas Matemáticos están en dos contextos en el aula y fuera de ella (Bermejo, 1990). Aunque no todos aprenden de la misma manera, los conocimientos previos del estudiante pueden ser una dificultad, pero también su motivación por aprender una fortaleza (Piaget y Szeminska, 1982).

Por tanto, la enseñanza tradicional de los docentes en Matemáticas también puede generar desmotivación por aprender pues implica mucha explicación verbal y poca actividad de los estudiantes debido a la falta de recursos en las instituciones educativas para realizar una clase diferente (Gásquez, 2001). Por consiguiente, si buscamos nuevas estrategias y metodologías que permitan mejorar los procesos de enseñanza –aprendizaje y adaptar nuevos

contextos a las realidades de los niños, el uso de las TIC pueden generar un ambiente acorde a su realidad social, pues ellos crecen rodeados de tecnología que dominan y esto requiere que los maestros replanteen: qué enseñar, cómo hacerlo y con qué herramientas, y a su vez motive interés y mejores resultados académicos. Esto, significa cambiar los paradigmas pedagógicos para incorporar tecnología como una herramienta poderosa para lograr una mejor comprensión de las Matemáticas (Rojano, 2013)

### **1.1 Formulación del problema.**

¿De qué manera el desarrollo de una unidad didáctica mediada por un aula virtual contribuye al desarrollo de las competencias de comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes del grado cuarto de la Institución José María Carbonell?

### **1.2 Alcance**

En esta investigación se pretende desarrollar una unidad didáctica con un ambiente virtual de aprendizaje en Moodle que permita desarrollar diferentes actividades de la secuencia didáctica relacionadas con las competencias comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos alineado con el modelo curricular.

Por lo tanto, el alcance de esta investigación se encuentra alineado con el modelo para la estructurar el currículo, los estándares básicos de competencias (EBC) y los derechos básicos de aprendizaje (D.B.A) para el grado cuarto de primaria como se presenta a continuación:



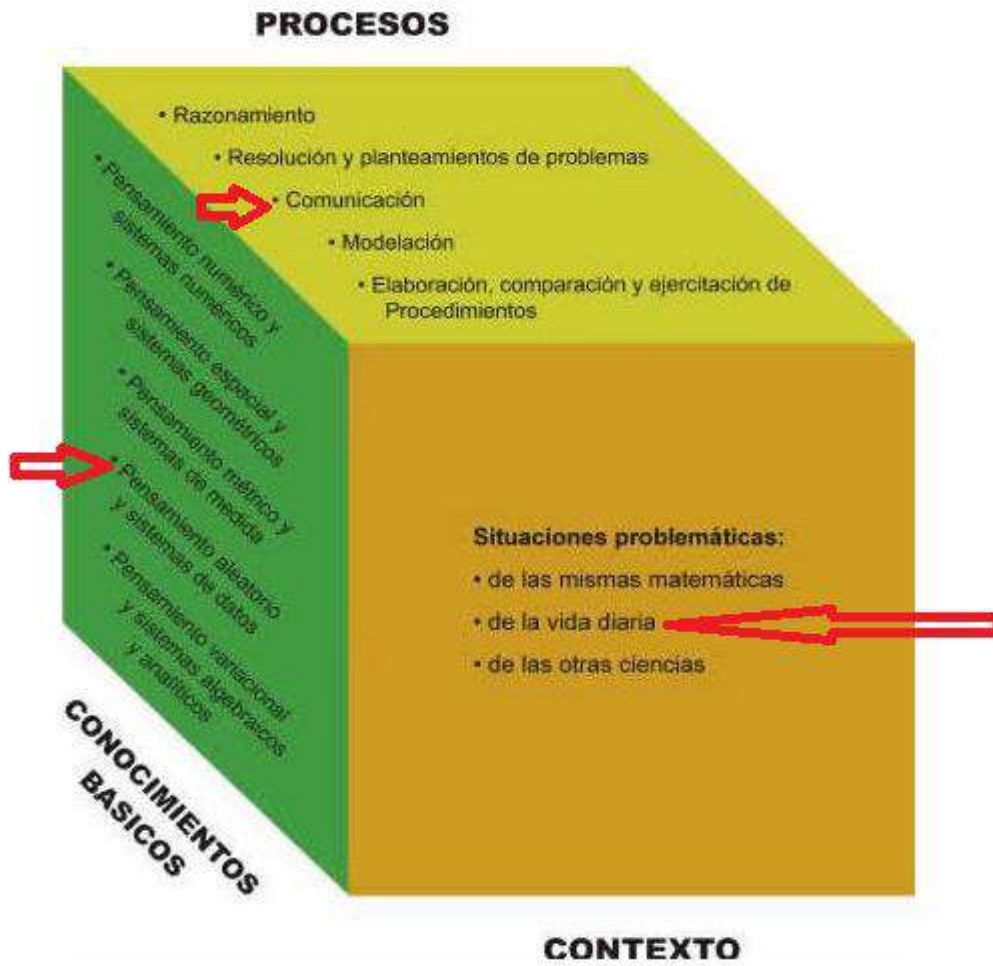


Figura 10. Modelo para estructurar el Currículo M.E.N

## ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS

**PENSAMIENTO ALEATORIO  
Y SISTEMAS DE DATOS**

- Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas.
- Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.
- Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.
- Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.

Figura 11. Estándares Básicos de Competencias

Matemáticas • Grado 4º

### Derechos Básicos de Aprendizaje • v.2

**⇒** Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas, para dar respuesta a una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones.

**⇒** Evidencias de aprendizaje

- Elabora encuestas sencillas para obtener la información pertinente para responder la pregunta.
- Construye tablas de doble entrada y gráficos de barras agrupadas, gráficos de líneas o pictogramas con escala.
- Lee e interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala.

Figura 12. D.B.A grado cuarto versión 2-2.017

A su vez, busca motivar a los estudiantes a mejorar sus competencias en el pensamiento Aleatorio mediante secuencias didácticas bajo el enfoque constructivista. En este sentido, la investigación atiende a la construcción de una propuesta didáctica para explicar distintos aspectos de la enseñanza-aprendizaje del pensamiento aleatorio y sistema de datos en el marco del sistema educativo en cuarto de primaria, la búsqueda de mejores formas de comprender la clase y el control del aprendizaje en clase en términos del sujeto que aprende y el trabajo colaborativo.

Por tal razón, el proyecto podría extenderse para adaptar los contenidos a las nuevas necesidades de los estudiantes, a los cambios tecnológicos y a la evolución de la ciencia.

## **1.2 Justificación**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las instituciones educativas deben buscar estrategias que permitan mejorar las habilidades y competencias Matemáticas de los estudiantes. Pues, los referentes de las pruebas nacionales e internacionales muestran resultados muy desalentadores.

Por tanto, se requiere urgentemente promover en el estudiante el deseo de aprender, su motivación y la forma de concebir las matemáticas. En este mismo sentido se deben enriquecer los procesos de enseñanza- aprendizaje a partir del desarrollo e implementación de estrategias didácticas bajo la mirada constructivista fundamentada en el uso de las tecnologías de la

información y la comunicación (TIC) que promuevan nuevas percepciones hacia al aprendizaje de esta área.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario una reflexión sobre las prácticas en el aula que permita mejorar el nivel desempeño en el Pensamiento Aleatorio de los estudiantes de primaria de la Institución José María Carbonell desarrollando las competencias de comunicación y representación con datos relativos al entorno.

Por eso, la presente investigación pretende desarrollar una unidad didáctica mediada en un ambiente virtual de aprendizaje orientada al pensamiento aleatorio usando las TIC para el desarrollo de las actividades propuestas e incorporando la utilización de la plataforma Moodle como un aula virtual. De este modo, se permitirá visualizar en línea la unidad didáctica, enlaces indispensables para el desarrollo de las actividades propuestas en la misma, imágenes con diferentes representaciones de acuerdo a la información suministrada, instrucciones donde se fomentará el lenguaje oral, gráfico y escrito como medio fundamental de comunicación y soportará el trabajo colaborativo de los estudiantes facilitándole la publicación, la investigación, la consulta de contenidos y estimulará las posibilidades de esfuerzo individual y cooperativo para dinamizar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Estadística, indispensable para el mejoramiento de sus competencias, permitiendo generar un impacto positivo en los educandos, pues el diseño curricular estará orientado a la transformación de la pedagogía tradicional buscando nuevas perspectivas para las actividades del aula de clase. También, mejorará la planificación de la enseñanza con un carácter didáctico que implica tener en cuenta diferentes situaciones y representaciones de los datos, fomentará el uso de las TIC para generar nuevos canales de comunicación e interacción en el ámbito académico y específicamente en las

matemáticas la incorporación de las TIC será un recurso didáctico que contribuirá a mejorar la competencia en el tratamiento de la información, la competencia digital, la utilización del lenguaje gráfico y estadístico para la resolución de problemas e interpretación de la realidad expresada en problemas de la vida cotidiana. Así mismo, se mencionan otros argumentos que contribuyen a la importancia de la investigación como lo son:

- Implementar una herramienta pedagógica y tecnológica para desarrollar capacidades requeridas para la resolución de problemas.
- Motivar a los estudiantes a que participen activamente en las actividades propuestas
- Apropiarse de conocimientos de una manera dinámica y divertida motivados por el uso de los computadores.
- Movilizar la enseñanza tradicional a nuevas estrategias y metodologías que permitan adaptarse a nuevos contextos.
- Cambiar la percepción de la Matemática como algo más cercano al contexto real de los estudiantes.
- Utilizar diferentes lenguajes que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños.
- Comprender y analizar las diferentes representaciones Matemáticas mediante las actividades propuestas en las secuencias didácticas con la herramienta tecnológica.

Por consiguiente, es necesario e importante investigar este tema para generar estrategias didácticas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje en la resolución de problemas con componente aleatorio, para desarrollar las competencias de los estudiantes que les permita argumentar y realizar diferentes representaciones para resolver problemas de la vida cotidiana

integrando y movilizando el saber ser, el saber hacer y saber conocer, a su vez , generar aportes al currículo para asegurar la calidad del aprendizaje y documentar reflexiones sobre las prácticas en el aula que permitan mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje del pensamiento aleatorio en la educación básica primaria , generar reformas para mejorar la calidad de la educación Matemática y a su vez lograr impactar en los resultados de los estudiantes en las pruebas nacionales e internacionales.

Finalmente, la propuesta propicia la formación dinámica mediante una unidad didáctica donde los estudiantes son partícipes de su propio aprendizaje y desarrollo de competencias con instrumentos digitales que permiten experimentar diferentes representaciones para la resolución de problemas con participación activa haciendo uso del lenguaje matemático, teniendo en cuenta los procesos de codificación, decodificación ,operaciones de tratamiento - conversión en al menos dos sistemas de representación y niveles de complejidad, acompañados del fortalecimiento de las competencias sociales mediante el trabajo en equipo en las actividades desarrolladas.

### **1.2.1 Objetivo General.**

Implementación de una unidad didáctica orientada a promover el desarrollo de las competencias de comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos, mediante la utilización de Aula Virtual como herramienta tecnológica para estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José María Carbonell.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes en relación con el pensamiento aleatorio y sistema de datos.
- Diseñar una unidad didáctica orientada a promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en las competencias comunicación y representación apoyada en un aula virtual de aprendizaje en Moodle.
- Evaluar los desempeños de los estudiantes en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en la competencia comunicación y representación después de la aplicación de la Unidad didáctica mediada por el aula virtual.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

A nivel nacional, los educadores matemáticos vienen investigando y reflexionando sobre la formación matemática de los niños y cómo esta puede contribuir a los propósitos de la educación actual. Así, con la creación del Ministerio de Educación en el año de 1.886 se han realizando programas y propuestas relacionadas con la sistematización de las matemáticas como se presenta a continuación en la tabla.

Tabla 4. Referentes Ministerio de Educación año 1.991 -1.997.

Año	Referente	Observación
1.991	La relación del constructivismo con las Matemáticas	El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética.
1.993	La enseñanza de las Matemáticas	La matemática como un subsistema cultural- Miguel de Guzmán
1.994	Desarrollos pedagógicos y enfoque de sistemas	Ley 115 1994 –Artículo 21 y 22
1.997	Documentos del TIMSS Habilidades en Matemáticas	Presenta la propuesta curricular que se concluyó en 1994 con un análisis completo y a fondo de las guías curriculares, textos de estudio y opiniones de expertos, que permitan identificar muy bien las características del currículo oficial que intercepta en más de un 75-80% el Currículo Internacional en Ciencias Matemáticas.



Tabla 5. Referentes Ministerio de Educación año 1.998 -2.011

Año	Referente	Observación
1.998	Lineamientos Curriculares de Matemáticas	Exponen reflexiones referente a los principios filosóficos y didácticos de la Matemática escolar estableciendo relaciones entre los “conocimientos los procesos, contextos, mediados por las Situaciones Problemáticas y la evaluación, las prácticas pedagógicas del maestro y posibilitar en el estudiante el razonamiento, la comunicación y el desarrollo del pensamiento matemático”.
2.002	La tecnología informática y la revolución del conocimiento Matemático	El estudio de este fenómeno le permitió hacer propuestas para mejorar la calidad de la enseñanza y estrategias didácticas para la incorporación de las tecnologías al currículo de Matemáticas. En donde concluye que “La didáctica ha ido poniendo a prueba las diversas teorías de la cognición” y “El estudiante establece una sociedad cognitiva con la máquina, como antes la ha establecido con la escritura y con el sistema decimal”.
2.006	Los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas-EBC	La propuesta principal busca lograr que las Matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes. También, se resaltan prioridades entre ellas “la necesidad de una educación Matemática básica de calidad y la formación Matemática como un valor social”
2.011	Estrategia didáctica y pedagógica “Nivelemos” para acompañar a los docentes en sus aulas de clase, cuando se enfrentan a situaciones que requieren apoyar a sus estudiantes en los conceptos y procesos esenciales de las áreas de Matemáticas de (Primaria)	El objetivo es que los estudiantes fortalezcan sus procesos de aprendizaje en las áreas de matemáticas, apoyando la superación de las dificultades que puedan tener, tanto en la comprensión de los conceptos fundamentales del área, como en los procesos y desempeños esperados para el grado. Esta nivelación les permitirá continuar avanzando en su desarrollo, mejorar su autoestima y adaptarse e integrarse de formas más tranquila con su grupo social escolar. En estos textos se tienen recomendaciones didácticas que puede implementar a nivel individual y grupal con sus estudiantes, además de una secuencia didáctica que puede implementar en sus clases para mejorar los niveles de desempeños de los niños y niñas.

Tabla 6. Referentes Ministerio de Educación año 2.012 -2.015

Año	Referente	Observación
2.012	Evaluación Diagnostica en Matemática.	Es un instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de segundo a quinto grado en el área de: Matemáticas
2.013	Modelo para la didáctica en Matemáticas de Educación Básica Primaria para explorar nuevas formas de enseñar a través de secuencias didácticas.	Identifican las problemáticas en el aula de clase en Matemáticas en busca de desarrollar estrategias que permitan potencializar el desarrollo de competencias Matemáticas de los estudiantes y la transformación de la práctica de los docentes y registro sus resultados. A través de secuencias didácticas bajo una situación problema que orienta las preguntas durante ocho semanas colocando las competencias comunicativas como componente transversal.
2.014	Documento Orientador “Ciudadanos Matemáticamente Competentes.”	El objetivo es orientar a los directivos docentes, docentes, estudiantes y padres de familia sobre las temáticas de los ambientes de aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes y los procesos de formación de los agentes educativos, que desarrollan la perspectiva de la formación matemática centrada en el desarrollo de competencias.
2015	Derechos Básicos del aprendizaje DBA	DBA establecen qué es lo básico que un niño debe saber en matemáticas en cada grado.

Al respecto, los sistemas educativos tienen nuevas exigencias en sintonía con los desarrollos científicos y tecnológicos. En efecto, se han generado cambios en el proceso educativo para salir de un modelo pedagógico tradicional y fomentar estrategias y herramientas que permitan afianzar y desarrollar la capacidad para pensar y reflexionar de los estudiantes participando activamente en el proceso educativo.

Así, la concepción constructivista del aprendizaje resalta principios que se consideran fundamentales en el marco teórico que sustenta actualmente el enfoque de la enseñanza y el

desarrollo de la persona (Coll, 1997). De manera que la estructura curricular no podrá solo contemplar el desarrollo de contenidos sino también debe considerar actividades que estimulen el desarrollo cognitivo (Moreno y Waldegg, 2001). De este modo, reconocer la complejidad del conocimiento para desarrollar la competencia y comprensión Matemática hace referencia a procesos progresivos de conocimiento (Godino, 1992).

En este sentido, los profesores del área de Matemáticas buscan cómo lograr mejores resultados en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Es por ello, que en los últimos años, se han incrementado las investigaciones y experimentaciones sobre la didáctica en la enseñanza de las Matemáticas y el aprendizaje de los estudiantes. Teniendo en cuenta que tanto el aprendizaje colaborativo como el constructivismo social propician el aprender haciendo y compartiendo. Así, la aparición de las tecnologías de información y la comunicación han generado una fuerte incidencia para orientar la educación Matemática.

De manera que, se puede observar que los desarrollos para aplicaciones matemáticas evolucionan rápidamente, incrementando las posibilidades para los educadores matemáticos de que los desarrollos no sean solo en el campo comercial sino también que se ajusten a las necesidades educativas, como por ejemplo las hojas de cálculo, simuladores y herramientas de análisis estadístico. Sin embargo, la mayor presión proviene de la creciente actividad computacional de la sociedad generada como respuesta a la necesidad de comunicación, uso de redes sociales, herramientas colaborativas y plataformas virtuales. Más aun, se ha incrementado la exigencia de los estudiantes en lo relacionado con las competencias digitales, avances tecnológicos en las instituciones

educativas y actividades en todas sus materias escolares que involucren el uso del computador, del internet, las herramientas web y las plataformas educativas.

Así, la evolución orienta una globalización progresiva de la sociedad en donde los niños no se pueden quedar por fuera de la acción tecnológica ni tampoco las instituciones educativas. En efecto, esto ha permitido que se tome consciencia de posibilidades de trabajo en red, visualización gráficos, realidades virtuales y la exploración activa de posibilidades, incrementando la necesidad de investigaciones sobre las practica pedagógica y las plataformas educativas como herramientas para innovar la forma de impartir la educación actual y acercar los conocimientos a los hogares de los estudiantes, generando más posibilidades para el aprendizaje comparada con la enseñanza tradicional (Área M, 2010).

Así, a medida que surgen nuevas realidades sociales se debe replantear, experimentar y evaluar el currículo para buscar estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan **desarrollar** el pensamiento matemático, mejorar el aprendizaje de las Matemáticas y movilizar los saberes de los estudiantes, en donde el foco principal de interés es desarrollar el pensamiento matemático con el uso de la tecnología.

Ahora, el docente tendrá que pasar a ser un gestor del conocimiento, debe tener las habilidades y conocimientos necesarios para ayudar a los estudiantes a mejorar su nivel académico mediante el uso de los nuevos recursos y herramientas digitales. También, propone como objetivos mejorar la educación a través de la diversificación de contenidos, métodos y uso de nuevas tecnologías para el mejoramiento de la práctica educativa (UNESCO, 2004).

Por tal motivo, la incorporación de las TIC debe impactar en el currículo Matemáticas con trabajo colaborativo, alta motivación y compromiso de todos los actores de la comunidad educativa.

Por otro lado, desde los orígenes del hombre, la estadística se ha enmarcado en etapas que acontecieron desde antes del siglo XVI asociado al **conteo y las mediciones**, la segunda asociada al siglo XVI en donde se usa **información de datos** geográficos y económicos para la **toma de decisiones** y la tercera en el siglo XVIII asociada con nuevas técnicas para el **proceso de recolección de datos**, la cuarta asociada con el siglo XIX relacionada con la **teoría de errores**, la quinta en el siglo XX asociada con el **uso de los computadores para el análisis de los datos**.

De este modo, La educación estadística, la investigación y la creación de comités especiales se han dedicado a impulsar la introducción de la estadística en las escuelas con acontecimientos y aportes importantes a nivel mundial como lo presenta la siguiente tabla.

Tabla7. Referentes para impulsar la educación Estadística año 1.885 -2.000

Año	Referente
1885	Instituto Internacional de Estadística (ISI)
1948	Establecimiento del Comité de Educación
1986	Sociedades profesionales en Estadística-IASE
1991	IASE (International Association for Statistical Education)
1992	Investigaciones y enseñanza del análisis de datos
1996	Impacto de las nuevas tecnologías en la investigación
1998	ICOTS Singapore
2000	Formación de los investigadores en el uso de la estadística- Tokio

Por consiguiente, desde 1.998 la Estadística es considerada en los lineamientos curriculares y se introduce entre los conocimientos básicos en el pensamiento aleatorio y sistema de datos que busca desarrollar y promover en los estudiantes procesos de

reflexión y análisis crítico, preparándolo hacia el dominio de competencias incorporando un saber pragmático e instrumental de las matemáticas (MEN,2006). Por lo dicho anteriormente, se puede hablar del aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo.

Así, se ha incorporado el pensamiento aleatorio y sistema de datos en el currículo de las matemáticas en básica primaria como una parte de la educación deseable para los futuros ciudadanos adultos, dado la importancia para fomentar el razonamiento que permite transformar datos e interpretar tablas y gráficos estadísticos para resolver problemas. El pensamiento aleatorio pretende aportar herramientas que permitan buscar soluciones a situaciones, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos y la realización de conteos. Además, 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. El manejo y análisis de los sistemas de datos se volvió inseparable del pensamiento aleatorio (MEN, 2006). Es por ello que existe una relación entre los estándares y el pensamiento aleatorio de coherencia vertical y horizontal por cada ciclo.

Finalmente, en el intento de intervenir en la realidad educativa, los sistemas educativos, las instituciones y el aula de clase, han tenido que abordar problemas educativos que requieren de una reflexión en profundidad para transformar la escuela, transformar el modelo educativo y las teorías del desarrollo humano. Es por ello que el

análisis crítico conduce a un modelo didáctico que también debe evolucionar del tradicional, tecnológico, espontaneista al modelo didáctico alternativo que hace referencia a la investigación en la escuela sobre el aprendizaje progresivo del estudiante hacia modelos complejos para entender el mundo (García, 2000).

## **2.2 Estado del Arte**

A continuación se relacionan estudios previos realizados por terceros que tratan sobre experiencias que de manera directa o indirecta abordan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemáticas, sus alcances y las dificultades que han resuelto, de tal manera, que permita comprender, analizar, fundamentar y apoyar la investigación a tratar y la sistematización de la experiencia.

Así, las diversas investigaciones en didáctica de las matemáticas muestran que se presentan dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje tales como la memorización, la repetición y la realización de tareas rutinarias que no permiten construir un aprendizaje significativo (Saldarriaga,2012). De ahí que algunas investigaciones han destacado la importancia de realizar una buena selección de las actividades, pues históricamente el texto escolar llegó a ser el currículo constituyéndose en un peligro y en una esclavitud pues éstas pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes, en el discurso del docente y en las estrategias didácticas (Vasco, 1989)

También se identifican otras dificultades relacionadas con los procesos comunicativos en torno al uso del lenguaje matemático (García, 2014), el manejo del discurso de la clase y su

influencia en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Es así como, el lenguaje está íntimamente relacionado con el rendimiento escolar (Shum, Conde, Díaz, Martínez y Molina, 1990) y debe darse atención a los niveles de comprensión del lenguaje matemático para mejorar el aprendizaje significativo y el rendimiento en las pruebas estándar nacionales. Así, el estudiante no puede avanzar si no se tiene un dominio de conocimientos previos al aprendizaje de ese nuevo conocimiento necesario para la asimilación y al aprendizaje del nuevo tema a desarrollar (Coto, Arias y Moya, 2007), aunque no todos aprenden de la misma manera, los conocimientos previos del estudiante pueden ser una dificultad, pero también su motivación por aprender una fortaleza (Piaget y Szeminska, 1982). Otras investigaciones que apoyan esta teoría son

Tabla 8. Referentes de la comunicación

Autor	Año	Investigación	País
Boada, Humbert	1986	El desarrollo de la comunicación en el niño	Barcelona
Bouton, Charles	1976	El desarrollo del lenguaje	Buenos Aires
Brown, Roger	1981	Psicolingüística: algunos aspectos acerca de la adquisición del lenguaje	México
Garton, Alison	1994	Interacción social , desarrollo del lenguaje y la cognición	Barcelona
Luria, A.R.	1956	Lenguaje y desarrollo intelectual en el niño	Madrid
Piaget, Jean	1969	Lenguaje y pensamiento en el niño	Madrid

De igual manera, en la didáctica existen otros factores que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje de los saberes matemáticos relacionados con la dificultad para la



construcción y el significado matemático que los estudiantes le dan a una instrucción. Al respecto, la comprensión se preocupa principalmente por el proceso de construir el significado de los conceptos (Sierpiska ,1990), por tanto, se conoce cuando se conoce el lenguaje, es decir, cuando se conoce el significado de las expresiones y de los discursos (Dummett, 1991). Cabe Señalar que el análisis de las situaciones de aula están relacionadas con la negociación de significados entre el docente con el saber institucional y el estudiante (D'Amore y Fandiño ,2012). Aun así, los seres humanos crean significados de acuerdo a su contexto cultural (Bruner, 1991).

En cuanto a otras estrategias los autores Jiménez, M. E., Jiménez, M. G. y Jiménez, M. J. (2014), presentan una investigación titulada "Estrategia Didáctica para Desarrollar la competencia -Comunicación y Representación- en Matemática" focalizándose en el objetivo de proponer una estrategia didáctica para desarrollar la competencia en matemática, fundamentada en la apropiación de un lenguaje y los códigos de representación en matemáticas que favorezca la solución de problemas en los estudiantes y presentan los resultados como la necesidad de encontrar un camino apropiado para que los alumnos comprendan el lenguaje matemático, atendiendo a los elementos generales de significado, símbolos y sintaxis, dado que el problema fundamental de la enseñanza de esta asignatura es la construcción del significado para comprender e interpretar las situaciones problemas. Encontraron que no existe un único camino para enseñar para la competencia comunicativa y de representación. Por tanto, la educación como institución social debe asumir un papel responsable en la formación de individuos participativos y competentes.

Por tal motivo, las experiencias en el aula de clase no pueden quedar limitadas en prácticas de transmisión de términos y conceptos matemáticos sino que requiere de la indagación sobre la naturaleza de los objetos matemáticos (Font y Ramos, 2005), la Semiótica (D' amore, 2001; Duval, 1998; Godino y Batanero, 2003; Rafoord, 2004; D' amore, Fandiño y Lori, 2013), la reflexión epistemológica sobre la naturaleza y cultura del conocimiento matemático (Godino y Batanero, 1994). En efecto, para poder mejorar es necesario entender el proceso de aprendizaje e interacción entre el profesor y el estudiante que se genera en el aula a través de situaciones problemáticas de acuerdo al contexto (Ávila, Ibarra y Grijalba, 2010). Así, es conveniente precisar la importancia del contexto en un problema por la necesidad de involucrar al estudiante en una construcción activa del conocimiento que les permita establecer conexiones con lo que ya conoce permitiéndole aumentar las posibilidades de que el estudiante asimile, reorganice su pensamiento (Valero, 2002), le sirva para poder desenvolverse en situaciones de la vida cotidiana, familiar o social (Chamorro, 2005) y comprendan la complejidad del mundo que los rodea activando procesos cognitivos más eficaces (PISA, 2012).

Concretamente, esto significa que los estudiantes presentan dificultades en la resolución de los problemas porque no comprenden la situación problemática y no crean una representación adecuada de la situación denotada por el enunciado o por que no cuentan con el conocimiento conceptual para acceder a la representación (Orrantia, 2006). Es por esta razón que en las prácticas de aula es necesario indagar continuamente en estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, el desarrollo de conocimientos y la complejidad de la fenomenología. Aunque, el punto de partida serán las representaciones que parten del conocimiento informal que poseen los niños. De este modo, se considerará un proceso de

enseñanza y aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades de cada alumno en función de sus conocimientos y posibilidades (Orrantia, 2006).

Adicional a esto, otros autores coinciden que en el área de Matemáticas específicamente en Estadística referida al pensamiento aleatorio y sistema de datos, se ha visto relegada en la educación primaria por que el currículo de matemáticas está enfocado en el pensamiento numérico , dejando para el final del periodo el pensamiento aleatorio y sistemas de datos que con frecuencia no se alcanza a desarrollar y limita a los estudiantes en los conocimientos requeridos para desarrollar e interpretar las pruebas saber que están diseñadas con tablas y gráficos, afectándolos en los resultados de las mismas. (Castaño, 2013). También, algunos profesores que dictan todas las asignaturas en primaria lo consideran de menor importancia (Serradó, Azcárate y Cardeñoso, 2006) y presentan concepciones erróneas debido a su formación (Ortiz, Mohamed, Batanero, Serrano y Rodríguez, 2006; Ortiz, Serrano y Mohamed, 2009). Por tanto se requiere con urgencia implementar otras estrategias que eviten que la estadística se vuelva mecánica, repetitiva y superficial generando apatía en los estudiantes y considerándolo como algo lejano a la realidad(Lozano,2015).

En efecto, los resultados de las investigaciones proponen estrategias para elevar el rendimiento académico de los estudiantes y posibilitar las condiciones necesarias para afrontar las situaciones de la vida cotidiana mediante secuencias didácticas en las cuales se han articulado las competencias con perspectiva constructivista (Tobón, Pimienta y García, 2014).

En este sentido, el análisis didáctico es un procedimiento que permite organizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través del diseño, implementación y evaluación de las unidades didácticas (Gómez, 2002). De aquí que, el autor Lupiáñez (2010) en su tesis

doctoral titulada "Expectativas de aprendizaje y planificación curricular de profesores en Matemáticas" en España, centra su investigación en los conocimientos y capacidades que deben tener los profesores para diseñar unidades didácticas sobre un tema concreto de las matemáticas escolares. En donde el diseño de una unidad didáctica, consiste en establecer qué espera el profesor que aprendan sus escolares acerca de un tema de matemáticas, su planificación, qué puede interferir ese proceso de aprendizaje o cómo puede fortalecer el aprendizaje. También presenta la importancia del conocimiento y análisis didáctico en el diseño de unidades didácticas dándole continuidad a las investigaciones en didáctica de la Matemática, a la organización curricular incorporando las competencias como expectativas del aprendizaje de los estudiantes y el análisis cognitivo como herramienta de planificación del aprendizaje de los escolares.

Así mismo, en los últimos treinta años se han realizado caracterizaciones esenciales que deben integrar el diseño de una unidad didáctica tales como los objetivos de aprendizaje de los alumnos, los contenidos que conforman la unidad didáctica y los criterios de evaluación de los objetivos propuestos. El diseño de la unidad didáctica corresponde a un modelo curricular abierto y flexible. El término de unidad didáctica hace referencia al modo de organizar los conocimientos escolares, las actividades y medios relacionados con los mismos. Pero principalmente las unidades didácticas son señaladas como una fórmula para conseguir el interés de los estudiantes y potenciar la participación activa del mismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde deben ser la consecuencia de la necesidad de ordenar las materias conforme al desarrollo del pensamiento (Herbart, 1841). De ahí, la importancia de realizar una buena selección de las actividades y situaciones problémicas que se trabajarán, pues

históricamente el texto escolar llegó a ser el currículo de la estadística en la educación primaria constituyéndose en un problema, pues, no basta solo con seguir las actividades de un texto escolar porque pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes (Vasco, 1989), en el discurso del docente y en las estrategias didácticas.

Por tal razón, otros autores proponen configurar la unidad didáctica de lo simple a lo complejo abordando objetivos, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, desarrollados en la unidad didáctica como Molina y Suarez (2015) en la "Unidad didáctica para la enseñanza de la estadística" cuyo propósito principal fue presentar una propuesta de mejoramiento de las competencias para el análisis e interpretación de datos por medio de una unidad didáctica ante el bajo nivel de interpretación de los datos estadísticos de los estudiantes, en busca de que construyan su conocimiento en estadística con el apoyo de recursos virtuales e integración de su cotidianidad para desarrollar competencias interpretativas que permitan ampliar la frontera del aula de clase.

En esta misma línea, el autor Rincón (2013) realiza la investigación del diseño de una unidad didáctica para el aprendizaje significativo de las tablas y gráficas estadísticas de los estudiantes de la Institución Educativa Villa del Socorro, en donde se presenta la unidad didáctica como un modelo que se puede implementar en la preparación de alumnos para la presentación de pruebas estandarizadas como las pruebas SABER, entre otras, la mayoría de las preguntas en este tipo de pruebas tienen apoyo visual de un gráfico, una tabla o una figura, así el alumno retroalimenta sus conocimientos de estadística y puede tener mejor desempeño en otras áreas del examen. También presenta el aprendizaje significativo y cooperativismo apoyados en el constructivismo como enfoques pedagógicos que fortalecen las estrategias para el

aprendizaje. Pues, entre compañeros pueden crear y resolver problemas de la vida real necesitan un tratamiento estadístico a través de una variable cualitativa o cuantitativa; cambiando la estrategia de búsqueda de la solución si la situación lo requiere; actuar con espíritu cooperativo a nivel particular y en equipo para así desplegar las habilidades necesarias que permiten la toma de decisiones conjunta, las actividades propuestas por el docente pueden ser muy pertinentes a el entorno de los estudiantes así como la tienda escolar, los servicios públicos o una salida pedagógica .

Estos resultados aportan un punto de partida sobre los beneficios que trae la aplicación de una unidad didáctica en la clase de estadística y como las estrategias de búsqueda de la solución; acompañado de un espíritu cooperativo permite desplegar las habilidades necesarias para la toma de decisiones sobre situaciones de su cotidianidad.

Cabe señalar que el autor Ríos (2014) presentó la investigación titulada "Estadística para pequeños estadísticos - construcción de unidades didácticas y material de apoyo" en donde su objetivo principal es desarrollar unidades didácticas para fortalecer el Pensamiento Aleatorio en los estudiantes de básica primaria, que faciliten la comprensión, orientación de los estudiantes y la aplicabilidad para los docentes. Las conclusiones presentadas evidencian que es posible fortalecer el desarrollo del pensamiento aleatorio desde la básica primaria con la aplicación de unidades didácticas. También se evidencia que este desarrollo requiere del acompañamiento del docente quien debe manejar los conceptos y procesos y darlos a entender utilizando diversas herramientas y elementos acordes a las temáticas, privilegiando el material didáctico que se encuentra en el medio donde se desarrollan las actividades. También resalta la importancia en primaria de una terminología sencilla que sea fácil de entender para los estudiantes y en especial buscar que la didáctica ejercite el trabajo práctico que los acerque a la parte teórica para que se

continúe fortaleciendo en los grados. Estos resultados son de gran aporte para esta investigación especialmente presentan las variables que inciden en el fortalecimiento del pensamiento aleatorio y el desarrollo de habilidades en los estudiantes tales como el lenguaje matemático, las orientaciones del docente y la forma como se desarrolla la unidad didáctica basándose en el análisis didáctico (Gómez ,2007).

Precisamente, las investigaciones resaltan en común la didáctica de las matemáticas y la importancia de crear espacios de reflexión en cuanto a la enseñanza y aprendizaje, los instrumentos conceptuales y metodológicos en el aula de clase necesarios para contemplar la clase como una comunidad matemática en donde tenga prioridad es el razonamiento matemático, la comunicación y participación de la clase ,más que los procedimientos de memorización, la invención y la resolución de problemas sin respuestas mecánicas, la conexión de las ideas y sus aplicaciones(Godino, Batanero y Font, 2003).

También es necesario reconocer que para tener mejores resultados en las experiencias de aprendizaje en Matemáticas es importante utilizar los seis principios definidos por el consejo nacional de Matemáticas en Estados Unidos que describen la equidad, el currículo, la enseñanza-aprendizaje, la evaluación y la tecnología, para el desarrollo de propuestas curriculares, diseño de unidades didácticas y decisiones instruccionales en la clase que influyen en el éxito de los procesos de organización y dirección de los aprendizajes de los estudiantes (NCTM , 2000).

Adicional a esto, el análisis de la actividad matemática y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las clases requiere adoptar un modelo epistemológico más detallado, considerando los problemas, el lenguaje, las argumentaciones y la comunicación además de los

conceptos y procedimientos (Godino et al., 2003). Así mismo, J. Gallardo (2004) en su tesis de doctorado pretende obtener información sobre el fenómeno de la comprensión del conocimiento matemático y sugiere seleccionar los medios y criterios adecuados para su diagnóstico y evaluación.

Para lograr un aprendizaje matemático significativo, será necesario conocer los tipos de dificultades, errores y obstáculos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes para diseñar y gestionar secuencias didácticas e implementar patrones de interacción teniendo en cuenta las teorías de aprendizaje implícitas, que regulan y condicionan la enseñanza y los aprendizajes.

Además, es necesario tener en cuenta que tanto el aprendizaje colaborativo como el constructivismo social propician el aprender haciendo y compartiendo, hacen que la tecnología sea un campo que reciba mucha atención sobre la educación matemática especialmente en la visualización y la exploración activa de posibilidades, para la solución de problemas cotidianos. Así pues, las TIC requieren adaptación y su interacción está relacionada con el comportamiento del grupo, el intercambio de ideas y las normas de comunicación entre los alumnos y el profesor generando los entornos de aprendizaje colaborativo. La interacción entre los alumnos juega un papel de primer orden en la consecución de las metas educativas y su incidencia en la adquisición de competencias, destrezas y el rendimiento escolar. De esta manera, las plataformas educativas se convierten en una herramienta que acerca los conocimientos a diferentes hogares de los estudiantes y también busca innovar la forma de impartir la educación



actual, generando más posibilidades para el aprendizaje comparada con la enseñanza tradicional (Área M, 2010).

Por lo que los autores Iglesias, Olmos, Torecilla y Mena (2014) en su investigación titulada " Evaluar para optimizar el uso de la plataforma Moodle en el departamento de didáctica" realizan la evaluación de la plataforma Moodle y realizan una propuesta de mejoramiento para optimizar su uso en donde pueden concluir que la plataforma Moodle es una herramienta complementaria a la formación presencial que posibilita el desarrollo de aprendizajes interactivos de los alumnos .Por otra parte, resaltan 3 recursos esenciales como son contenidos y actividades, evaluación interactiva y la Interacción continua entre profesor-alumnos. La mayoría de los encuestados consideran la comunicación entre alumnos y profesores se incrementa con el uso de la plataforma, existe mayor acompañamiento de la acción tutorial con el profesor por tanto esta herramienta facilita el aprendizaje, mejora la gestión de los contenidos, la evaluación de curso y la interactividad en la educación. Los resultados presentan un mayor beneficio de los recursos didácticos que ofrece la plataforma Moodle y su uso colaborativo por parte de todos los participantes. De tal manera que, el uso de Moodle se ha considerado como un complemento al proceso de enseñanza-aprendizaje que implica cada vez mayores iniciativas para optimizar el uso de la plataforma con la intención de que se aprovechen las ventajas que posee.

Se debe agregar que a nivel de investigaciones internacionales, Corina (2013) en su tesis doctoral titulada " Teachers Use of Technology in Linear Relations" de la Universidad de Toronto presento las percepciones de los profesores de matemáticas sobre la integración de la tecnología en la enseñanza de la Unidad didáctica y el impacto en las prácticas cotidianas de los profesores en el desarrollo de las tareas de los estudiantes, la construcción del conocimiento de

los contenidos y la facilidad para la comunicación en el contexto de la Unidad .Los resultados de este estudio evidencian que la integración de la tecnología en la Unidad permitió crear un ambiente interactivo y dinámico que ayudo a que el contenido tuviera un aprendizaje significativo para los alumnos , facilitó la orientación de sus instrucciones y permitió seguir de cerca la comprensión de los estudiantes y realizar un seguimiento de su progreso proporcionando retroalimentación en tiempo real, ayudo a los estudiantes con dificultades a avanzar en su aprendizaje cuando no tenían el suficiente dominio de las habilidades previas necesarias para construir un nuevo concepto de matemático , también permitió ayudar a desarrollar habilidades matemáticas interpretativas y de resolución de problemas , facilito a los estudiantes con diferentes estilos de aprendizajes en habilidades para tomar un contenido más abstracto a algo más tangible que permitiera conectar las palabras a las imágenes y gráficos, los estudiantes pudieron verificar y validar sus respuestas y realizar correcciones , desarrollaron habilidades de comunicación matemáticas.

Simultáneamente, el docente tendrá que pasar a ser un gestor del conocimiento y propiciar objetivos para mejorar la educación matemática a través de la diversificación de contenidos, métodos, estrategias y uso de nuevas tecnologías para el mejoramiento de la práctica educativa (UNESCO, 2004).

Finalmente, los resultados de las investigaciones presentan que las diferentes estrategias permiten facilitar y mejorar los aprendizajes de los estudiantes a través de actividades sucesivas y recursos propiciados por las secuencias didácticas, que permiten modificar en el estudiante su relación con el conocimiento, adaptándose a las situaciones problema que le presentan en la clase propiciando el desarrollo del pensamiento y un

aprendizaje más significativo que permitirá fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes.

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1 Constructivismo**

Esta teoría esboza que el conocimiento es una elaboración del ser humano utilizando los esquemas o conocimientos previos y de actividades externas o internas que el individuo realiza de un tema, que se van construyendo día tras día como resultado de su capacidad y evolución cognitiva, su relación con el entorno en el aspecto social y afectivo. La concepción del estudiante cambia de ser un simple receptor o reproductor de saberes culturales o sólo ser un acumulador de aprendizajes específicos, a tener una identidad personal de individualización y socialización en un contexto cultural determinado. Está implícita al mismo tiempo el deber de aprender a aprender. En tanto, al docente le corresponde enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados y deja de ser un transmisor del conocimiento a ser un mediador del mismo, facilitando el aprendizaje por descubrimiento del individuo.

Por tanto, el Constructivismo se nutre de otras teorías como son la teoría Cognitiva de Piaget, el Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Teoría de Origen Social de Vigotsky. Es de vital importancia resaltar que el constructivismo retoma primero de Piaget su teoría Cognitiva al "alumno como un aprendiz activo y autónomo, el profesor que tiene en cuenta las ideas del alumno", las clases se vuelven más participativas y se aplican didácticas por descubrimiento, el contenido curricular se realiza teniendo en cuenta las capacidades cognitivas de los alumnos. Segundo a Ausubel que contribuye con su teoría del Aprendizaje Significativo, aportando la

adquisición del conocimiento de los aprendizajes previos o como él la llama ideas ancla y la importancia de la actitud del alumno para lograr un aprendizaje significativo. Este trabaja en el desarrollo de habilidades de pensamiento y solución de problemas, en donde el alumno adquiere el conocimiento por medio de la evolución de conceptos, a través de un lenguaje adecuado. Después Vigotsky aporta el aspecto socio-cultural, este enuncia la importancia de contextualizar el aprendizaje, muestra la importancia del Aprendizaje Cooperativo, en donde el alumno se apropia o reelabora saberes culturales, es importante en la creación de las zonas de desarrollo próximo del alumno (Rincón, 2013).

Por lo cual, para el Constructivismo son imprescindibles tres pilares que son la Motivación por parte del alumno, Saberes previos del alumno, el rol del docente, para que se logre un aprendizaje constructivo.

### **2.3.1.1 Concepción constructivista y las matemáticas**

Las comunidades de profesores de matemáticas consideran que debe haber una relación entre las matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo. En esta Perspectiva educativa las matemáticas deben mostrar cómo cada contenido contribuye a satisfacer una necesidad real del entorno. Los estudiantes deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad. A su vez, las aplicaciones de las matemáticas requieren de una planificación de la tarea, de la secuenciación e integración (Godino, Batanero y Font, 2003).

### **2.3.2 Aprendizaje Significativo**

Según Ausubel la idea más importante de su teoría de aprendizaje significativo para la enseñanza y el aprendizaje es “el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje”. Los contenidos que el aprendiz conoce de manera significativa acerca de un tema y su organización, la jerarquía de las ideas son muy importantes en el aprendizaje significativo; en el aprendizaje de una nueva información que requiere aspectos muy específicos en la estructura cognitiva. Implica conocer la estructura cognitiva de base, en la evaluación se hace difícil debido pues en general los test que existen apuntan a indagar la memoria del individuo. Para terminar, la instrucción del aprendiz, su enseñanza, debe partir de lo que ya sabe, crear un puente cognitivo hacia lo que debe de saber y lo que el docente busca enseñar de manera significativa. En cuanto a los conceptos, se necesitan tres condiciones; primero, que el alumno tenga unos conceptos previos relevantes o subsumidores del área de conocimiento en la cual se va a aprender; segundo, el material de enseñanza debe de ser potencialmente significativo, tercero, el alumno debe de estar dispuesto a aprender significativamente.

#### **2.3.2.1 El aprendizaje escolar y las Matemáticas**

El aprendizaje es una experiencia humana de profunda transformación del ser. Por tanto, la escuela debe dirigir toda su acción pedagógica para que los estudiantes aprendan. Los aprendizajes comienzan a ser objeto de estudio por Jacques Delors en 1970 donde establecía los pilares del saber (aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser), en las políticas públicas después de 1980 y en las declaraciones universales de educación desde 1990 hasta hoy.

Hasta el momento, los enfoques disponibles para el estudio del aprendizaje sean tradicionales o nuevos tienen dificultades para proporcionar técnicas interpretativas a la nueva información bajo la mirada de las situaciones de la vida real que se muestran complejas y con muchos detalles y se dificultan con las pedagogías de aulas conversacionales y comunidades de indagación (Sfard, 2007). Las nuevas complejidades requieren de una ruta segura entre las necesidades de comunicabilidad, comprensión útil, necesidades acumulativas, necesidades conflictivas y los procesos de construcción del conocimiento que emergen en los ambientes de aprendizaje.

Así, las comunidades de educación matemática han tenido cambios en la forma de concebir el aprendizaje pues ha pasado de ser visto como una acción individual a una acción social y cultural (Yackel, 2000). Este surge como un proceso de negociación de significados a través de la relación semiótica entre la participación y relaciones con otras personas (Gómez, 2000).

En lo que respecta al constructivismo, el aprendizaje se logra por medio de la participación del estudiante en actividades planificadas y sistemáticas que logren la construcción del conocimiento y el crecimiento personal del estudiante en el contexto cultural. Este aprendizaje es social pues se facilita en la interacción con el docente y con sus compañeros y es cooperativo por que se da en un proceso de construcción de saberes culturales, el cual depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social del alumno.

Este aprendizaje depende de las experiencias y conocimientos previos, de la confrontación entre lo que el alumno conoce con lo que debería conocer, en los procesos de reorganización de los esquemas internos del alumno en donde es importante el papel afectivo,

sus expectativas de éxito y fracaso que influyen en su disposición para el aprendizaje significativo (Naranjo, 2014). También se requiere de la contextualización para el aprendizaje, actividades reales que solucionen problemas cotidianos para ellos, permitiendo la construcción de puentes cognitivos entre lo que ellos ya conocen y el conocimiento nuevo, logrando la transformación de esas estructuras cognitivas produciendo estructuras cada vez más complejas.

Por tanto, el aprendizaje es la construcción de significado que busca que las actividades de aula sean un reto y generen conflicto, promuevan la actividad del aprendiz en la construcción de su conocimiento y el profesor busca producir un modelo del estudiante que fundamente sus decisiones (Glaserfeld, 1984). En este sentido, el aprendizaje, la codificación y la transformación de la información que realiza el estudiante está relacionada con las formas de representar que dependen de su desarrollo intelectual y cognoscitivo (Rodríguez, 2010).

Para las teorías situadas del aprendizaje, la cognición es distribuida y los conceptos se ven como herramientas que permiten participar en prácticas y cuyo uso depende del contexto. Se ve el aprendizaje como participación en prácticas y se enfatiza el lenguaje y el discurso. La interacción social es central en la constitución social y organizativa de interacciones cooperativas en el que se produce el aprendizaje. Por otro lado, para la teoría social del aprendizaje, el aprendizaje es el motor de la práctica y la práctica es la historia de aprendizaje compartido (Wenger, 1998). El aprendizaje surge de un proceso de negociación de significado a través de la relación simbiótica entre participación y materialización. Las principales diferencias se encuentran entre la perspectiva cognitiva (representadas principalmente por el constructivismo psicológico) y la perspectiva social (teorías situadas y teorías sociales del aprendizaje) (Rincón, 2013).

Así, al igual que otros autores, la autora Sfard (2007) concibe el aprender Matemáticas como un proceso de convertirse en miembro de una comunidad Matemática. Así, la construcción de conocimiento equivale a ser capaz de participar en un discurso específico, este abarca cualquier forma de comunicación, escrita, oral, gestual e incluso mental consigo mismo.

Por lo tanto, las actividades de aula deben enfatizar las características de las prácticas que se quieren desarrollar y la conformación de una o más comunidades. No obstante, la teoría resalta diferentes aspectos del proceso de aprender. Estas teorías serán útiles para diseñar secuencias de material conceptual estructurado que se construyen sobre estructuras de información existentes y suponen campos amplios y estructurados de información (Gómez, 2000).

Finalmente, los resultados de estas investigaciones muestran que en general las estrategias utilizadas en cada una permitieron mejorar los aprendizajes de los estudiantes principalmente gracias a la diversidad de actividades y recursos ofrecidos en las secuencias didácticas diseñadas. Las que se abordaron desde el aprendizaje basado en la resolución de problemas y resaltan la motivación generada en los alumnos como producto de los problemas planteados en clase que propician el desarrollo de pensamiento y la aplicación de conocimientos, logrando de esta manera aprendizajes más significativos.

### **2.3.2.2 El aprendizaje de las matemáticas y el enfoque comunicacional**

Las matemáticas como una disciplina científica muestra un conjunto de conocimientos con unas características propias, con estructura y organización internas. Así, el conocimiento matemático es un instrumento de comunicación conciso, acompañado de diferentes sistemas de



notación simbólica como los números, letras, tablas y gráficos, que son útiles para representar de forma precisa la información, poniendo de relieve algunos aspectos y relaciones no directamente observables que permiten inferir y argumentar sobre alguna situación (Godino, Batanero y Font, 2003).

Por tanto se requieren cambios en el lenguaje y en el discurso matemático de los niños en tres dimensiones las cuales son el vocabulario, en los recursos visuales que median la comunicación (Cebrián de la Serna, 1999) y en las reglas meta discursiva que conducen al flujo de comunicación (Sfard, 2007).

Por consiguiente, la comunicación de nuestras ideas a otros es una parte esencial de las matemáticas, en donde las ideas pasan a ser objetos de reflexión, discusión, revisión y perfeccionamiento. Así, el proceso de comunicación ayuda a construir significado y permanencia para las ideas y permite hacerlas públicas. Por esta razón es importante que solicitemos a los estudiantes que piensen, razonen y que comuniquen los resultados de su pensamiento mediante la participación en la clase para que aprendan a ser claros y convincentes. Cuando los estudiantes escuchan las explicaciones de otros compañeros tienen oportunidades de desarrollar sus propias interpretaciones.

Los diálogos mediante los que las ideas matemáticas se ayudan a los participantes a ajustar su pensamiento y hacer conexiones, especialmente cuando hay desacuerdos - mejoran su comprensión matemática a medida que tienen que convencer a sus compañeros de otros argumentos. Así, la actividad ayuda a desarrollar un lenguaje para expresar ideas matemáticas, estimula y apoya para hablar, escribir, leer y escuchar en las clases de matemáticas mejora su

aprendizaje matemático al tiempo que aprenden a comunicarse de manera matemática (Godino, Batanero y Font,2003).

También es importante referirnos a la construcción social, en donde Maribel Anacona, en su artículo “La Historia de las Matemáticas en la Educación Matemática”, define la postura filosófica de las matemáticas como construcción social, en donde se propende por una enseñanza dinámica en la que se replanteen constantemente tanto los contenidos, como las maneras de comunicarlos. (Anacona, 2003).

De ahí que, la comunicación equivale al pensamiento mismo y el enfoque comunicacional a la cognición. Por tanto, el aprendizaje significa cambio y en el lenguaje tradicional los niños deben adquirir el concepto. Simultáneamente el aprendizaje es un fenómeno de interacción social que apunta a otras interacciones sociales. Para ello el estudiante debe tener una idea del objeto matemático y el niño ha de comprender una idea matemática en alguna medida antes de comenzar a usar nombres matemáticos y símbolos que los representan antes de hacerse proficiente en estos usos (Sfard, 2008).

### **2.3.3 La articulación de las TIC en la educación Matemática**

Hoy las teorías y su relación con las TIC buscan mejorar el ambiente de aprendizaje pretendiendo dejar atrás lo tradicional y fortaleciendo el aprendizaje autónomo mediante el uso de nuevas herramientas tecnológicas que permitan motivar al estudiante a interactuar con el mundo que lo rodea. Gutiérrez (2015) afirma:

” El uso de las Tecnologías de información y la comunicación(TIC) permite crear programas y sistemas en los que el estudiante debe no sólo dar una respuesta, sino

resolver problemas, tomar decisiones para conseguir un determinado objetivo. Este tipo de actividades permiten desarrollar las estrategias y capacidades cognitivas de los estudiantes”

Por tanto, los profesores poseen más recursos para afrontar la enseñanza y fortalecer los aprendizajes, partiendo de los intereses del alumno, alternando teoría y práctica, ofreciendo ejemplos, utilizando imágenes, planteando problemas, entre otros, para que los alumnos puedan aprender mejor (Kugel, 1993).

Así, es importante consolidar los efectos que genera el uso de las TIC en la educación Matemática y en la enseñanza de las ciencias en básica primaria. En este sentido, la escuela primaria es un espacio fundamental que debe incluir prácticas educativas apoyadas con tecnología para ofrecer a los estudiantes herramientas para construir un aprendizaje más significativo (Castañeda, Carillo y Zumiko, 2013).

Dado que, las TIC son tan sólo instrumentos, que pueden formar parte de los componentes curriculares como recursos pedagógicos, su uso y aplicación depende, en gran medida, de la capacidad y habilidades de todos los actores involucrados en la acción formativa, estudiantes y docentes, principalmente; y de las interacciones que éstos tengan con los recursos electrónicos en el aula. (Sunkel, Trucco y Espejo, 2014).

Por otro lado, los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje son instrumentos de mediación que posibilitan las interacciones entre los sujetos y median la relación de éstos con el conocimiento, con el mundo (Suarez, 2006). Igualmente, el ambiente de aprendizaje suministra

oportunidades de innovación de las prácticas en las aulas tradicionales y posibilitan una interacción dinámica entre los actores (Arcila y Quintero, 2014).

De este modo, la incorporación, apropiación y uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, va más allá de la resolución mecánica de problemas, por el contrario lo que busca es incentivar la adquisición de conocimientos de diversas maneras para obtener la información, analizarla y socializarla para que propendan por transformaciones primero en los sujetos y paralelamente en el contexto (Molina y Suarez, 2015).

Así, la "Revolución Educativa debe sintonizar la educación con todos esos cambios de la sociedad y, particularmente, un interés especial de desarrollo para una sociedad digitalizada. Con el fin de lograrlo es necesario garantizar la alfabetización digital y tecnológica, y promover efectivamente esas formas de aprendizajes que son usuales en las sociedades modernas" (MEN, 2015).

#### **2.3.4 La unidad Didáctica**

La unidad didáctica es un instrumento para el trabajo en el aula, en donde se establecen las intenciones de la enseñanza-aprendizaje que van a desarrollarse de forma articulada y ajustada al grupo en el medio educativo (Corrales, 2014). En este mismo sentido, esta se convierte en un ejercicio de planificación estructurada del currículo y su proceso inicia en el establecimiento de un propósito de aprendizaje hasta la verificación del logro de ese aprendizaje. La unidad está compuesta por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado para la consecución de unos objetivos específicos (Segovia y Rico, 2001). Así, los diferentes tipos de actividades a lo largo de la unidad tienen como objetivo

conseguir que todos los estudiantes progresen y aprendan a ser autónomos (Jorba y Sanmartí, 1994).

Otras investigaciones en donde han desarrollado unidades didácticas en estadística evidencian que las unidades permiten ampliar la frontera de la clase y que muchos de los problemas en el desarrollo de las competencias de los estudiantes se deben a la forma de mecanización de los procesos (Molina y Suarez, 2015). También dentro de los aportes se menciona que las unidades permiten un trabajo organizado y coordinado entre el docente y el alumno que generan una mejor planificación y aprovechamiento del tiempo. Al igual, pueden ser utilizadas para la preparación de pruebas estándar ya que la estadística aparece en diferentes componentes de la prueba. Y si en la unidad se fomenta el conocimiento e interpretación de gráficos mediante el apoyo visual (Cebrián de la Serna, 1999), logra mejorar los resultados de las pruebas. A la vez, resaltan que las actividades secuenciadas permiten desplegar habilidades para el trabajo en equipo y el cooperativismo necesarias para la toma de decisiones (Rincón, 2013).

Entre otros aportes se presenta la investigación relacionada con el desarrollo de Unidades Didácticas para fortalecer el Pensamiento Aleatorio con estudiantes de básica primaria en donde concluyen que se debe utilizar una terminología sencilla y debe existir un acercamiento a la parte teórica. En donde se concluye que las principales variables que inciden en este fortalecimiento son el lenguaje matemático, las orientaciones del docente y la forma como se desarrolla la unidad didáctica

#### **2.3.4.1 Los elementos de una unidad didáctica**

Las unidades didácticas deben configurarse en torno a los elementos presentados en la figura.



Figura13. Elementos de una unidad didáctica (MEN, 2016).

### 2.3.4.2 El diseño de la unidad didáctica

El diseño de la unidades didácticas es visto como un reto en la comunidad de docentes debido a la exigencia y revisión de objetivos que depende de la experiencia, el profesionalismo, los ritmos, estilos, intereses y necesidades de los contextos de aprendizaje (San martí, 2005).

Otra de las razones por las que se considera un reto es porque el saber científico escolar no puede ser generado por problemas disciplinares epistémicos puros si no tienen conexión con los intereses de los estudiantes (Bravo, 2003). Considerando que, la unidad didáctica debe armonizar el conocimiento científico desde la transposición didáctica (Chevallard, 1991) y, desde los lineamientos curriculares con situaciones de la vida cotidiana.

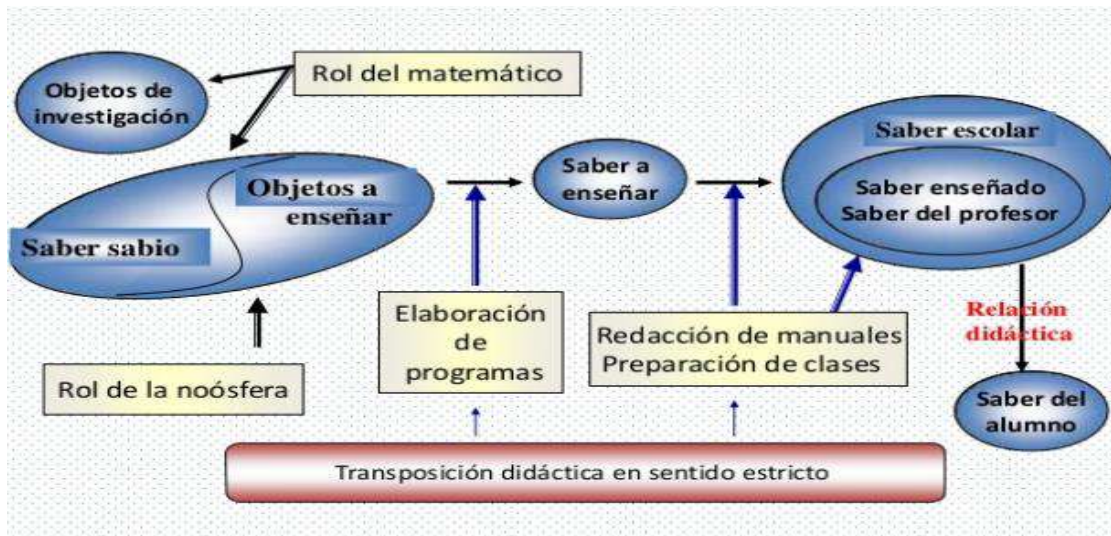


Figura 14. Transposición didáctica (Chevallard, 1991) adaptado a comunicación Matemática (2014)

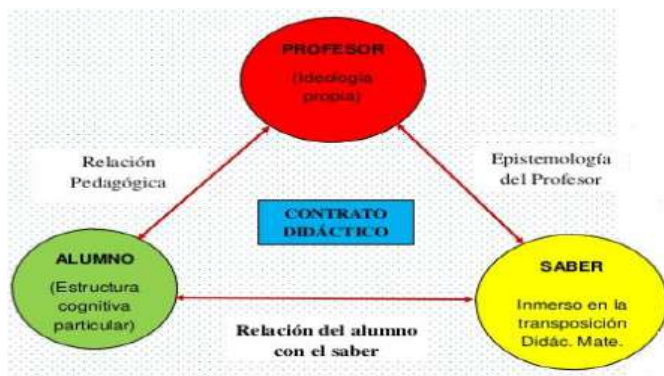


Figura 15. Contrato didáctico (Chevallard y Joshua, 1982)

Por tanto, el diseño de una unidad didáctica debe fomentar “ El interés por aprender colectivamente, la comunicación y la cooperación entre los miembros del grupo clase, la manifestación de puntos de vista diversos y el respeto a todos ellos, y el desarrollo de la autonomía”(Sanmartí, 2002). Es así, como la siguiente figura presenta como debe ser el diseño de una unidad según(Jorba & Sanmartí., 1994).



Figura16 .El diseño de una unidad didáctica (Jorba & Sanmartí., 1994)

### 2.3.4.3 Análisis Didáctico

El análisis didáctico es un procedimiento sistemático para el diseño, la implementación y evaluación de unidades didácticas de un tema en concreto de las Matemáticas escolares que permita llevarla a la práctica, basándose en el análisis de contenido, cognitivo, de instrucción y de actuación (Gómez, 2002).

Así, el análisis didáctico es cíclico y está condicionado por el contexto y las actividades que se deben organizar para un contenido matemático concreto de acuerdo a la secuencia presentada en la figura.



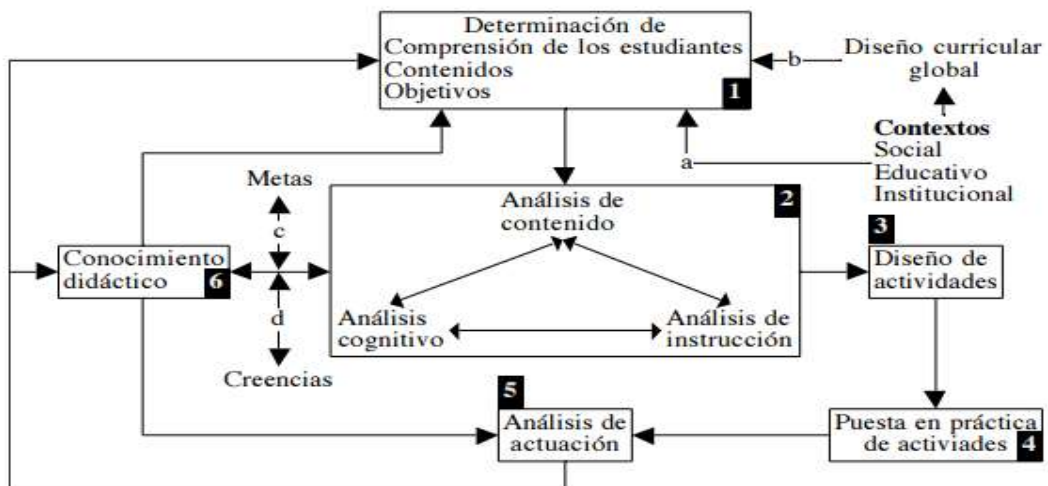


Figura 17 .Ciclo análisis didáctico (Gómez, 2007).

Del mismo modo, en las Matemáticas, el currículum de acuerdo a los lineamientos establecidos debe enfatizar en el carácter funcional de la disciplina escolar (Lupiañez, 2000). De esta manera el currículum puede organizarse en niveles y dimensiones como lo muestra la figura (Rico, 1997).

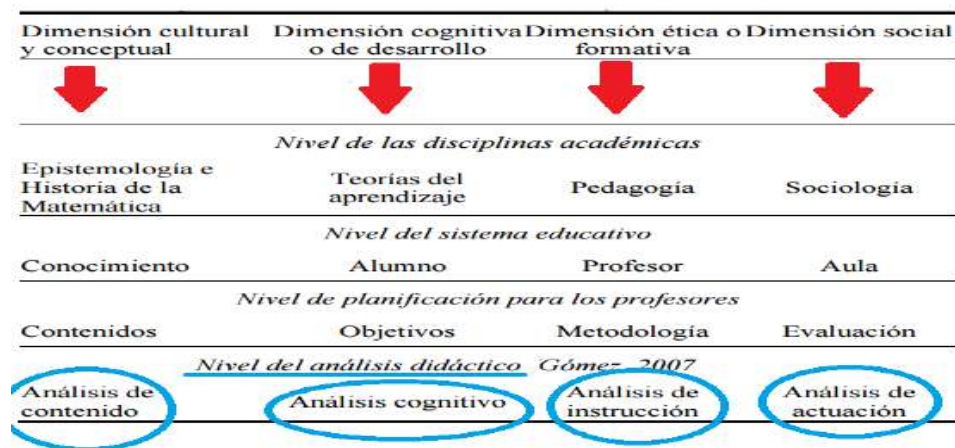


Figura 18 .Dimensiones y niveles de la noción de currículum (Rico, 1997).

#### **2.3.4.4 Matemáticas en la vida cotidiana y la Cultura matemática**

Uno de los fines de la educación es formar ciudadanos matemáticamente competentes y cultos, pero el concepto de cultura es cambiante. El objetivo principal no es convertir a los futuros ciudadanos en “matemáticos aficionados”, el propósito es suministrar una cultura con varios componentes interrelacionados. El primero a mencionar es la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación. Y el segundo es la Capacidad para discutir o comunicar la información matemática y la competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria.

Por tanto las percepciones de los estudiantes en la clase han abierto fenómenos en el aula permitiendo que el escenario de la clase propicie interacciones verbales y estrategias de los alumnos para solucionar y atender al trabajo colaborativo mediante sus habilidades, compartiendo sus ideas y permitiendo la construcción social.

En donde se pretende mostrar a las matemáticas como una actividad viva de razonamiento dentro de un contexto socio-cultural. Ahora bien, esta postura filosófica tiene efectos en diversos ámbitos del contexto educativo estos son: la elaboración curricular, el diseño de actividades didácticas, los indicadores de dificultades, la reflexión sobre la naturaleza de las matemáticas, la relación con la experiencia, entre otras (Anacona, 2003).

Finalmente, las tres contribuciones culturales que las matemáticas deberían hacer a la educación son extender las capacidades del ser humano, cultivar los valores culturales y lograr que los niños sean conscientes de que las matemáticas se han desarrollado para responder a los problemas de los seres humanos en todas partes del mundo( Bishop, A).

### **2.3.5 La Estadística**

Existen muchas definiciones de estadística, y entre ellas se hace referencia a la concepción del autor Cabría (1994) que afirma que

"La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final."

La estadística es necesaria para la toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político, de este modo, se ha incorporado, en forma generalizada al currículo de matemáticas de la básica primaria en la mayoría de países desarrollados. Por tanto, las investigaciones por las cuestiones didácticas y por la formación de profesionales y usuarios de la estadística se han incrementado (Batanero, 2001).

De igual manera, la educación estadística es necesaria para los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información.

### **2.3.6 Las Competencias Matemáticas y la unidad didáctica**

El concepto de competencia desde perspectivas disciplinarias específicas, busca formas de articulación que demuestran sus posibilidades de utilidad social (García, Coronado, Montealegre, Tovar, Giraldo, Parra y Cortes, 2012). Su posibilidad de articular el concepto de competencia a procesos didácticos específicos centrados en enfoques y metodologías como los

de pedagogía por proyectos, solución de problemas los autores lo presentan como una ventaja (Gómez E., 2002; Archambault y Richer, 2002; Condemarín, 1998).

El término competencia es referido a un “saber hacer en contexto”, conceptualización que en Colombia se le dio al término de las pruebas SABER estandarizadas en los grados 3 - 5 de primaria y aplicadas por el ICFES para monitorear el desarrollo de competencias en los estudiantes como seguimiento a la calidad del sistema educativo.

Por su parte, Perrenoud (2003) citado por Luengo, Luzón y Torres (2008), afirma que la competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos como saberes, capacidades e informaciones para solucionar una serie de situaciones.

En el análisis y comparación de las diferentes concepciones halladas sobre competencia Matemática en el ámbito internacional, Rico y Lupiáñez señalan que en todas ellas existen tres ideas centrales. La primera es que tiene un componente cognitivo, la segunda una finalidad y la tercera un contexto. Este análisis comparativo realizado por Rico y Lupiáñez (2008) muestran los componentes de las competencias matemáticas como cognitivas, cognoscitivas y afectivas que abarcan los conocimientos, capacidades, destrezas, habilidades disposiciones, aptitudes, valores, actitudes, responsabilidades y comprensión.

Por consiguiente, en el modelo de competencias se presenta a las secuencias didácticas como conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que buscan el logro de determinadas metas educativas (Tobón, 2010) dominio en matrices (rúbricas) (Tobón y García Fraile, 2006; Tobón, García Fraile, Rial y Carretero, 2006; Tobón, 2009a, 2009b, 2010; Pimienta y Enriquez, 2009).



Figura 19. Competencias desde el enfoque socio formativo (Tobón, 2010).

Sin embargo, las competencias matemáticas y las secuencias didácticas, se desarrollan para desenvolverse en la vida, para lo que será necesaria la apropiación de los contenidos para enfocar los procesos de formación y aprendizaje en torno a las competencias. Así, la validación de el enfoque socio formativo, se caracteriza por la formación integral y el proyecto ético de vida, la resolución de problemas significativos situados, la articulación de las actividades en torno a esos problemas, el proceso meta cognitivo y la evaluación por medio de niveles de dominio en matrices (rúbricas) (Tobón y García Fraile, 2006; Tobón, García Fraile, Rial y Carretero, 2006; Tobón, 2009a, 2009b, 2010; Pimienta y Enríquez , 2009).



Figura 20. Secuencia Didáctica (Tobón, 2009)

Así que, la unidad didáctica permitirá mostrar de manera sistemática que se adapta a contextos establecidos y que las secuencias didácticas pueden contribuir eficientemente al logro de expectativas de aprendizaje previstas (Gómez, 2010).

### **2.3.7 El Pensamiento Aleatorio**

La investigación centra su interés en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas específicamente en el pensamiento Aleatorio y sistemas de datos. En este sentido, se busca indagar sobre la movilización de saberes en dicho pensamiento.

Así pues, el interés por intervenir en el pensamiento aleatorio nace de la necesidad de que los estudiantes puedan tener las competencias para describir características de un conjunto a partir de los datos que lo representan, interpretar cualitativamente datos relativos a situaciones del entorno escolar (EBCM, 2013).

Por ello, este trabajo es asumido desde una postura pragmática con la necesidad de construir aprendizaje situado para un uso social de las matemáticas porque presenta la investigación como un proceso del pensamiento humano que implica la descripción de una realidad que es objeto de estudio y la explicación de las causas y aproximación a los fenómenos que son objeto de análisis. Así, la investigación y la epistemología permiten enfocarse en cinco aspectos como son la génesis, la estructura, la función, el método y los problemas.

Adicional a esto, el interés por conocer las causas de algunos fenómenos en el aula de clase están en dependencia de las potencialidades epistemológicas de cada persona. Esta investigación por tanto tiene un interés por problematizar la realidad a partir de la información que se dispone del contenido real de un fenómeno objeto de estudio. Algunos parámetros que se

tendrán en cuenta para la ejecución son la temporalidad, la espacialidad, la cantidad, la cualidad y la utilidad. Así mismo, existen otras consideraciones muy importantes como la construcción social de las matemáticas, importancia al lenguaje simbólico, la resolución de problemas, la disposición del entorno y su proceso de negociación social.

En este sentido el pensamiento Aleatorio se caracteriza por las representaciones mentales y semióticas que elabora el estudiante y permite conocer la concepción que un individuo tiene sobre un objeto matemático y el medio del que dispone para exteriorizar esta representación.

Según Ariza (2008), el estudiante inicia con la percepción que tiene sobre un objeto matemático y finaliza el proceso semiótico construyendo un significado propio de este objeto. Así pues, el desarrollo de las representaciones mentales con respecto a un pensamiento matemático se desarrolla a partir de la interiorización que se hace de una representación semiótica.

Es importante destacar la importancia de la articulación entre la semiosis y la noesis en el desarrollo del pensamiento Aleatorio. Esta permite la exteriorización al mundo de la representación mental que ha construido el niño frente a la frecuencia como un objeto matemático. Según Ariza (2008), la forma en que el niño desarrolla este pensamiento y lo expresa es a través de signos o símbolos, en otras palabras a través de la semiosis (Duval, 1999). Situación que nos permite comprender que la semiosis no puede existir sin la noesis, y viceversa.

Así, la principal característica para el componente aleatorio está relacionada con la estadística descriptiva, el análisis de datos, las representaciones gráficas, los conceptos y procedimientos de esta teoría. Entre las características que encontramos en el pensamiento

aleatorio esta la representación por medio de graficas específicamente el diagrama circular y las barras.

### 2.3.7.1 Conceptos y desarrollo de procesos del pensamiento Aleatorio y sistema de datos.

Para el presente trabajo de investigación, es fundamental tener claridad sobre los conceptos que un niño puede dominar según su edad y grado de escolaridad. En el caso del pensamiento aleatorio, el sistema de datos y el objeto matemático se deben tener presente los siguientes conceptos que se desarrollaran en forma de procesos y organizaran curricularmente el pensamiento.

- Representación
- Tablas de datos
- Frecuencias
- Exploración sistemática
- Recolección y registro de datos
- Elaboración de graficas

### 2.3.7.2 Procesos cognitivos que subyacen de los conceptos del pensamiento Aleatorio

Los procesos cognitivos subyacen a la constitución de los conceptos del pensamiento aleatorio y sistemas de datos se definen en la siguiente tabla:

Tabla 9. Procesos Cognitivos

CONCEPTO	PROCESOS COGNITIVOS	SITUACIONES	REPRESENTACIONES SIMBÓLICAS
Distribución de frecuencias	Inferencias Clasificación Interpretación Modelizaciones sencillas	Interpretación de datos	Textos Gráficos



### **2.3.7.3. Características del pensamiento Aleatorio.**

La principal característica para el componente aleatorio está relacionada con la estadística descriptiva, el análisis de datos, las representaciones gráficas, los conceptos y procedimientos de esta teoría. Entre las características que encontramos en el pensamiento aleatorio esta la representación por medio de graficas específicamente el diagrama circular y las barras.

La comprensión matemática se hace con referencia al pensamiento aleatorio, es decir a la capacidad de los niños y jóvenes de generar redes conceptuales y procesos cognitivos subyacentes en situaciones específicas (planteamiento de problemas) y en relación con representaciones externas (textos, símbolos, gráficos), referidas al pensamiento aleatorio.

Las características y los criterios que se evalúan se definen teniendo en cuenta:

- a) El dominio mínimo de contenidos escolares referidos a pensamiento aleatorio.
- b) Desde el punto de vista lingüístico obedece a los usos habituales del lenguaje dentro la cultura escolar.

### **2.3.7.4 Saberes Previos.**

Antes de identificar los saberes previos que necesitan los estudiantes de básica primaria, es importante definir que comprendemos por el concepto de saberes previos. Así pues, podemos arriesgarnos a decir que un saber previo es una construcción personal del sujeto y a su vez este saber se estructura bajo la interacción que la persona tiene con su contexto, refiriéndonos con esto a las relaciones que establece con los objetos, experiencias o personas que lo rodean.

La interacción de un sujeto con su entorno es importante porque esta le proporciona conocimientos y a su vez genera significados propios con los cuales hace una interpretación de su entorno. Dicho esto, podemos atrevernos a plantear semejanzas entre estos saberes previos y la organización que hace el sujeto de estos con los procesos involucrados en el pensamiento aleatorio.

Según López (2009), el origen de los saberes previos se puede agrupar en tres:

- a. Concepciones espontáneas: se construyen en el intento de dar explicación y significación a las actividades cotidianas.
- b. Concepciones transmitidas socialmente: se construyen por creencias compartidas en el ámbito familiar y/o cultural.
- c. Concepciones analógicas: a veces, por carecer de ideas específicas socialmente construidas, se activan otras ideas por analogía que permiten dar significado a determinadas áreas del conocimiento. Las analogías se basan en conocimientos ya existentes. (López, 2009, Pág. 4)

Los saberes previos se encuentran asociados a otro tipo de pensamientos y a proceso a corto plazo como el dominio de los estudiantes en el conteo, el reconocimiento de su contexto y por último, nociones sobre el plano cartesiano. Estos saberes previos facilitarán el desarrollo de un conocimiento siendo en este caso la construcción del pensamiento aleatorio y dominio del objeto matemático de las Frecuencias.

Adicional a esto, existen procesos básicos en el aprendizaje como el transfer cognitivo que permite aplicar lo aprendido en un contexto y utilizarlo en otro diferente según Cormier y

Hagman (1987), Mayer y Wittrock (1996). Por tanto es importante promover el transfer durante la escolaridad de los niños ya que conocer y dominar este proceso facilita el aprendizaje de nuevos conceptos (Bruner, 1960; Marini y Genereux, 1995).Según el autor Carpintero (2002) existen varios tipos de transfer agrupados en función de la similitud de las situaciones, los resultados obtenidos, el material transferido, el nivel de complejidad de las tareas y las tareas.

### **2.3.7.5 Dificultades en la comprensión del pensamiento Aleatorio y sistema de datos.**

Los autores Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1991) afirman que las dificultades experimentadas por los estudiantes se deben a una falta del conocimiento básico necesario para una comprensión correcta de un concepto o procedimiento dado.

Adicional a esto, Brousseau ha identificado tres tipos de obstáculos que hacen referencia a obstáculos ontogénicos relacionados con las características del desarrollo del niño, los obstáculos didácticos relacionados *con las* elecciones didácticas hechas para establecer la situación de enseñanza y los obstáculos epistemológicos que están relacionados con el concepto y significado del mismo.

Según Curcio (1989) describe tres niveles distintos de comprensión de los gráficos como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 10 .Nivel de comprensión de Gráficos

<b>Nivel</b>	<b>Dominio</b>	<b>Descripción</b>
1	Leer los datos	Este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo.
2	Leer dentro de los datos	Incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico; requiere la habilidad para comparar cantidades y el

		uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.
3	Leer más allá de los datos	Requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.

Otros autores como Font (1994) reflexionan sobre la importancia de la falta de motivación como una de las causas importantes para explicar la dificultad en el aprendizaje de las Matemáticas.

### **2.3.7.6. El Objeto Matemático.**

El objeto matemático nos da información respecto de algunas características que deben o ameritan ser estudiadas, teniendo como principal motivador la información, que nos indica que deben a partir de una muestra representativa respecto al colectivo e igualmente ver en la muestra la variabilidad y la diferencia con otra; implícitamente nos indica las inferencias que se realizan a través de las muestras.

En nuestro tiempo, la informática ha jugado un papel fundamental en el análisis de datos, pues se hace posible analizar conjuntos grandes de muestras de forma que se aprovecha la mayor información posible, es aquí donde las representaciones múltiples juegan un papel significativo, ya que dicho análisis se puede tabular, graficar (diferentes formas de acuerdo al tipo de variable) y el niño nuevamente entra en el juego de la percepción, por esto no debe verse el análisis tabular como un resumen ya que se pierden propiedades fundamentales en cada uno de los objetos al realizar la tabla de datos, esto es debido a que el niño observa en los objetos cualidades individuales, diferente a cuando se presenta un gráfico de barras ya que la complejidad de lo abstracto varía.

El significado de un objeto matemático surge del sistema de prácticas que realiza el estudiante (significado personal) o se realizan en la institución (significado institucional) para resolver un tipo de situaciones-problema en las que el objeto es fundamental para su realización (Godino, Batanero y Font, 2007).

En el significado personal de un objeto matemático puede ser de diferentes tipos como global, declarado y logrado (Godino, 2003; Godino, Batanero y Font, 2007). En donde el primero corresponde a lo que un estudiante potencialmente sería capaz de manifestar respecto a un determinado objeto matemático, el segundo es el sistema de prácticas que el estudiante manifiesta explícitamente en una evaluación a la luz del significado institucional del objeto matemático y el tercero es el sistema de prácticas que es considerado correcto por la pauta definida por la institución y los que no concuerdan se consideran errores de aprendizaje.

En la lógica del proceso de enseñanza y aprendizaje el objeto matemático a tratar; debe dar un acercamiento progresivo entre el significado personal del estudiante y el institucional que se trata que desarrolle. En este sentido, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un objeto matemático se requiere que el estudiante participe en una comunidad y se apropie del significado como se presenta en la siguiente figura.



Figura 21. Tipo de significado Institucional y personal (Godino, 2003, p. 140).

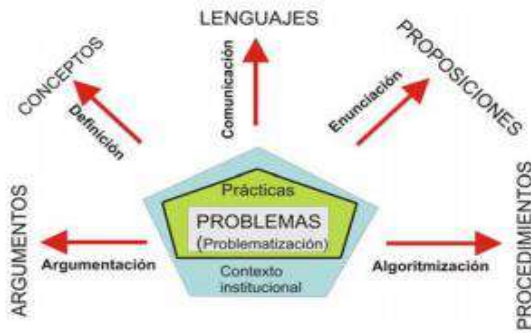


Figura 22. Objetos y procesos primarios (Godino, 2009).

Así, cuando se comienza a analizar una variable estamos interesados en saber los valores que puede tomar, el número total de datos y cuantas veces aparecen los diferentes valores. La distribución de una variable nos proporciona esta información. De tal manera, que para poder operar con los datos o referirnos a ellos, podemos representar la característica a observar mediante la variable y dicha variable representará el número de individuos que presentan esa modalidad, que se llama frecuencia absoluta que para este caso será nuestro objeto matemático (Batanero y Godino, 2001).

### 2.3.8 Análisis del contenido

El análisis del contenido es el procedimiento que permite identificar y organizar la variedad de significados de un concepto. Por tanto, se describirá a continuación los tres organizadores del currículo que son la estructura conceptual, los sistemas de representación, la fenomenología.

#### 2.3.8.1 Estructura conceptual

Para construir la estructura conceptual se determina las relaciones con otros elementos y se selecciona el foco del contenido teniendo como base la estadística descriptiva. Así mismo,

también a menudo se encuentra con situaciones en donde se necesitan resolver problemas donde existen un conjunto de variables que pueden estar relacionadas como se resumen en el siguiente mapa.



Figura 23. Mapa estructura conceptual

Por tanto, a continuación se presenta el significado de los conceptos:

- Estadística: se define como el arte y ciencia de reunir datos, analizarlos, presentarlos e interpretarlos.
- Dato: es cada uno de los valores que se ha obtenido al realizar un estudio estadístico.
- Conjunto de datos: son todos los datos recolectados en un estudio determinado
- Elementos: son las entidades de las que se obtienen los datos
- Variable: es una característica que interesa de un elemento que puede tomar distintos valores.

- Variable estadística: es el conjunto de valores que puede tomar cierta característica de la población sobre la que se realiza el estudio estadístico. Estas variables pueden ser: la edad, el peso, las notas de un examen, etc.
- Observación: conjunto de mediciones obtenidas para un determinado elemento
- Escala de Nominal: en esta escala de datos se relacionan los caracteres en los cuales solo se distinguen pero no se comparan. Esta escala no es numérica ni pueden medirse en una escala continua por lo que no existe una relación de orden o distancia entre los mismos. Es el caso de los caracteres cualitativos como el color del cabello.
- Escala de proporción: son aquellas variables en las que además de una unidad de medida, se fija un punto origen, que marca el cero. En este tipo pueden considerarse la edad, el peso, el número de unidades en un inventario, etc.
- Datos cualitativos: es el nombre dado a los datos que se expresan en forma de palabras o textos que ayudan a comprender ciertas acciones y actitudes de los encuestados que no son cuantificables.
- Datos cuantitativos: requiere de un valor numérico que indique la cantidad.
- Variable cuantitativa: los atributos son medibles numéricamente.
- Variable cualitativa: son atributos o características correspondientes a cualidades que poseen los elementos o individuos de una población objeto de estudio.
- Estadística descriptiva: es la técnica matemática que obtiene, organiza, presenta y describe un conjunto de datos con el propósito de facilitar su uso generalmente con el apoyo de tablas, medidas numéricas o gráficas.
- Población: conjunto de individuos o elementos que tienen unas características comunes.



- Muestra: es un subconjunto de elementos o individuos de una población.
- Encuesta: estudio para recolectar datos de una muestra
- Frecuencia absoluta: es el número de veces que se repite cada valor de la variable en el conjunto de todas las observaciones de la misma.
- Tabulación de datos: presentación de cada una de las variables en una tabla que contiene el nombre de la variable y sus modalidades con la respectiva frecuencia absoluta.
- Diagrama: gráficos utilizados para representar los datos correspondientes a una variable.
- Gráficos: representaciones con las que se busca visualizar la información de forma rápida.
- Grafico de barras: Un gráfico de barras es una forma de resumir un conjunto de datos por categorías, esta muestra los datos usando varias barras de la misma anchura, cada una de las cuales representa una categoría concreta y la altura de cada barra es proporcional a una agregación específica que representa.
- Grafico lineal: se compone de una serie de datos representados por puntos, unidos por segmentos lineales.
- Pictograma: Es un tipo de representación que se utiliza para variables cualitativas, y que consiste en representar los datos con dibujos alusivos a la variable estudiada.
- Interpretación: la aplicación de procedimientos estadísticos para analizar datos específicos con los que pretende dar mayor claridad a los lectores en relación con los cálculos y las diferencias que se presentan.
- Análisis: es un proceso de inspeccionar y transformar datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere comentarios, conclusiones obtenidas de las tablas de frecuencia o de las diferentes graficas que apoyan la toma de decisiones.

### **2.3.8.2 Sistemas de representación**

En el proceso de enseñanza –aprendizaje y comunicación del conocimiento matemático las representaciones son muy importantes para los procesos de construcción de conceptos (Hitt, 1997).

Existen diversos tipos de representaciones dentro de los modos convencionales es usual distinguir dos grandes familias de sistemas: representaciones simbólicas y representaciones gráficas. En las primeras se encuentran las representaciones de carácter alfanumérico, cuya sintaxis viene descrita mediante una serie de reglas de procedimiento y la segunda que corresponde a los sistemas de representación gráficos recogen las representaciones de tipo figurativo, de carácter analógico, cuya sintaxis viene dada principalmente por convenios de interpretación (Castro y Castro, 1997).

En este mismo sentido, la representación de una estructura matemática tiene carácter sistémico (Kaput, 1987), por ello se habla de sistemas de representación (Rico, Castro y Romero, 1996). En donde, la representación es un acto creador, consiste en cambiar de aspecto un mismo dato para verlo de otro modo. Desde una perspectiva cognitiva cada concepto o estructura matemática necesita para su comprensión de más de un sistema de representación (Rico, 1996).

Así, específicamente para la estadística descriptiva del grado cuarto se toman en cuenta las diferentes representaciones que pueden ayudar al aprendizaje de la estadística; existen diferentes representaciones gráficas para la organización, clasificación y lectura de datos estadísticos, como las siguientes: diagrama de barras, diagrama lineal y pictogramas. Éstos representan la clasificación de una serie de datos, los cuales pueden ser cualitativos o cuantitativos, es posible afirmar, que por medio de imágenes proporcionales pueden insertar al

estudiante al reconocimiento de la cantidad de objetos en un conjunto; por otra parte, se ha introducido al estudiante a las representaciones de tipo diagrama de barras, en donde los estudiantes elaboran las barras dependiendo del conteo realizado en las tablas de frecuencias absolutas.

Por tanto, los estudiantes pueden tomar la información de la tabla de frecuencias y representarla en una gráfica, concluyendo con la comparación tanto en la gráfica como en la tabla, las cantidades de cada conjunto a fin de realizar inferencias en lo que respecta al conjunto más grande, más pequeño o de igual cantidad de objetos (Rodríguez, 2014).

Adicional a esto, en las representaciones gráficas y tablas el estudiante puede distinguir los valores de cada uno de los datos; pero además de esto, puede desarrollar la destreza en la lectura crítica de los datos, identificando a la vez cuatro niveles para la comprensión de gráficos estadísticos por parte de los estudiantes estos son (Batanero, 2001): leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos; los cuales serán de gran ayuda, para cuando el estudiante tenga la necesidad de interpretar algún gráfico estadístico presentado en su entorno.

Así que, los sistemas de representación son las maneras como podemos representar el concepto y sus relaciones con otros. Es por esto que en el foco del contenido hace referencia a el campo conceptual y procedimental con el cual se consideraron cuatro sistemas de representación: simbólico, manipulativo, verbal y gráfico.

De este modo, en las evaluaciones tipo prueba saber se utilizaron diferentes representaciones semióticas, con la utilización de los tipos de lenguaje como se muestra a continuación.

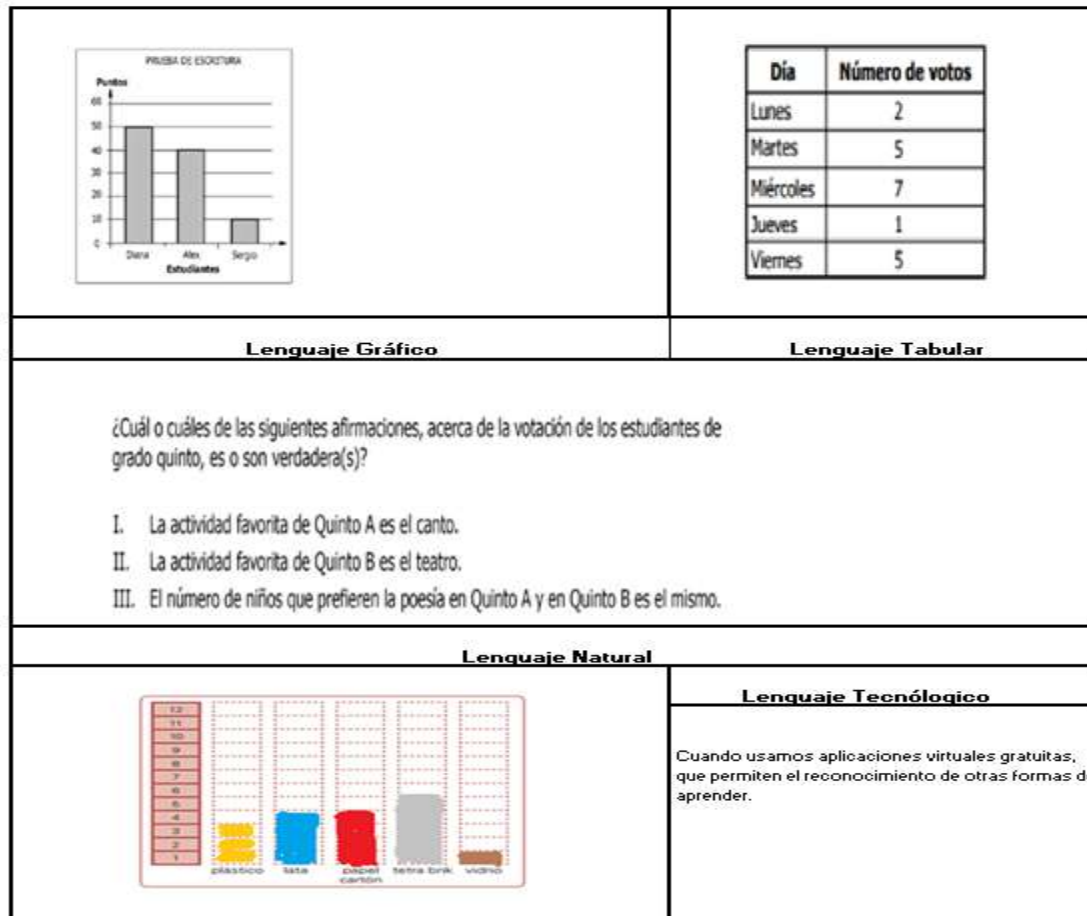


Figura 24. Registros de representación semiótica.

### 2.3.8.2.1 Intervención desde las representaciones semióticas

Para articular los aspectos de la didáctica de la Estadística con los registros de representación semiótica y los contenidos tratados en la pruebas Saber se proponen Fases que Caracterizan la clase (Mora, 2003).

Tabla 11. Intervención de las representaciones semióticas en la clase, Adaptación (Mora, 2003)

Fases	Actividades
Introducción Didáctica	Presentación de la situación conocida por los estudiantes
Desarrollo de los contenidos	Asignación de espacio para trabajo en equipos.
	Lluvia de ideas para la construcción del objeto de estudio
	Presentación de registros semióticos
Asociación con otros contenidos	conectar diferentes conocimientos matemáticos en la resolución de problemas
Consolidación de los conocimientos	La comprensión y la reflexión del trabajo matemático constituyen la clave de la consolidación de los conocimientos.
	La calidad de las actividades de consolidación incide considerablemente en un buen aprendizaje de las matemáticas
Profundización de los conocimientos	Los estudiantes con mayores dificultades necesitan profundizar en algunos aspectos básicos y necesarios, siempre en correspondencia con sus inquietudes e intereses.
Seguimiento a nuevos conocimientos y verificación de errores	Reflexión en la clase a través de preguntas antes, durante y después.
	Brindar elementos para que a partir del error el estudiante mejore su aprendizaje.

### 2.3.8.3 Fenomenología

El análisis fenomenológico consiste en describir los fenómenos que pueden ser modelizados o referir los conceptos matemáticos implicados según la estructura matemática (Puig, 1997; Rico, Lupiáñez, Marín y Cañadas, 2010). También determina los contextos en los cuales se utiliza el concepto con el fin de formular las actividades que se espera que los estudiantes desarrollen. Algunos de los fenómenos vinculados con información sobre fenómenos físicos, naturales, Información social, Información política, Información comercial, información escolar.

En este sentido, el fenómeno se refiere a lo que se produce a través de la experiencia y el medio de organización (Puig, 1997), de manera que el análisis puede observar qué relación tiene la estructura matemática con esos fenómenos, éstos están relacionados con la información cuantitativa que hay en los datos para poder caracterizar, tipificar y disponer en forma que pueda ser comparada con otras informaciones (Batanero, 2001).

Así, para la fenomenología didáctica se destacan fenómenos que organizan los conceptos presentes en la estructura matemática seleccionada que es la Estadística descriptiva. Del mismo modo, se selecciona la "Estadística" para llegar a un concepto específico y es definida como la rama de las Matemáticas que se utiliza para describir, recolectar, consolidar, presentar y caracterizar un conjunto de datos de forma que sean fáciles de interpretar (Batanero y Godino, 2001) y poner de manifiesto representaciones gráficas para fines comparativos. Según Freudenthal en el caso de la fenomenología didáctica intervienen los fenómenos presentes en "el mundo de los alumnos y los que se proponen en las secuencias de enseñanza", por un lado están las ideas que los estudiantes se forman de la naturaleza de las matemáticas y por otro lado están las que tienen los profesores que influyen en cómo unos y otros conciben la actividad matemática que hay que realizar en la clase y los conocimientos que unos elaboran y los otros pretenden enseñar (Puig, 1997).

Por tanto, el estudiante debe conocer la terminología estadística, diferenciar los fenómenos de una variable, recopilar fenómenos estadísticos de una variable, ordenar, agrupar los datos y construir tablas estadísticas, asimismo, es importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje que el estudiante interprete gráficos y pase de un lenguaje a otro, de una representación a otra para que pueda transformar la información en conceptos estadísticos más complejos (Puig, 1997).

Así la población constituye su objeto material, el método estadístico su objeto formal (Batanero, 2001) y la toma de decisiones en ambientes su causa final. En donde el proceso de recolección, representación e interpretación, argumentación y comunicación requieren de reflexión permanente dada su importancia en situaciones de la vida cotidiana como de las ciencias.

Es por esto que, la investigación tomó en cuenta tres fenómenos en la articulación con los objetos específicos, como son los diversos registros de representación semiótica, contenido de la representación semiótica, coordinación entre los diferentes registros de representación semiótica.

### 2.3.9 Análisis cognitivo

En el análisis cognitivo se centra en el aprendizaje del estudiante. En donde se describe las expectativas sobre lo que se espera que los estudiantes aprendan acerca de la Estadística y la forma como se va a desarrollar ese aprendizaje, el cual tiene como punto de partida la información obtenida del análisis de contenido y del conocimiento de las matemáticas escolares y su aprendizaje.

Tabla 12 .Categoría cognitiva del contenido

CONTENIDOS	Categoría Cognitiva			
	cálculo	Compresion	Aplicación	Análisis
Recoleccion de datos	x	x	x	
Organización de datos	x	x	x	x
Representacion de datos	x	x	x	x
Interpretacion de datos	x	x	x	

Tabla 13 .Capacidades de acuerdo a los objetivos

Capacidad	Descripción
1	Registrar información mediante observaciones sencillas.
2	Clasificar y ordenar los datos
3	Codificar, decodificar y traducir
4	Representar datos en tablas, gráfico de barras, gráfico lineal y pictogramas
5	Reconocer las diferencias al representar datos numéricos
6	Comparar distintas representaciones de los mismos datos
7	Interpretar la información del conjunto de datos
8	Argumentar y justificar sus conclusiones basadas en los datos
9	Formular y resolver problemas relativos al análisis de datos
10	Comunicar matemáticamente haciendo uso de diferentes lenguajes

Existen múltiples dificultades para el aprendizaje matemático que se originan por el desconocimiento sobre la naturaleza de los fenómenos que abarcan la construcción del razonamiento cognitivo (Duval, 2004). Entre las dificultades presentadas es el paso de una representación mental externa a una interna, en donde la noesis no es independiente de la semiosis, el estudiante puede enunciar el concepto pero no tener su representación mental. Otra de las dificultades se presenta cuando no existe claridad entre el objeto matemático y sus diferentes representaciones donde podría no haber comprensión.

Así, en la siguiente figura se muestra la relación entre la semiosis y el pensamiento, en donde semiosis convierte al pensamiento en signos. Por otra parte la noesis en la representación mental, de tal manera que si no hay semiosis no hay noesis.





Figura 25. Pensamiento cognitivo, semiosis y noesis (Cano y zapata, 2016)

Por ello, cada representación mental varía según la capacidad cognitiva de los estudiantes, permitiendo la diversificación de representaciones de un mismo objeto dictaminadas según el pensamiento interior.

También existen acciones cognitivas que requieran de un proceso de representación lingüístico, sinológico o figurativo, como se presenta en la siguiente figura.



Figura 26. Funciones meta discursivas (Duval, 2004)

De ahí que, el lenguaje natural es quien permite las funciones discursivas y en el aprendizaje de la matemática, el lenguaje se convierte en un sistema de escritura a un lenguaje formal para escribir (Duval, 2014) que representa un sistema paralelo al lenguaje natural que se usa para expresiones como el diagrama de barras, lineal entre otros. Ambos tipos de lenguaje tienen interpretación semiótica diferente.

Dicho lo anterior, en las pruebas saber se detectaron diferentes representaciones semióticas, con la utilización de los tipos de lenguaje como se muestra a continuación.

### **3. METODOLOGÍA**

A continuación se presenta la metodología con el fin de determinar en qué medida el modelo de una unidad didáctica orientada al pensamiento aleatorio y sistema de datos apoyada en un aula virtual en Moodle favorece el desarrollo de competencias de comunicación y representación en el pensamiento Aleatorio.

#### **3.1 Tipo de investigación**

La investigación por ser un caso educativo se realizó bajo un enfoque cualitativo apoyada en los resultados de una investigación cuasi experimental (Naranjo, 2016). Debido a que las situaciones son un conjunto de actividades naturales que pueden variar y no se pueden generalizar a todas las situaciones de enseñanza – aprendizaje, en donde el proceso de indagación debe ser flexible. Sin embargo, la serie de actividades permitirán realizar diferentes observaciones y ampliar la reflexión.

En las investigaciones cualitativas abundan las observaciones intensivas de las actividades e interacciones con el profesor y alumno. De manera que, la investigación cualitativa se centra en una práctica real situada y se basa en un proceso de investigación interactivo en el que intervienen el investigador y los participantes (Marshall y Rossman, 1999).

Así mismo, los estudios cualitativos tienen como foco principal el contexto de los acontecimientos, en los que los seres humanos se implican (Dewey, 1934; 1938). Además, Tojar (2006) afirma: “ la investigación cualitativa se orientaría tanto a la explicación de los comportamientos como a la comprensión de las acciones de los sujetos y a favorecer cambios y transformaciones en la práctica educativa”.

De este modo, la investigación cualitativa tiene técnicas propias e información sobre el contexto que ocurre, para describir sucesos y determinar la inducción, para derivar las posibles explicaciones basadas en los fenómenos observados (Gorman y Clayton, 1997). En este mismo sentido, Shulman (1986) afirma: "Los métodos cualitativos se denominan así mismo exploratorios, descriptivos o interpretativos y están asociados a la observación naturista, la observación participante, el estudio intensivo de casos, la etnografía y los informes narrativos".

También, para este tipo de investigación se utilizan variedad de instrumentos para recoger la información como lo son las entrevistas, observaciones, experiencia personal, en que se describen situaciones problemáticas (Sandín, 2003). También, Sampieri (1998) cita "el instrumento más utilizado para recolectar datos es el cuestionario".

Adicional a esto los resultados de la investigación cuasi experimental presentó resultados cuantitativos que permitió medir numéricamente los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes pruebas de acuerdo al nivel de complejidad utilizado.

Por tal motivo, este tipo de investigación se ajusta a las necesidades, debido a que en este caso, el objeto de estudio son estudiantes del grado cuarto de primaria que están sumergidos en un fenómeno social que implica la relación de diferentes variables, que permitirá realizar el análisis de los procesos de enseñanza –aprendizaje mediante secuencias didácticas con enfoque constructivista bajo un ambiente mediado por las TIC en el tiempo planificado.

Sin embargo, este análisis también estuvo acompañado de herramientas que generaron datos numéricos, los cuales fueron analizados estadísticamente y complementaron las bondades del enfoque cualitativo (Rodríguez, 2010).

### **3.1.1 Tipo de estudio.**

El trabajo se desarrollo teniendo en cuenta que:

La investigación con un enfoque cualitativo apoyada de resultados de una investigación cuasi experimental en donde los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo) utilizan fases similares y relacionadas entre sí, que permitieron responder a la pregunta de investigación del planteamiento del problema.

El estudio descriptivo presentó fenómenos para ser sometidos al análisis y descripción (Dankhe, 1986).

Su diseño con enfoque cualitativo describió la unidad didáctica, las actividades, las relaciones, asuntos, medios, materiales, las interacciones, la participación y los instrumentos en el problema a tratar. La misma buscó lograr una descripción holística, en donde se analizó exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular.

Por otra parte esta descripción estuvo soportada por una investigación cuasi experimental con grupo de control y experimental (Hernández, Fernández y Baptista ,2014). Cabe mencionar que la institución ya tenía establecidos los grupos de cuarto grado antes de la investigación. El cuasi experimento se utilizó en la implementación del procedimiento, para llegar a conclusiones sobre la pertinencia de la unidad didáctica y el uso de Moodle, para desarrollar las competencias de “comunicación y representación” en Estadística por parte de los estudiantes de grado cuarto.

También se plantearon un conjunto de pruebas que permitieron encontrar datos para ser analizados estadísticamente. En tanto que el estudio cualitativo requiere del entendimiento del comportamiento de la población de estudio y el estudio cuantitativo porque se presentará información numérica, sobre los resultados de los estudiantes.

La definición de la hipótesis estableció como variable independiente: una unidad didáctica para desarrollar la competencia “comunicación y representación” en Estadística y la variable dependiente: las habilidades en las competencias de los estudiantes de cuarto grado para interpretar y resolver situaciones problemas y mejorar los resultados de pruebas externas e internas, mediante un test de conocimientos a los estudiantes. Se aplicaron instrumentos de fuentes primarias: Encuesta, test diagnóstico, pretest y postest tipo Prueba Saber quinto grado.

También se aplicó una encuesta diseñada con interrogantes entre preguntas cerradas que se utilizó para establecer el conocimiento que tienen los estudiantes para el desarrollo de las competencias en “comunicación y representación” de acuerdo a los lineamientos establecidos en Colombia, con la cual no se pretende clasificar a los estudiantes sino diagnosticar sobre las mismas y sobre las estrategias didácticas utilizadas en el aula de clase para favorecer su desarrollo.

Se utilizaron instrumentos con ambos grupos (control y experimental) como el test diagnóstico tipo Prueba Saber quinto grado, donde se evaluaron las competencias de “comunicación y representación” en estadística que permitirá evidenciar las dificultades en el manejo de la competencia y mediante acciones de tipo interpretativo tales como expresar, representar, identificar y usar diferentes lenguajes a partir de una gráfica, tabla, una situación descrita en lenguaje materno natural, para validar la hipótesis que se tiene y determinar el nivel

de desempeño de los estudiantes y sus dificultades dándole importancia y significado a la investigación.

El instrumento que se aplicó para diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes en las competencias de “comunicación y representación” en matemáticas, estuvo conformado por cinco ítems en donde se **evaluó** el estudiante en las siguientes habilidades:

- En el componente Aleatorio, **evaluó** la interpretación de diagramas estableciendo su relación con ideas matemáticas, para argumentar de forma oral y/o escrita, Interpretar cualitativamente datos relativos a situaciones del entorno escolar.
- En este mismo componente, evaluó la traducción, interpretación y distinción entre diferentes tipos de representaciones, clasificar y organizar la presentación de datos, en el componente aleatorio.
- En el componente numérico variacional, evaluó la interpretación analítica del lenguaje pictórico al lenguaje formal matemático, traducir relaciones expresadas en el gráfico y simbólicamente.

Así mismo, el instrumento tiene preguntas que son de tipo 1 (selección múltiple con única respuesta), estilo Prueba Saber.

La evaluación diagnóstica que se aplicó, tiene las características de las pruebas saber validadas por el ICFES. También se aplicó un pretest como punto de partida para la implementación de la propuesta, que evidenciara situaciones propias del pensamiento Aleatorio y sistema de datos apoyado en la estadística descriptiva que ayudara a tomar decisiones sobre

situaciones problemáticas de las experiencias cotidianas de los estudiantes generalizando el uso de tablas de datos y de recopilaciones de información. Es importante resaltar que en el posttest, cada ítem presentará las mismas características a valorar que el del pretest.

### 3.2 Población

La población objeto de estudio estuvo conformada por los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución José María Carbonell sede Isabel de Castilla. Con un total de 130 estudiantes.

#### 3.2.1 Muestra.

Para llevar a cabo el estudio se seleccionaron 3 grupos, uno que recibió un tratamiento experimental donde se **realizó** el estudio de el desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje, el segundo grupo fue el grupo de control con la clase tradicional sin incorporar tecnología, el tercer grupo se aplicara una prueba piloto para establecer la pertinencia y nivel de claridad del diseño didáctico.

Tabla 14. Grupos y tratamiento

GRUPOS	SIMBOLO	TRATAMIENTO
GRUPO 4-1	GE	Grupo experimental
GRUPO 4-2	GC	Grupo de control
GRUPO 4-3	PP	Prueba Piloto

El grupo experimental y de control estaba conformado como lo presenta la siguiente tabla.

Tabla 15. Grupo experimental -Niños



Edad (Años)	Número de estudiantes (Niños)
9	4
10	5
11	1
Total	10

Tabla 16. Grupo experimental -Niñas

Edad (Años)	Número de estudiantes (Niñas)
9	2
10	7
11	1
Total	10

Los estudiantes de grado cuarto del grupo experimental tienen un promedio de edad de 9.8 años de edad.

Tabla 17. Grupo Control -Niños

Edad (Años)	Número de estudiantes (Niños)
9	1
10	2
11	0
Total	3

Tabla 18. Grupo Control -Niñas

Edad (Años)	Número de estudiantes (Niñas)
9	6
10	10
11	1
Total	17

Los estudiantes de grado cuarto del grupo de control tienen un promedio de edad de 9.7 años de edad.

En relación con el contexto escolar la Institución está ubicada en Cali en el departamento del Valle el cauca, en el barrio Cristóbal Colon. Cuenta con (1) sala de sistemas, (20) computadores de mesa y (40) computadores portátiles, conexión a internet.

La propuesta tiene como propósito el desarrollo de habilidades en las competencias de comunicación y representación en Estadística. Los estudiantes participantes se encuentran entre 9 y 11 años de edad. Cada grupo estará conformado por 20 estudiantes, con un índice del 10 por ciento de estudiantes nuevos, el 90 por ciento son estudiantes que vienen desde los primeros grados de primaria.

La jornada de estudio es matutina, de lunes a viernes desde las 6:45 a.m. hasta las 12:00 p.m. Los estudiantes tienen 5 horas de clase de Matemáticas semanales, aunque la fase de experimentación se llevara a cabo utilizando 5 horas por 4 semanas durante el año lectivo 2016.

Para la prueba piloto y el diseño didáctico se utilizará la sala de sistemas dotada con video beam e internet. El grupo 2, que es el grupo de control se realizó en el salón de clase habitual, sin incorporar tecnología.

### **3.2.2 Variables.**

Se considero que las siguientes variables tenían alguna incidencia en la investigación:

Tabla 19. Determinación de variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	TIPO
Unidad Didáctica	<p>Es un modelo de aprendizaje que se encuentra fundamentalmente ligado a las teorías constructivistas, la cual afirma que el conocimiento humano de todas las cosas es un proceso mental del individuo que se desarrolla de manera interna y conforme el individuo interactúa con su entorno.</p> <p>En tanto, la misma está comprendida por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos didácticos</li> <li>• Contenidos</li> <li>• Actividades -Metodología</li> <li>• Evaluación (de los resultados obtenidos).</li> </ul>	Independiente
Competencias de "Comunicación y representación" en estadística.	<p>Capacidades necesarias para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento matemático en la descripción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida cotidiana. Tales como las representaciones gráficas y la forma de comunicar el pensamiento aleatorio y sistema de datos en y con las matemáticas.</p>	Dependiente

Tabla 20. Otras variables

OTRAS VARIABLES A CONSIDERAR	CONCEPTUALIZACION
Saberes previos pensamiento aleatorio	<p>Los saberes en este pensamiento permite analizar situaciones y buscar soluciones razonables a problemas de fenómenos sociales en las que se realiza recolección sistemática y organizada de datos, ordenación y presentación de la información, gráficos y su interpretación</p>
El Ambiente Virtual de Aprendizaje	<p>Un ambiente de aprendizaje es el lugar en donde confluyen estudiantes y docentes para interactuar con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia. González y Flores (2000, pp. 100-101).Adicional a esto la posibilidad de ampliar conocimientos y profundizar en los temas. Formas diversas de evaluación. Autoevaluación Creación de actividades virtuales y reutilización de otras existentes en la web. Uso de diversas fuentes y recursos de</p>

	aprendizaje
Los estudiantes	Es él quien medirá la efectividad al mejorar o no sus habilidades matemáticas en el pensamiento aleatorio y depende de sus conocimientos previos, de las condiciones de las I.E. y de cómo asumirá el proyecto de investigación.

### 3.3 Procedimiento

En el contexto del diseño de la unidad didáctica, se revisó el plan de área de Matemáticas, del grado cuarto donde se observó la pertinencia en relación con los contenidos programados y las fechas estipuladas, en los cuales se encuentran: el pensamiento Aleatorio y sistema de datos que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.

En el aspecto normativo, el área de Matemáticas tiene como fundamentación el desarrollo de pensamiento Aleatorio y sistema de datos, acorde a la implementación del diseño de la unidad didáctica y se encuentra inscrito en la definición del pensamiento Aleatorio y sistema de datos y sus competencias interpretativas. De hecho, se esperaba que el estudiante construyera su conocimiento matemático al enfrentar, dentro del contexto social del salón de clase, problemas para los que no conoce de antemano una estrategia de solución apropiada.

Así mismo, la propuesta busca relacionar los conocimientos de aprendizaje con las experiencias cotidianas de los estudiantes a partir de los desempeños y habilidades en la resolución de problemas y aprendizaje colaborativo con el intercambio de diferentes puntos de vista, que tienen que ver con el razonamiento, la comunicación, la representación y la elaboración, comparación y ejecución de procedimientos.

La prueba piloto se conformará por 10 estudiantes, los cuales se espera encontrar un manejo

de los comandos necesarios para el desarrollo de las situaciones, para que se convierta en una ventaja para la aplicación del diseño didáctico.

Se evaluará la validez del diseño didáctico, en términos del alcance, puesto que los estudiantes van a interactuar con la propuesta del diseño didáctico, entre pares y con la docente.

Después se aplicó una prueba piloto y la evaluación diagnóstica donde se realizan los ajustes correspondientes al diseño didáctico.

Durante las situaciones didácticas se efectuaron registros, focalizando las intervenciones e interacciones de los estudiantes con sus pares, con la docente y el entorno tecnológico. En la sala de sistemas, cada estudiante accedió a una guía de la unidad didáctica. Se realizó una breve inducción y explicación de la ubicación de la unidad didáctica. Las fases de prueba o validación social e institucionalización podrán realizarse colaborativamente, pero deberá cada estudiante registrar su conclusión de manera personal.

### **3.3.1 Fases.**

Para dar respuesta al cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación, las fases se encuentran descritas con sus actividades respectivas

Tabla 21. Fase de caracterización

<b>FASE</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Fase 1 Caracterización	Establecer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes en relación con el pensamiento aleatorio y sistema de datos por medio de los resultados de la prueba interna y su incidencia en el logro de la competencia.	<p>1.1 En la actividad se aplicó una evaluación diagnóstica interna que permita establecer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes en relación con la competencia comunicar y representar en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. La aplicación de la evaluación interna escrita de selección múltiple con única respuesta, (Anexos) con los grupos de estudio, estará basada en los conocimientos que deberían tener los estudiantes de este grado de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional. A los estudiantes se les dará 45 Min para resolver la evaluación interna.</p> <p>1.2 Se realizó la tabulación de la encuesta realizada en los dos grupos tanto en el experimental (GE) como de control (GC).</p> <p>1.3 En la actividad se analizaron los resultados de las pruebas internas para indagar sobre los factores que inciden en el logro de la competencia. En la cual se detectarán las carencias respecto a la comprensión y manejo de los conceptos previos necesarios para el pensamiento aleatorio y sistema de datos. Por tanto, esta fase está orientada a dar cumplimiento al objetivo específico (OE1).</p> <p>1.4 Aplicación de una encuesta a los estudiantes para conocer otros aspectos cualitativos de los grupos, se realizó su tabulación.</p> <p>1.5 Con estas actividades se dio cumplimiento al objetivo específico(OE 1)</p>

Tabla 22.Fase de diseño e implementación

<b>FASE</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Fase 2: Diseño e Implementación.	Diseñar una unidad didáctica con recursos educativos digitales abiertos que permita al estudiante fortalecer el pensamiento Aleatorio de acuerdo al contexto propio de la institución.	<p>2.1 En la actividad se realizó una prueba piloto conformado por 10 estudiantes del grado 4-3, los cuales se espera encontrar un manejo de los comandos necesarios para el desarrollo de las situaciones, para que se convierta en una ventaja para la aplicación del diseño didáctico. En esta actividad evaluarán los tiempos de cada una de las actividades a desarrollar.</p> <p>2.2 En la actividad dos se evaluará la validez del diseño didáctico, en términos del alcance, puesto que los estudiantes van a interactuar con la propuesta del diseño didáctico, entre pares y con la docente. Así mismo, se realizaron los ajustes correspondientes al diseño didáctico. Siguiendo el orden de las actividades, se presenta el diseño de la unidad didáctica a aplicar.</p>
	Implementar un aula virtual de aprendizaje que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para fortalecer las competencias en el pensamiento Aleatorio y sistema de datos.	<p>2.3 Diseño y construcción de un aula virtual en Moodle para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento Aleatorio y sistema de datos.</p> <p>2.4 .Diseño de actividades didácticas utilizando TIC para el desarrollo del concepto del pensamiento Aleatorio y sistema de datos. Con estas actividades se da cumplimiento al (OE 2).</p>

Tabla 23. Fase Aplicación

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDAD
<p>Fase 3: Aplicación</p>	<p>Aplicar la unidad didáctica desarrollada en el Grado 4 de la Institución Educativa José María Carbonell.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de grupo Experimental, grado 4-1 y grupo de control grado 4-2.</li> <li>2. Elaboración de Inducción y pautas de trabajo, para el estudiante del grupo experimental.</li> <li>3. Aplicación de las actividades del curso virtual en la clase presencial de Matemáticas de la Institución Educativa José María Carbonell, durante 5 semanas con 5 horas de clase por semana con el grupo experimental. Al mismo tiempo, de la aplicación de la unidad en 4-1, la actividad seis se encargó de que en el curso 4-2 o grupo control, se utilizará para la enseñanza de los temas una metodología tradicional, es decir: explicación del concepto de representación de los datos usando tablas y diferentes gráficos como pictogramas, barras, diagrama lineal y la interpretación de la información presentada en las mismas y, seguida de la realización de ejercicios en grupo e individual que involucren la organización de los datos y sus diferentes representaciones en papel con escuadras. Es importante mencionar que no se tiene un texto guía.</li> <li>4. El grupo de control recibirá la clase bajo la metodología tradicional durante el mismo tiempo y los mismos contenidos.</li> </ol>



Tabla 24.Fase de Análisis y Evaluación

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDAD
Fase 4: Análisis y Evaluación	<p>Evaluar el desempeño de la Unidad didáctica planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de la Institución Educativa José María Carbonell.</p>	<p>Evaluar el desempeño alcanzado con la estrategia didáctica desde el aspecto curricular mediante una prueba escrita, tipo test de selección única tanto en el grupo de control como el experimental, esta se realizó en la semana 5 y tendrá una duración de 45 min.</p> <p><b>4.2.</b> Aplicación de una encuesta para conocer la motivación de los estudiantes frente al desarrollo de la unidad didáctica,</p> <p>4.3. Tabulación de la encuesta y presentación de los resultados.</p> <p>Con estas actividades se da cumplimiento al Objetivo específico (OE4.)</p> <p>4.4 Después de obtener los resultados de la prueba inicial diagnóstica y la prueba final con los dos grupos después de haber aplicado la unidad didáctica mediada por Moodle en el grupo 4-1 y la metodología tradicional en el grupo 4-2, se evaluaron los desempeños de los estudiantes en comunicación y representación del grado 4-1 y 4-2.</p> <p>Seguidamente, se realizó un comparativo entre los resultados del grupo de control y experimental después de la aplicación del tratamiento de la unidad didáctica mediada por Moodle y la metodología tradicional.</p>

## 5. FASE DIAGNÓSTICA

A continuación se describe la forma como se realizó la implementación en la investigación de acuerdo a los instrumentos seleccionados.

### 5.1 Encuesta Diagnóstica sobre la incidencia de las TIC en la clase

La encuesta se realizó con el grupo de control y experimental para conocer algunos aspectos escolares relacionados con las actividades de la clase y sus incidencias con el uso de las TIC.

Tabla 25. Ficha técnica encuesta diagnostica

Fecha de aplicación	SEMANA 1 19 septiembre a 23 septiembre
Grupo Objetivo	Grupo experimental grado 4-1
Población	Niños entre 9 y 11 años
Muestra	40
Margen de error	5% con confiabilidad el 95%
Metodología	Aplicación de cuestionario estructurado, en estudiantes en el aula de clase.
Tiempo estimado	45 minutos
Propósito	Conocer como se realizan las actividades escolares y su incidencia de las Tic en el fortalecimiento de competencias

La encuesta que se aplicó “El diagnostico sobre la incidencia de las TIC en la clase” se encuentra disponible (Apéndice C). Los resultados se describen a continuación.

#### 5.1.1 Resultados con representación porcentual del grupo experimental grado 4-1

Se realizó la tabulación de los resultados para conocer la incidencia de cada una, de acuerdo a la opinión de los estudiantes en desarrollo académico.

Tabla 26. Resultados grupo experimental grado 4-1

No	PREGUNTA	SI	%	NO	%
1	Tienes computador?	17	85%	3	15%
2	Tienes correo electrónico?	8	40%	12	60%
3	Usas el correo para fines educativos	2	10%	18	90%
4	Presenta actividades y talleres mediante herramientas virtuales	0	0%	20	100%
5	Cree que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje?	15	75%	5	25%
6	Tiene acceso a herramientas tecnológicas de forma permanente	18	90%	2	10%
7	¿Usas el computador para hacer tus tareas de Estadística?	7	35%	13	65%
8	¿Cuándo realizas los gráficos estadísticos lo haces a computador?	4	20%	16	80%
9	En las clases utilizan las ayudas tecnológicas	2	10%	18	90%
10	Fuera de las clases de informática, recibe clases de otras áreas en la sala de computadores.	0	0%	20	100%

Por tal motivo, se presenta a continuación una tabla con los dos componentes más relevantes debido a su ponderación e incidencia en la investigación como lo son el recurso del computador y la disposición de los estudiantes para trabajar con el uso de herramientas tecnológicas.

Tabla 27. Componentes con mayor Incidencia (G.E)

El componente evaluado	SI	Incidencia (%)
Recurso disponible: computador	17	85%
Disposición para mejorar el aprendizaje mediante el uso de herramientas.	15	75%

En la siguiente figura se presenta la tabulación de los resultados y seguidamente se detalla cada uno de los porcentajes presentados.

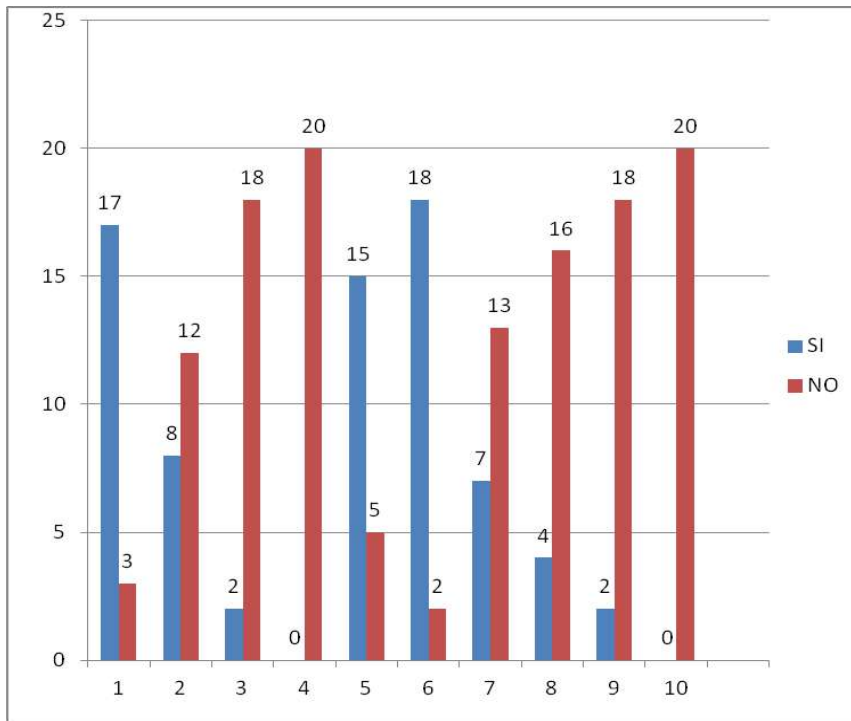


Figura 27. Resultados de la encuesta diagnostica sobre la incidencia del uso las TIC en el grupo experimental 4-1.

### 5.1.2 Resultados del grupo control.

Ahora, se presentará los resultados de la misma encuesta pero aplicada al grupo de control.

Tabla 28. Resultados con representación porcentual del grupo de control grado 4-2

No	PREGUNTA	SI	%	NO	%
1	Tienes computador?	12	60%	8	40%
2	Tienes correo electrónico?	10	50%	10	50%
3	Usas el correo para fines educativos	5	25%	15	75%
4	Presenta actividades y talleres mediante herramientas virtuales	0	0%	20	100%
5	Cree que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje?	17	85%	3	15%
6	Tiene acceso a herramientas tecnológicas de forma permanente	15	75%	5	25%
7	¿Usas el computador para hacer tus tareas de Matemáticas?	11	55%	9	45%
8	¿Cuándo realizas los gráficos estadísticos lo haces a computador?	2	10%	12	90%
9	En las clases utilizan las ayudas tecnológicas	3	10%	17	90%
10	Fuera de las clases de informática, recibe clases de otras áreas en la sala de computadores.	0	0%	20	100%

Se realizó la tabulación para el grupo de control y seguidamente el análisis de los resultados para conocer la incidencia de cada una, de acuerdo a la opinión de los estudiantes en desarrollo académico. Cabe mencionar, que los componentes con los (%) más altos fueron : Disposición para el uso de herramientas para mejorar el aprendizaje (85% ), de forma permanente usan herramientas tecnológicas (75%), cuentan con el recurso del computador(60%). Como se presenta a continuación.

En la siguiente figura se presenta la tabulación de los resultados y seguidamente se detalla cada uno de los porcentajes presentados, con su respectivo análisis individual.

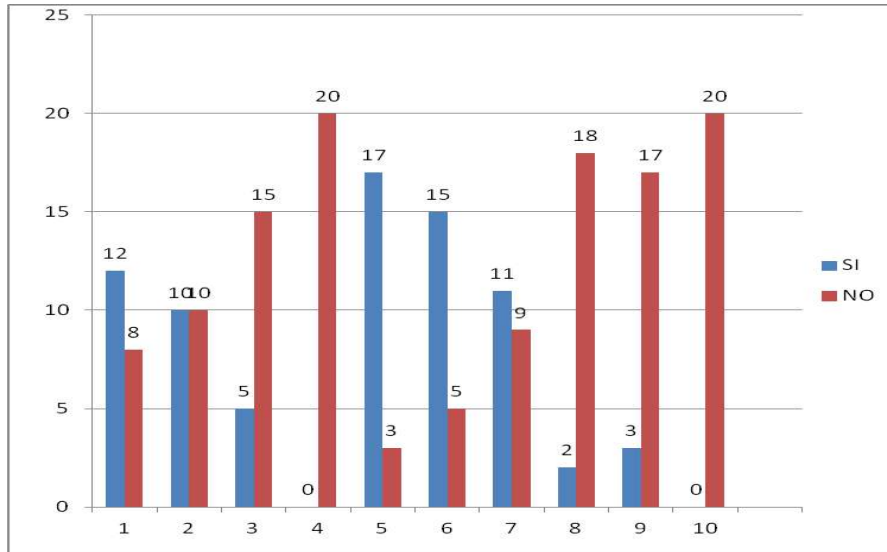


Figura 28. Resultados de la encuesta diagnostica sobre la incidencia del uso las TIC en el grupo control 4-2.

### 5.1.3 Análisis comparativo de los resultados entre el grupo experimental y de control.

Se realizó el análisis comparativo entre los resultados del grupo experimental y el grupo de control de la encuesta sobre la incidencia que tiene las TIC en el desarrollo de las actividades académicas como se observa en la siguiente tabla, en donde se pueden concluir varios aspectos que aportan a esta investigación.

Tabla 29. Comparativo entre Grupo Experimental y de control

No	PREGUNTA	GE	GC		GE	GC	
		SI	SI		NO	NO	
1	Tienes computador?	17	12	72%	3	8	28%
2	Tienes correo electrónico?	8	10	45%	12	10	55%

3	Usas el correo para fines educativos	2	5	25%	18	15	75%
4	Presenta actividades y talleres mediante herramientas virtuales	0	0	0%	20	20	100%
5	Cree que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje?	15	17	80%	5	3	20%
6	Tiene acceso a herramientas tecnológicas de forma permanente	18	15	82%	2	5	18%
7	¿Usas el computador para hacer tus tareas de Matemáticas?	7	11	45%	13	9	55%
8	¿Cuándo realizas los gráficos estadísticos lo haces a computador?	5	3	20%	15	17	80%
9	En las clases utilizan las ayudas tecnológicas	2	2	10%	18	18	90%
10	Fuera de las clases de informática, recibe clases de otras áreas en la sala de computadores.	0	0	0%	20	20	100%

- En los resultados, los estudiantes del grupo de control y experimental estaban familiarizados con las tecnologías mínimas requeridas para el acceso a un aula virtual, pues un (72%) tiene computador en casa y un (82%) usa herramientas tecnológicas permanentes y el (45%) ya maneja cuentas de correo electrónico. Esto permitirá que los estudiantes se familiaricen fácilmente con el aula virtual, para que puedan tener sus materiales de clase actualizados, se les facilite la comunicación con sus compañeros de clase, dentro y fuera del horario de clase y contribuirá a que se reduzca el uso de las fotocopias, pues tendrán la información disponible. Adicional a ello se podría inferir que

poseen algunas competencias digitales así sean mínimas, pues el recurso no es desconocido para ellos totalmente por que tienen acceso a él. Solo el 45% de los estudiantes tiene correo pero solo el 25% de estos estudiantes lo utilizan con un fin educativo. Esto nos puede llevar a inferir que no se conocen los usos, ni la importancia de las herramientas para ayudar a favorecer el desarrollo de competencias mediante actividades o tareas asignadas que pueden realizar desde la casa en su tiempo libre. Por tanto, los profesores poseen más recursos para afrontar la enseñanza, partiendo de los intereses del alumno, alternando teoría y práctica, ofreciendo ejemplos, utilizando imágenes, planteando problemas, entre otros, para que los alumnos puedan aprender mejor(Kugel,1993).

- Algunos estudiantes ya cuentan con unas competencias digitales asociadas a la asignatura de matemáticas debido a que el (45 %) utiliza el computador para hacer tareas Matemáticas y otro (20%) de los estudiantes realiza los gráficos estadísticos en computador, lo cual contribuiría a facilitar el desarrollo de competencias de comunicación y representación. De este modo, las TIC son instrumentos que pueden formar parte de los recursos pedagógicos, "su uso y aplicación depende, de las habilidades de los actores involucrados en la acción formativa, estudiantes y docentes, principalmente; de las interacciones que éstos tengan con los recursos electrónicos" (Sunkel, Trucco y Espejo, 2014).
- Se Presentó un % nulo de actividades y talleres con el uso herramientas virtuales, al igual que, las clases que utilizan ayudas tecnológicas. Lo que lleva inferir que la metodología utilizada por los docentes de primaria de la Institución continúan bajo modelo tradicional.



Contrariamente a los resultados, hoy las teorías del aprendizaje y las TIC buscan mejorar el ambiente de aprendizaje pretendiendo dejar atrás lo tradicional y fortaleciendo el aprendizaje autónomo mediante el uso de nuevas herramientas tecnológicas que permitan motivar al estudiante a interactuar con el mundo que lo rodea. De esta manera, el uso de las TIC permite al estudiante resolver problemas, tomar decisiones y desarrollar estrategias y capacidades cognitivas (Gutiérrez, 2015). Por tanto, la escuela como una institución social y educativa, no puede dar la espalda a la cultura tecnológica, por el contrario debe contribuir a desarrollar las distintas competencias y habilidades en el uso de las TIC de forma que preparen a los niños ante los retos de la sociedad del futuro. Por ello, se hace necesario "garantizar la alfabetización digital y tecnológica y promover efectivamente esas formas de aprendizajes que son usuales en las sociedades modernas"(MEN, 2015).

- El 80% de los estudiantes considera que el uso de herramientas tecnológicas les facilita el aprendizaje. Por lo que se puede inferir que existe una buena disposición y motivación de los estudiantes hacia las herramientas tecnológicas, aun sin conocer todas las utilidades y beneficios que les trae en el desarrollo de las actividades académicas. será de gran importancia fortalecer las TIC desde las diferentes asignaturas para innovar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Fundamentalmente se deben incluir prácticas educativas apoyadas con tecnología para ofrecer a los estudiantes herramientas para construir un aprendizaje más significativo (Castañeda, Carillo y Zumiko, 2013).

- El (82%) de los estudiantes tiene acceso a herramientas tecnológicas, lo que facilitara el uso y dominio de los recursos tecnológicos que se puedan trabajar en el aula virtual en Moodle. Igualmente, el ambiente de aprendizaje suministrará oportunidades de innovación de las prácticas en las aulas tradicionales y posibilitará una interacción dinámicas entre los actores (Arcila y Quintero, 2014).
- Solamente el 45% de los estudiantes del grupo experimental que trabajaron en el aula virtual, ha empleado el computador para desarrollar tareas matemáticas, por tanto, el 55% aun no le ha encontrado alguna utilidad y desconocen que el computador es un recurso que facilita herramientas para desarrollar actividades de una manera más sencilla, rápida, mas visual que facilita la comprensión (Cebrián de la Serna, 1999). de los temas tratados y de las actividades para la casa. Tan solo el 20% de los estudiantes utiliza el computador para realizar gráficos estadísticos. Eso evidencia que no existen una integración de los recursos tecnológicos en las clases de matemáticas, los gráficos estadísticos son realizados en papel. Por tanto se debe considerar realizar una inducción para este grupo antes de la aplicación de la unidad didáctica en Moodle. Pues, la incorporación, apropiación y uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, va mas allá de la resolución mecánica de problemas, por el contrario lo que busca incentivar es la adquisición de conocimientos de diversas maneras para obtener la información, analizarla y socializarla para que propendan por transformaciones primero en los sujetos y paralelamente en el contexto.(Molina y Suarez, 2015)

## **5.2 Resultados y análisis de la evaluación diagnóstica interna sobre el pensamiento**

### **Aleatorio y sistema de datos**

La evaluación diagnóstica interna tuvo como objetivo establecer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de grado 4-1 y 4-2 en relación con las competencias comunicar y representar en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. La aplicación de la evaluación interna escrita de selección múltiple con única respuesta, (Apéndice) con los grupos de estudio, estuvo basada en los conocimientos y saberes previos que deberían tener los estudiantes de este grado cuarto de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación y los lineamientos básicos de MEN. Esta se aplicó para ambos grupos en la semana 1 (comprendida entre el 19 y el 23 de septiembre) con una duración de una hora y media, en el horario establecido de la clase.

La evaluación diagnóstica se aplicó con los dos grupos tanto el experimental como el de control con una muestra de 40 estudiantes. La duración fue de 45 minutos, consistió en una prueba digital, en donde se da la instrucción de inicio, para el desarrollo de las 11 preguntas, el resto del tiempo se utilizó para dar instrucciones y organizar los grupos.

Se registró la tabulación del sistema, teniendo en cuenta que las 11 preguntas validadas por el ICFES con una escala de calificación de acuerdo a los resultados, definida así:

Tabla 30. Distribución según niveles de desempeño en la prueba SABER de Matemáticas en competencia comunicación y representación.

ND	CUALITATIVA	CUANTITATIVA
I	INSUFICIENTE	100-264
M	MINIMO	265-330
S	SATISFACTORIO	331-396
A	AVANZADO	397-500

En este mismo sentido, se encuentra definido el objetivo de evaluar las competencias, la evaluación sobre el saber y el nivel de complejidad.

A continuación se presentarán los resultados correctos de la evaluación diagnóstica que se aplicó y se marcará con resaltador la respuesta correcta. En cada casilla aparece el número de estudiantes que respondió correctamente a cada una de las preguntas y en la última columna se encuentra el porcentaje de las respuestas correctas, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta (A, B, C, D) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31. Tabulación de resultados evaluación diagnóstica

Número de estudiantes que presentaron la prueba: 40				
PREGUNTA	A	B	C	D
1	6			
2			23	
3		16		
4			12	
5			6	

6				14
7				22
8	1			
9			26	
10		4		
11			8	

### 5.2.1 Resultados de la evaluación diagnóstica.

En el apéndice G se pueden encontrar cada una de las preguntas con el análisis de las mismas, su propósito y su respuesta correcta. También se presenta en la siguiente figura los niveles establecidos por el ICFES para interpretar los resultados de las pruebas presentadas por los estudiantes.

Tabla 32. Descripción de los niveles de desempeño

Nivel	Descripción <i>Un estudiante promedio ubicado en este nivel...</i>
<b>Avanzado</b>	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluados.
<b>Satisfactorio</b>	Muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluados. <b>Este es el nivel esperado que todos o la gran mayoría de los estudiantes deberían alcanzar.</b>
<b>Mínimo</b>	Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados.
<b>Insuficiente</b>	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y el grado evaluados.

Acorde con los niveles establecidos por el ICFES se analizarán los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica como se presenta a en la siguiente tabla.

Tabla 33. Resultados de la evaluación diagnóstica

Componente		Aleatorio			
Competencia		Comunicación y representación			
P	Nivel Complejidad	Respuestas Acertadas	Saber Conocer sobre:	Dificultad	Oportunidad
1	II	15%	Clasificar y organizar datos	X	
2	I	58%	Resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos		X
3	I	51%	Interpretar datos relativos al entorno escolar		X
4	II	30%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar	X	
5	II	15%	Hacer una inferencia a partir de una representación de datos	X	
6	II	35%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar	X	
7	I	55%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar		X
8	II	3%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar	X	
9	I	55%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar		X
10	II	10%	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar	X	
11	II	20%	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.	X	

A continuación se muestra el análisis de los resultados como punto de referencia para la reflexión, proyección y mirada prospectiva sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los grados cuarto en la institución con la intencionalidad de determinar oportunidades de mejora en las competencias de comunicación y representación en el pensamiento Aleatorio y sistema de datos.

### **5.2.2 Resultados y análisis de la evaluación diagnóstica entre el grupo de GE y GC**

Los resultados de la evaluación diagnóstica aportarán a la investigación las dificultades detectadas en los estudiantes del grado cuarto, en relación con el primer objetivo específico de esta investigación en donde se establece que el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes en relación con el componente aleatorio en las competencias de comunicación y representación de acuerdo a lo que el estudiante sabe y sabe hacer, sus niveles de aprendizaje se encuentran en un nivel mínimo pues solo responde a preguntas de menor complejidad. De acuerdo a estos resultados se requiere establecer una propuesta de mejoramiento para el área de matemáticas en primaria en el componente aleatorio.

Tabla 34. Comparación de resultados según aciertos la evaluación diagnóstica GE y GC

#	APRENDIZAJES	GRUPO	
		%	%
		GE	GC
1	Clasificar y organizarlos datos en una tabla.	10	20
2	Resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos representados en diagrama de barras.	75	35
3	Interpretar una tabla datos relativos al entorno escolar	50	30
4	Describir e interpretar información de una tabla de datos relacionados con el entorno escolar	36	22
5	Hacer una inferencia a partir de representaciones de uno o más	20	10
6	Describir e interpretar información de diagramas de barra relacionados con el entorno escolar	42	28
7	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas.	30	10

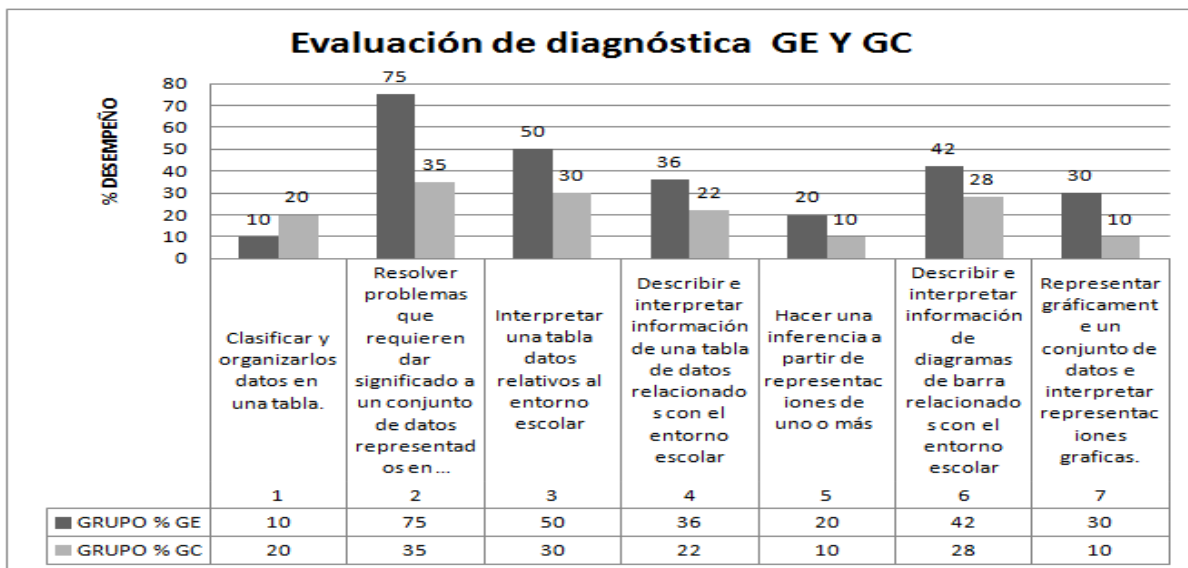


Figura 29. Comparativo GE y GC en la evaluación diagnóstica

El análisis de los resultados de la evaluación diagnóstica nos muestra que tanto los estudiantes grupo GE como GC no dieron cuenta de los aprendizajes relacionados con la competencia comunicar y representar en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. Aunque,



los valores numéricos del GE en 6 de los ejes procesuales se encontraron por encima de los valores numéricos del GC, no representa que los resultados muestren un nivel de dominio de la competencia. Pues el grupo experimental solo obtuvo 2 ejes procesuales por encima de la media (50%) en aciertos relacionados con procesos de resolución de problemas e interpretación de información en tablas de datos mientras que en el grupo Control por el contrario todos los ejes alcanzaron ponderaciones por debajo de 35% de aciertos lo que lo ubico en un nivel de dominio insuficiente en todos los procesos de aprendizaje. Mientras que el grupo experimental obtuvo un nivel de dominio insuficiente en clasificar y organizar los datos, un nivel mínimo en describir e interpretar información de una tabla de datos, de diagramas de barras, representaciones graficas de un conjunto de datos y un nivel de dominio satisfactorio en resolver problemas que requieren la interpretación de datos del entorno.

De acuerdo a estos resultados al momento de planificar la unidad didáctica se debe considerar que los aciertos más bajos estaban relacionados con clasificar y organizar los datos para el grupo experimental y hacer inferencias a partir de representaciones para el grupo de control para definir los objetivos y los contenidos y realizar su respectivo análisis didáctico(Gomez,2014)

Así, estos resultados se puede afirmar que las preguntas dos (58%), tres (50%), siete (55%) y nueve (55%) de complejidad I –Nivel mínimo, obtuvieron valores superiores a la media de la muestra. Todas ellas se caracterizan por tener relación con situaciones del entorno escolar. Así, es conveniente precisar la importancia del contexto en los problemas propuestos por la necesidad que existe de involucrar al estudiante en una construcción activa del conocimiento que le permita establecer conexiones con lo que ya conoce permitiéndole

aumentar las posibilidades de que el estudiante asimile, reorganice su pensamiento (Valero, 2002), y comprendan la complejidad del mundo que los rodea activando procesos cognitivos más eficaces (PISA, 2012).

### **5.2.3 Análisis de las dificultades de los estudiantes para resolver situaciones con componente aleatorio en las competencias de Comunicación y Representación.**

- Desde las situaciones presentadas en la evaluación diagnóstica según Brosseau los estudiantes tienen obstáculos cognitivos de acuerdo a sus saberes y su contexto además obstáculos epistemológicos relacionados con los conceptos y su significado.
- Los estudiantes tienen dificultades en la alfabetización cuantitativa para realizar la lectura crítica de datos, el (45%) de los estudiantes presentan dificultad para realizar una lectura literal del gráfico, el (32%) para interpretar e integrar los datos en el gráfico, el (85%) no compara los datos ni evidencia destrezas matemáticas. Estos resultados presentan coincidencia con las afirmaciones de Curcio (1989) que describe tres niveles distintos de comprensión de los gráficos a los que hace referencia como “Leer los datos”, “Leer dentro de los datos”, “Leer más allá de los datos”. En este mismo sentido, las dificultades están relacionadas directamente con las limitaciones para codificar, decodificar y traducir.
- El (85%) de los estudiantes tiene dificultad para realizar inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico, definidas por Curcio (1989).

- El (45%) no tiene conocimientos previos del contenido matemático en relación con las operaciones contenidas en el gráfico y el (80%) no tiene un conocimiento previo del tipo de gráfico en este caso pictograma en donde se evidencia lo definido por Curcio (1987).

Los análisis de resultados de los estudiantes coinciden con las afirmaciones realizadas por diferentes autores desde investigaciones teóricas y experimentales sobre errores, concepciones y obstáculos que se deben considerar para mejorar la didáctica de las matemáticas. Chamorro (2005), Godino, Batanero y Font, (2003), Rico (1995), Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1991), Confrey (1990), Curcio (1989), Borassi (1987), Brousseau (1983) Radatz (1980).

Finalmente, en estos resultados muestran que existen oportunidades de mejora para promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos. Por tanto, los resultados se asumieron como un punto de referencia para la revisión, reflexión, planeación de los procesos de enseñanza y aprendizaje y el diseño de la unidad didáctica de acuerdo a las necesidades del contexto y de los grupos cuarto de primaria de la Institución.

### **5.3 Resultados y análisis de los resultados la prueba piloto**

La prueba piloto evaluó el diseño de la unidad didáctica y verificó las actividades en el cumplimiento de los objetivos, en el aporte de la comunicación y su comprensión, se realizó en la semana uno con la unidad didáctica del pensamiento Aleatorio y sistema de datos. También se validaron los tiempos de las actividades para saber si requerían ajustes. El aporte de este instrumento a la investigación permitió hacer ajustes al tiempo y al contexto en donde se aplicó.

Por otro parte se tuvieron en cuenta los principales componentes de la secuencia didáctica por competencias como se presenta a continuación.

Tabla 35. Componente de la secuencia didáctica por competencias

PRINCIPALES COMPONENTES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS	
<b>SITUACION PROBLEMA DEL CONTEXTO</b>	Caracterizar los tipos de residuos sólidos que se generan después del recreo en la escuela para su clasificación.
<b>COMPETENCIAS A FORMAR</b>	Comunicación y representación
<b>APRENDIZAJE 1</b>	Clasificar y ordenar datos
<b>APRENDIZAJE 2</b>	Describir características de un conjunto apartir de los datos que lo representan
<b>APRENDIZAJE 3</b>	Representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpretar lo que representa.
<b>EVIDENCIA 1</b>	Organizar los datos teniendo en cuenta un determinado criterio
<b>EVIDENCIA 2</b>	Representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras
<b>EVIDENCIA 3</b>	Interpretar lo que un diagrama de barras representa
<b>RECURSOS</b>	Computadores, internet, aula virtual ,unidad didactica y docente mediador del conocimiento
<b>PROCESO METACOGNITIVO</b>	Se formularán preguntas para que el estudiante reflexione y lo comunique en la clase de manera oral a través de la participación y en el aula virtual de manera escrita, apropiandose de su aprendizaje y su autoregulación.

La prueba piloto se realizó en la semana 1, con 10 estudiantes del grupo (4-3), estos estudiantes fueron seleccionados al azar en donde en el primer bloque de 3 horas de clase se aplicó una prueba para establecer el conocimiento que tenían estos 10 estudiantes en las competencias de comunicar y representar, debido a que existen otros procesos que se encuentran relacionados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, según los lineamientos establecidos en Colombia.

Así mismo, se dio cumplimiento a las cuatro actividades que se establecieron en el diseño de la prueba piloto para el primer bloque y también se dio cumplimiento al segundo bloque con las preguntas abiertas para recopilar información.

Aunque las actividades demostraron pertinencia en la prueba piloto, se hicieron hallazgos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje que se consideran importantes para ser tenidos en cuenta dentro de la planificación de la clase, la selección de las actividades

para contribuir a mejorar la calidad de la educación matemática, la cultura matemática dentro de la escolaridad, la didáctica de las matemáticas y las competencias de los estudiantes. Así, durante esta sesión:

- Los estudiantes reconocieron significados del número en el contexto (realizaron operaciones de conteo, comparación, codificación) en el componente numérico variacional. Así, desde una perspectiva constructivista y un enfoque cognoscitivo del aprendizaje, la codificación y la transformación de la información que realiza el estudiante está relacionada con las formas de representar que dependen de su desarrollo intelectual y cognoscitivo. Rodríguez(2010),Bruner (s. f)
- Las actividades en el aula generaron conflictos que influyeron en la toma de decisiones para resolverlas y argumentarlas desde la construcción del significado. En concordancia con esto el profesor debe tener una búsqueda permanente para que el estudiante fundamente sus decisiones (Glaserfeld, 1984) y promueva procesos de reflexión, análisis crítico que lo prepare hacia un dominio de competencias incorporando un saber pragmático (MEN.2006).
- Los estudiantes del grupo piloto durante el desarrollo manifestaron que las actividades eran diferentes a las que estaban acostumbrados a trabajar en el libro, en donde los ejercicios eran repetitivos y algunas veces se los aprendían de memoria para la evaluación. Así, diversas investigaciones en didáctica de las matemáticas muestran que se presentan dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje por la repetición y actividades rutinarias que no permiten construir un aprendizaje significativo (Saldarriaga, 2012). También algunas investigaciones han destacado la importancia de

realizar una selección de las actividades apropiadas y situaciones problemáticas (Gallardo, 2004) que se trabajarán debido a que las actividades de un texto escolar pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes, en el discurso del docente y en las estrategias didácticas. (Vasco, 1989). También en los libros se pueden presentar errores conceptuales y pedagógicos (Sánchez-Cobo, 1996; Ortiz, 1999).

- Se presentaron dificultades con los procesos comunicativos relacionados con el lenguaje matemático al momento de la instrucción, con el lenguaje usado por los estudiantes durante el trabajo del equipo y sus niveles de comprensión para la asimilación y aprendizaje de nuevos temas. En donde los autores Coto, Arias y Moya (2007) afirman que debe darse importancia a los niveles de comprensión del lenguaje matemático para el aprendizaje significativo de los estudiantes. También otros autores afirman que la comprensión se da cuando se conoce el lenguaje, el significado de las expresiones y de los discursos (Dummett, 1991), Coinciden Godino et al (2003). y principalmente por la construcción de significados como lo afirman Sierpinska (1990), D'Amore y Fandiño (2012), Bruner (1991).
- La situación problemática presentada en las actividades era del entorno escolar y de la vida, conocida por los estudiantes, lo que permitió establecer conexiones con los intereses de los estudiantes con lo menciona el autor Bravo (2003) y asimilar la situación. De tal manera, el estudiante podrá aumentar las posibilidades para reorganizar su pensamiento (Valero, 2002) y desenvolverse en situaciones de la vida cotidiana, familiar o social (Chamorro, 2005) comprendiendo la complejidad del mundo que lo rodea (PISA, 2012).

- Los estudiantes realizaron la interpretación de diagramas de barras estableciendo su relación para argumentar de forma oral en el grupo y escrita dando respuesta a las preguntas, interpretando cualitativamente datos relativos a situación, para lo cual destinaron tiempo al interior de cada equipo para comunicarse matemáticamente (Godino, Batanero y Font, 2003) antes de comenzar a usar nombres matemáticos (Sfard, 2008).
- Se evidenció la facilidad para comunicarse con sus compañeros de equipo y la dificultad para participar con todos y expresar los puntos de vista, afectando la interacción entre estudiante – maestro (Sfard, 2008).

Es importante resaltar que los contenidos, las actividades y su secuencia respondían a las necesidades de los estudiantes, a los tiempos estimados, a la claridad de las instrucciones y facilitaría el lenguaje matemático, mediante situaciones cotidianas a ellos. Debido a que aproximarse al significado de los códigos matemáticos, al lenguaje matemático y su participación en la clase responderán a las necesidades de desarrollar competencias en comunicación y representación.

Por tal motivo, los resultados permitieron diagnosticar debilidades y oportunidades en el aprendizaje de los estudiantes dándole pertinencia y sentido a la investigación.

#### **5.4 Resultados de la observación**

La observación cumplió un objetivo claro y definido. En donde se observó intencionadamente en el aula la forma como se realizó el registro de la información y su análisis. Posteriormente el informe y las conclusiones a las que se llegó. La observación en el aula fue directa por que el profesor se puso en contacto con el fenómeno estudiado y se recogió la

información directamente. El tipo de observación fue a priori por lo tanto se estructuró con fichas de observación, sin apoyo técnico especial. Las herramientas de observación fueron las notas de campo, los informes de clase, la bitácora del profesor y del alumno. El diseño del instrumento se llevó con un formato como se observa en los anexos en donde se registraron aspectos puntuales del estudiante en cada sesión. Este instrumento fue empleado tanto en el grupo de control como en el experimental durante todas las sesiones del desarrollo de la unidad didáctica.

También el docente estuvo acompañado de una bitácora que permitió registrar los hallazgos durante cada una de las sesiones de desarrollo de la unidad didáctica mediada por un aula virtual por la plataforma Moodle en el caso de grupo experimental y para el grupo de control se registrará los hallazgos bajo la metodología tradicional de la clase.

Esta bitácora también permitió recoger las incidencias durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (los sentimientos, emociones, participación de los alumnos y, reflexiones, frustraciones, preocupaciones, interpretaciones, avances y dificultades en el alcance de las competencias, entre otras cosas), que sirvió como herramienta en una investigación o bien funcionar a nivel personal como instrumento de reflexión y autoformación.

De acuerdo al diseño establecido para la observación se puede aportar que en los registros de la bitácora los estudiantes:

- Realizaron preguntas que favorecían el análisis de las actividades.
- La comunicación en lenguaje matemático, se les dificultó, debido a que si no representa tampoco puede conceptualizar, por tanto no logra comunicar.



- Mostraron interés por desarrollar las actividades y contestar las preguntas abiertas.
- Se generó un buen clima y disciplina en la prueba piloto.
- Mostraron muchas expectativas para conocer las actividades.
- Las actividades propuestas dieron cumplimiento a los objetivos, pues si se favorecía la comunicación y se comprendieron las preguntas.
- Se garantizó el criterio de validez de los datos obtenidos, dado que los estudiantes que contestaron las actividades, lo hacían por primera y única vez, y por tanto, sus respuestas no han sido sesgadas por la prueba piloto.
- Al aplicar las actividades de la unidad didáctica en la prueba piloto se apreció que el lenguaje utilizado fue claro para ellos, para ser aplicado en la Unidad didáctica virtual.

Los resultados y análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos utilizados en la fase diagnóstica se relacionan con el marco investigativo y el marco teórico en los siguientes aspectos:

- Los resultados en la evaluación diagnóstica nos permiten cuestionarnos ¿por qué los estudiantes olvidaron lo aprendido? Confirmando que si no hay un desarrollo de competencias soportada en un aprendizaje significativo (Ausubel,1963),no se genera un nuevo conocimiento en el transfer cognitivo en relación del sujeto que aprende y su relación con la nueva información de acuerdo con Bruner(1960), Cormier y Hagman(1987), Marini y Genereux(1995)Mayer y Wittrock (1996).

- El estudiante de acuerdo a los resultados obtenidos no construye significados si no actúa en un entorno estructural e interactuando con otros estudiantes de forma intencional, apoyados en la teoría sociocultural de Vigotsky.
- Las instrucciones no se deben hacer de manera general se deberán ajustar para estar centradas en el estudiante. En coincidencia con los autores woolfolk (1999), Pimienta (2007).
- A pesar de las dificultades de los estudiantes, el aumento de la motivación en el proceso de aprendizaje escolar (Font, 1994) influirá en el protagonismo como actor principal participativo del proceso de aprendizaje. Ratificando los aportes de la teoría del constructivismo en coincidencia con los autores Ausubel (1978), Piaget(1979), Vygotsky (1978), Coll(1995)
- La opinión y participación del estudiante permitirá conocer sus expectativas y el desarrollo cognitivo que determinan la percepción que tiene del mundo. Así, el conocimiento lo adquiere mediante un proceso de construcción individual y subjetiva que concuerdan con la teoría psicogenética de Piaget, el aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría del procesamiento de la información de Gagné.
- Así mismo se evidencia la necesidad de caracterizar las debilidades de los estudiantes de acuerdo a los resultados para organizar la enseñanza en torno a unidades didácticas conforme al desarrollo del pensamiento persiguiendo unos objetivos de aprendizaje, secuencia de actividades, organización de tiempo y espacios fundamentados en la teoría de Herbart(1841).

## **5. INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **6.1 Fase del diseño**

Con base en el diagnóstico de la investigación, se presenta el diseño establecido para la solución del problema y los recursos necesarios. Se describirán paso a paso cada una de las actividades y la forma como se desarrollaron con los estudiantes. En esta fase se diseña la unidad didáctica, el aula virtual mediada en la plataforma Moodle, el diseño de la inducción para estudiantes, la aplicación de evaluación de desempeño y la aplicación de la encuesta de percepción sobre el desarrollo de la unidad didáctica.

#### **6.1.1 Diseño Unidad Didáctica.**

En el diseño de la unidad didáctica, es importante resaltar que por ser un modelo de aprendizaje asociado especialmente a las teorías constructivistas, se debe determinar los objetivos didácticos, los contenidos de aprendizaje, las secuencias didácticas de las actividades, para fortalecer el proceso mental del individuo, teniendo en cuenta que las actividades deben estar inmersas en un contexto relacionado con la vida cotidiana de los estudiantes para facilitar su comprensión y utilidad de las matemáticas.

Pues, la resolución de actividades solamente numéricas servirá para que el alumno realice tareas simples que deben volverse progresivas en su nivel de complejidad permitiendo un dominio suficiente en los cálculos estadísticos para el pensamiento Aleatorio y sistema de datos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se realizó la planificación para el grado cuarto de primaria. Así mismo, la unidad estará compuesta por 10 sesiones, durante 5 semanas en 2 bloques semanales, como se muestra a continuación:

Tabla 36. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica Grupo experimental

Semana	Fecha	Actividad	Tiempo
1	19 Septiembre-25 de Septiembre	1.1 Encuesta sobre la incidencia de las TIC en la actividades académicas 1.2 Evaluación diagnóstica	2 hora
		1.2 Inducción a la unidad didáctica 1.3 Inducción Aula virtual Moodle	4 horas
2	26 Septiembre - 02 octubre	2.1 Actividad 1 unidad didáctica 2.2 Actividad 2 unidad didáctica	5 horas
3	03 Octubre – 09 Octubre	3.1 Actividad 3 unidad didáctica 3.2 Actividad 4 unidad didáctica	5 horas
4	10 octubre -16 octubre	4.1 Actividad 5 unidad didáctica 4.2 Actividad 6 unidad didáctica	5 horas
5	17 octubre-23 octubre	5.1 Evaluación de desempeño 5.2 Encuesta de Motivación	5 horas

Tabla 37. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica Grupo de control

Semana	Fecha	Actividad	Tiempo
1	19 Septiembre-25 de Septiembre	1.1 Encuesta sobre la incidencia de las TIC en la actividades académicas 1.2 Evaluación diagnóstica	2 hora
		1.2 Inducción a la unidad didáctica	2 horas
2	26 Septiembre - 02 octubre	2.1 Actividad 1 unidad didáctica 2.2 Actividad 2 unidad didáctica	5 horas
3	03 Octubre – 09 Octubre	3.1 Actividad 3 unidad didáctica 3.2 Actividad 4 unidad didáctica	5 horas
4	10 octubre -16 octubre	4.1 Actividad 5 unidad didáctica 4.2 Actividad 6 unidad didáctica	5 horas

5	17 octubre-23 octubre	5.1 Evaluación de desempeño 5.2 Encuesta de Motivación	5 horas
---	-----------------------	-----------------------------------------------------------	---------

Se tendrán en cuenta los dos grupos homogéneos, en cuanto a edad promedio, rendimiento académico, grado que cursan y se diseñará la unidad didáctica en el aula virtual mediada por Moodle el curso 4-1 y con un enfoque tradicional para el grupo 4-2.

Así, el diseño de la unidad didáctica de acuerdo a los resultados del diagnóstico y teniendo en cuenta la dificultad de los estudiantes de los grupos 4-1 y 4-2, en el dominio, comprensión y aplicación del pensamiento Aleatorio y sistema de datos se determinará el nivel de comprensión de los conceptos necesarios y referentes a Comunicación y representación, que se deberán incluir en el diseño. La unidad didáctica tendrá tres situaciones que se abarcarán en las actividades, las cuales son:

- La Situación 1, está dirigida a suplir las carencias en recolección y organización de datos, sobre los conceptos previos de ordenar, contar, clasificar, agrupar los datos y variables. Dichos conceptos son presentados con actividades para el desarrollo de las competencias de los estudiantes.
- La Situación 2, comprendida por las tablas de datos y tratamiento de la enseñanza y aprendizaje propuesto en el manejo del objeto matemático de la frecuencia absoluta.
- La Situación 3, comprende diferentes representaciones de pictogramas, diagrama de barras, el diagrama lineal.

En esta fase las primeras consideraciones harán referencia a los objetivos de aprendizaje propuestos para la unidad didáctica de acuerdo a los lineamientos, Estándares básicos y DBA en Matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional

Tabla 38. Objetivos de Aprendizaje

<b>Objetivos de aprendizaje propuestos</b>	<b>Nomenclatura</b>
Representa datos usando tablas y graficas	OA1
Interpreta información presentada en tablas y gráficos	OA2
Resolución de problemas a partir de un conjunto de datos.	OA3

También se considerará para el diseño de la unidad didáctica elementos que componen la competencia Matemática Representar

Tabla 39. Diseño de componentes para la competencia Matemática Representar en la unidad Didáctica

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
Proceso	Acción que se realiza para avanzar de acuerdo a los objetivos planificados.
Tarea	Conjunto de problemas de una situación significativa para el estudiante.
Nivel de complejidad	Están asociados al nivel de dificultad de los procesos y las actividades. Estos van progresivamente aumentando de lo simple a lo complejo.

Así mismo, se establecerán los contenidos a desarrollar a partir de los objetivos de aprendizaje propuestos en cada una de las sesiones del desarrollo de la unidad didáctica. Con estos conceptos se pretende dar solución a los problemas identificados, como se presenta a continuación.

Tabla 40. Organización de Conceptos para la Unidad Didáctica

CONCEPTOS	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8
Organización de datos		X						
Representación de datos en tabla			X					
Pictogramas				X				
Diagrama de Barras					X			
Diagrama Lineal						X		
Resolución de problemas a partir de un conjunto e datos			X	X	X	X	X	
Evaluación final								X

Tabla 41. El lenguaje que se trabajará en cada una de las sesiones será:

LENGUAJE	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8
VERBAL	X	X	X	X	X	X	X	X
NUMÉRICO		X					X	X
GRÁFICO	X	X	X	X	X	X	X	X
TECNOLÓGICO	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 42. Los procedimientos seguidos en cada una de las sesiones

PROCEDIMIENTOS	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8
Comprender el registro de datos		X						
Representación de datos en tabla			X					
Comprender la Frecuencia Absoluta			X					
Construcción de Pictogramas				X				
Construcción de gráficas de barras					X			
Construcción de gráficas lineal						X		
Interpretación de información presentada en Tablas y Gráficas			X	X	X	X	X	
Resolución de problemas a partir de un conjunto de datos			X	X	X	X	X	
Argumenta su respuesta		X	X	X	X	X	X	

De igual modo la Unidad Didáctica estará compuesta por ejes temáticos correspondientes a los subtemas del Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de datos. Cada eje temático es presentado con materiales u objetos, tareas, actividades individuales y grupales que le permiten adquirir nuevos conocimientos al estudiante y poner a prueba su aprendizaje.

En este sentido, También se tendrá en cuenta que el currículo de matemáticas de la institución gradualmente ve la necesidad de introducir conceptos estadísticos, sin embargo, los conceptos estadísticos son abordados con limitaciones de tiempo, lo cual dificultará el desarrollo de las competencias esperadas bajo la metodología tradicional. Por tanto, se iniciará la unidad didáctica desde la planeación del currículo como se muestra:

Tabla 43. Plan de área Matemáticas de la Institución José María Carbonell

<b>ESTANDARES BASICOS DE COMPETENCIAS</b>	<b>CONTENIDO Y TEMATICAS</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>INDICADOR DE DESEMPEÑO</b>
<p>Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos</p>	<p>Sistema de datos: Registro y control de datos.</p>	<p>Competencia representación y comunicación Comprende la importancia del dato y la cantidad como una forma de suministrar información numérica para resolver situaciones estadísticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopila los elementos estadísticos que permitan el análisis de un grupo de datos.</li> <li>- Clasifica la información de las fuentes, empleando el proceso de recolección de datos, tales como la encuesta y la entrevista.</li> <li>- Organiza los</li> </ul>



			datos adecuadamente en una tabla de frecuencias, tanto en su cuaderno como en el ordenador, de tal manera que le permitan la toma de decisiones acertadas.
<p>Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas. Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.</p>	<p>Sistema de datos: Tipos de gráficas</p>	<p>Comprende las diferentes representaciones gráficas, de los datos, como una forma de interpretar la información obtenida a través de encuestas en el aula que le permiten resolver situaciones problemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica las clases de gráficas que sirven para representar datos estadísticos.</li> <li>- Analiza la importancia del manejo de datos en forma gráfica como otra alternativa de análisis para resolver una situación de aprendizaje determinada.</li> <li>- Diseña diversos tipos de gráficos para evaluar la información y sacar conclusiones.</li> </ul>
<p>Describo situaciones o</p>	<p>Sistema de datos: Representación de</p>	<p>Comprende la representación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta información</li> </ul>

eventos a partir de un conjunto de datos.  Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.	datos	los datos como la planeación estructurada para hacer visible cierta información, con la cual se está trabajando en el aula, con sus compañeros y así resolver situaciones que se presentan en su contexto.	contenida en histogramas y pictogramas, para luego ser analizada.
			- Evalúa las diferentes formas de representación de datos y escribe informes detallados de su conclusión.

Seguidamente, se presentara el plan de aula de la asignatura de estadística:

Tabla 44. Plan de aula de la asignatura

Semana	Tema	Indicadores de desempeño	Actividades	Tipo de evaluación , acuerdos y porcentajes	Observaciones
1	SABERES PREVIOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación diagnóstica</li> <li>• Inducción unidad didáctica</li> </ul>		
2	SISTEMA DE DATOS: REGISTRO Y CONTROL DE DATOS.	- Clasifica la información de las fuentes, empleando el proceso de recolección de datos, tales como la encuesta y la entrevista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad grupal 1</li> <li>• Actividad grupal 2</li> <li>• Taller 1 - Individual</li> <li>• Video</li> <li>• Juego</li> </ul>	Actividad grupal (20%) Taller (20%) Entrega de evidencias en plataforma (10%) Test tipo I Prueba saber (20%) Participación en clase (30%)	

3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiza los datos adecuadamente en una tabla de frecuencias, tanto en su cuaderno como en el ordenador, de tal manera que le permitan la toma de decisiones acertadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad grupal 3</li> <li>• Actividad grupal 4l</li> <li>• Taller 1 - Individual</li> <li>• Video</li> <li>• Juego</li> </ul>	<p>Actividad grupal (20%)  Taller (20%)  Entrega de evidencias en plataforma (10%)  Test tipo I  Prueba saber (20%)  Participación en clase (30%)</p>	
4-5	SISTEMA DE DATOS: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DATOS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa gráficamente un conjunto de datos y se apropia de una herramienta de office para representarlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad grupal 5</li> <li>• Actividad grupal 6</li> <li>• Taller 1 – Individual</li> <li>• Herramienta para graficar 1</li> <li>• Video</li> <li>• Juego</li> </ul>	<p>Actividad grupal (20%)  Taller (20%)  Entrega de evidencias en plataforma (10%)  Test tipo I  Prueba saber (20%)  Participación en clase</p>	

Todavía cabe señalar, que los currículos de matemáticas tendrán que introducir conceptos estadísticos, sin embargo, las prácticas educativas no solo se pueden limitar a realizar gráficas y a calcular medidas estadísticas, descontextualizados del entorno de los niños. Las competencias estadísticas realmente se fortalecerán a través de diferentes procesos

de corto y largo plazo, y conexiones cognitivas y meta cognitivas que se deberán abordar durante el desarrollo de las tareas, actividades, participación de la clase y con aprendizaje colaborativo.

Además, estos conceptos serán abordados con un manejo del tiempo por lo que se requiere de una mayor planificación de trabajo a desarrollar, de ahí la importancia del plan de área, el plan de aula y plan de la unidad didáctica por parte del docente, para alcanzar las competencias de corto plazo esperadas en un año lectivo y de las de largo plazo de acuerdo al nivel definido en los lineamientos curriculares que en este caso correspondería a grado 4 y 5 de primaria.

Una vez considerados todos estos aspectos, las estrategias empleadas en el desarrollo de la unidad didáctica deberán fortalecer las competencias de representación y comunicación en la resolución de problemas y la toma de decisiones ante situaciones de su entorno cotidiano.

Por tanto se presentara una unidad didáctica como se muestra a continuación:

Tabla 45. Plan de la unidad didáctica

UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVO APRENDIZAJE	INSTRUCCIÓN Y CONDUCCIÓN	PRODUCTO A SOLICITAR	RETROALIMENTACIÓN
UNIDAD 1- EL PENSAMIENTO ALEATORIO y SISTEMA DE DATOS	Registrar información- datos cualitativos y cuantitativos - mediante observaciones sencillas.	Realiza una descripción de los envases y describe sus características (forma, color, capacidad, contenido).Desarrollar un proyecto Grupal escolar.  Forma un equipo con 3 o 4 compañeros o compañeras y coloca en el centro del grupo los envases que han traído los miembros del equipo. Observa el conjunto de envases .	Cuestionario de preguntas abiertas.  Tabla de datos con registro de la información.	Mediante la observacion se realizara una retroalimentación grupal.
	Ordenar y agrupar datos mediante frecuencias absolutas.	Ordenar, agrupa y clasifica los envases según un criterio o característica se denomina clasificar.	Actividad -Presenta en una tabla de datos con las categorías y su representación grafica de un problema escolar.	Retroalimentacion sobre la agrupacion , conteo y frecuencia absoluta.
	Interpretar datos organizados en tablas y gráficos para sacar conclusiones.	Resolver los problemas , representando los datos en tablas y graficamente.	Actividad - Proyecto estadístico de reciclaje escolar  Evaluación Escrita	Retroalimentación sobre el analisis e interpretación del reciclaje de los envases en la escuela .  Retroalimentación sobre cada una de las respuestas de la

De acuerdo a esto, esta unidad pretende que los estudiantes describan la manera como pueden distribuirse los distintos datos de un conjunto y la compara con la manera como se distribuyen en otros conjunto de datos. También se pretende lograr que el estudiante interprete y argumente diferentes tipos de información. A continuación se describirán las habilidades del pensamiento a considerar con los contenidos de aprendizaje.

Tabla 46. Dimensión y Habilidad del pensamiento.

<b>UNIDAD - EL PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS</b>	
<b>TEMAS</b>	TABLA DE FRECUENCIA
	DIAGRAMAS DE LINEAS,BARRAS Y CIRCULAR
<b>TAXONOMÍA DE BLOOM</b> <b>DIMENSIÓN-HABILIDAD DEL PENSAMIENTO</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<b>DIMENSIÓN COGNITIVA -CONOCER</b>	Registrar información- datos cualitativos y cuantitativos -mediante encuestas y observaciones sencillas.
<b>DIMENSIÓN COGNITIVA - COMPRENDER</b>	Ordenar y agrupar datos mediante frecuencias absolutas.
<b>DIMENSIÓN COGNITIVA -APLICAR</b>	Organizar en tablas y gráficos para sacar conclusiones.
<b>DIMENSIÓN COGNITIVA -ANALIZAR</b>	Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos
<b>DIMENSIÓN COGNITIVA -EVALUAR</b>	Argumentar las conclusiones a partir del estudio de la información.
<b>DIMENSIÓN PSICOMOTORA</b>	Crear graficas de barras, lineales y pictogramas con el uso de los instrumentos (Regla, etc.).
<b>DIMENSIÓN AFECTIVA-EVALUAR</b>	Asumir una actitud positiva frente representaciones graficas

Así pues, se especificaran los niveles de procesamiento y los dominios de conocimiento en cada objetivo.

Tabla 47. Niveles de procesamiento y de dominio con la Taxonomía de Marzano y Kendall

<b>UNIDAD 1- EL PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS</b>	
<b>TEMAS</b>	TABLA DE FRECUENCIA
	DIAGRAMAS DE LINEAS,BARRAS Y PICTOGRAMAS
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b> <b>DIMENSIÓN-HABILIDAD DEL PENSAMIENTO</b>	<b>TAXONOMÍA DE MARZANO Y KENDALL</b>
Registrar información- datos cualitativos y cuantitativos -mediante encuestas y observaciones sencillas. <b>DIMENSIÓN COGNITIVA -CONOCER</b>	Nivel 1 : Recordar (Sistema Cognitivo) Dominio de conocimiento: Información.
Ordenar y agrupar datos mediante frecuencias absolutas. <b>DIMENSIÓN COGNITIVA -COMPRENDER</b>	Nivel 2 : Comprensión ( Sistemas Cognitivo) Dominio de conocimiento :Proceso mental
Organizar en tablas y gráficos para sacar conclusiones. <b>DIMENSIÓN COGNITIVA -APLICAR</b>	Nivel 3 : Análisis ( Sistema Cognitivo) Dominio de conocimiento :Proceso mental
Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos. <b>DIMENSIÓN COGNITIVA -ANALIZAR</b>	Nivel 4 : Utilización del Conocimiento (Sistema Cognitivo) Dominio de conocimiento : Proceso mental
Argumentar las conclusiones a partir del estudio de la información. <b>DIMENSIÓN COGNITIVA -EVALUAR</b>	Nivel 4: Utilización del Conocimiento (Sistema Cognitivo) y Nivel 5 : Sistema Meta cognitivo Dominio de conocimiento : Proceso mental
Crear graficas de barras, lineales y circulares con el uso de los instrumentos (Regla, compas, etc.). <b>DIMENSIÓN PSICOMOTORA</b>	Nivel 4: Utilización del Conocimiento (Sistema Cognitivo) Y Nivel 5 : Sistema Meta cognitivo Dominio de conocimiento : Proceso psicomotores

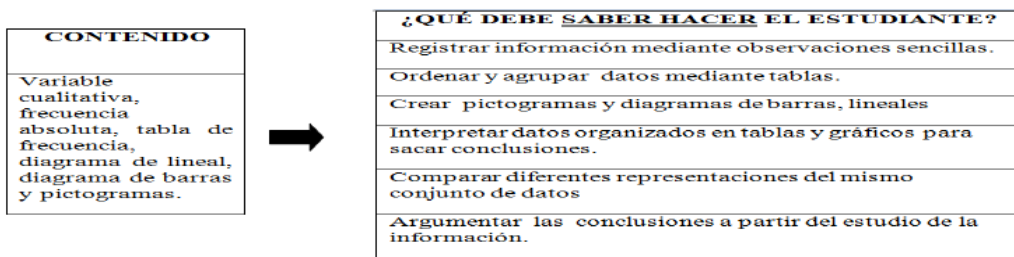
Asumir una actitud positiva frente representaciones graficas. <b>DIMENSIÓN AFECTIVA-EVALUAR</b>	Nivel 6 :Sistema de Conciencia de Ser SELF Dominio de conocimiento : Proceso mental
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

El diseño de la instrucción será de vital importancia para conseguir los objetivos de enseñanza - aprendizaje y fortalecer las competencias planteadas en el currículo. Por ello las taxonomías de aprendizaje propuestas por investigadores en este campo del conocimiento han sido de gran aporte. También, la selección de los contenidos y los objetivos de aprendizaje deben tener como punto de partida los saberes previos, potencialidades o debilidades de los estudiantes y promover así sus capacidades interpretativas, argumentativas, resolución de problemas, comunicación y representación.

Tabla 48. Objetivos de aprendizaje

<b>Objetivos de aprendizaje propuestos</b>	<b>Nomenclatura</b>
Representa datos usando tablas y graficas	OA1
Interpreta información presentada en tablas y gráficos	OA2
Resolución de problemas a partir de un conjunto de datos.	OA3

Tabla 49. El Contenido y los procesos del hacer del estudiante



También se definirán los niveles de complejidad de los procesos cognitivos que deberá desarrollar el estudiante en las actividades pasando de actividades simples a complejas. Estos niveles serán clasificados así:

**Nivel I:** Se ubican en este nivel los ítems que requieren del estudiante conocer, recordar, comparar y ordenar datos. También, los que requieren identificar características de los conceptos y calcular el resultado de operaciones sin realizar conversión de unidades.

**Nivel II:** En este nivel se ubican los ítems en los cuales se debe mostrar que, además de conocer, recordar y comparar un contenido, se es capaz de aplicarlo. También, se realizan operaciones aritméticas con conversión de unidades, se resuelven problemas simples y se interpretan gráficos.

**Nivel III:** En este nivel se requiere la resolución de problemas que incluyen la utilización de operaciones inversas, más de una operación para su resolución y la interpretación de tablas de doble entrada.

Una vez, considerados todos los aspectos del diseño de la planificación de la unidad didáctica, las competencias, los contenidos, los estándares, los DBA, los objetivos de



aprendizaje, los niveles de complejidad, los recursos, el proceso meta cognitivo y su evaluación. Se desarrollaran también las actividades individuales, grupales, foros, recursos digitales, y las preguntas que se socializaran durante la clase. Así mismo, se definieron las instrucciones de cada actividad para que existiera claridad y para que el estudiante pueda desarrollar autónomamente su trabajo individual y grupal.

Las actividades pueden ser encontradas en el apéndice I, con el objetivo que se traza en cada una de ellas.

En este mismo sentido, se realizó la planificación de la unidad en el aula virtual, como se muestra a continuación:

Tabla 50. Planificación de la Implementación de la Unidad didáctica en el Aula virtual

Semana	Fecha	Actividad	Tiempo
1	19 Septiembre-25 de Septiembre	1.1 Encuesta sobre la incidencia de las TIC en la actividades académicas	2 hora
		1.2 Evaluación diagnostica	
		1.2 Inducción a la unidad didáctica	4 horas
		1.3 Inducción Aula virtual Moodle	
2	26 Septiembre - 02 octubre	2.1 Actividad 1 unidad didáctica	5 horas
		2.2 Actividad 2 unidad didáctica	
3	03 Octubre – 09 Octubre	3.1 Actividad 3 unidad didáctica	5 horas
		3.2 Actividad 4 unidad didáctica	
4	10 octubre -16 octubre	4.1 Actividad 5 unidad didáctica	5 horas
		4.2 Actividad 6 unidad didáctica	
5	17 octubre-23 octubre	5.1 Evaluación de desempeño	5 horas
		5.2 Encuesta de Motivación	

### **6.1.2 Diseño de actividades de la unidad didáctica.**

Previamente se seleccionarán los contenidos, las tareas y los procesos que se pretenden trabajar, los niveles de complejidad y los recursos digitales. La unidad didáctica está organizada en torno a tres situaciones y compuesta de seis partes.

La primera Situación, está dirigida a suplir las carencias en recolección y organización de datos, sobre los conceptos previos de ordenar, contar, clasificar, agrupar los datos y variables. Dichos conceptos son presentados en las actividades 1 y 2 para el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

La segunda Situación, comprendida por las tablas de datos y tratamiento de la enseñanza y aprendizaje propuesto en el manejo del objeto matemático de la frecuencia absoluta. Desarrolladas en las actividades 3, 4,5

La tercera Situación, comprende diferentes representaciones de pictogramas, diagrama de barras, el diagrama lineal. Desarrolladas en la actividad 4.1.y por ultimo la autoevaluación de conceptos mínimos que debió comprender en la unidad.

#### **6.1.2.1 Actividad 1 de la unidad didáctica.**

El objetivo de esta actividad es identificar y diferenciar entre la variable cualitativa y cuantitativa. También se pretenderá que los estudiantes identifiquen cualidades de un envase o empaque y registren datos de ellas. Así mismo, busca que el estudiante se familiarice con los conceptos estadísticos que va a tratar.

En esta actividad se le solicitará a los estudiantes que coloquen los envases o empaques de los productos que trajeron para el recreo, para no quedar solo con los productos que llevan a la escuela también se les solicitara investigar en los empaques y envases de los productos que utilizan en casa, logrando así conformar un proyecto de clase.

Así mismo, esta actividad está compuesta por 5 puntos, especialmente se pretende que consulten también en diferentes paginas los tipos de envases o empaques que pueden existir, resaltando sus características, como forma, tamaño, color, capacidad entre otros.

La actividad podrá desarrollarse en equipos de trabajo y después se socializaran los resultados respectivos ante todo el grupo, las conclusiones más importantes la registraran los estudiantes en los foros disponibles para estos. Por tanto, la actividad 1 de la unidad didáctica estará disponible en los anexos.

### **6.1.2.2 Actividad 2.**

Esta actividad tiene como objetivo que el estudiante ordene, agrupe y clasifique datos estadísticos en la tabla de datos. También esta actividad tiene otras pretensiones de que el estudiante pueda pasar a lenguaje escrito y oral, las características trabajadas. Lo ideal es que el alumno enuncie las características y trabaje en pequeños grupos. Así, se podrá visualizar la actividad 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, en los anexos.

### **6.1.2.3 Actividad 3.**

En esta actividad el objetivo es que el estudiante comprenda el objeto matemático de la frecuencia absoluta. Estas actividades buscan enfatizar en el concepto de valor de la variable para distintos tipos de variables a través de grupos de datos o agrupamientos. A su vez, pretende

desarrollar técnicas de recuento y organización de los datos en tablas. A medida que se avanza el proceso se vuelve más complejo hasta la construcción de tablas de frecuencia, con concepto de frecuencia absoluta y número total de datos. Por tanto podrá ver la actividad 3, 3.1 en los anexos.

#### **6.1.2.4 Actividad 4.**

El objetivo de esta actividad es que el estudiante lea, interprete y compare tablas y gráficos, respondiendo a situaciones escolares representadas. Así mismo, se pretende que el estudiante pueda construir tablas de frecuencia, teniendo en cuenta el concepto de frecuencia absoluta y número total de datos. Es apropiado que la recolección de datos se puede realizar en pequeños grupos y forma individual los cálculos de la frecuencia absoluta. De tal manera que podrá consultar la actividad 4, 4.1 en los anexos.

#### **6.1.2.5 Actividad 5.**

El objetivo de esta actividad es que el estudiante pueda comparar los resultados en las tablas de información. Adicional podrá conocer la actividad 5 en los anexos.

#### **6.1.2.6 Actividad 6.**

Esta actividad tiene como objetivo evaluar los conceptos básicos de las temáticas trabajadas. La actividad 6 de la unidad didáctica está disponible en los anexos

#### **6.1.3 Aula virtual en la plataforma Moodle.**

El aula virtual en la plataforma Moodle se desarrollará en torno al pensamiento aleatorio y sistema de datos, previamente se seleccionarán, los recursos digitales, foros, las listas de

estudiantes, invitados especiales, el profesor, el gestor de la plataforma y la apariencia para el aula virtual como se presentará a continuación:

- Se seleccionará el grupo experimental con el que se realiza la práctica..
- Se realizó el enlace a la cuenta de la plataforma Moodle en un dominio privado (JMC.Pymesonline.org)
- El aula virtual podrá ser consultada en el siguiente link: [www.JMC.pymesonline.org](http://www.JMC.pymesonline.org)., en donde debe dar clic al enlace Moodle y automáticamente lo llevara al aula virtual titulada "Matemáticas 4".
- La versión con la que se trabajará será la última versión de Moodle que corresponde a la versión 3.1.1
- Se seleccionarán los parámetros en Moodle
- Se seleccionará la plantilla quien dará la apariencia a Moodle.
- En el aula virtual en Moodle se gestionarán todas las fases del aula desde la elaboración de contenidos, distribución, puesta en línea, actividades de monitoreo, retroalimentación, evaluación de las habilidades y competencias adquiridas por los estudiantes.
- Se matricularan los estudiantes, se les asignará un usuario y una contraseña para poder ingresar y trabajar en la misma. (Apéndice K).
- Se realizó una inducción en la primera semana para el manejo del aula virtual en Moodle exclusiva para el grupo experimental.
- Se presentarán conceptos estadísticos que se trabajaran en el aula virtual.

- Se presentarán los recursos digitales audiovisuales (Cebrián de la Serna, 1999). que podrán utilizar para reforzar los conceptos trabajados en la unidad didáctica en el aula virtual.
- Se motivará a los estudiantes para emplear el aula virtual dentro y fuera de la clase.
- Los estudiantes llevarán a cabo actividades de tipo individual y colectivo en donde se fortalecerá el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo en el aula virtual en Moodle.
- Los estudiantes utilizarán herramientas como el foro para compartir los resultados y análisis de las actividades propuestas en la unidad didáctica. También se realizaron propuestas de otros ejercicios que podrían plantearse para ayudar a la institución a mejorar en algunos aspectos como el reciclaje, el consumo de buenos alimentos, entre otros.

#### **6.1.4 Inducción de la unidad didáctica para estudiantes.**

Se realizó la inducción para estudiantes del grupo experimental sobre la unidad didáctica virtual, esta se realizó en la primera semana en la segunda sesión, después de la evaluación diagnóstica. En la inducción se presentarán los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares, las secuencias de actividades. Este documento estará disponible para los estudiantes en el aula virtual plataforma Moodle (Apéndice J).

#### **6.1.5 Evaluación de desempeño.**

El objetivo de este instrumento fue monitorear el desarrollo de las competencias en comunicación y representación en los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa.

Por ello se realizó una evaluación de desempeño que tiene como intención medir el impacto, el avance o cualquier cambio que se pueda observar después de haber cursado la unidad didáctica. Este se aplicó a los dos grupos tanto experimental como de control, para poder comparar sus resultados y establecer el impacto para determinar acciones específicas de mejoramiento.

La evaluación evidenció los resultados sobre la aplicación de la unidad didáctica con el aula virtual con el grupo 4-1 y con la metodología tradicional grupo 4-2. Además la evaluación tuvo 10 preguntas con niveles e complejidad I, II, III de selección única, donde cada pregunta fue validada por el ICFES (Apéndice).

Tabla 51. Diseño evaluación de desempeño

Preguntas	Competencia	Evaluación de saber
1	Comunicación	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar
2		Clasificar y organizar la presentación de datos
3		Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar
4		Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas.
5		Expresar usando frecuencias
6		Complejidad I

7	Comunicación y representación	Clasificar y organizar la presentación de datos
8	Complejidad II	Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar
9	Comunicación Complejidad III	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas.
10		Describir e interpretar datos relacionados con el entorno escolar

### 6.1.6 Encuesta para evaluar la motivación de los estudiantes.

La encuesta estuvo compuesta de (10) preguntas donde los (20) estudiantes con edades entre 9 y 11 años que expresaron el nivel de agrado sobre la metodología que se utilizó para acercarse al saber disciplinar del pensamiento Aleatorio y sistemas de datos, incluyendo el fortalecimiento de las competencias en comunicación y representación. También se consideró la motivación como un factor muy importante para el desarrollo (Piaget y Szeminska, 1982) de la unidad didáctica, la implementación en el aula virtual en la plataforma Moodle, el método de la evaluación y la metodología implementada en la misma. . La escala de valoración será de 1 a 5, de acuerdo a las preguntas establecidas .A continuación se presenta una tabla resumen sobre la intencionalidad de cada pregunta. El análisis completo con las preguntas está disponible en el apéndice H.

Tabla 52. Objetivos de las preguntas de la encuesta motivacional

Pregunta	Que pretende conocer?
1	El grado de motivación frente al saber disciplinar
2	El grado de motivación con respecto a la presentación de los contenidos
3	El grado de motivación con respecto a las actividades.
4	El grado de motivación en los estudiantes frente a los materiales didácticos.



5	El grado de motivación hacia las actividades realizadas para solucionar los ejercicios
6	El grado de motivación en los estudiantes con relación a las actividades obtenidos en la plataforma
7	El grado de motivación en los estudiantes hacia el conocimiento adquirido
8	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para aprender otros temas de matemáticas
9	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para dedicarle tiempo extra al aprendizaje
10	Esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para pedirle a otros docentes que utilicen la misma metodología.

## **6.2 Fase de desarrollo**

Esta fase permitió dar cumplimiento a los objetivos específicos dos y tres (OE2y OE3) propuestos en la investigación.

### **6.2.1 Inducción a los estudiantes del grupo experimental**

Se realizó la inducción, preparación y capacitación de los estudiantes del grupo experimental sobre las instrucciones acerca del trabajo de la unidad didáctica y se explicó que implica trabajar con la competencia de comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. Para la introducción se explicó paso a paso los contenidos de la unidad didáctica, resaltando cada uno de los objetivos propuestos y las actividades que permitieron afianzar, identificar y comprender el pensamiento para la interpretación y resolución de problemas de su contexto. Se resolvieron inquietudes sobre los pasos establecidos en las instrucciones, este documento se encuentra disponible en el Apéndice J.

Seguidamente, se entregaron las contraseñas y los usuarios a los estudiantes, el link por donde se ingresaría ([JMC.Pymesonline.org](http://JMC.Pymesonline.org)).

### 6.2.1.1 Inducción Moodle.

Se realizó una inducción sencilla sobre la plataforma Moodle diseñada para que los niños pudieran entender con facilidad y acceder al recurso. La agenda de la inducción de Moodle se explicó la definición básica de Moodle, se presentaron los recursos básicos de comunicación en la plataforma como foro, blog, mensajería y chat. Quedo disponible en la plataforma en la semana 1 un Manual para niños de Moodle con los aspectos trabajados (<http://es.calameo.com/read/001761392c7b83c720c27>).

Figura 30. Recurso Manual Moodle para niños. Fuente: Calameo (2016)



Figura 31. Semana 1 Aula virtual Recursos y actividades disponibles Fuente: Propia (2016)

## 6.2.2 Desarrollo de la investigación con el grupo experimental.

### 6.2.2.1 La interacción en la clase grupo experimental.

Los estudiantes establecieron interacciones con los demás como parte de un proceso y construcción social en la clase. Es de destacar que el resultado de estas interacciones modificó las tendencias de acción (García, Coronado y Giraldo, 2015) de los participantes en donde se

establecen relaciones de dialogo, pues lo alumnos hablan y pueden clarificar las intervenciones del profesor.

La comunicación oral en el aula (Bishop, 2005) (Sfar, 2008) permitió que el pensamiento de los estudiantes se hiciera público y la profesora conoció las ideas y creencias de los mismos. Así mismo los estudiantes que no participaron, verificaron, si habían comprendido de acuerdo a lo que pensaban. Así, a partir de la existencia de diferentes significados sobre un mismo objeto matemático permitió dinamizar y enriquecer el proceso de compartir y permitió desarrollar el significado matemático (Brunner, 1991). De esta manera, se fomento la comunicación matemática, se centro la atención en los argumentos de la clase y el convencimiento por medio de la explicación.

En los procedimientos de interacción la profesora fue orientadora de la clase y los estudiantes fueron los protagonistas .Por lo tanto se evidenciaron los errores como un elemento que pudo contribuir al aprendizaje y que sirvió como punto de partida para realizar nuevas explicaciones del conocimiento adquirido según los autores Chamorro (2005), Godino, Batanero y Font, (2003), Rico (1995), Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1991), Confrey (1990), Curcio (1989), Borassi (1987), Brousseau (1983) Radatz (1980) . En las sesiones fue muy enriquecedor utilizar las preguntas cotidianas ¿cómo agruparon los datos?, ¿cómo realizaron la tabla de datos?, ¿cómo realizaron las graficas? Que permitieron escribir las principales sugerencias para que el estudiante reflexione y se autorregule en el proceso de aprendizaje.

Para fortalecer las competencias matemáticas en comunicación y representación los estudiantes se comunicaron con sus compañeros a través de la plataforma respecto a las ideas matemáticas y las expresaron continuamente a medida que avanzaba el proceso.

También se evidencia una inclinación durante las actividades grupales (Yackel, 2000) a desarrollar la competencia comunicativa y compartir la información de las soluciones de las actividades por la plataforma.

### **6.2.2.2 El ambiente de la clase en el grupo experimental**

El ambiente de la clase fue de participación y respeto. Debido a que se estimuló y se facilitaron las interacciones entre los estudiantes. De esta manera, se dio una nueva organización de la clase y un nuevo enfoque de enseñanza - aprendizaje para el desarrollo de las competencias de comunicación y representación en matemáticas.

El ambiente de clase se tornó diferente con nuevas ideas de las realidades y opiniones de los niños basadas en videos o recursos que habían utilizado en el aula virtual. Por medio de la comunicación se configuró una comunidad de aprendizaje entre el grupo.

La utilización de nuevos recursos les permitió salir de su rutina, motivarse, motivar a los compañeros y generar nuevas expectativas. Surgieron aspectos relacionados con las tendencias de acción especialmente se evidenció el compromiso (D'Amore, Godino y Fandiño ,2008) de los estudiantes para la construcción de su propio conocimiento. Igualmente, se presentó la persistencia (Hernández, García, Rubio y Santacreu, 2004) respondiendo a situaciones de dificultad para alcanzar su objetivo.

Así mismo, se generó un ambiente cómodo y respetuoso para que los estudiantes se motivaran a participar y su palabra fuera respetada.

### **6.2.2.3 El lenguaje.**

Todas las comunicaciones orales o escritas, relacionadas con la solución de actividades que realizaron los estudiantes en el aula virtual propiciaron y permitieron expresar sus pensamientos en torno a situaciones puntuales de la clase, como por ejemplo, la explicación de la resolución de un problema o la justificación de alguna respuesta a las preguntas de las actividades, la explicación de un concepto, trazar un gráfico, dibujar un esquema, leer un tópico matemático se consideraron como lenguaje.

Se creó un ambiente de diálogo donde los estudiantes se sintieron cómodos para participar y a su vez estos aportes lograron contribuir el aprendizaje de las matemáticas. También se realizaron correcciones por parte de la profesora para orientar el lenguaje e ir reorganizando expresiones dadas por los estudiantes hacia la adquisición de un lenguaje matemático adecuado.

Las participaciones de los estudiantes fueron una gran contribución para la clase pues se evidenció el uso del lenguaje y le permitió a otros compañeros de la clase; escuchar, aclarar y organizar sus pensamientos de acuerdo a las orientaciones.

El aula virtual fue de gran ayuda porque facilitó el lenguaje, fomentó la escritura y la lectura. Los pensamientos de los estudiantes que se exteriorizaron permitieron acceder a los mismos con mayor rapidez. Aprender el lenguaje matemático adquirir formas y significados de acuerdo a los registros matemáticos que se fomentaron con el uso de los recursos de la

plataforma. Igualmente las actividades de apoyo estuvieron disponibles para los estudiantes sin restricción de tiempo ni espacio.

#### **6.2.2.4 Dimensión cognitiva.**

El uso del aula virtual incremento la interacción con los estudiantes, lo que promovió el incremento de oportunidades para hacerle entendible determinados saberes a los estudiantes de la clase, propiciando aprendizajes perdurables. Se facilitó la comprensión del estudiante debido a la comunicación con otros estudiantes de la clase, compartir sus ideas y sus puntos de vista y las solicitudes de aclaraciones por medio del aula virtual y presencial.

Debido a que en Matemáticas la comprensión va unida al conocimiento se debe hacer referencia al dominio conceptual y a los procesos cognitivos que nacen de la misma actividad matemática. Los cuales se potenciaron por la preocupación de los estudiantes por aprender desde el punto de vista disciplinar, por entender el lenguaje matemático (Dummet, 1991) desde el punto de vista de la semiótica (Duval, 1999) fortaleciendo la constitución del pensamiento Aleatorio y sistema de datos.

Así, las representaciones, construidas por la inteligencia, son organizadas por el sujeto en estructuras conceptuales, metodológicas y actitudinales, donde se relacionan entre sí significativamente y en forma holística, permitiéndole al sujeto que vive en comunidad, sostener permanentemente una dinámica de contradicciones entre sus estructuras y las del colectivo para, por ejemplo, tomar sus propias decisiones, expresar sus ideas, etc.

Así mismo, las representaciones de los estudiantes son construidas en estructuras conceptuales, metodológicas y actitudinales permitiéndole al estudiante sostener una dinámica de

contradicciones entre sus estructuras (Gallego y Pérez, 2002) que los aproxime a la reflexión meta cognitiva (Rico y Lupiañez, 2008) como producto de la actividad cognitiva. En este sentido, los estudiantes realizaron preguntas que relacionadas con el saber y saber por qué, tomaron sus propias decisiones, y expresar sus ideas.

#### **6.2.2.5 La participación y el funcionamiento de la clase**

Los estudiantes se involucraron activamente en la clase con el uso de las herramientas tecnológicas que proporcionaron espacios para compartir sus ideas con los demás estudiantes y la profesora. En este proceso se utilizaron los debates (Balachef ,1990) que generaron aprendizaje y una dimensión social del conocimiento que promovió el desarrollo de las competencias de comunicación y representación en el pensamiento Aleatorio y sistema de datos.

La participación en este proceso fue una condición necesaria para el aprendizaje (Sfard, 2008). Los estudiantes tuvieron una participación activa, comprometida y estuvieron acompañados permanentemente de la profesora. Todo esto permitió la aclaración de dudas tanto del que participaba como de sus compañeros y contribuyó a reafirmar los aprendizajes.

En las clases se observó la participación de todos los estudiantes e interacciones con la profesora, en un aprendizaje activo construyendo su propio conocimiento, se observó una metodología diferente a la clase tradicional que partía desde una forma diferente de organización de la clase. Se les dio tiempo para comentar las soluciones a los ejercicios y aunque las

actividades se desarrollaron individual y en grupo cada estudiante tenía que registrar sus resultados y dejar evidencia en la plataforma.

Adicional a esto, expresaron y argumentaron las soluciones a las situaciones presentadas en cada una de las actividades, comunicaron sobre lo aprendido utilizando un lenguaje matemático y se le dio importancia a la comprensión y a la reflexión. Se otorgó prioridad a la expresión oral como instrumento de evaluación. Por tanto los estudiantes lograron utilizar el lenguaje matemático a la par con su proceso de aprendizaje de conceptos y procedimientos.

En este mismo sentido, los estudiantes ganaron habilidades en su pensamiento y fortalecieron el desarrollo de sus competencias de representación y comunicación cuando utilizaron métodos para resolver las actividades, justificaron sus soluciones y expresaron sus pensamientos a sus compañeros y a la profesora.

### **6.2.3 Implementación de la unidad didáctica.**

Se consideró que una de las maneras de construir un aprendizaje significativo y fortalecer las competencias en comunicación y representación del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes era la unidad didáctica. Por esto, se partió de una situación problema del contexto escolar para construir la secuencia didácticas por competencias que conformarían la unidad didáctica.

Permanentemente durante la clase, la docente alentó a los estudiantes para que explicaran el método de los diversos procedimientos utilizados, estas exposiciones se dieron correctas como los incorrectas (Chamorro ,2005; Godino, Batanero y Font, 2003; Rico ,1995), permitiéndole a los niños avanzar en la comprensión (Brunner, 1974), de los enunciados.



Así, los docentes con las actividades pueden favorecer el surgimiento de conflictos cognitivos con fines didácticos. En este sentido, la unidad didáctica le dio utilidad a la Estadística porque presentó situaciones del contexto de los estudiantes y busco que los alumnos se dieran cuenta de lo que sabían y lo que deberían saber para argumentar la solución de las actividades e intento resolver el conflicto cognitivo (Steffe ,1990).

Adicional a esto, se pretendió que los estudiantes comprendieran el significado de los conceptos trabajados (Sierpinska ,1990) como la clasificación y organización de datos de acuerdo a cualidades o atributos y la representación de datos usando tablas y graficas, comparando diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.

En este sentido, para poder fortalecer la competencia de comunicación se convirtió en un proceso deliberado y cuidadoso que posibilitó y fomentó la discusión frecuente sobre situaciones, conceptos y simbolizaciones que realizaron conexiones (Valero, 2002) para propiciar el trabajo colectivo donde los estudiantes compartieran el significado de las palabras (Sierpinska, 1990), gráficos y símbolos (Duval, 1999). Todos estos se fueron comunicando a través de diferentes lenguajes con los que se expresaron y representaron al leer, hablar, escribir y escuchar. Poco a poco en las diferentes sesiones se fueron refinando cada uno de ellos.

De tal manera que las diferentes formas de expresar y comunicar los resultados matemáticos contribuyeron a la comprensión del pensamiento estadístico con al menos dos registros de representación semiótica (Duval, 1998). Por tanto la unidad didáctica en el Pensamiento Aleatorio y sistema de datos sustento el proyecto que se fue configurando a lo largo de las sesiones de forma que se planteo un problema general y se fueron estableciendo

situaciones a través de procesos que permitieron la reflexión y dieron respuesta al planteamiento de las preguntas y a la solución de los problemas.

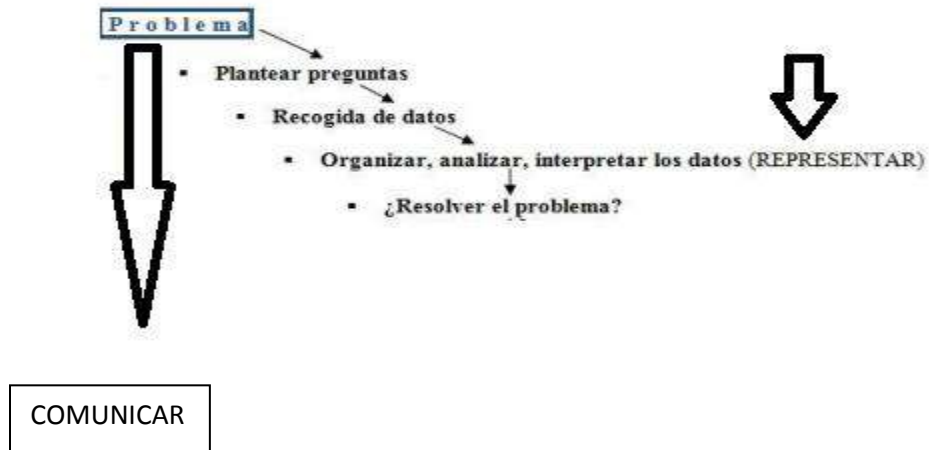


Figura 32. Proceso para fortalecer la comunicación y representación.

De esta manera, se propuso que los estudiantes trabajaran en parejas, en grupos y algunas actividades individuales dependiendo de la intención. Las individuales propiciaron autonomía y responsabilidad y las grupales la interacción y reflexión.

En el aula virtual en Moodle en la semana 2 comprendida del 26 septiembre al 2 de septiembre se desarrollo en la sesión 1- la actividades 1 Y 2

26 de septiembre - 2 de octubre

UNIDAD DIDÁCTICA  
SEMANA 2

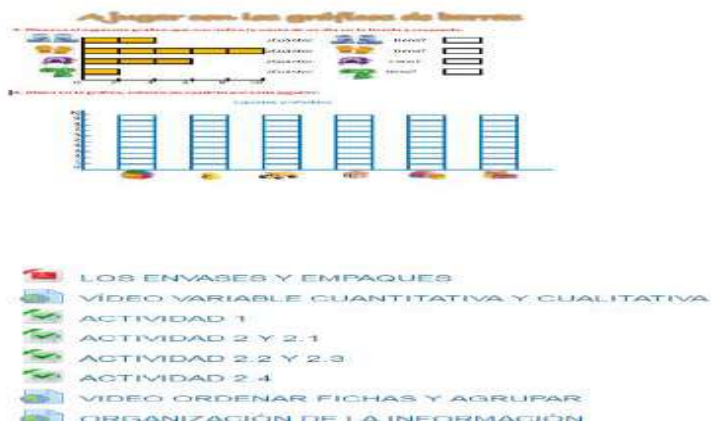


Figura 33. Aula virtual –Semana 2. Fuente: Propia (2016)

En clase los estudiantes conformaron grupos pequeños, y para resolver la actividad uno, observaron los diferentes envases y empaques de los productos que trajeron sus compañeros para consumir en el descanso. Realizaron una descripción de acuerdo a sus características, las compartieron en el grupo, elaboraron una lista escrita de los envases y empaques de los productos y comentaron las características con los compañeros de clase. Elaboraron etiquetas para cada empaque o envase según las características que se observaron. Al finalizar la actividad registraron los resultados y enviaron los resultados del trabajo por Moodle.

**SITUACIÓN 1: LOS ENVASES Y EMPAQUES**

**ACTIVIDAD 1**

Objetivo: Identificar y diferenciar entre la variable cualitativa y cuantitativa.

En clase observamos diferentes envases y empaques de los productos que traen mis compañeros para consumir en el desayuno y respondiendo los siguientes preguntas:

1. Elige uno y descríbalo acorde a sus características (Forma, color, capacidad).

2. Elabora una lista de los envases y empaques de los productos que traen tus compañeros, comenta las características con tus compañeros de clase.

3. Típic de tu casa (distinto empaques y confiere equipos de 4 compañeros, acómódalos en el centro de la pizarra y observa el conjunto de envases. Elabora una etiqueta donde colomen el material de construcción del empaque o envase, así como un número y escriben su capacidad.

Envase N.º:

Material de construcción:

Escribe las características que se observan:

Características:

Figura 34. Actividad 1. Fuente: Propia (2016)

Seguidamente se procedió a realizar la actividad 2, los estudiantes agruparon los envases según el color y completaron la ficha, seleccionaron otras variables para agrupar los envases o empaques, clasificaron y anotaron la cualidad que tienen en común con los otros grupos. Después Construyeron grupos de acuerdo a su material como lo mostraba las figuras de la actividad, así, realizaron procesos de conteo, recuento, y representación simbólica mediante rayas por cada unidad.

Luego calcularon totales e interpretaron el concepto de frecuencia absoluta. Compartieron con sus compañeros los resultados y dieron explicación de el proceso realizado para llegar al resultado, dando su interpretación sobre el significado de la frecuencia absoluta. En los siguientes pasos, interpretaron los resultados y argumentaron las respuestas en torno a la frecuencia absoluta mayor y menor.

**ACTIVIDAD 2**

Objetivo: Ordenar, agregar y eliminar ítems característicos en la tabla de datos.

➤ Preencha a seguir em um formulário com os dados fornecidos na apresentação que observamos, e classifique os produtos de acordo com sua origem – o tipo de matéria-prima utilizada. Para isso, considere a seguinte classificação:

Data de aquisição	Custódia

**ACTIVIDAD 2.1**

➤ Atividade para o desenvolvimento de habilidades de leitura.

Tabela de dados


➤ Classifique os produtos de acordo com a origem da matéria-prima utilizada, considerando a seguinte classificação:


Tabela de dados


Tabela de dados


Figura 35. Actividad 2.

**ACTIVIDAD 2.2**

➤ Desenvolva a habilidade de leitura da tabela de dados.



➤ Classifique os produtos de acordo com a origem da matéria-prima utilizada, considerando a seguinte classificação:

**ACTIVIDAD 2.1**

TABELA DE DADOS 1 – característico para cada produto de empresa

VALORES	REGISTRO
produto	
marca	
preço unitário	
quantidade	
valor	

➤ Classifique os produtos de acordo com a origem da matéria-prima utilizada.

TABELA DE DADOS 2 – característico para cada produto de empresa

VALORES	REGISTRO	TOTAL
produto		
marca		
preço unitário		
quantidade		
valor		
<b>SUBTOTAL</b>		

Figura 36. Actividad 2.2.

**ACTIVIDAD 2.4**

◀ Cúales el tipo de envase que aparece menos veces?

---



---

◀ Cúales el tipo de envase que aparece más veces?

---



---

Figura 37. Actividad 2.4.

En la semana 3 se desarrollaron las actividades 3 y 4, tal como se presenta en el aula virtual.

**3 de octubre - 9 de octubre**  
**SEMANA 3**



-  ACTIVIDAD 3
-  ACTIVIDAD 4
-  INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS DE BARRAS
-  VIDEO SOBRE COMO HACER GRÁFICAS
-  VIDEO -DIAGRAMA DE BARRAS
-  VIDEO PARA CONSTRUIR GRÁFICOS ESTADÍSTICOS
-  VIDEO PICTOGRAMAS
-  ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA CON PAINT

Figura 38. Aula virtual –Semana 3. Fuente: Propia (2016)

En la actividad 3, los estudiantes observaron los resultados de las actividades anteriores e hicieron un recuento, interpretando y argumentado porque en la actividad anterior el resultado de sumar los números indican la frecuencia absoluta de todas las categorías y que significado

tenía ese número. Adicional a esto se cuestionaron sobre si: ¿Todos los equipos obtuvieron el mismo resultado? Porque? Que se debe hacer para conocer el total de envases o empaques de toda la clase sin necesidad de hacer recuento?

Y finalmente intentaron pasar de un registro de representación a otro, realizando procesos de conversión necesarios en la solución problemas.

**ACTIVIDAD 3**

**Objetivo:** Comprender el objeto Matemático de la Frecuencia Absoluta.

TABLA DE LA VARIABLE: material del que está hecho el envase		
VALORES	RECuento	TOTAL
plástico		
lata		
papel/cartón		
terrazo		
vidrio		
SUMA=		

♦ Observa en la actividad anterior el resultado de sumar los números que indican la frecuencia absoluta de cada categoría.

♦ ¿Qué significa ese número?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 3.1**

♦ ¿Todos los equipos obtuvieron el mismo resultado? Porque?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

♦ ¿Qué se debe hacer para conocer el total de envases o empaques de toda la clase sin necesidad de hacer recuento?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

♦ Esta tabla será de utilidad...completala


♦ Ten en cuenta que la suma de frecuencias absolutas da el número total de los datos.

Figura 39. Actividad 3. Fuente: Propia (2016)

En la actividad 4, Con bloques de madera, plástico o con algún material apilable los estudiantes construyeron una torre para colocar una pieza por cada envase. Cuando terminaron compararon para ver cuál es la más alta y cuál la más baja.

Y presentaron los resultados a las siguientes preguntas ¿Cuántos bloques necesitas para construir todas las torres de tu equipo? ¿A qué material corresponde la torre más alta y a cual la

más baja? ¿Coinciden estos resultados con los obtenidos en la anterior actividad? ¿Por qué?, se socializaron los resultados y se registraron los resultados individualmente en la plataforma.

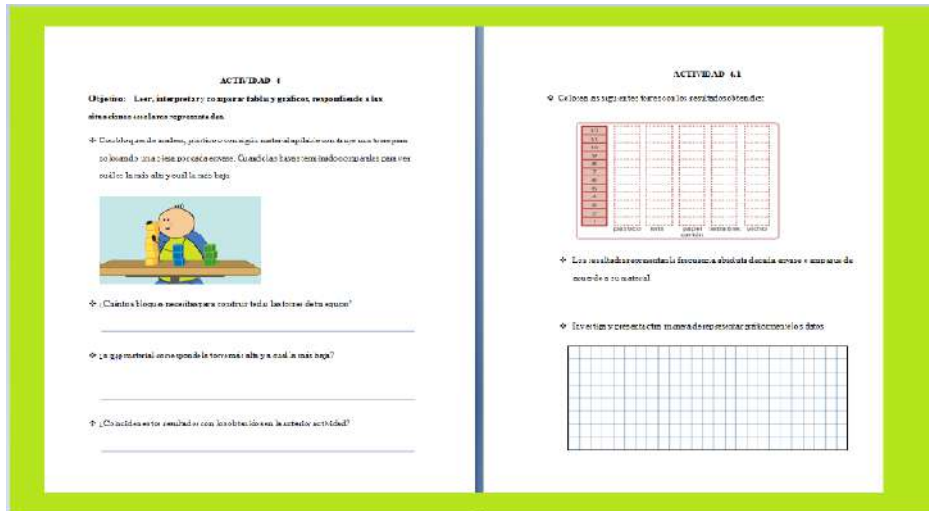


Figura 40. Actividad 4. Fuente: Propia (2016)

Después colorearon en el computador con la ayuda del programa como Paint las torres correspondientes a los resultados obtenidos como lo muestra la figura.

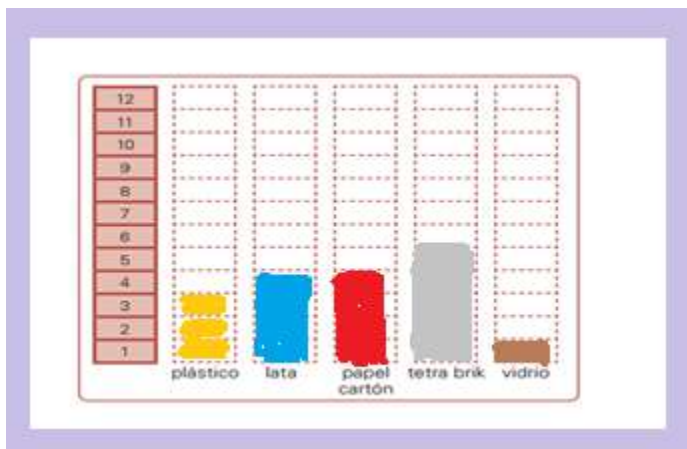


Figura 41. Paint para actividad 4.1. Fuente: Propia (2016)



En la semana 4 se desarrollaron las actividades 5 y la actividad 6 que correspondería a la autoevaluación, como se presento en el aula virtual.

10 de octubre - 16 de octubre

SEMANA 4



Figura 42. Aula virtual –Semana 4. Fuente: Propia (2016)

Para la actividad 5, los estudiantes Compararon los resultados de los diferentes grupos, representaron en tabla de datos y respondieron a las siguientes preguntas: Quien tiene más envases de plástico? Quien tiene más envases de lata?¿Puedes realizar comparaciones entre equipos que tienen distinto número total de envases? Explicaron por qué. Presentaron sus argumentos durante la clase, diligenciaron las respuestas y enviaron el archivo por la plataforma de acuerdo a las presentaciones de los grupos. En la tarea utilizaron la hoja de cálculo de Excel para realizar ejemplos de otras tablas de datos.

**ACTIVIDAD 5**

**Objetivo: Comparar los resultados representados en tablas de información.**

➤ Compara los resultados de los diferentes grupos, representa una tabla de datos y complétala:

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
N.º de envases de aluminio						
N.º de envases de plástico						
N.º de envases de vidrio						
N.º de envases de papel/cartón						
N.º de envases de metal						
N.º de envases de otros materiales						
N.º de envases de otros						

➤ ¿Quién tiene más envases de plástico?

➤ ¿Quién tiene más envases de lata?

➤ ¿Puedes realizar comparaciones entre equipos que tienen el mismo número total de envases? Explica por qué.

Figura 43. Actividad 5. Fuente: Propia (2016)

Para la actividad 6, los estudiantes presentaron una autoevaluación tipo test donde respondían a la comprensión de los conceptos que se trabajaron en la unidad didáctica.

**Cuestionario**

**1. Una variable es...**

a) una forma de agrupar los objetos de estudio

b) una característica de los objetos de estudio

c) los objetos que queremos estudiar

**2. Las variables pueden tener distintos valores**

a) Verdadero

b) Falso

**3. El recuento de datos que pertenecen a cada valor de la variable se llama:**

a) Frecuencia relativa

b) Frecuencia absoluta

c) Porcentaje

**4. El siguiente gráfico es un...**

a) diagrama de sectores

b) pictograma

c) diagrama de barras

**5. El siguiente gráfico es un...**

a) diagrama de sectores

b) pictograma

c) diagrama de barras

Figura 44. Autoevaluación. Fuente: Propia (2016)

## 6.2.4 Tratamiento Grupo experimental.

Una vez se implementó la unidad didáctica mediada por Moodle en el grupo experimental se encontró

- Motivación para trabajar en los estudiantes.
- En la secuencia propuesta a medida que aumentó el nivel de complejidad de la tarea, fue muy importante el trabajo colaborativo para resolverlo de una manera más fácil.
- Un 10% de estudiantes presentó una Interpretación errónea de los datos de la tabla y no realizan tareas inmediatas, por presentarse confusión para desarrollar la actividad.
- Especialmente (5) estudiantes no puede comunicar en matemática ni tampoco representar el grafico estadístico
- Los grupos que se conformaron interactuaron más entre ellos.
- La comunicación entre los estudiantes del curso y el profesor se incrementó.
- Los estudiantes estuvieron muy participativos en los foros y durante las clases ,con comentarios por la plataforma o opiniones en clase sobre las actividades
- Los estudiantes obtuvieron retroalimentación inmediata sobre las respuestas correctas de los cuestionarios.
- Cuando se realizo la actividad 6, que tuvo como fin evaluar la comprensión de conceptos estadísticos básicos, los estudiantes recibieron la calificación automática sobre el resultado de cada pregunta como lo señala la flecha, lo que contribuyo a retroalimentarse sobre la repuesta correcta. También este cuestionario en el aula virtual le mostró las opciones para navegar por el cuestionario como lo muestra la flecha.



Figura 45. Autoevaluación Aula Virtual. Fuente: Propia (2016)

Así mismo, se consideró como una de las mejores maneras de construir un aprendizaje significativo, pues el desarrollo de la unidad en un aula virtual, motivó y generó una participación activa del estudiante. De tal manera que Construyeron conocimiento al intentar resolver un “conflicto cognitivos generados en el incremento de la complejidad de los ejercicios.

### 6.2.5 Observación.

De acuerdo, al objeto matemático del estudio y a los criterios definidos en el diseño para la observación en el desarrollo de la unidad didáctica en aula virtual se utilizó como instrumento empírico de investigación, la observación. A través de unas fichas y en una bitácora se registró una información relevante que serviría para realizar las conclusiones sobre los resultados. Los criterios de la observación fueron guiados por:

- Dinámica de los estudiantes del grupo y sus diversas formas de interacción en el aula.
- Comportamiento de los estudiantes utilizando el aula virtual en Moodle para el desarrollo de la unidad.
- Aprovechamiento de las herramientas, entrega del producto propuesto por el equipo.

- Trabajo colaborativo que desarrolle habilidades y destrezas comunicativas
- Participación de los estudiantes y su actividad.
- Entorno organizado para promover el aprendizaje

De acuerdo a esto, los hallazgos fueron:

- El cambio de la dinámica de los estudiantes en el grupo experimental tanto en actividad grupal y como de forma individual
- El incremento de la Interacción de los estudiantes en el aula.
- El Comportamiento de los estudiantes mejoro en su nivel de autonomía, aprendizaje activo y aprendizaje significativo, utilizando el aula virtual.
- El trabajo colaborativo les permitió desarrollo habilidades y destrezas comunicativas tanto entre estudiantes como estudiantes-docente.
- Se incrementó la atención cuando los estudiantes participaban.
- Los estudiantes hicieron preguntas relacionadas con los contenidos de la unidad didáctica
- Los estudiantes que no comprendieron eran ayudados por sus compañeros de equipo.
- Algunos estudiantes tímidos de la clase se animaron a participar y compartieron sus resultados tanto oralmente en la clase y de forma escrita en el aula virtual.
- Mediante exposiciones cortas de los resultados de las actividades se observó un avance en el uso del lenguaje matemático, representación y comunicación

### **6.2.6 El aula virtual**

El aula virtual se convirtió en una herramienta útil que evidencio cambios positivos para el trabajo de la clase:

- También se observó un cambio en la actitud de los estudiantes, se muestran más participativos y motivados para hacer las actividades en el aula virtual.
- Se incrementó la comunicación oral y escrita entre la docente y los alumnos.
- Los materiales de la clase mejoraron su calidad, color y diseño que fascinaron a sus estudiantes.
- Se dio un aprendizaje significativo debido a las diferentes metodologías empleadas en el aula virtual.
- El aula virtual permitió utilizar una estrategia didáctica que fortaleciera los estilos de aprendizaje y cualidades de los estudiantes.
- La interacción social del grupo experimental contribuyo a un proceso de aprendizaje colaborativo.
- Esta unidad didáctica mediada en el aula virtual de Moodle permitió promover las competencias del estudiante mediante metodologías innovadoras para los niños en su organización y desarrollo de contenidos curriculares, teniendo en cuenta las capacidades cognitivas y algunas características de los estudiantes.

- La modalidad de la evaluación virtual les generó mucho más confianza que la evaluación tradicional.
- Los estudiantes incrementaron en el transcurso de las cinco semanas el ingreso a la plataforma tal como lo presenta la siguiente tabla.

Tabla 53. Frecuencia de visita al aula virtual

<b>Situación</b>	<b>Ingreso al aula virtual</b>	<b>% estudiantes Grupo experimental</b>
Frecuencia de uso de la plataforma	Todos los días o más	70%
	3 veces a la semana	15%
	2 veces a la semana	10%
	1 vez a la semana	5%

---

**17 de octubre - 23 de octubre**

**SEMANA 5**

 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

 ¿Desde dónde accedes a Internet para ingresar al Aula virtual ?

---

Figura 46. Aula Virtual-Semana 5.Fuente: Propia (2016).

- Se incrementó el rendimiento académico de curso, los estudiantes trabajaron de una manera más independiente durante la clase, participaron y expresaron sus pensamientos

e ideas en lenguaje matemático que fueron afinando y accedieron fácilmente a la información.

### **6.2.7 Metodología tradicional.**

Se la aplicó en el curso 4-2 o grupo control, la enseñanza de los temas con metodología tradicional. En la semana 1 se desarrollo una inducción sobre la unidad del pensamiento Aleatorio y sistema de datos, que se trabajo en el salón de clase con una duración de dos horas .Por consiguiente, en la semana 2,3,4 se desarrollaran las temáticas correspondientes a la unidad del pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Los recursos con los que se contaron en este grupo de control fue el tablero, los instrumentos de regla para tablero, fotocopias y clase magistral.

#### **6.2.7.1 Tratamiento Grupo de control.**

En la semana dos se dio inicio con la actividad 1, se trabajo las variables cuantitativas y cualitativas, mediante explicación oral, se organizaron grupos pequeños de estudiantes en donde observaron características como la forma, el color entre otras. Seguidamente elaboraron una lista de productos con sus características. Escribieron las características que observaban de algunos empaques presentados en clase, se encontraron limitantes como el tiempo, pues los niños se demoraron escribiendo, organizando los grupos entre otros por menores. En las preguntas de reflexión no se evidencia el uso del lenguaje matemático.

En esa misma semana se desarrollo la actividad 2, que consistió en ordenar, agrupar y clasificar los datos estadísticos para poder registrar los datos. Se observó que algunos estudiantes no pudieron distinguir la diferencia entre ordenar, clasificar y agrupar. El nivel de complejidad



de las actividades se incrementó, aunque se les observó participativos no fueron muy acertados en sus opiniones.

En la actividad 3 se registraron los conteos y los estudiantes debieron pasar del lenguaje simbólico al lenguaje numérico. Donde se encontraron errores en las sumas, conteos apresurados con errores. En la actividad 3 y 4 tuvieron desacuerdos entre grupos por las respuestas que se presentaron en cada uno de los interrogantes. Difícilmente argumentaron con claridad y no emplearon el lenguaje matemático para dar respuestas a las preguntas. Se identifica dificultad para resolver situaciones relacionadas con la competencia comunicación y representación en matemática.

Adicional a esto, cuando ordenaron los datos y realizaron la representación usando tablas y después diferentes gráficos como pictogramas, diagrama de barras, diagrama lineal, algunos estudiantes se desmotivaron por que no tenían claridad en como graficar. Aún, cuando se realizaron ejercicios modelos en el tablero que explicaban cómo hacerlo, no lo pudieron lograr.

Del mismo modo, se solicito que varios estudiantes participarán los resultados pero muchos aun seguían copiando el punto anterior, no les alcanzo el tiempo y las opiniones de los grupos se vieron influenciadas por la opinión del grupo anterior.

La interpretación de la información y los argumentos presentados en la actividad individual involucraron la organización de los datos y la representación grafica, en su gran mayoría los resultados mostraron que solo lograron realizar un registro de representaciones

acertado, cuando la expectativa era lograr por parte de los estudiantes mínimos dos representaciones.

Por consiguiente en la actividad 5, lo que se desarrollo fue la comparación de los diferentes resultados obtenidos en las tablas de datos.

Se encontraron muchas dificultades con los estudiantes tal como se mencionan a continuación:

- Los estudiantes se desmotivaron por no comprender los gráficos, se generaron confusiones sobre los distintos conceptos de diagrama de barra, lineal y pictogramas.
- El grupo presentó dificultades con el dominio del tema por falta de saberes previos y dificultades relacionadas con el desarrollo cognitivo.
- Los estudiantes no realizaron tareas inmediatas, presentaron confusión sobre lo que se debe hacer para desarrollar la actividad.
- Demostraron debilidad para recordar los conceptos expuestos.
- Los estudiantes desarrollaron conteos apresurados y erróneos de la cantidad de datos presentados, les faltó concentración y motivación.

#### **6.2.7.2 Registros de representación**

A continuación se presentaran los registros de representación realizados por los estudiantes (E) asignándoles una numeración.

- El estudiante (E1) cuando graficó, mostró confusión en el tipo de gráfico como se observa en la figura, el diagrama lineal que intento hacer solo toma 3 datos y no se identifica el criterio que uso.

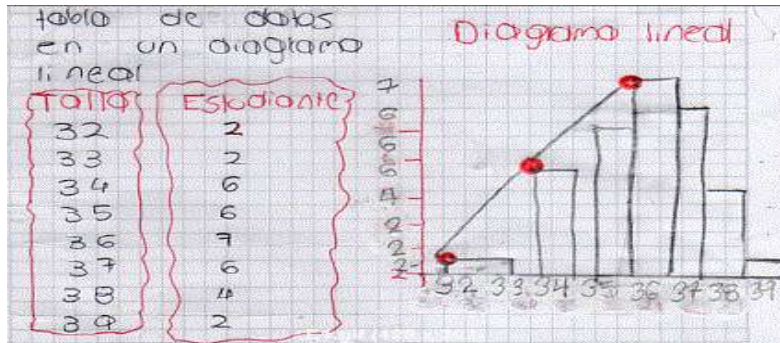


Figura 47. Representación Diagrama Lineal (E1). Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiantes (E2) asignó los valores erróneos al eje (Y) y la altura de las barras no corresponde a los valores de la tabla de datos, no se coloca titulo, ni etiquetas a los ejes.

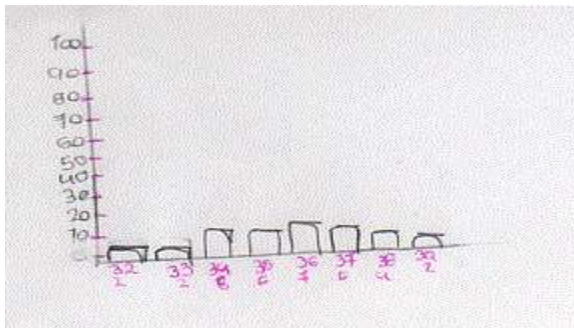


Figura 48. Representación Diagrama Barras (E2).Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante (E3) cuando graficó el diagrama se presento confusión en los ejes.

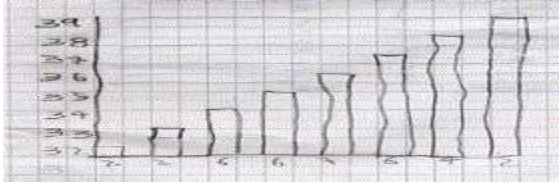


Figura 49. Representación Diagrama Barras (E3).Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante no escribió las variables que corresponden a los ejes, ni coloca el título del gráfico (E20).

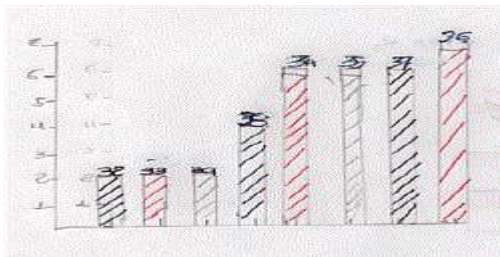


Figura 50. Representación Diagrama Barras (E20).Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante (E11) no coloca títulos al gráfico, no identifica los ejes con las variables.

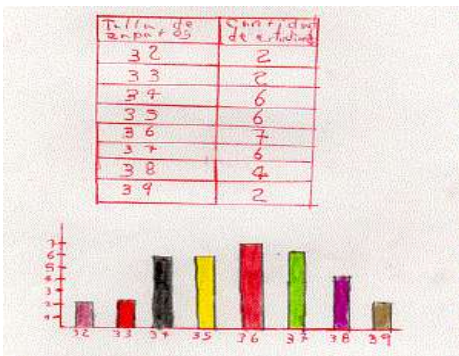


Figura 51. Representación Diagrama Barras (E11).Fuente: Estudiante (2016)

- Cuando gráfico el diagrama lineal presento confusión en los ejes(E8)

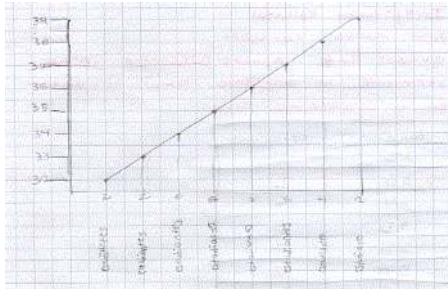


Figura 52. Representación Diagrama Lineal (E8). Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante (E16) no tuvo claridad de los conceptos al momento de graficar, los valores son erróneos al igual que la asignación de las escalas en los ejes.

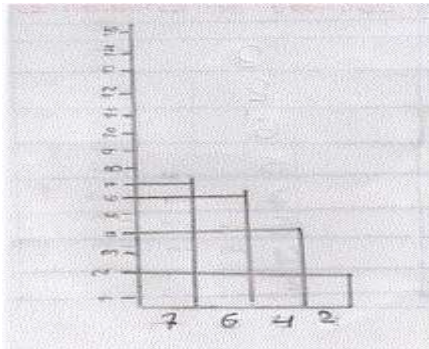


Figura 53. Representación Diagrama (E16). Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante (E6) cuando grafico solo identificó un eje y presentó confusión en la escala, solo grafica 4 datos.

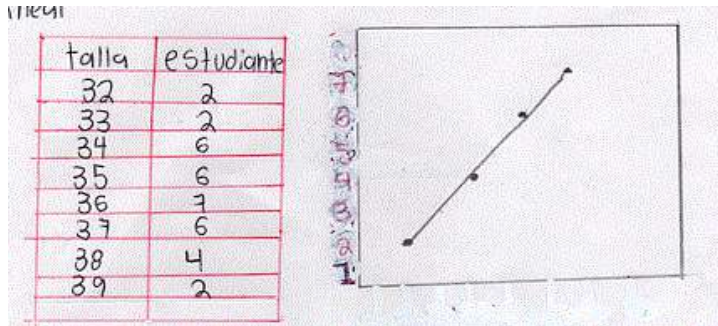


Figura 54. Representación Diagrama Lineal (E6). Fuente: Estudiante (2016)

- No identifican los ejes no hay uso de instrumentos (E6).

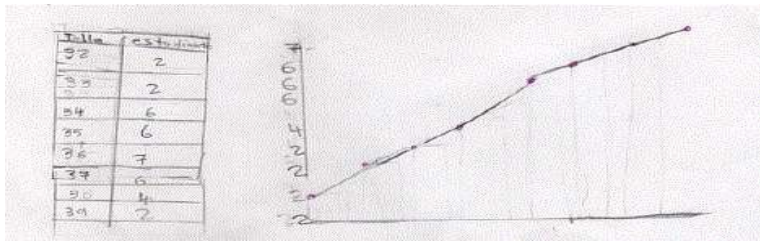


Figura 55. Representación Diagrama lineal (E9). Fuente: Estudiante (2016)

- Cuando graficó no tuvo claridad sobre los conceptos expuestos y trabajados en clase sobre la grafica lineal y la unión de los puntos correspondientes a las coordenadas.

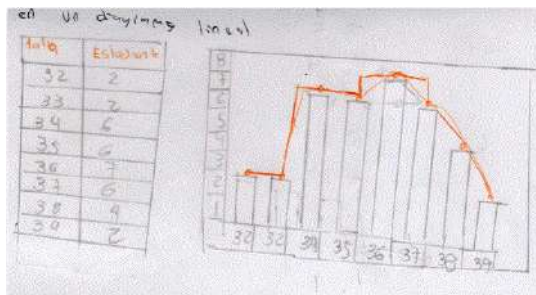


Figura 56. Representación Diagrama Barras y lineal (E3). Fuente: Estudiante (2016).



- Cuando graficó, no tuvo claridad en la escala del eje (y), repite valores anteriormente asignados (E9), sin mostrar comprensión por el orden de los números.



Figura 57. Representación Diagrama Lineal (E8). Fuente: Estudiante (2016)

- No interpreto la tabla de datos, pero no indica por ninguna parte cada pictograma que valor numérico representa (E12).

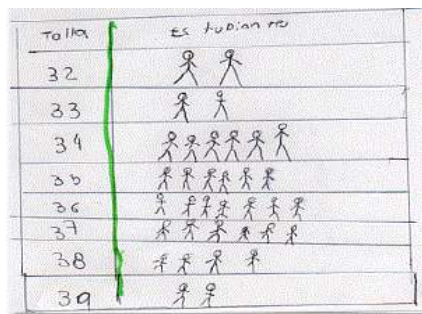


Figura 58. Representación en Pictograma (E3). Fuente: Estudiante (2016)

- Se presenta una Interpretación errónea de los datos de la tabla, los pictogramas no corresponden a los valores asignados a la tabla de datos.(E7)

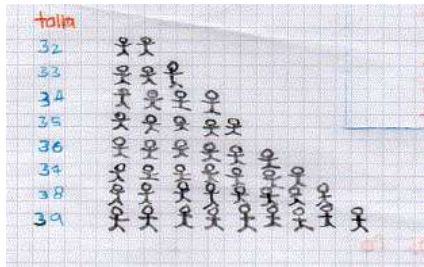


Figura 59. Representación en Pictogramas (E7).Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante (E8) al momento de realizar el pictograma agrega datos que no corresponden al problema tratado, representa 2 ejes y no el valor correspondiente de los estudiantes.



Figura 60. Representación Pictogramas (E8).Fuente: Estudiante (2016)

- El estudiante al momento de realizar el pictograma omite una de las variables en la tabla.

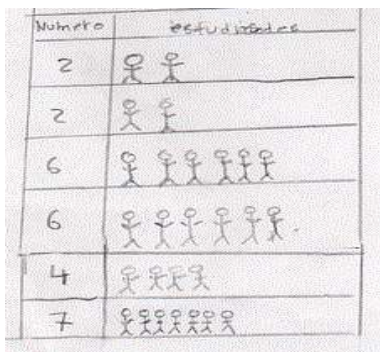


Figura 61. Representación Pictograma (E9).Fuente: Estudiante (2016)



Cuando se realizó la actividad 6 que es la autoevaluación, que tuvo como fin evaluar la comprensión de conceptos estadísticos básicos, los estudiantes tuvieron que esperar hasta la próxima clase para escuchar las respuestas correctas y ver sus resultados.

### **6.2.8 Evaluación de desempeño.**

Después de aplicar la unidad didáctica en el grupo experimental y la metodología tradicional en el grupo control, se lleva a cabo una evaluación escrita que se diseñó y aplicó en ambos grados al finalizar la implementación de las actividades 1, 2, 3,4 y 5.

La evaluación involucro los conceptos de organización de datos, tablas de datos, frecuencia absoluta y representación de gráfica de los datos, donde se evalúa la competencia comunicación y representación en un test tipo I, con niveles de complejidad I, II, III. Esta prueba se encuentra disponible en el Apéndice M y en la plataforma en la semana 5 comprendida entre el 17 de octubre y 23 octubre.

**17 de octubre - 23 de octubre**

**SEMANA 5**



Figura 62. Aula virtual –Semana 5. Fuente: Propia (2016)

La evaluación se desarrolló en un tiempo máximo de 45 minutos, en su gran mayoría la resolvieron en 30 minutos. Se realizó la tabulación, teniendo en cuenta que las 10 preguntas tenían cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d). A continuación se presentarán los resultados

correctos de la evaluación de desempeño que se aplico y se marco con resaltador la respuesta correcta, en cada casilla aparecen el número de estudiantes que respondió correctamente a cada una de las preguntas y en la última columna, se encuentra el porcentaje que representó las preguntas que respondieron correctamente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 55. Tabulación de resultados evaluación de desempeño (G.E)

Número de estudiantes que presentaron la evaluación de desempeño					20
PREGUNTA	A	B	C	D	
1	20				100%
2	17				85%
3				19	95%
4			18		90%
5	17				85%
6			19		95%
7	17				85%
8		19			95%
9				16	80%
10				18	90%

Se puede observar en el grupo experimental de acuerdo a los resultados de las respuestas marcadas por los estudiantes solo una de las preguntas alcanzo el 100%, y las demás oscilaron entre el 85% y 95%, lo que demuestra que los estudiantes pudieron obtener un nivel satisfactorio y avanzado en el pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Tabla 56. Tabulación de resultados evaluación de desempeño (G.C)

Número de estudiantes que presentaron la evaluación de desempeño					20
PREGUNTA	A	B	C	D	
1	16				80%
2	10				50%
3				12	60%
4			11		55%
5	10				50%
6			12		60%
7	13				65%
8		15			75%
9				10	50%
10				11	55%

Se puede observar que el grupo de control de acuerdo a los resultados de las respuestas marcadas por los estudiantes solo una de las preguntas alcanzo el 80%, todas estuvieron por debajo del mismo y oscilaron entre 50% y 75%. Aunque en los dos grupos se evidencian mejores resultados con respecto a la evaluación diagnóstica. También se demuestra que el grupo experimental tuvo un nivel de desempeño más alto que el grupo de control.

#### 6.2.8.1 Resultados de la Evaluación de desempeño (G.E)

De acuerdo a estos resultados podemos afirmar que:

- De acuerdo a los hallazgos anteriores se pudo inferir que las preguntas 1,3, 6 y 8 fueron las de mayor puntuación y ambas se relacionaban con situaciones del entorno escolar. pudiendo inferir que responden a ellas satisfactoriamente, debido a las actividades realizadas en la unidad didáctica sobre las temáticas trabajadas, la interacción entre los

estudiantes, el apoyo que se dieron entre ellos y la socialización de los resultados guiados por la docente para aclarar las dudas.

- También se pudo inferir que el puntaje más bajo que se obtuvo fue del 80% en la pregunta 9 pues su grado de dificultad evaluaba la capacidad del estudiante para realizar registros de representaciones diferentes a las trabajadas en tablas y gráficos.
- Las preguntas 4 y 10, obtuvieron un 90%, se encontraban relacionadas con las habilidades y competencias que alcanzaron en la interpretación de gráficos como el pictograma y el diagrama de barras respectivamente.
- Las preguntas 3 y 8, obtuvieron un 95% ambas se fortalecieron en las actividades de la unidad didáctica como lo fue la interpretación del diagrama de barras y el conteo que requería de codificación y decodificación, traducción, tratamiento y conversión para poder pasar de un registro de representación a un registro numérico. Por tal motivo, se pudo evidenciar que los resultados fueron muy satisfactorios y aun con algunas oportunidades de mejora.

#### **6.2.8.2 Resultados de la Evaluación desempeño (G.C).**

De acuerdo a estos resultados podemos afirmar que:

- También se pudo inferir que el puntaje más alto que se obtuvo de los resultados de los dos grupos fue de 80% con la pregunta 1 que evaluaba con un nivel mínimo la interpretación del valor más alto representado en un diagrama de barras.

- De acuerdo a los hallazgos anteriores se pudo inferir que las preguntas 2,4, 5,9 y 10 que obtuvieron un número de aciertos del 50% lo cual demuestra que tienen dificultades para describir y comprender situaciones relacionadas con los diagramas y las diferentes representaciones con lenguaje matemático.
- Los resultados que obtuvieron un 50% de acierto por parte de los estudiantes, evidencia oportunidad de mejora en la descripción, interpretación y análisis de datos y representación en diferentes gráficos. Se considero que las variables que influenciaron fueron los tiempos, la atención de los estudiantes, la metodología, la falta de interacción, las dificultades con los apuntes de las ideas importantes de la clase, la falta de escritura de los resultados y el aprendizaje pasivo de los estudiantes.

### **6.2.8.3 Resultados y Análisis de la Evaluación de desempeño (G.E) y (G.C).**

De acuerdo a estos resultados podemos afirmar que:

- El 100% de los estudiantes (GE) seleccionaron la respuesta correcta en contraste con el 80% de los estudiantes (GC) en la pregunta uno que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y demostraron tener conocimiento sobre la descripción e interpretación del entorno escolar.
- El 85% de los estudiantes obtuvo una respuesta correcta (GE) en contraste con el 50% de los estudiantes (GC) en la pregunta dos que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre la clasificación y organización de la presentación de datos.

- El 95% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 60% de los estudiantes (GC) en la pregunta tres que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre la descripción e interpretación de los datos relativos del entorno escolar.
- El 90% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 55% de los estudiantes (GC) en la pregunta cuatro que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre las representaciones gráficas de un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.
- El 85% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 50% de los estudiantes (GC) en la pregunta cinco que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre el uso de las frecuencias.
- El 95% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 60% de los estudiantes (GC) en la pregunta seis que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre la clasificación y organización de los datos.
- El 85% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 65% de los estudiantes (GC) en la pregunta siete que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre la clasificación y organización de datos.

- El 95% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 75% de los estudiantes (GC) en la pregunta ocho que requería un nivel mínimo de dominio del pensamiento aleatorio y pretendía tener conocimiento sobre la describir e interpretar datos relativos al entorno escolar.
- El 80% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 50% de los estudiantes (GC) en la pregunta nueve evaluó con un nivel mínimo la representación grafica e interpretación de las mismas.
- El 90% de los estudiantes (GE) obtuvo una respuesta correcta en contraste con el 55% de los estudiantes (GC) en la pregunta diez evaluó con un satisfactorio la descripción e interpretación de situaciones del entorno escolar.

### **6.2.9 La motivación y la potenciación del aprendizaje.**

La motivación intrínseca es considerada como un poderoso factor de potenciación del aprendizaje según Decharms (1984), Roa (2007). Por esta razón, es importante conocer la percepción de los estudiantes y su motivación en la clase de Estadística. A continuación se presentan los resultados de la encuesta de motivación que se aplicó al grupo experimental, que se realizó con una escala de valoración de 1 a 5, donde 1 es mínimo y 5 es máximo.

Tabla 57. Resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes

Pregunta	Resultado Escalas entre 4 y 5	Análisis
¿El nivel de motivación respecto a la unidad didáctica de Pensamiento aleatorio y sistema de datos es?	80% aceptación	Esta pregunta evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el saber disciplinar
¿El nivel de motivación respecto a la forma de presentación de los contenidos de la unidad didáctica es?	100 % aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes en la forma de presentar los contenidos
¿El grado de motivación respecto al aula virtual es?	100 % aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con respecto a las actividades sugeridas
¿El grado de motivación respecto al estudio del Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de datos, a través de la utilización del el aula virtual	95% aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes frente a los materiales didácticos.
¿Cuál es el nivel de motivación respecto a las actividades concatenadas realizadas para solucionar problemas de la vida relacionadas con el Pensamiento Aleatorio y Sistemas de datos?	90 % aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia a las actividades realizadas para solucionar problemas relacionados con el pensamiento aleatorio y sistema de datos.
¿Consideras que las actividades en el aula virtual, favorecieron la comprensión de los conceptos y el desarrollo de competencias?	95 % aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con relación a las actividades obtenidos en la plataforma para la comprensión de los conceptos teóricos
Valora tu grado de motivación respecto a la evaluación del conocimiento adquirido,	95% aceptación	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el conocimiento



por medio de las preguntas reflexivas.		adquirido por medio de preguntas reflexivas.
¿Continuarías aprendiendo otros temas de pensamiento Aleatorio con el uso de esta metodología?	100% aceptación	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para aprender otros temas de matemáticas
¿El uso de la plataforma te motivo para dedicarle tiempo extra al aprendizaje en lugares diferentes al colegio?	95% aceptación	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para dedicarle tiempo extra al aprendizaje
¿Le pedirías a los profesores de otras asignaturas que utilizaran esta metodología?	100% aceptación	Esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para pedirle a otros docentes que utilicen la misma metodología.

### 6.3 Fase de validación

La investigación se encuentra sustentada por un marco metodológico que realiza una interpretación y precisa los acontecimientos en el aula de clase, así como también establece conexiones entre los resultados del diagnóstico, la aplicación de los instrumentos y los resultados de los desempeños de los estudiantes en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en la competencia comunicación y representación. Adicional a esto, los datos están tan cercanos a la realidad que la prioridad se centrará en el análisis e interpretación de los mismos.

De tal manera, que esta fase tendrá como propósito verificar los objetivos planteados. y argumentar los resultados del proceso de investigación de la interacción en el aula entre profesor y los estudiantes ajustadas a las condiciones del contexto escolar y a las características de los estudiantes que aprenden Estadística.

### **6.3.1 Validación de la alineación entre la unidad didáctica y el mecanismo de evaluación armonizado**

La alineación de evidencias grupales como actividad evaluativa de los estudiantes en relación con el objetivo general de aprendizaje que se desarrolló en la unidad didáctica, el contexto y el proceso de E-A dio cuenta de la integración y el desarrollo de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en la competencia Comunicación y Representación.

También, se demostró la armonía o alineación entre la actividad evaluativa y el objetivo general de aprendizaje de la unidad didáctica, se comprobó la articulación de éste, con los contextos institucionales (MEN, PEI, Modelo pedagógico/ Plan de área), con el fin de responder a las exigencias de la institución.

Además, se logro validar y explicar la relación de la actividad evaluativa con el proceso de enseñanza-aprendizaje (saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales; indicadores de evaluación/desempeño, estrategias, recursos y tiempos).

Así, los argumentos presentados validaron que se debe reflexionar y construir un esquema con el mecanismo de evaluación armonizado para alinear la planificación en el aula de clase con los objetivos de aprendizaje, el contexto, los procesos de E-A y la unidad didáctica.

Por otra parte, los criterios de evaluación permitieron validar el logro de los objetivos de aprendizaje y las competencias, a partir de los saberes que se desarrollaron en el proceso de

enseñanza-aprendizaje como se muestran en las siguientes figuras la movilización de los diferentes saberes.

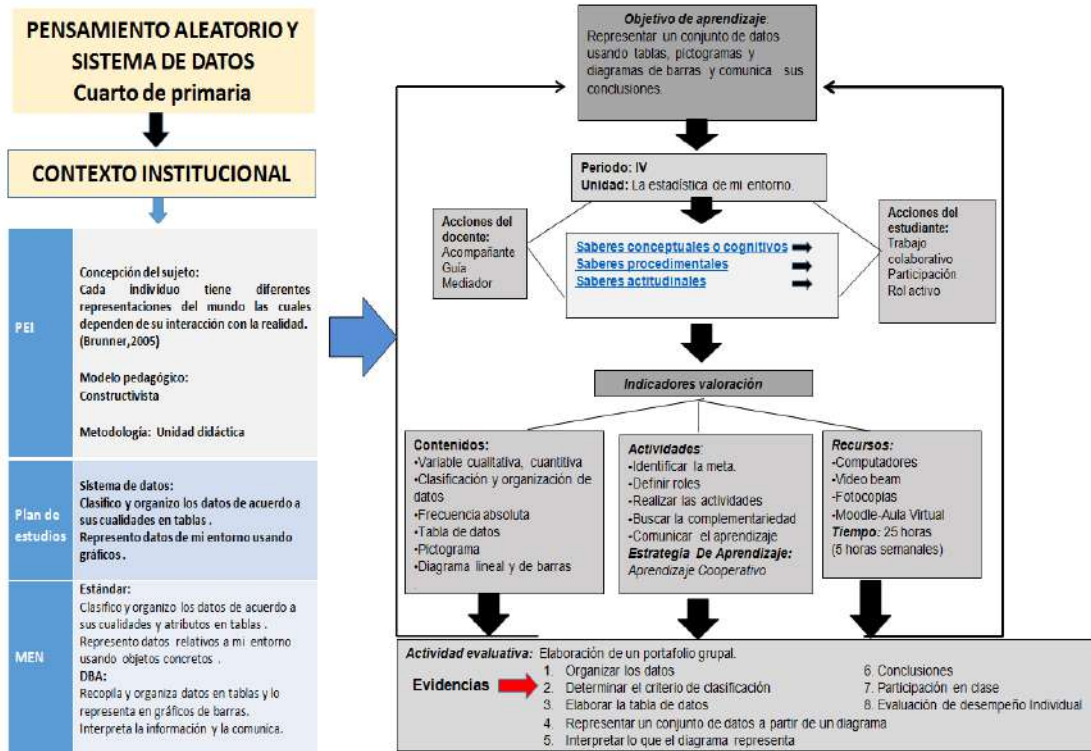


Figura 73. Mecanismo Armonizado de Evaluación para la Unidad Didáctica

**Saberes conceptuales o cognitivos**

- ✓ **Identifica características de un conjunto de datos.**
- ✓ **Reconoce el significado del objeto matemático (Frecuencia absoluta).**
- ✓ **Codifica y decodifica gráficos para representar o comunicar una información estadística.**
- ✓ **Transforma la representación estadística de un sistema a otro.**
- ✓ **Relaciona la estadística con situaciones de la vida real**

Figura 74. Movilización Saber conceptual

### ***Saberes procedimentales***

✓ Clasifica y ordena los datos de acuerdo a sus características.
✓ Representa datos usando tablas y gráfico de barras
✓ Interpreta información presentada en tablas de datos y gráficos (pictogramas, diagrama barras y lineal).
✓ Argumenta las conclusiones a partir del estudio de la información.

Figura 75. Movilización saber procedimental

### ***Saberes actitudinales***

✓ Valora y respeta la opinión de sus compañeros.
✓ Establece nuevas formas de interacción con los miembros del equipo para obtener mejores resultados.
✓ Demuestra entusiasmo y compromiso con las actividades procurando mejorar su desempeño
✓ Demuestra solidaridad colaborando con los estudiantes que tienen mayores dificultades.

Figura 76. Movilización Saber actitudinal

#### **6.3.1.1 La Evaluación como instrumento de validación.**

La evaluación en Matemáticas en básica primaria de la institución ha tenido pocos cambios, ha sido tradicionalista para detectar si el aprendizaje se produjo considerando solo el rendimiento académico con los contenidos curriculares, desplazándose muy lentamente a dónde se quiere llegar, a una evaluación no solo de conocimientos sino también de habilidades, valores

y actitudes. En donde, se requiere con urgencia la evolución de los procesos formativos que promuevan el compromiso, la flexibilidad y la trascendencia en concordancia con lo que afirma Clavijo (2008).

Al mismo tiempo, surgieron muchos interrogantes en el docente de matemáticas de difícil resolución como ¿Cómo evaluó? ¿Qué tan coherente es la evaluación que realizó? Quizás cada interrogante planteado conduce a otros. Podríamos decir, que la evaluación es considerada un elemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje (Delgado ,1993).

En este sentido, la evaluación en Matemáticas no estuvo minimizada solo a una simple medida como la calificación, está fue el resultado de un proceso continuo que respondió a las necesidades didácticas y facilito el desarrollo de las competencias en los estudiantes permitiendo indagar sobre las fortalezas y debilidades no solo del estudiante sino también del docente, retroalimentando permanentemente el proceso y formulo estrategias para mejorar el aprendizaje. Como el modelo propuesto es constructivista, durante su proceso se observaron los descubrimientos, las desviaciones del estudiante, en donde se requería retroalimentación del proceso en coincidencia con Flórez (1995).

Así, en la práctica evaluativa de la unidad didáctica se ofrecieron varias alternativas de evaluación para que todos los estudiantes tuvieran la oportunidad de alcanzar la meta por diferentes caminos de acuerdo a sus habilidades, particularmente se encontraron ventajas en las actividades evaluativas complementarias que intencionalmente suministraron un poco más de información sobre como aprendieron los estudiantes y los estímulos para que reaccionaran y respondieran positivamente a la construcción de su propio conocimiento quedando registrado en

el portafolio de evidencias su fortalecimiento en las competencias de representación y comunicación.

Además, otro argumento fuerte con el que se muestra la validación de la competencia tratada y la contribución a el aprendizaje de Matemáticas fue la conversión en el aula como una comunidad de aprendizaje (Sfard, 2008) y un escenario social (Bishop, 2005) en donde se propiciaron oportunidades para que los estudiantes trabajarán en forma cooperativa (Dewey,1952), se apoyaran mutuamente, existiera mayor compromiso y solucionaran los problemas que no pudieran resolver solos, la interacción y la participación con el grupo permitió fortalecer su lenguaje materno a un lenguaje propio de la Matemáticas.

En la realidad, la evaluación permitió realizar una comparación, una mejora, una comprensión, una comprobación, un aprendizaje y un diálogo. Aunque, todos no se han alcanzado totalmente, la evaluación valido el cumplimiento de las metas que debían lograr los estudiantes en los aprendizajes, el impacto en el proceso educativo y en el desarrollo del mismo. Acéptese o no, la evaluación tiene que ser un mecanismo que permita movilizar saberes, potencializar aprendizajes y valores.

También, se validaron además de los conocimientos, las posibilidades de apropiación que se ofreció a nuestros estudiantes y que herramientas pusimos a su disposición.

En este sentido, la validación evidenció los avances de los estudiantes en las competencias de representación y comunicación mediante el uso del lenguaje escrito, las interpretaciones, inferencias, las estrategias para resolver, sus conclusiones y el liderazgo entre estudiantes para motivar a otros a aprender(MEN,2006).

### 6.3.2 Progreso de los aprendizajes de los estudiantes en la competencia comunicación y representación (GE)

Para validar el nivel de fortalecimiento y progreso de los desempeños en los resultados de los estudiantes se presentará el contraste y la comparación entre los resultados de la evaluación diagnóstica y los resultados de la evaluación de desempeño de los estudiantes en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en la competencia comunicación y representación después de la aplicación de la unidad didáctica mediada por Moodle en el grupo experimental y la metodología tradicional para el grupo de control.

Tabla 58. Progreso de los aprendizajes en la competencia representación y comunicación (GE)

#	APRENDIZAJES	GE- EVALUACIÓN	
		%	%
		DIAGNÓSTICO	DESEMPEÑO
1	Clasificar y organizarlos datos en una tabla.	10	88
2	Resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos representados en diagrama de barras.	75	93
3	Interpretar una tabla datos relativos al entorno escolar	50	80
4	Describir e interpretar información de una tabla de datos relacionados con el entorno escolar	36	80
5	Hacer una inferencia a partir de representaciones de uno o más	20	85
6	Describir e interpretar información de diagramas de barra relacionados con el entorno escolar	42	75
7	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas.	30	80

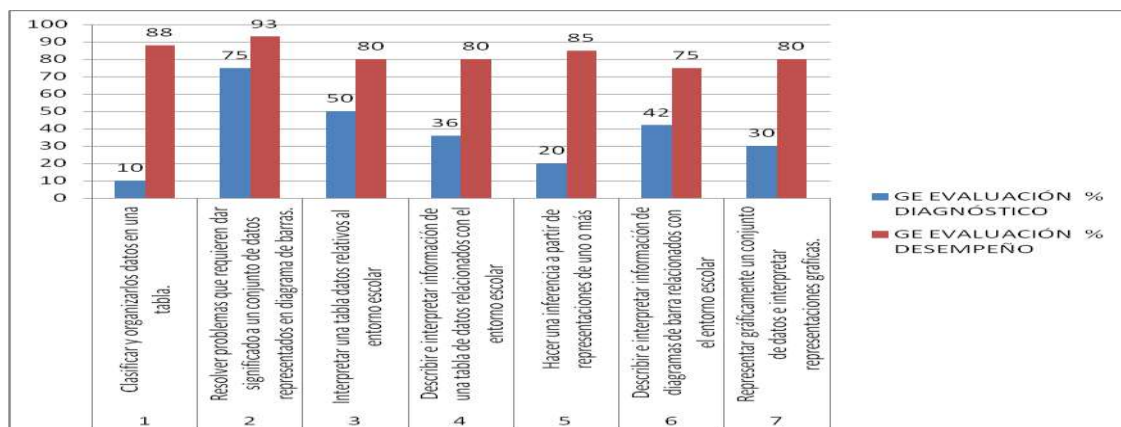


Figura 77. Progreso de los aprendizajes de los estudiantes en la competencia representación y comunicación (GE)

### 6.3.2.1 Resultados y análisis

Como se puede observar en el grupo experimental la contrastación de los resultados de la evaluación diagnóstica y desempeño muestra que el estudiante desarrolló competencias de comunicación y representación después de la implementación de la unidad didáctica en diferentes niveles de dominio.

Además, los estudiantes logran avanzar en el reconocimiento del objeto matemático en diferentes representaciones, traduce información matemática entre diferentes lenguajes matemáticos, usa estrategias para solucionar problemas, compara los resultados y da argumentos para justificar sus conclusiones.

También en la gráfica se puede observar que todos los aprendizajes mejoraron sustancialmente en todos los aprendizajes propuestos.



- En la clasificación y organización de datos en una tabla se pasa de un 10% de desempeño insuficiente a un 88% de desempeño satisfactorio.
- Para resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos representados en un diagrama de barras mejoro de un 75% en un desempeño satisfactorio a 93% con desempeño avanzado.
- Para interpretar una tabla de datos relativos al entorno escolar se pasa de un 50% en desempeño mínimo a un 80% con desempeño satisfactorio.
- En la descripción e interpretación de información de una tabla de datos relacionados con el entorno escolar pasa de un desempeño mínimo de 36% a un 80% con un desempeño satisfactorio.
- Para hacer inferencias a partir de una o más representaciones se pasa de 20% en un desempeño insuficiente a un 85% con desempeño satisfactorio.
- Para describir e interpretar información en diagramas de barras se pasa de un 42% de desempeño mínimo a un 75% con desempeño satisfactorio.
- Al representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas se pasa de un 30% con desempeño mínimo a un 80% desempeño satisfactorio.

### **6.3.3 Progreso de los aprendizajes de los estudiantes en la competencia comunicación y representación (GC)**

En el grupo de control se puede observar que mejoraron sustancialmente en todos los aprendizajes propuestos.

Tabla 59. Progreso de los aprendizajes en la competencia representación y comunicación (GC)

#	APRENDIZAJES	GC	
		EVALUACIÓN	
		%	%
		DIAGNÓSTICO	DESEMPEÑO
1	Clasificar y organizarlos datos en una tabla.	20	68
2	Resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos representados en diagrama de barras.	35	53
3	Interpretar una tabla datos relativos al entorno escolar	30	70
4	Describir e interpretar información de una tabla de datos relacionados con el entorno escolar	22	55
5	Hacer una inferencia a partir de representaciones de uno o más	10	60
6	Describir e interpretar información de diagramas de barra relacionados con el entorno escolar	28	57
7	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas.	10	50

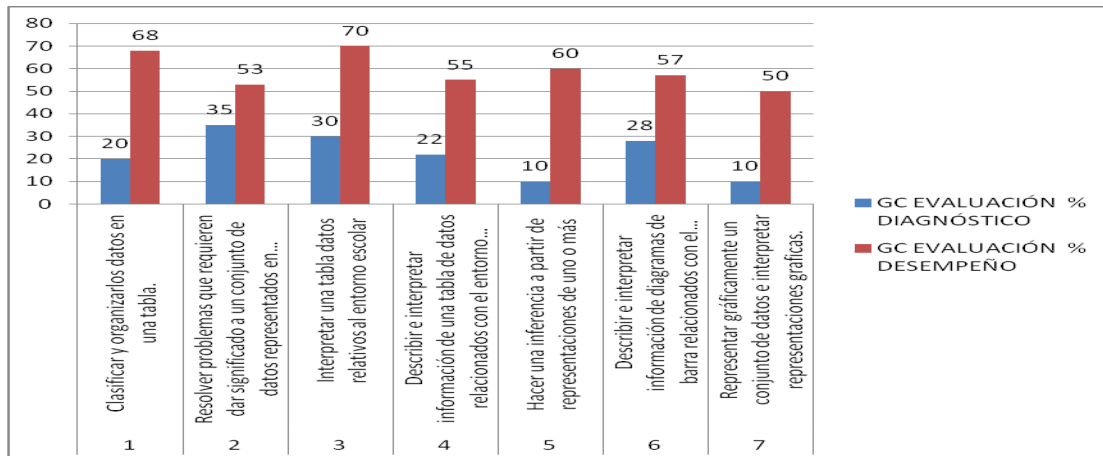


Figura 78. Progreso de los aprendizajes de los estudiantes en la competencia representación y comunicación (GC)

### 6.3.3.1 Resultados y análisis

Así mismo, el grafico presenta los siguientes resultados:

- En la clasificación y organización de datos en una tabla se pasa de un 20% de desempeño insuficiente a un 68% de desempeño satisfactorio.
- Para resolver problemas que requieren dar significado a un conjunto de datos representados en un diagrama de barras mejoro de un 35% en un desempeño mínimo a 53% con desempeño satisfactorio.
- Para interpretar una tabla de datos relativos al entorno escolar se pasa de un 30% en desempeño mínimo a un 70% con desempeño satisfactorio.
- En la descripción e interpretación de información de una tabla de datos relacionados con el entorno escolar pasa de un desempeño insuficiente de 22% a un 55% con un desempeño mínimo.
- Para hacer inferencias a partir de una o más representaciones se pasa de 10% en un desempeño insuficiente a un 60% con desempeño satisfactorio.
- Para describir e interpretar información en diagramas de barras se pasa de un 28% de desempeño mínimo a un 57% con desempeño satisfactorio.
- Al representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones graficas se pasa de un 10% con desempeño insuficiente a un 50% desempeño mínimo.

### 6.3.4 Análisis de la evaluación del desempeño de los estudiantes entre el (GE) y (GC)

Al realizar la comparación de los resultados de desempeño entre los dos grupos se puede evidenciar que el grupo experimental logro movilizar todos los aprendizajes al nivel de dominio avanzado a excepción de un aspecto "describir e interpretar información de diagramas de barra" que se encuentra en la categoría satisfactorio. Por el contrario el grupo de control logro movilizar todos sus aprendizajes a el dominio de mínimo a excepción de "clasificar y organizar los datos en un tabla" que alcanzo el nivel de dominio de satisfactorio. Como lo presenta la figura siguiente.

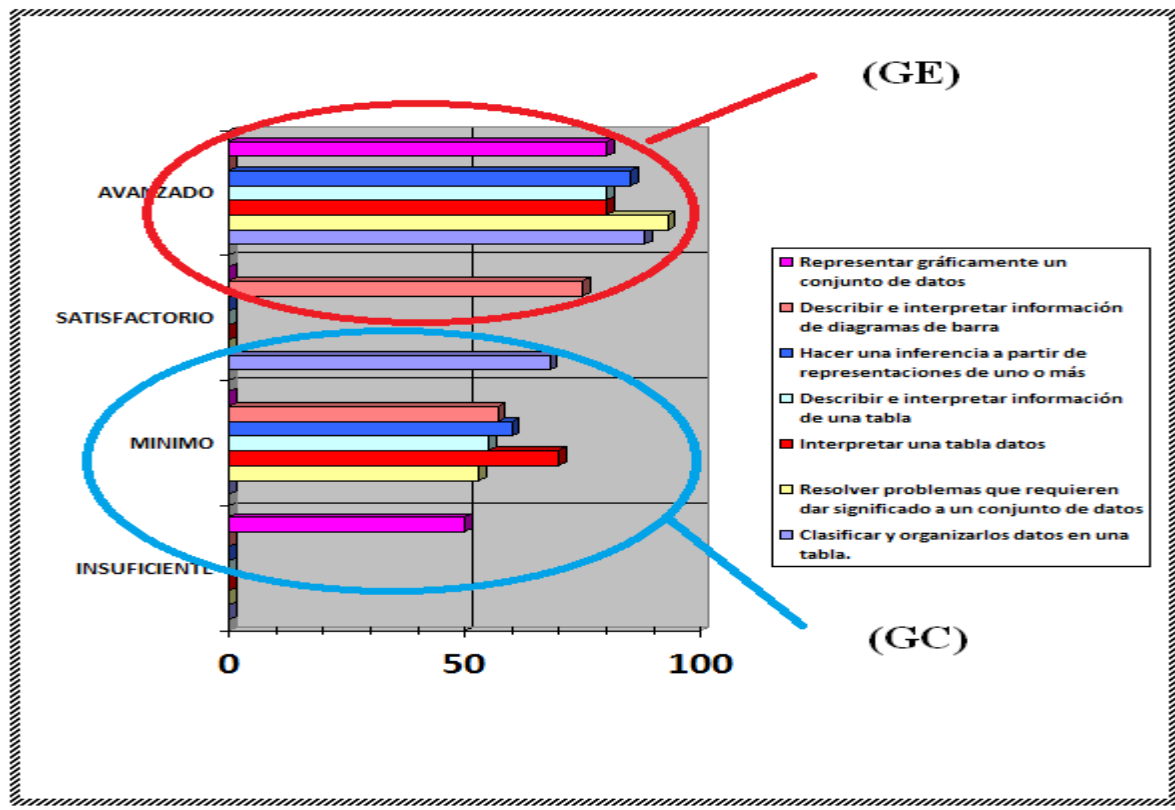


Figura 79. Niveles de dominio en los desempeños de los estudiantes en la competencia representación y comunicación (GC) y (GE)

Se puede concluir que existen diferencias significativas entre los desempeños obtenidos, en donde el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo de control debido a la implementación de estrategias didácticas consideradas en la formación por competencias como lo es el aprendizaje cooperativo(Tobon,2006) bajo la metodología de la unidad didáctica para mediar los procesos de aprendizaje(Gomez,2002) y el uso tecnología (Unesco,2006) mediada por el aula virtual para el mejoramiento de comunicación (Sfard,2008) e interacción (Bishop,2005) entre los estudiantes y la comprensión de las matemáticas con ejemplos visuales de diferentes representaciones que mediaron la comunicación visual(Cebrián de la serna,1999).

#### **6.3.5 La Rúbrica como instrumento de validación**

El diseño de la rúbrica o matriz de valoración permitió dar cuenta de las fortalezas y debilidades de los estudiantes, según el desempeño alcanzado en el desarrollo de las competencias y objetivos de aprendizaje, definidos en el nivel de dominio insatisfactorio, desempeño parcial, desempeño satisfactorio y desempeño sobresaliente según las categorías definidas en la institución.

Tabla 60. Rúbrica

PORTAFOLIO: LA ESTADÍSTICA EN NUESTRA VIDA					
Objetivo de aprendizaje: 1. Representar un conjunto de datos usando tablas, pictogramas, diagrama de barras y diagrama lineal, comunicando sus conclusiones.					
ASPECTOS A EVALUAR	INDICADOR DE EVALUACION	NIVEL DE DOMINIO			
		DESEMPEÑO INSATISFACTORIO 1.0 - 2.5	DESEMPEÑO PARCIAL 2.6 - 3.9	DESEMPEÑO SATISFACTORIO 4.0 - 4.5	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE 4.6-5.0
Comunicación	Expresa ideas matemáticas y representa la información recolectada para dar solución al problema.	Expresa ideas sin conexión con las matemáticas, y tampoco representa el problema planteado.	Expresa ideas matemáticas, y representa un solo registro respecto al problema planteado inicialmente.	Expresa ideas matemáticas y conceptos, representa dos registros para orientar el problema planteado.	Expresa ideas matemáticas, procedimientos y resultados y representa más de dos registros del problema planteado inicialmente.
Calidad de las actividades	Coherencia entre los Conceptos y la discusión de los resultados obtenidos. Acierto en las conclusiones.	Los resultados obtenidos no se analizan de manera coherente ni se evidencia acertadamente las conclusiones planteadas.	Los resultados obtenidos se analizan de manera coherente con los conceptos teóricos, pero no se evidencia acierto en las conclusiones planteadas.	Los resultados obtenidos se analizan de manera coherente con los conceptos y la discusión de los resultados obtenidos, pero las conclusiones presentan algunos errores.	Los resultados obtenidos muestran coherencia entre los conceptos y la discusión. Las conclusiones derivadas de ambos ejercicios son acertadas.
Trabajo en equipo	Capacidad de concertación y cumplimiento de responsabilidades en el grupo	Tiene dificultades para concertar con los integrantes del grupo y le falta responsabilidad para asumir su rol dentro de él.	Presenta capacidad de concertación con los integrantes del grupo, pero no asume el rol asignado en él.	Presenta capacidad de concertación con los integrantes del grupo, sin embargo, hace falta responsabilidad en algunos de los roles asignados durante las etapas de la unidad.	Presenta capacidad de concertación y asume las responsabilidades asignadas dentro del grupo.
Metacognición	Coherencia entre las reflexiones presentadas en las actividades y el proceso metacognitivo en las diferentes etapas de la unidad didáctica.	Las reflexiones presentadas las actividades no son coherentes con las etapas de la unidad didáctica ni dan cuenta del trabajo desarrollado.	Las reflexiones presentadas en las actividades dan cuenta del trabajo desarrollado en algunas etapas, sin embargo, no se evidencia la realización de este ejercicio de manera permanente.	Las reflexiones presentadas en las actividades son coherentes con las etapas de la unidad didáctica, pero requieren mayor reflexión por parte del estudiante.	Las reflexiones presentadas en las actividades son coherentes y dan cuenta del trabajo realizado a lo largo de las etapas de la unidad didáctica.

Tanto en el grupo (GE) como en (GC) se conformaron los equipos de trabajo con (4) estudiantes. En el (GE) los estudiantes al interior del equipo asumieron los roles de líder comunicador, dinamizador del proceso y los relatores. Mientras que en el (GC) al interior de los equipos fue difícil relacionarse y en algunos casos los estudiantes E5, E9, E13 no lograron interrelacionarse en ninguno de sus grupos dificultando la comunicación y generando malestar en el trabajo activo del grupo.

### 6.3.5.1 Desempeño alcanzado en el desarrollo de las competencias (GE) Y (GC) con la rúbrica de evaluación.

A continuación se encuentran los resultados del desempeño alcanzado en el desarrollo de las competencias comunicación y representación.

Tabla 61. Rúbrica comparativa GE y GC

PORTAFOLIO: LA ESTADISTICA EN NUESTRA VIDA						
Objetivo de aprendizaje: Representar un conjunto de datos (usando tablas, pictogramas, diagrama de barras y diagrama lineal) y comunicar sus conclusiones.						
ASPECTOS A EVALUAR	INDICADOR DE EVALUACION	GRUPO	NIVEL DE DOMINIO			
			DESEMPEÑO INSATISFACTORIO 1.0 - 2.5	DESEMPEÑO PARCIAL 2.6 - 3.9	DESEMPEÑO SATISFACTORIO 4.0 - 4.5	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE 4.6-5.0
Comunicación	Expresa ideas matemáticas y representa la información recolectada para dar solución al problema.	GE	0	4	4	12
		GC	4	12	4	0
Calidad de las actividades	Coherencia entre los Conceptos y la discusión de los resultados obtenidos. Acierto en las conclusiones.	GE	0	4	4	12
		GC	8	8	4	0
Trabajo en equipo	Capacidad de concertación y cumplimiento de responsabilidades en el grupo	GE	0	4	8	8
		GC	8	8	4	0
Metacognición	Coherencia entre las reflexiones presentadas en las actividades y el proceso metacognitivo en las diferentes etapas.	GE	0	4	12	4
		GC	8	8	4	0

### 6.3.5.2 Resultados y análisis

Al realizar el análisis de los resultados sus diferencias son notorias concretamente así:

- En cuanto al aspecto comunicación el (GE) el 80% de los estudiantes lograron desempeños satisfactorios y sobresalientes, mientras que el en (GC) el 80% logro ubicarse en desempeño parcial y satisfactorio.
- La calidad de las actividades en el (GE) represento el 60% de los estudiantes con desempeños sobresaliente, mientras que el en (GC) no logro este desempeño.

- En el trabajo en equipo el (GE) el 80% de los estudiantes lograron desempeños satisfactorios y sobresalientes, mientras que el en (GC) solo el 20% se logro ubicar en desempeño satisfactorio.
- En cuanto la meta cognición el (GE) el 60% de los estudiantes lograron desempeños satisfactorios, mientras que el en (GC) solo el 20% se logro ubicar en este mismo desempeño.
- En los aspectos a evaluar de la rúbrica el grupo de control (GC) no pudo alcanzar el desempeño sobresaliente en ninguno de ellos, mientras que el grupo experimental (GE) alcanzo todos en este desempeño.
- Tanto la comunicación como la calidad de las actividades se destacaron por tener el 60% de los estudiantes en un desempeño sobresaliente que representa la máxima escala de la rúbrica considerándose estas dos variables como una fortaleza en el grupo experimental.
- En el grupo experimental ninguno de los aspectos a evaluar en la rúbrica presentó un desempeño insatisfactorio. Por el contrario el grupo de control registro estudiantes en el desempeño insatisfactorio en todos los aspectos evaluados con registros superiores al 20%.

Más aun, es importante mencionar que los resultados de la observación permitieron validar la metodología de la clase y contrastar los dos grupos en aspectos con diferencias muy marcadas como se presenta a continuación.



Tabla 62. Análisis de resultados de la metodología de la clase entre (GE) Y (GC)

<b>Grupo Experimental –Clase Colaborativa-</b>	<b>Grupo Control-Clase tradicional</b>
<b>Unidad Didáctica</b>	
Los estudiantes resuelven problemas, realizan aportes, dialogan activamente.	Los estudiantes observan y toman apuntes, dificultad para comunicarse entre compañeros
Expectativas altas de preparación para la clase	Expectativas bajas de preparación para la clase
Participación en clase con riesgo al error	Poca participación en clase, no se arriesgan.
Trabajo colaborativo con compañeros	Competencia entre estudiantes

### **6.3.6 Rejilla para la validación de la actividad matemática en la unidad didáctica**

La siguiente tabla presenta la rejilla para validar los aspectos cognitivos, afectivos y tendencia de acción en los resultados de las actividades de la unidad didáctica en la competencia comunicación y representación (García, Coronado y Giraldo, 2015). En donde se encuentran los procesos y los indicadores que se definieron para valorar y caracterizar la actividad matemática de los estudiantes de grado cuarto. En esta rejilla el estudiante será enunciado con la (E). La rejilla se aplicó para todas las actividades de la unidad didáctica, así mismo se enuncian los estudiantes (E1, E2, E3.....hasta....E20).

### 6.3.6.1 Grupo experimental (GE)

Tabla 63 .Rejilla para valorar los procesos de los estudiantes en la Unidad Didáctica (GE)

Competencia: Representar y Comunicar																								
E :Estudiante																								
X: marcación para valorar el cumplimiento P: Cumple parcialmente N: No cumple																								
Aspecto	Proceso	Criterios	Situación Problemática –Grupo :GE																					
			Unidad Didáctica: Actividad 1,2,3,4,5																					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20		
Cognitivo	Codificar	Utiliza signos matemáticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Utiliza signos diferentes del lenguaje matemático	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Decodificar	Elabora información que corresponde a la codificada	X	X	N	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	
		Representa información mediante gráficos	X	X	N	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	
		Representa información mediante tablas	X	X	N	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Mediante lenguaje escrito	X	X	N	X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	N	X	X	X	N	X	X	X
	Traducir	Realiza tratamientos	X	X	N	X	X	X	X	X	X	N	X	X	X	X	N	X	X	X	N	X	X	
Afectivo	Disposición	Participa con voluntad e interés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	
		Comparte información procedimientos y resultados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	X

<b>Tendencia de Acción</b>	<b>Persistencia</b>	Busca insistentemente respuesta a las demandas planteadas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X
----------------------------	---------------------	------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Resultado y análisis GE

- En el grupo experimental al validar los aspectos cognitivos de los estudiantes en la competencia de comunicación y representación se analizaron los procesos de codificación, decodificación y traducción en donde el estudiante **E3** solo logra realizar el proceso de codificación, **E10** logra parcialmente codificar y decodificar pero no traduce , **E15** no logra expresar las matemáticas en lenguaje escrito ni realiza traducciones, **E19** logra codificar y decodificar pero solo mediante la elaboración de la tabla de datos. De acuerdo a esto, 4 estudiantes de 20 es decir el 20% presentaron dificultades para cumplir la meta.
- Al validar los aspectos afectivos de los estudiantes en la competencia de comunicación y representación especialmente haciendo referencia a la disposición solo el estudiante **E19** presenta dificultades para participar en la clase y compartir la información, procedimientos y resultados con sus compañeros dificultando su aprendizaje.
- Al validar los aspectos de tendencia de acción de los estudiantes en la competencia de comunicación y representación, el estudiante **E19** no muestra persistencia para buscar y darle solución las preguntas planteadas.

- El 80% de los estudiantes lograron codificar, decodificar, traducir, participar en clase, compartir la información sobre sus procedimientos y resultados, mostraron persistencia para solucionar las preguntas planteadas en la unidad didáctica.

### 6.3.6.2 Grupo (GC)

Tabla 64.Rejilla para valorar los procesos de los estudiantes GC

Competencia: Representar y Comunicar																						
E :Estudiante																						
X: marcación para valorar el cumplimiento P: Cumple parcialmente N: No cumple																						
Aspecto	Proceso	CRITERIOS	Situación Problemática –Grupo :GC																			
			Unidad Didáctica: Actividad 1,2,3,4,5																			
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
Cognitivo	Codificar	Utiliza signos matemáticos	N	N	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	X	X	N
		Utiliza signos diferentes del lenguaje matemático	X	X	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	X	X	X	X	N
	Decodificar	Elabora información que corresponde a la codificada	N	N	N	X	X	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	X	X	X	N	N
		Representa información mediante gráficos	N	N	N	X	X	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	X	X	X	N	N
		Representa información mediante tablas	N	N	N	X	X	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	X	X	X	N	N
		Mediante lenguaje escrito	N	N	N	X	X	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	X	X	X	N	N
Traducir	Realiza tratamientos	N	N	N	X	X	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	X	X	X	N	N	
Afect	Dispos	Participa con voluntad e interés	N	N	N	X	N	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	N	X	X	N	N

		Comparte información procedimientos y resultados.	N	N	N	X	N	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	N	X	X	N	N
<b>Tendencia de Acción</b>	<b>Persistencia</b>	Busca insistentemente respuesta a las demandas planteadas.	N	N	N	X	N	X	N	X	X	N	X	N	N	X	N	N	X	X	N	N

### 6.3.6.3 Resultado y análisis GC

- En el grupo de control al validar los aspectos cognitivos de los estudiantes en la competencia de comunicación y representación se analizaron los procesos de codificación en donde E1,E2,E3,E15,E20 que representan (25%) no utilizan signos matemáticos
- El (15%) de los estudiantes **E3, E15, E20** no utilizan signos diferentes del lenguaje matemático para codificar.
- EL (50%) de los estudiantes E1,E2,E3,E7,E10,E12,E13,E15,E19,E20 tienen dificultades para elaboración de información correspondiente a la codificada, presentan dificultades para realizar gráficos ,tablas de datos, para expresarse por escrito y oralmente en la participación de la clase y en el trabajo de grupos.
- Al validar los aspectos de tendencia de acción de los estudiantes en la competencia de comunicación y representación, el 60% no muestra persistencia para buscar y darle solución las preguntas planteadas.
- El 50 % de los estudiantes lograron aproximarse a los resultados, a la expresión oral y escrita.

#### **6.3.6.4 Comparación entre el (GE) Y (GC)**

- La comparación entre ambos grupos se realizó a partir de la valoración de los resultados del desempeño según el cumplimiento del indicador en donde el grupo experimental obtiene un 80% de logro en las metas de los procesos cognitivos, mientras el grupo de control el (50%).
- También en la tendencia de acción el (95%) de grupo experimental mostró persistencia para buscar las soluciones a las demandas planteadas en las actividades, mientras que en el grupo de control el 40% se preocupó por hacerlo.
- En lo afectivo relacionado con la disposición de los estudiantes para participar en la clase y compartir con argumentos sus procedimientos y conclusiones, el grupo experimental mostró un desempeño de (95%) y el grupo control (60%).

La persistencia y la disposición fueron aspectos importantes que se observaron en el grupo experimental y se encontraron relacionados con la motivación, en concordancia con algunos autores "la motivación se muestra como un factor de potenciación para el aprendizaje" como lo afirman Decharms (1984); Roa (2007) y promueven el desarrollo de la competencia de comunicación y representación adquiriendo distintas habilidades para enfrentarse a diferentes situaciones.

#### **6.4 Reflexión sobre el fenómeno**

La unidad didáctica contribuyó al desarrollo de las competencias (García, Tobón y López, 2009); (Pimienta, 2007) por ser el eje central del proceso de enseñanza y aprendizaje, en

donde la orientación didáctica se focalizó en las secuencias a partir de una situación problema en donde las actividades estaban articuladas de tal manera que el nivel de complejidad (Godino,1992) fuera aumentando (García, Coronado y Giraldo, 2015) para generar el conflicto cognitivo (Steffe,1990)(Brunner,1960) con fines didácticos.

En los procesos cognitivos, la secuencia de actividades de la unidad didáctica estimularon el desarrollo cognitivo en concordancia en Moreno y Waldegg (2001) también promovió procesos de reflexión y análisis crítico (MEN,2006) ; (Rico y Lupiañez,2008) a través de las preguntas de cada actividad, los procesos comunicativos especialmente en el uso del lenguaje matemático (García, Coronado y Giraldo, 2015) se vio influenciado en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos de los estudiantes, el análisis de las secuencias didácticas en el aula permitieron construir el significado de los conceptos(Dumett,1991) y del objeto matemático, este fortalecimiento permitió a los estudiantes realizar diferentes representaciones e interpretar las actividades, potenciando la participación activa (Hebart,1841)de los estudiantes a través del aprendizaje cooperativo(Tobon,2006) con equipos de 4 estudiantes en donde se tomaron decisiones conjuntas para la solución de las actividades escuchando el discurso de sus compañeros logrando hacer conexiones de sus ideas(Godino, batanero y Font,2003); (Valero,2002), razón por la cual el grupo experimental presentó mejores resultados que el grupo de control en donde se desarrollaron las actividades con poca participación de los estudiantes, se presentaron problemas con el lenguaje matemático y las argumentaciones sobre sus procesos y resultados, se evidencio en sus conclusiones un bajo nivel de interpretación de los datos estadísticos(Molina y Suarez,2015),las dificultades al leer, escribir y escuchar en un lenguaje matemático se hicieron evidentes en cada actividad, se dificultó la interacción en la clase entre

los mismos estudiantes y el docente, por tanto fue difícil conocer lo que pensaban los alumnos para su aprendizaje significativo en concordancia con Ausubel y la teoría social de Vigotsky, todos estos aspectos influyeron y dificultaron la transposición didáctica (Chevallard, 1991) por la comprensión del objeto matemático (frecuencia absoluta) al saber del alumno (Godino y Batanero, 1994) (Font y Ramos, 2005) .

La persistencia y la disposición (García, Coronado y Giraldo, 2015) fueron aspectos importantes que se observaron en el grupo experimental y se encontraron relacionados con la motivación, en concordancia con algunos autores "la motivación se muestra como un factor de potenciación para el aprendizaje" como lo afirman Decharms (1984); Roa (2007) y promueven el desarrollo de la competencia de comunicación y representación adquiriendo distintas habilidades para enfrentarse a diferentes situaciones.

En este sentido, los resultados del seguimiento del estudiante permitieron identificar las dificultades, avances y cambios en ambos grupos que ayudaron al docente a proponer un plan de mejoramiento para la asignatura de Estadística con nuevas expectativas tanto a corto como a largo plazo para resolver situaciones relacionadas al pensamiento Aleatorio y Sistema de datos en la competencia comunicación y representación.

Para futuras indagaciones que buscan desarrollar las competencias matemáticas, los estudiantes deben desarrollar distintas habilidades para comunicar y representar en matemáticas haciendo uso de la interpretación y argumentación (MEN, 2006) a partir del tipo de situaciones a las que sea capaz de enfrentarse para poder identificar el progreso alcanzado en la habilidad.

En la evaluación de las competencias de comunicación y representación del pensamiento



aleatorio se debe evaluar las habilidades matemáticas y describir los diferentes niveles de dominios de estas habilidades (Tobón, García, Rial y Carretero, 2006).

Los estudiantes deberán estar en capacidad de describir información matemática presentada en la unidad didáctica, solucionar problemas encontrando características comunes de conjuntos de datos, en representaciones de gráficos (Duval, 1998), comparar información presentada en un tipo de lenguaje matemático, generalizar las características y reconocer el objeto matemático representado de formas distintas, traducir la información matemática entre diferentes lenguajes matemáticos, utilizar estrategias para solucionar problemas, comparar los resultados y argumentar para justificar conclusiones en concordancia con ICFES (2015); PISA (2012).

Finalmente, se deben generar otras prácticas docentes en donde debemos apropiarnos con profundidad de los contenidos disciplinares de las matemáticas y luego saber cómo llevar a cabo la mediación con los estudiantes para que aprendan y refuercen las competencias (Tobón, 2009) partiendo de sus necesidades, de sus saberes previos y aplicando estrategias didácticas pertinentes. En donde, la unidad didáctica permitió con apoyo del aula virtual mediar los procesos de aprendizaje (Tobón, García, Rial y Carretero 2006) y promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en las competencias de comunicación y representación.

## 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- La unidad didáctica mediada por un aula virtual fundamentada en la apropiación del lenguaje y los códigos de representación contribuyó de manera significativa al desarrollo de las competencias de comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos y colocó a prueba las capacidades previstas y los procesos matemáticos asociados al logro de las expectativas de aprendizaje. Así, en la competencia representar, los estudiantes realizaron procesos de codificación, descodificación, representación de la información y procesos de traducción, el tratamiento y la conversión del lenguaje, logrando explicar con argumentos de manera verbal y escrita su concepto sobre el objeto matemático trabajado comunicando en y con las matemáticas (Gómez, 2002; Rincón, 2013; Ríos, 2014; Molina y Suárez, 2015; García, Coronado y Giraldo, 2015).
- El aprendizaje y avance logrado por los estudiantes en sus acercamientos progresivos al significado del objeto matemático y su participación activa en el proceso, compartiendo en el aula los resultados de las tareas grupales en diferentes registros semióticos de representación y sustentación de las preguntas planteadas en cada actividad lograron consolidar la clase de matemáticas como una comunidad de aprendizaje (Godino, 1992; Morin, 1999; Godino, Batanero y Font, 2003; Sfard, 2008; García, Coronado y Giraldo, 2015).
- En el desarrollo de la unidad didáctica se logró avanzar en el proceso específico de traducción entre diferentes representaciones siendo esto lo más significativo debido a que lograron hacer la equivalencia entre el lenguaje simbólico de las matemáticas y el lenguaje cotidiano, pues, las matemáticas son un lenguaje preciso y limitado con consecuencias

diversas en el aprendizaje por lo que la comprensión del lenguaje matemático, fue esencial para el éxito de las matemáticas escolares (Godino, Batanero y Font,2003García, Coronado y Giraldo,2015).

- La Unidad didáctica contribuyó a desarrollar la competencia de planificación de la enseñanza por parte del profesor y su diseño también contribuyó con el desarrollo de las competencias de comunicación y representación dándole solución a las dificultades detectadas para realizar traducciones en al menos dos sistemas de representación de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica( Gómez ,2010;Lupiañez,2010)
- En el análisis didáctico y el análisis del contenido se dio prioridad a los sistemas de representación. Adicional a esto, en el análisis de la actuación, la evaluación de desempeño mostró avances en las expectativas de aprendizajes y la calidad de las tareas en el desarrollo de las capacidades y competencias propuestas, en donde los estudiantes del grupo experimental lograron pasar de un nivel de dominio mínimo a un nivel dominio satisfactorio, el logro nos permite inferir que se contribuyó al desarrollo de las competencias, al manejar un lenguaje matemático y comunicar las interpretaciones a partir de la lectura de un conjunto de datos (Curcio, 1989; Rico, Castro y Romero, 1996; Batanero, 2001).
- Las mediaciones didácticas tecnológicas en la investigación fueron importantes por que favorecieron a los estudiantes con el uso de recursos tecnológicos y apoyo visual para su aprendizaje propiciando diferentes representaciones de situaciones, que retroalimentaron sus conocimientos e incrementaron la comunicación sobre el desarrollo de las tareas con sus compañeros, las formas de comunicarse, de producir información oral y escrita y facilitar el acceso a las mismas. En este mismo sentido, existen otros aportes significativos como la

diversificación y desarrollo de los contenidos y tareas matemáticas , la optimización del tiempo de la clase y el aprovechando del tiempo de los estudiantes, posibilitando el desarrollo de aprendizajes interactivos significativos (UNESCO,2004;MEN,2010Olmos, Torrecilla y Mena,2014; Sunkel,Trucco y Espejo,2014; Arcila y quintero,2014).

- La línea de investigación – acción, debe propiciar una transformación del ejercicio pedagógico al generar conciencia de los procesos que intervienen en el desarrollo de las competencias y fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico propio en la didáctica de las matemáticas junto a la dinámica escolar realizada por el docente en el aula. En este sentido, es importante propiciar un cambio social fomentando la enculturación de las matemáticas y transformando la realidad educativa de las clases tradicionales generando conciencia de los avances y dificultades de los estudiantes tomando acciones correctivas que pueden influir en el desarrollo de las mismas (Schön, 1987; Sampieri, 2014; Sfard, 2008; Sampieri, 2014).
- En el componente social, los estudiantes evidenciaron cambios favorables mediante la participación, interacción, cooperación y actitud respetuosa hacia sus pares presentes en cada encuentro, poniendo en juego sus concepciones y experiencias previas para construir sus propios significados matemáticos. (Serpinska, 1990; Dummet, 1991; Pluig, 1997; Brunner, 1991; D`amore y Fandiño, 2012).

## 7.1 Limitaciones

- Las unidades didácticas están planificadas en un enfoque por competencias (Tobón, Pimienta y Garcia,2010) como lo son “comunicar y representar” y tienen una organización curricular que se hace en términos de dominio de la competencia, ejes procesuales, criterios, actuaciones y procesos, evidencias en contradicción con el diseño curricular de las competencias matemáticas en la institución que están organizadas en torno a los contenidos, lo que genera una limitante y ruptura de las matemáticas escolarizadas.
- La metodología de la unidad didáctica (Gomez, 2002; Lupiañez, 2010) con enfoque socio formativo articula las tareas matemáticas en torno a problemas de su cotidianidad y la evaluación se realiza por medio de niveles de dominio en matrices o Rúbricas (Tobón et al, 2010), mientras que en la institución se realiza la evaluación con enfoque tradicionalista más centrado en lo memorístico, operativo y numérico. Cabe resaltar, siguiendo un libro texto para las tareas matemáticas de la clase permitiendo que este defina el currículo, las tareas matemáticas en Estadística generando limitantes en el aprendizaje (Vasco, 1989).
- En la práctica, la evaluación de los estudiantes en primaria tiene unas deformaciones, entre ellas; el énfasis en los aprendizajes es superficial, existe dificultad para aproximarse al diagnóstico real de cada estudiante, el error es tomado como anormalidad y la acción evaluadora es como una sentencia, que se convierte en una limitante para ver la evaluación como una ayuda para seguir

aprendiendo. En contrariedad con esta situación la investigación muestra como los instrumentos de evaluación de la unidad didáctica tales como la rejilla de observación, preguntas reflexivas, encuesta de motivación, el diario del alumno, el diario del profesor, la evaluación diagnóstica, la evaluación de desempeño final, la rúbrica (Gomez, 2014), la autoevaluación, coevaluación, permiten valorar los desempeños ubicados en un objetivo de aprendizaje e involucrando capacidades específicas y conocimiento previos de acuerdo al nivel de complejidad. Por tanto, es muy importante la alineación por medio del diseño de un mecanismo de evaluación armonizado con los objetivos de aprendizaje, los indicadores de valoración, los contenidos, las tareas matemáticas, los recursos, la actividad evaluativa, las evidencias, las acciones del docente y las acciones del estudiante para dar cuenta de la integración y el desarrollo de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en la competencia Comunicación y Representación.

- En las instituciones, las matemáticas escolarizadas esperan el desarrollo de competencias en 10 semanas que es aproximadamente la duración de un periodo académico en donde no se van a poder evidenciar la totalidad de la competencia convirtiéndose en una limitante para poder demostrar que la competencia se logró. En contradicción, el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes es un proceso (MEN, 2006) que se promueve a largo plazo (García, Coronado y Giraldo, 2015) por lo tanto los objetivos se formulan en términos de

metas específicas a corto plazo relacionados con contenidos, tareas matemáticas y procesos específicos.

- Finalmente, existe otra limitante relacionada con el poco tiempo que se dedica a las reuniones del área de matemáticas en primaria que impiden que se generen discusiones y exposiciones sobre lo que implica cada práctica dentro del aula de clase relacionada con el plan de área y el plan de aula. En donde se debilita la cultura para compartir información relacionada con las prácticas exitosas para movilizar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

## **7.2 Recomendaciones**

- Se recomienda dar continuidad a otras líneas de investigación entre ellas la didáctica de la Estadística con énfasis en el mismo pensamiento Aleatorio y sistema de datos pero en las competencias de Razonar y Argumentar para la educación básica primaria teniendo en cuenta las presentes conclusiones.
- Se recomienda a los maestros y directivos realizar investigaciones posteriores, discusiones y exposiciones acerca de lo que implica la práctica en el aula de clase y fortalecer el dominio de los docentes para identificar y manejar la complejidad que conlleva transformar la realidad de los grupos y su contexto. En concordancia como lo afirma el autor Dennis Spaks, las escuelas tienen la responsabilidad de establecer una cultura en la cual “los docentes pueden ejercitar su competencia profesional, explorar las prácticas prometedoras y compartir información entre ellos”, al mismo tiempo sostener la atención en la finalidad de mejorar el aprendizaje del estudiante.

- Se recomienda a la institución educativa conformar colectivo de maestros en redes colaborativas con el fin de promover el desarrollo de comunidades de aprendizaje para movilizar el desarrollo de investigaciones en el aula que faciliten su divulgación y sostenibilidad. Las investigaciones deben ser incorporadas en el currículo, atendiendo a los diferentes niveles de formación orientada como una alternativa didáctica para el mejoramiento de la práctica pedagógica y la evolución de los modelos didácticos de los docentes. A su vez debe propiciar hipótesis de intervención-acción en el aula más potentes que las anteriores para abordar los problemas profesionales más relevantes. En donde se deben establecer procedimientos para el seguimiento de las mismas.
- La institucionalización de las propuestas didácticas requiere una devolución pedagógica a la institución invitando a la reflexión, a la toma de conciencia y al cambio desde la práctica docente considerando los procesos de sensibilización, experimentación controlada, evaluación y expansión.

### **7.3 Impacto**

El impacto del aula virtual implementada en Moodle se midió de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes que revelan que fue de gran apoyo para:

- Acceder fácilmente a la información (90%) y desarrollar las tareas matemáticas de la unidad didáctica.



- El 90% afirma que Visualmente es muy agradable. Dentro de las ventajas se observó el aumento del interés por las temáticas propuestas en la asignatura por parte de los alumnos.

En relación con la unidad didáctica, el aula virtual, la clase, el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes y los estudiantes el impacto debe trascender institucionalmente siempre y cuando:

- El uso del aula virtual ayude a incrementar la confianza del estudiante y despierte el interés hacia las matemáticas, en donde la evaluación se convierta en algo natural y divertido, que les permita seguir aprendiendo y teniendo la posibilidad en los ambientes de aprendizaje de conocer otros lenguajes y representaciones matemáticas existentes al mismo tiempo utilizar mecanismos de interacción con todos los actores de la clase.
- Los profesores de Matemáticas que convirtieron los contenidos en ejes procesuales para mejorar la articulación con los intereses de los estudiantes y las interacciones en las relaciones entre los estudiantes y el docente. De tal manera que se favoreció el lenguaje, el diálogo, el discurso matemático y la participación en la clase como mecanismo para conocer los significados y concepciones de los estudiantes propiciando la enculturación matemática en la institución.
- Impactar no solo en la institución y sino también en la comunidad, considerando que el currículo debe ser redefinido constantemente y transformado según la intencionalidad que se tenga para incluir nuevos saberes construidos socialmente de acuerdo a los contextos de los estudiantes. A su vez, se deben atender los cambios que demanda la

planeación didáctica de transitar de una clase frontal donde el foco de atención es el profesor a un modelo educativo multimedios donde cada estudiante está a la ventana de un mundo y desarrolla procesos de pensar diversos. En conjunto los docentes de Matemáticas deberán trabajar en cómo conciliar el propósito educativo desde el punto de vista didáctico frente a la diversidad de abordajes que se pueden tomar al ser remplazado el texto escolar y su cuaderno por una computadora con acceso al mundo en la clase de Matemáticas.

- La reflexión permanente de los docentes sobre su práctica en el aula de clase que requiere capacitarse permanentemente para tener conocimiento indispensable e incrementar su nivel de dominio en las tres dimensiones del saber; saber conocer, saber hacer y saber actuar y su relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje para innovar en el aula.

## Referencias Bibliográficas

Ávila, R., Ibarra, S. y Grijalba, A. (2010). Meaning and context of the mathematical objects. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4064883.pdf>

Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes P, y Vallecillos A. (1991). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Recuperado de [https://www.uv.mx/eib/curso\\_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf](https://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf)

Bishop, A. (2005). Aproximación socio cultural a la educación Matemática. Cali: Colombia. Editorial Universidad del valle.

Brousseau, G (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).

Brousseau, G (1994). “Los diferentes roles del maestro” en Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones, C. Parra; I. Saiz (comp.) Buenos Aires, Paidós Educador.

Brousseau, G (1999). “Educación y Didáctica de las Matemáticas”, en Educación Matemática, México.

Carpintero, E. (2002). El proceso del transfer: revisión y nuevas perspectivas.  
Universidad Camilo José Cela.

Castaño, M. (2013). Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probabilístico, que favorezca un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 5º3 de la I.E El pedregal (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Castañeda, A., Carillo J. y Zumiko, Z. (2013). El uso de las TIC en educación primaria.  
Recuperado de: <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/usoticseducprim.pdf>

Chamorro, M. (2003): Didáctica de las Matemáticas. Pearson. Madrid, España.

Chamorro, M, Belmonte, J. y Higuera, L. (2005). Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil. Recuperado de <https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>

Chevallard, y, Bosh, M, Gascón, J. (1997): Estudiar Matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de Educación Nº 22. Horsori, Universitat de Barcelona, España

Coll, C. (1997). Aprendizaje Escolar y construcción del conocimiento. México: Paidós.

Coll, C. (1997). ¿Qué es el constructivismo? Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.

Coto, R., Arias, R. y Moya, R. (2007). Lenguaje matemático: su influencia en el rendimiento académico matemático en estudiantes de secundaria en colegios de Costa Rica. Congreso sobre Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora. Recuperado de <http://www.cidse.tec.ac.cr/ciemac/memorias/5toCIEMAC/Ponencias/Lenguajematematico.pdf>

Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension. Reston, VA: N.C.T.M.

D'Amore, B. (2005). Bases filosóficas, pedagógicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. Barcelona, España: Editorial

D'Amore, B. y Fandiño, M. (2012). Análisis de situaciones de aula en el contexto de la práctica de investigación: un punto de vista semiótico. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4420826>

D'Amore, B., Fandiño, M. y Lori, M. (2013). La Semiótica en la didáctica de la Matemática. Bogotá: Colombia: Didácticas Magisterio.

Decharms, R. (1984). Motivation Enhancement in Educational Settings. Ames and Ames Ed.: En: Research on Motivation and Education: Student Motivation.

Delgado, N. (1993). Guía curricular. Recuperado de:  
<http://docencia.udea.edu.co/edufisica/guiacurricular/metodologia.pdf>

Duarte, J. (2008). De la Web a las plataformas educativas. Análisis de una experiencia de un departamento universitario de matemáticas. RIED, 11, 1.

Duval, R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. PNA

Duval, R. (1999). Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales (Vega, M. Trad.). Cali: Universidad del Valle.

Flórez, R. (1999). Evaluación pedagógica y cognición -Análisis de la enseñanza y evaluación del aprendizaje según los modelos pedagógicos. Bogotá: McGraw-Hill.

Font, V. y Ramos, A. (2005). Objetos personales matemáticos y didácticos del profesorado y cambio institucional. Recuperado de  
[http://www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338\\_19.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338_19.pdf)

Gálvez, G. (1994): “La didáctica de las Matemáticas”, en Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones., C. Parra, I. Saiz (comp.), Buenos Aires, Paidós Educador

Gallego, R. y Pérez, R. (2002). El problema del cambio en las concepciones de los estudiantes. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá: Colombia.

García, B., Coronado, A., y Giraldo, A. (2015). Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas. Universidad de la Amazonia

García, B., Coronado, A., y Cortes, D. (2013). Competencias matemáticas y actividad matemática de aprendizaje. Artes graficas del Valle S.A.S. Cali, Colombia.

García, E. (1992): "Resolución de problemas y desarrollo de capacidades". UNO, (5), 15-25

García, R. (2000): El conocimiento en construcción, Barcelona, Gedisa Editorial.

García, F. (2000). Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: el modelo de investigación en la escuela. Revista Scripta Nova. Recuperado de:

[http://www.ub.edu/geocrit/sn-64.htm#N\\_2\\_](http://www.ub.edu/geocrit/sn-64.htm#N_2_)

García, C. (2014). Una aproximación teórica desde las matemáticas a los conceptos de lenguaje y comunicación en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12620/1/71657194.2014.pdf>

Gasquez, J. L. (2001). "Comisión de diseño de estrategias para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas. Reflexión sobre la docencia". Suplemento 9 Universidad Autónoma Latinoamericana.

Godino, J. (1992). La formación Matemática y didáctica de maestros como campo de acción e investigación para la didáctica de las Matemáticas: “El proyecto Edumat-Maestros” en M.C. Influencia de la didáctica de las Matemáticas a los distintos perfiles profesionales. Universidad de Alicante. Alicante.

Godino, J. Y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Recuperado de [www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03\\_Significados\\_IP\\_RDM94.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03_Significados_IP_RDM94.pdf)

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003) .Matemáticas y su didáctica para maestros.

Recuperado de:

[http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)

Gómez, P. (2000).Teorías del aprendizaje y formación. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/374/1/GomezP02-2711.PDF>

Gómez, M. (2002) Estudio teórico, desarrollo, implementación y evaluación de un entorno de enseñanza colaborativa con soporte informático para Matemáticas (Trabajo de Doctorado). Universidad Complutense de Madrid .Madrid.

Gómez, P (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en Matemáticas. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/375/>



Gómez, P y Restrepo, A. (2012). Procesos de planificación en matemáticas y autonomía escolar.

Gómez, P (2014).Diseño, implementación y evaluación de las unidades didácticas de Matemáticas. Universidad de los Andes. Bogotá; Colombia.

Holmes, P.(1980). Teaching Statistics 11 -16. Sloug, UK: Foulsham Educational.

Hernández, R., Buitrago, L. y Torres, L. (2009).La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelación entre los docentes y el contenido de la enseñanza (Trabajo de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá

Hernández, A. y Olmos, S.(2011).Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías. España: Ediciones Salamanca.

Jiménez, M. E., Jiménez, M. G. y Jiménez, M. J. (2014). Estrategia Didáctica para Desarrollar la competencia -Comunicación y Representación- en Matemática". Escenarios, 12, 17-33.Recuperado de:

[https://www.uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas\\_cientificas/escenarios/volumen-12-no-1/articulo02.pdf](https://www.uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/escenarios/volumen-12-no-1/articulo02.pdf)

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1994). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuesta didáctica para el área de matemáticas. Barcelona: España.  
Recuperado de:

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/vistaPrevia.action?cod=41&area=E>

Kugel, P. (1993). How professors develop as teacher. *Studies in Higher Education*. 18 (3), 315-328.

Lozano, A. (2015). La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela dulcenombre en samaná (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Manizales.

Lesh, R.(1997).Matematización: la necesidad «real» de la fluidez en las representaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(3), 377-91.

Lupiañez,J.(2010). Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en profesores de matemáticas .Tesis Doctoral, Didáctica de las matemáticas, Universidad de Granada, Granada, España.

Marshall, C. y Rossman, G. (1995) *Designing Qualitative Research*. 2º Edition. Sage. California

Mayoral, J. y Suarez, E. (2014). Estrategias didácticas mediadas con Tic para fortalecer aprendizaje autónomo de la Matemática en estudiantes del Nueva Granada (Trabajo de Maestría). Universidad de la Costa. Colombia; Barranquilla.

Moreno, L., y Waldegg, G.(2001). Fundamentación cognitiva del currículo de Matemáticas. Seminario Nacional de Formación docentes sobre el uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2002). Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas de la educación media de Colombia. Colombia: Bogotá

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2004), Una llave maestra: Las TIC en el aula. Al tablero (29), abril-mayo 2004.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006), “Estándares Básicos De Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas”. Colombia: Ministerio de Educación Nacional, 2006. 183 p.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013).Secuencias Didácticas en Matemáticas Educación Básica Primaria. Colombia, Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2014).Documento orientador foro educativo nacional 2014: ciudadanos Matemáticamente competentes. Colombia, Bogotá: MEN.

Molina, C. y Suárez. (2015). Unidad Didáctica para la enseñanza de la Estadística. Trabajo de grado, Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, Universidad de Antioquia, Antioquia, Medellín.

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. Recuperado de

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862006000200010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010)

Piaget. J. y Szeminska, A. (1982). La génesis del número en el niño. Buenos Aires: Guadalupe.

PISA (2012) Resolución de problemas de la vida real Resultados de Matemáticas y Lectura por ordenador. Ministerio de educación

Pizarro, R(2009) .Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Universidad de la plata. Recuperado de

[http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia\\_Informatica](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica)

[Aplicada\\_en\\_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf)

Puig, L. (1997).Análisis fenomenológico. Recuperado de:

<http://cursa.ihmc.us/rid=1HW6T604L->

[1TJY5R01RNJ/Ensayo%20acerca%20del%20Analisis%20Fenomenologico.pdf](http://cursa.ihmc.us/rid=1HW6T604L-1TJY5R01RNJ/Ensayo%20acerca%20del%20Analisis%20Fenomenologico.pdf)

Radford, L. (2004).Introducción a la Semiótica y a la educación matemática. Recuperado de [www.luisradford.ca/pub/59\\_Semiotica\\_educmat.pdf](http://www.luisradford.ca/pub/59_Semiotica_educmat.pdf)

Rodríguez, I.(2010).Conjunto de estrategias didácticas para afianzar en el escolar el aprendizaje de los números. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos88/proyecto-aprendizaje-numerosnaturales/proyecto-aprendizaje-numeros-naturales.shtml>

Resnick, L. (1989). El desarrollo del conocimiento matemático. Acción Pedagógica N° 2, 21-29

Rico, L. y Lupiañez, J. (2008).Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular.

Rincón, J. (2013).Diseño de una Unidad Didáctica para el aprendizaje significativo de las tablas y gráficas estadísticas de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Villa del Socorro .Trabajo de grado, Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Ríos, J. (2014). Estadística para pequeños estadísticos - construcción de unidades didácticas y material de apoyo. Trabajo de Grado, Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Rodríguez Gómez, Gregorio y Col (1.999) Metodología de la Investigación Cualitativa. Editorial Aljibe. Málaga-España.

Rodríguez, I. (2014). Probabilidad y estadística desde los organizadores curriculares. Bogotá; Colombia. Recuperado de:

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/rt/printerFriendly/5794/10440>

Rojas, P. (2015). Objetos matemáticos, representaciones semióticas y sentidos.

Roa, P. A. (2007) Un estudio sobre las concepciones y prácticas de motivación utilizadas por maestros en un colegio oficial de Colombia. Recuperado el 6 de mayo 2009, de <http://www.monografias.com/trabajos50/motivacion-ensenanza/motivacionensenanza.shtml>.

Rojano, M. (2013). Las tecnologías digitales en la enseñanza de las Matemáticas. México: Trillas.

Sandín Esteban, M<sup>a</sup> Paz (2003) "Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones". Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España (pp.258).

Saldarriaga, J. (2012). Modelos didácticos para la enseñanza de las matemáticas básicas (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Sfard, A. (2008). Aprendizaje de las matemáticas escolares desde un enfoque comunicacional. Cali: Colombia. Editorial Universidad del valle.

Schön, D.A. (1987). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones. Barcelona: Paidós

Shulman, L.S. (1986). Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching: a contemporary perspective. En M.C. Wittrock (Dir.). Handbook of Research on Teaching (pp. 3-36). New York: McMillan.

Tojar, J. (2006). Investigación cualitativa comprender y actuar. Editorial La Muralla.

Madrid. Recuperado de:

<https://books.google.com.co/books?id=IXcdV7aLbWcC&pg=PA57&lpg=PA57&dq=shulman+1986+investigacion+cualitativa&source=bl&ots=FtXILuJUUmU&sig=wmDEg1hqWYCOQEjQ06j0DzSzWR4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwui24jw8qLNAhXMuB4KHAmjCyEQ6AEIjAB#v=onepage&q=shulman%201986%20investigacion%20cualitativa&f=false>

Shum, G., Conde, A., Díaz, C., Martínez, F. y Molina, L.(1990). El lenguaje y el rendimiento escolar. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/126184.pdf>

Steffe, L. P. (1990). Inconsistencies and cognitive conflict: a constructivist's view. Focus on Learning Problems in Mathematics 12 (3-4), 99 - 109.

Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. Libros de la CEPAL, No. 124 (2607-P), Santiago de Chile.

Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. Universidad de Aalborg. Aalborg, Dinamarca.

Vasco, C. (1989). Encuentro sobre la calidad del texto escolar en Colombia. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Centro Regional para el Fomento del libro en América Latina y el Caribe, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Villa, A. (2009) Innovación Educativa mediante el uso de la plataforma Moodle en la asignatura logística de la Empresa Agroalimentaria de la Universidad Politécnica de Madrid. Proyecto de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Madrid.

Tobón, S., Pimienta, H., García, J. (2014). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Naucalpan de Juárez, México: Pearson.

Yackel, E. (2000). Introduction: perspectives on semiotics and instructional design. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates



## APÉNDICE A

Encuesta Diagnóstico sobre la incidencia de las TIC en la clase

No	PREGUNTA	SI	NO
1	Tienes computador?		
2	Tienes correo electrónico?		
3	Usas el correo para fines educativos		
4	Presenta actividades y talleres mediante herramientas virtuales		
5	Cree que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje?		
6	Tiene acceso a herramientas tecnológicas de forma permanente		
7	¿Usas el computador para hacer tus tareas de Matemáticas?		
8	¿Cuándo realizas los gráficos estadísticos lo haces a computador?		
9	En las clases utilizan las ayudas tecnológicas		
10	Fuera de las clases de informática, recibe clases de otras áreas en la sala de computadores.		

## APÉNDICE B

### AULA VIRTUAL MATEMATICAS 4

**Moodle**

NAVEGACIÓN

- [Página Principal](#)
- [Cursos](#)

**Cursos disponibles**

[MATEMATICAS 4](#)

Este curso está diseñado para fortalecer las competencias del Pensamiento Algorítmico y sistemas de datos a través del desarrollo de una unidad didáctica mediada por Moodle.

CALENDARIO

septiembre 2016

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Usted no se ha identificado. ([Acceder](#))



**Moodle**

[Página Principal](#) ▶ [Acceder al sitio](#)


**Acceder**

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar nombre de usuario

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador 

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

Usted no se ha identificado.  
[Página Principal](#)

# APÉNDICE C

## UNIDAD DIDACTICA EN EL AULA VIRTUAL

### SEMANA 1 –EVALUACION DIAGNOSTICA EN AULA VIRTUAL

← → ↻ [jmc.pymsonline.co/moodle/mod/quiz/attempt.php?attempt=3](http://jmc.pymsonline.co/moodle/mod/quiz/attempt.php?attempt=3)

Moodle Description Español - Internacional (es) ▾

Área personal ▶ Cursos ▶ MATE4 ▶ 19 de septiembre - 25 de septiembre ▶ EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA ▶ Vista previa

#### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 11

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 1

Sin responder aún

Puntos como 1

Marcar pregunta

Editar pregunta

Jorge, Daniel, Valeria y Mónica coleccionan láminas. La siguiente gráfica representa la cantidad de láminas que tiene cada uno.

Gráfica

¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la gráfica?

Seleccione una:

A.

Nombre	Número de láminas
Jorge	4
Daniel	8
Valeria	2
Mónica	6

B.

Nombre	Número de láminas
Jorge	2
Daniel	4
Valeria	6
Mónica	8

C.

Nombre	Número de láminas
Jorge	4
Daniel	6
Valeria	8
Mónica	2

D.

Nombre	Número de láminas
Jorge	8
Daniel	6
Valeria	4
Mónica	2

#### NAVEGACIÓN

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Curso actual
  - MATE4
    - Participantes
    - Insignias
    - General
  - 19 de septiembre - 25 de septiembre
    - EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA**
    - LA ESTADÍSTICA DE MI ENTORNO
  - 26 de septiembre - 2 de octubre
  - 3 de octubre - 9 de octubre
  - 10 de octubre - 16 de octubre
  - 17 de octubre - 23 de octubre
  - 24 de octubre - 30 de octubre
  - 31 de octubre - 6 de noviembre
  - 7 de noviembre - 13 de noviembre
  - 14 de noviembre - 20 de noviembre
  - 21 de noviembre - 27 de noviembre
- Cursos

#### ADMINISTRACIÓN

## **APÉNDICE D**

### **EVALUACIÓN DIAGNOSTICA INTERNA**



### **INSTITUCION EDUCATIVA JOSE MARIA CARBONEL**

### **MATEMATICAS 4**

### **PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS**

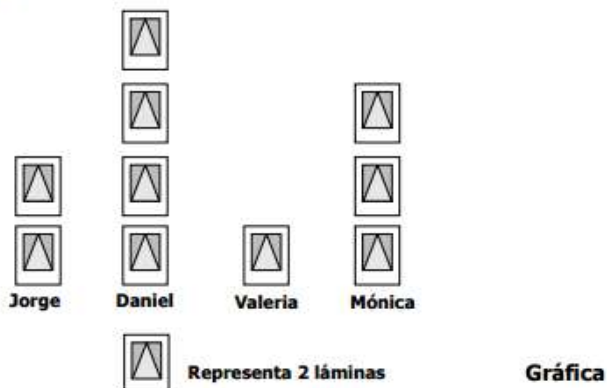
### **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA**

#### **INSTRUCCIONES**

1. En tu hoja de respuesta, marca tu nombre y apellido
2. En este cuadernillo encontraras (11) preguntas. Responde las preguntas de acuerdo la información suministrada rellenando la opción.

## PREGUNTA 1

Jorge, Daniel, Valeria y Mónica coleccionan láminas. La siguiente gráfica representa la cantidad de láminas que tiene cada uno.



¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la gráfica?

- A.
- | Nombre  | Número de láminas |
|---------|-------------------|
| Jorge   | 4                 |
| Daniel  | 8                 |
| Valeria | 2                 |
| Mónica  | 6                 |
- B.
- | Nombre  | Número de láminas |
|---------|-------------------|
| Jorge   | 4                 |
| Daniel  | 6                 |
| Valeria | 8                 |
| Mónica  | 2                 |
- C.
- | Nombre  | Número de láminas |
|---------|-------------------|
| Jorge   | 8                 |
| Daniel  | 6                 |
| Valeria | 4                 |
| Mónica  | 2                 |
- D.
- | Nombre  | Número de láminas |
|---------|-------------------|
| Jorge   | 2                 |
| Daniel  | 4                 |
| Valeria | 6                 |
| Mónica  | 8                 |

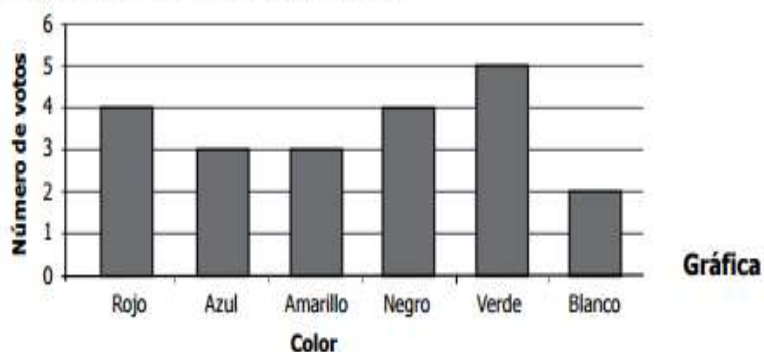
### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Clasificar y organizar la presentación de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## **PREGUNTA 2**

Para elegir los tres colores de su nuevo uniforme, las integrantes de un equipo de porristas realizaron una votación.

En la gráfica aparecen los resultados de la votación.



Seleccionaron el color que tuvo mayor número de votos y los dos colores que obtuvieron 1 voto menos que aquel. ¿Cuáles son los colores del nuevo uniforme?

- A. Rojo, azul y amarillo.
- B. Negro, azul y blanco.
- C. Verde, rojo y negro.
- D. Verde, negro y amarillo.

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	C

### PREGUNTA 3

La siguiente tabla muestra los puntos obtenidos por 4 equipos de fútbol, en las tres fechas de un campeonato:

	<b>Fecha 1</b>	<b>Fecha 2</b>	<b>Fecha 3</b>
Equipo <i>F</i>	0	3	0
Equipo <i>G</i>	3	1	1
Equipo <i>H</i>	0	1	3
Equipo <i>I</i>	3	0	1

¿Cuántos puntos obtuvo el equipo *I* en las tres fechas del campeonato?

- A. 1
- B. 3
- C. 4
- D. 5

#### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta correcta</b>	C

#### **PREGUNTA 4**

Los estudiantes de grado quinto votaron para escoger la actividad con la que participarían la celebración del Día del Colegio.

<b>Curso</b> <b>Actividad</b>	<b>Quinto A</b>	<b>Quinto B</b>
Danza	10	6
Teatro	7	10
Canto	9	9
Poesía	4	5

#### • **Pregunta 13.**

¿Qué actividad fue escogida por la mayoría de estudiantes de grado quinto?

- A. Danza.
- B. Teatro.
- C. Canto.
- D. Poesía.

#### • **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta correcta</b>	C

#### **PREGUNTA 5**



¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones, acerca de la votación de los estudiantes de grado quinto, es o son verdadera(s)?

- I. La actividad favorita de Quinto A es el canto.
- II. La actividad favorita de Quinto B es el teatro.
- III. El número de niños que prefieren la poesía en Quinto A y en Quinto B es el mismo.

- A. I solamente.
- B. II solamente.
- C. I y III solamente.
- D. II y III solamente.

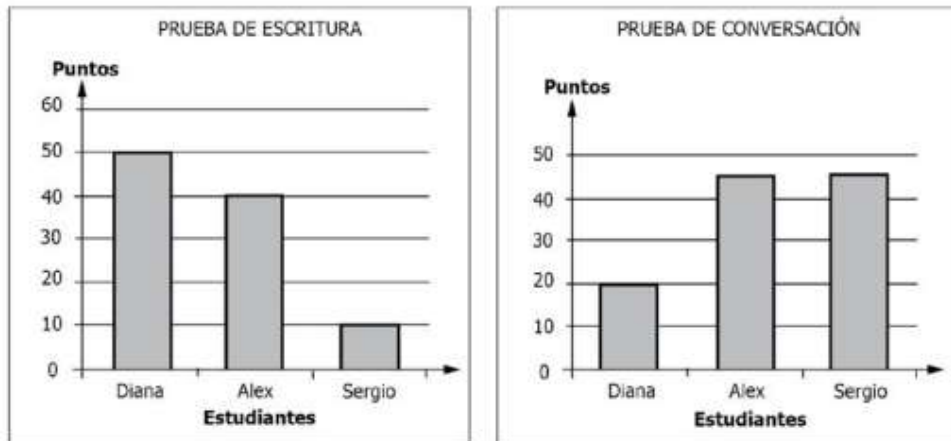
• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento y argumentación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta correcta</b>	B

## PREGUNTA 6

Una evaluación de inglés en un colegio tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las dos pruebas es mayor que 60.

Las siguientes gráficas muestran los resultados de Diana, Alex y Sergio en las pruebas.



En la prueba de conversación

- A. Diana obtuvo más puntos que Sergio.
- B. Sergio obtuvo más puntos que Alex.
- C. Diana obtuvo más puntos que Alex.
- D. Sergio obtuvo más puntos que Diana.

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta correcta</b>	D

## PREGUNTA 7

Ana, Juan, José y Daniela participaron en una práctica de tiro al blanco. La tabla muestra los resultados de los participantes.

<b>Participantes</b>	<b>Intentos</b>	<b>Aciertos</b>
Ana	20	15
Juan	30	15
José	20	10
Daniela	30	10

• **Pregunta 24.**

¿Cuántos intentos y aciertos tuvo José en la práctica de tiro al blanco?

- A. 30 intentos, 15 aciertos.
- B. 30 intentos, 10 aciertos.
- C. 20 intentos, 15 aciertos.
- D. 20 intentos, 10 aciertos.

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta correcta</b>	D

**PREGUNTA 8**

¿Cuál de los participantes en la práctica tuvo mejor puntería?

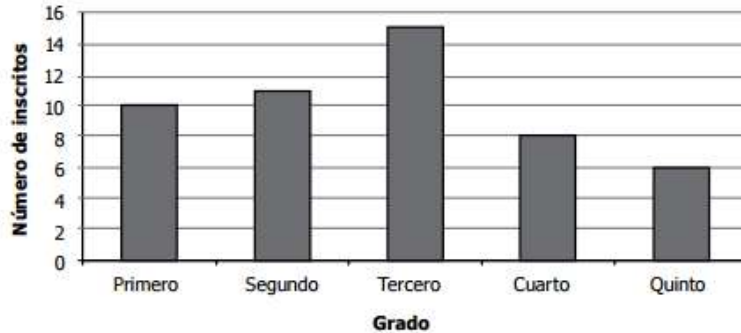
- A. Ana.
- B. Juan.
- C. José.
- D. Daniela.

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta correcta</b>	A

### PREGUNTA 9

Algunos estudiantes de primaria de un colegio se inscribieron a una actividad cultural. El número de estudiantes inscritos, por grado, se muestra en la gráfica.



**Gráfica**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los estudiantes inscritos es correcta?

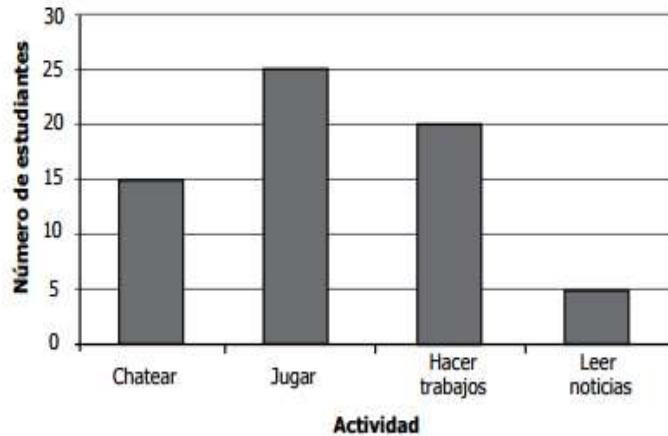
- A. Se inscribieron menos estudiantes de primero que de cualquiera de los otros grados.
- B. Se inscribieron menos estudiantes de segundo que de cuarto.
- C. Se inscribieron más estudiantes de tercero que de cualquiera de los otros grados.
- D. Se inscribieron más estudiantes de quinto que de cuarto.

#### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	C

## PREGUNTA 10

La gráfica presenta información sobre la actividad preferida por un grupo de estudiantes en la sala de cómputo.



Gráfica

¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones sobre la gráfica es o son verdaderas?

- I. A los estudiantes de este grupo les gusta más chatear que jugar.
- II. La actividad que menos le gusta a los estudiantes de este grupo es leer noticias.
- III. Los estudiantes prefieren jugar o chatear que hacer trabajos o leer noticias.

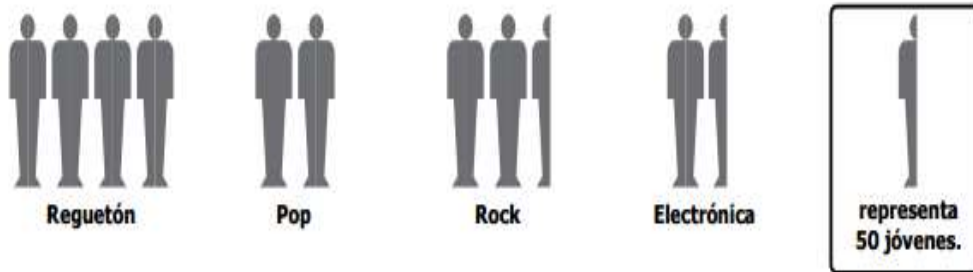
- A. I solamente.
- B. II y III solamente.
- C. III solamente.
- D. I, II y III.

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	B

**PREGUNTA 11**

La siguiente ilustración muestra información sobre las preferencias musicales de un grupo de 1.000 jóvenes.



¿Cuántos jóvenes prefieren la música rock?

- A. 150
- B. 200
- C. 250
- D. 400

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	C

**APÉNDICE E**

**ENCUESTA A ESTUDIANTES**



**INSTITUCION EDUCATIVA JOSE MARIA CARBONEL**

**MATEMATICAS 4**

**ANALISIS DE LA ENCUESTA**

**PARA CONOCER EL GRADO DE MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES**

**EN EL AULA DE CLASE**



**APÉNDICE F**

**UNIDAD DIDACTICA**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MARÍA CARBONELL**

**UNIDAD DIDÁCTICA**

**PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS**

**LA ESTADÍSTICA DE MI ENTORNO**

**SECUENCIA DE ACTIVIDADES**

**GRADO CUARTO DDE PRIMARIA**

## **SITUACIÓN 1: LOS ENVASES Y EMPAQUES**

### **ACTIVIDAD 1**

**Objetivo: Identificar y diferenciar entre la variable cualitativa y cuantitativa.**

En clase observa los diferentes envases y empaques de los productos que traen tus compañeros para consumir en el descanso y responde a las siguientes preguntas:

❖ Elige uno y descríbelo de acuerdo a sus características (Forma, color, capacidad)

---

---

---

❖ Elabora una lista de los envases y empaques de los productos preferidos en tu casa, comenta las características con tus compañeros de clase?

---

---

---

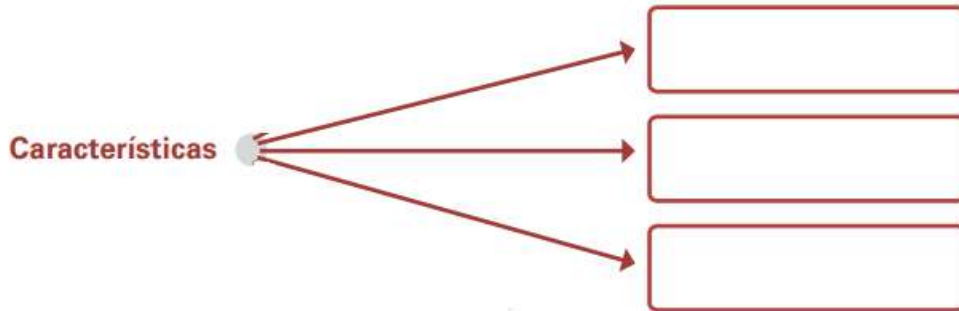
❖ Trae de tu casa distintos empaques y conforma equipos de 4 compañeros, acomódenlos en el centro de los puestos y observen el conjunto de envases. Elaboren una etiqueta donde coloquen el material de elaboración del empaque o envase, asígnele un número y escriban su capacidad.

**Envase N.º:**

Material de construcción:

:

❖ Escribe las características que se observaron



## ACTIVIDAD 2

**Objetivo: Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos en la tabla de datos.**

- ❖ Forma grupos con los envases o empaques de acuerdo a una de las características que observaron en ellos, al momento de agrupar ten en cuenta que por ejemplo el color o la forma o la capacidad. Escribe cuantos los grupos que se formaron y al frente que cantidad hay.

Envase o empaque	Cantidad
_____	_____
_____	_____
_____	_____



❖ Selecciona otra variable para agrupar los envases o empaques , clasifícalos y anota la cualidad que tienen en común los de cada grupo

<b>Variable</b> <input type="text"/>	<b>Variable</b> <input type="text"/>
valores:	valores:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

❖ Construye grupos de acuerdo a su material así :



- ❖ Cuenta los envases o empaques y cuenta cuantas unidades tiene cada grupo, completa la tabla dibujando palos por cada unidad. Como lo muestra el ejemplo:

TABLA DE LA VARIABLE: <b>material del que está hecho el envase</b>	
VALORES	RECuento
plástico	
lata	
papel/cartón	
tetra brik	
vidrio	

- ❖ Observa los palos, súmalos y anota el total por cada grupo

TABLA DE LA VARIABLE: <b>material del que está hecho el envase</b>		
<b>VALORES</b>	<b>RECUENTO</b>	<b>TOTAL</b>
plástico		
lata		
papel/cartón		
tetra brik		
vidrio		
<b>SUMA=</b>		

❖ Cuál es el tipo de envase que aparece menos veces?

---



---



---

❖ Cuál es el tipo de envase que aparece más veces?

---



---



---



### ACTIVIDAD 3

**Objetivo:** Comprender el objeto Matemático de la Frecuencia Absoluta.

TABLA DE LA VARIABLE: <b>material del que está hecho el envase</b>		
<b>VALORES</b>	<b>RECUENTO</b>	<b>TOTAL</b>
plástico		
lata		
papel/cartón		
tetra brik		
vidrio		
<b>SUMA=</b>		

- ❖ Observa en la actividad anterior el resultado de sumar los números que indican la frecuencia absoluta de todas las categorías.
- ❖ ¿Qué significa ese número?

---

---

---

❖ ¿Todos los equipos obtienen el mismo resultado? Porque?

---

---

---

❖ Que se debe hacer para conocer el total de envases o empaques de toda la clase sin necesidad de hacer recuento?

---

---

---

❖ Esta tabla será de utilidad...complétala


❖ Ten en cuenta que la suma de frecuencias absolutas da el número total de los datos.

## ACTIVIDAD 4

**Objetivo:** Leer, interpretar y comparar tablas y gráficos, respondiendo a la situaciones escolares representada.

- ❖ Con bloques de madera, plástico o con algún material apilable construye una torre para colocando una pieza por cada envase. Cuando las hayas terminado compáralas para ver cuál es la más alta y cuál la más baja.



- ❖ ¿Cuántos bloques necesitas para construir todas las torres de tu equipo?

---

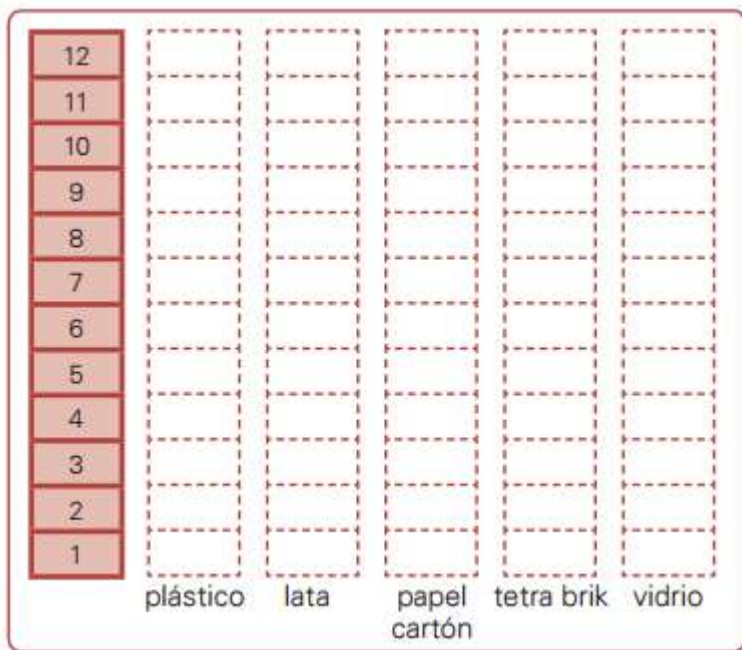
- ❖ ¿a que material corresponde la torre más alta y a cual la más baja?

---

- ❖ ¿Coinciden estos resultados con los obtenidos en la anterior actividad?

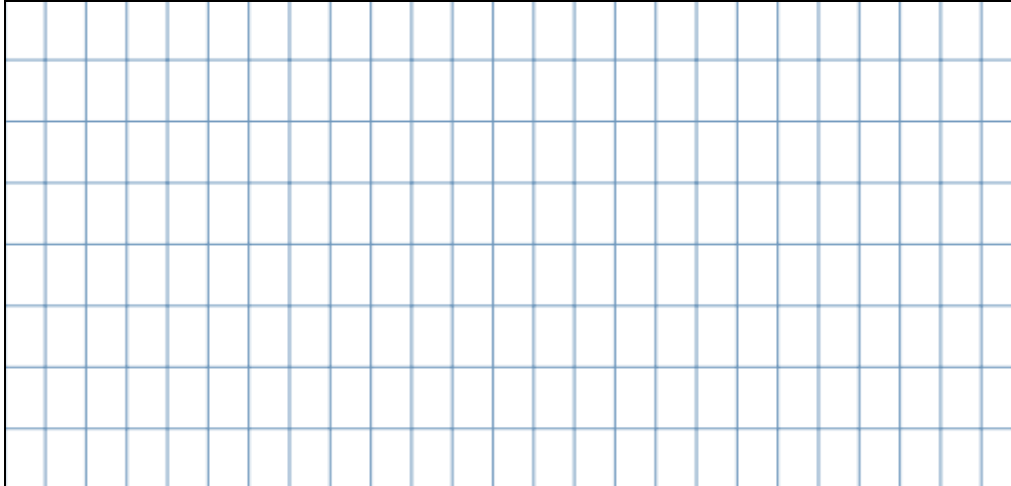
---

❖ Colorea las siguientes torres con los resultados obtenidos:



❖ Los resultados representan la frecuencia absoluta de cada envase o empaque de acuerdo a su material

❖ Investiga y presenta otra manera de representar gráficamente los datos



## ACTIVIDAD 5

**Objetivo: Comparar los resultados representados en tablas de información.**

- ❖ Compara los resultados de los diferentes grupos, representa una tabla de datos y complétala:

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
N.º de envases de plástico						
N.º de envases de lata						
N.º de envases de papel o cartón						
N.º de envases de vidrio						
N.º de envases de tetra brik						
Nº TOTAL de envases						

- ❖ Quien tiene más envases de plástico?

---

❖ Quien tiene más envases de lata?

---

❖ ¿Puedes realizar comparaciones entre equipos que tienen distinto número total de envases? Explica por qué.

---

## ACTIVIDAD 6

**Objetivo: Evaluar conocimientos de tratamiento de datos**

### Cuestionario

**1. Una variable es...**

- a) una forma de agrupar los objetos de estudio
- b) una característica de los objetos de estudio
- c) los objetos que queremos estudiar

**2. Las variables pueden tener distintos valores**

- a) Verdadero
- b) Falso

**3. El recuento de datos que pertenecen a cada valor de la variable se llama:**

- a) Frecuencia relativa
- b) Frecuencia absoluta
- c) Porcentaje

## **APÉNDICE G**

### **ENCUESTA PARA VALORAR LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MARÍA CARBONELL**

**PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS**

**ENCUESTA PARA VALORAR LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES**



## ENCUESTA

### PARA VALORAR LA MOTIVACION DE LOS ESTUDIANTES

De acuerdo con la implementación de la Unidad didáctica

"Pensamiento Aleatorio y sistemas de datos "mediante un aula virtual en Moodle.

Valora de 1 a 5 tu grado de motivación respecto a los siguientes aspectos.

Tenga en cuenta que

( 1 ) es la valoración mínima y (5) la valoración máxima

1   2   3   4   5

---

---

PREGUNTA	VALORACION				
	1	2	3	4	5
1. ¿El nivel de motivación respecto a la unidad didáctica de Pensamiento aleatorio y sistema de datos es?					
2. ¿El nivel de motivación respecto a la forma de presentación de los contenidos de la unidad didáctica es?					



Tenga en cuenta que

( 1 ) es la valoración mínima y (5) la valoración máxima

1    2    3    4    5

○    ○    ○    ○    ○

PREGUNTA	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
3. ¿El grado de motivación respecto a el aula virtual es?					
4. ¿el grado de motivación respecto al estudio del Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de datos, a través de la utilización del el aula virtual					
5. ¿Cuál es el nivel de motivación respecto a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios sobre el Tema Pensamiento Aleatorio y Sistemas de datos?					
6. ¿Consideras que las actividades en el aula virtual, favorecieron la comprensión de los conceptos y el desarrollo de competencias?					
7. Valora tu grado de motivación respecto a la evaluación del conocimiento adquirido, por medio del análisis de las preguntas.					

8. ¿Continuarías aprendiendo otros temas de pensamiento Aleatorio con el uso de esta metodología?					
9. ¿El uso de la plataforma te motivo para dedicarle tiempo extra al aprendizaje en lugares diferentes al colegio?					
10. ¿Le pedirías a los profesores de otras asignaturas que utilizaran esta metodología?					

**APÉNDICE H**

**EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE MARÍA CARBONELL**

**INDUCCIÓN**

**UNIDAD DIDACTICA AULA VIRTUAL**

**PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS**

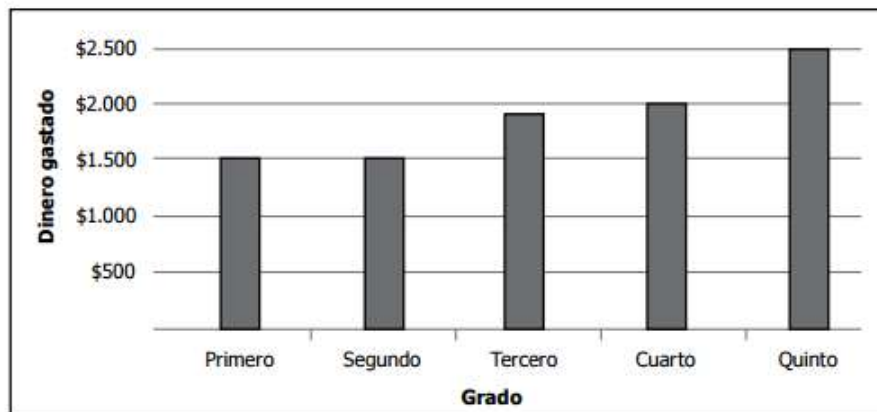
**LA ESTADÍSTICA DE MI ENTORNO**

# EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

## Despues de implementacion de la Unidad Didactica

### PREGUNTA 1

En la gráfica se muestra la cantidad de dinero aproximada que gasta cada estudiante de grados primero a quinto en la cafetería de un colegio.



Gráfica

¿Cuál es el grado que más dinero gasta en la cafetería?

- A. Quinto.
- B. Cuarto.
- C. Tercero.
- D. Segundo.

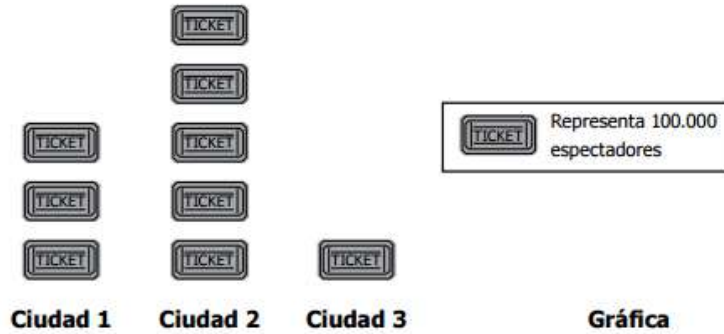
#### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	A

### PREGUNTA 2

• **Pregunta 15.**

En la gráfica se representa la cantidad de espectadores que ingresaron a ver la misma película en 3 ciudades.



¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la gráfica?

A.

Ciudad	Cantidad de espectadores
1	300.000
2	500.000
3	100.000

B.

Ciudad	Cantidad de espectadores
1	3
2	5
3	1

C.

Ciudad	Cantidad de espectadores
1	30
2	50
3	10

D.

Ciudad	Cantidad de espectadores
1	300.000.000
2	500.000.000
3	100.000.000

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Clasificar y organizar la presentación de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	A

### PREGUNTA 3

### PREGUNTA 4

Uno de los jueces de un campeonato de baloncesto presentó esta gráfica para mostrar los puntos obtenidos por cada equipo participante.



¿Cuáles son los dos equipos que más puntos acumularon?

- A. El 1 y el 2.
- B. El 3 y el 4.
- C. El 1 y el 3.
- D. El 2 y el 4.

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	C

## PREGUNTA 5

Observa el titular de este periódico.



El número que representa la información del titular del periódico es

- A.  $\frac{1}{10}$
- B.  $\frac{1}{9}$
- C. 1.
- D. 10.

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Expresar grado de probabilidad de un evento, usando frecuencias o razones.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## PREGUNTA 6

Los niños de quinto grado votaron por Rosa, Julio, Sara, Francisco, Diego y Ana, que querían ser elegidos como representantes del curso. Los resultados de la votación fueron:

Rosa, Julio, Sara, Sara, Rosa, Francisco, Julio, Diego, Sara,  
Sara, Julio, Francisco, Rosa, Sara, Sara, Sara, Julio, Rosa.

¿En cuál de las siguientes tablas aparecen los resultados de la votación?

A.

Estudiantes	Número de votos
Rosa	
Julio	
Sara	
Francisco	
Diego	
Ana	

B.

Estudiantes	Número de votos
Rosa	
Julio	
Sara	
Francisco	
Diego	
Ana	

C.

Estudiantes	Número de votos
Rosa	
Julio	
Sara	
Francisco	
Diego	
Ana	

D.

Estudiantes	Número de votos
Rosa	
Julio	
Sara	
Francisco	
Diego	
Ana	

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Clasificar y organizar la presentación de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	C



## PREGUNTA 7

Los estudiantes de un curso votaron para escoger el día de la semana en que realizarán una salida pedagógica. Estos fueron los resultados:

viernes, viernes, viernes, miércoles, martes, miércoles, lunes, martes,  
martes, lunes, jueves, miércoles, viernes, miércoles, martes, miércoles,  
viernes, miércoles, martes, miércoles.

¿En cuál tabla se presentan correctamente los resultados de la votación?

A.

Día	Número de votos
Lunes	2
Martes	5
Miércoles	7
Jueves	1
Viernes	5

B.

Día	Número de votos
Lunes	2
Martes	3
Miércoles	2
Jueves	1
Viernes	6

C.

Día	Número de votos
Lunes	7
Martes	5
Miércoles	2
Jueves	1
Viernes	5

D.

Día	Número de votos
Lunes	1
Martes	2
Miércoles	3
Jueves	4
Viernes	5

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Clasificar y organizar la presentación de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## PREGUNTA 8

En la clase de inglés, el profesor organizó un concurso. Cada vez que un estudiante traducía una palabra correctamente, el profesor dibujaba una rayita frente al nombre del estudiante.

En la tabla se presentan los resultados:

Nombre del estudiante	Número de palabras traducidas correctamente
Carlos	
Juana	
José	
Constanza	
Maricela	
Víctor	
Amanda	
Reinaldo	
Viviana	
Daniela	

**Tabla**

¿Quiénes fueron los tres estudiantes que tradujeron, correctamente, más palabras?

- A. Carlos, Juana y José.
- B. José, Daniela y Maricela.
- C. Daniela, Viviana y Reinaldo.
- D. Constanza, Víctor y Amanda.

### • Estructura





<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	B

## PREGUNTA 9

Los dueños de un supermercado ofrecen la siguiente promoción:

**PROMOCIÓN:  
PAGUE 3 JABONES Y LLEVE 5**

Una persona llevó 10 jabones de la promoción. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representa correctamente la cantidad de jabones que pagó y que llevó esta persona?

- A.  B. 
- C.  D. 

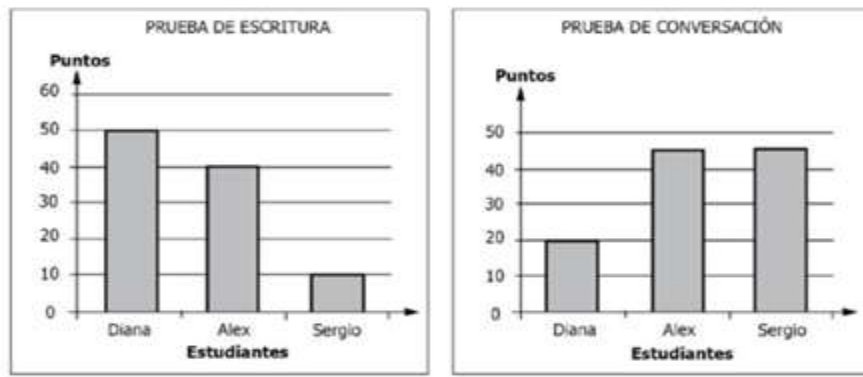
### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.
<b>Nivel de desempeño</b>	Mínimo
<b>Respuesta Correcta</b>	D

## PREGUNTA 10

Una evaluación de inglés en un colegio tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las dos pruebas es mayor que 60.

Las siguientes gráficas muestran los resultados de Diana, Alex y Sergio en las pruebas.



En la prueba de conversación

- A. Diana obtuvo más puntos que Sergio.
- B. Sergio obtuvo más puntos que Alex.
- C. Diana obtuvo más puntos que Alex.
- D. Sergio obtuvo más puntos que Diana.

### • Estructura

<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Describir e interpretar datos relativas a situaciones del entorno escolar.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta correcta</b>	D

## **APÉNDICE I**

### **AULA VIRTUAL**

#### **INFORMACION:**

**Link:** [JMC.pymesonline.org](http://JMC.pymesonline.org).

**Nombre del aula:** Matemáticas 4

## APÉNDICE J

### DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### ENCUESTA DIAGNÓSTICA SOBRE LA INCIDENCIA DE LAS TIC EN LA CLASE

- **El objetivo de la encuesta:** En esta investigación, las preguntas tienen como propósito analizar la incidencia que tiene el uso las TIC en el desarrollo académico y fortalecimiento de competencias en los estudiantes del grado 4-1.
- **El aporte de este instrumento a la investigación:** Este instrumento permite conocer mejor como se realizan las actividades escolares y sus resultados nos permiten atender a las necesidades de los estudiantes para mejorar el desarrollo de la misma.

## APÉNDICE K

### PRUEBA PILOTO

**Actividades de la prueba piloto.** Esta prueba se compone de (4) actividades que parten de una situación problema de su contexto y que busca incentivar el trabajo en equipo para generar la participación en la clase. En donde se considerarán los niveles de complejidad y la calidad de los resultados así:

**Actividad 1 –Prueba piloto.** Esta actividad tendrá como objetivo identificar y diferenciar entre la variable cualitativa y cuantitativa. En clase observaran los diferentes envases y empaques de los productos que traen los compañeros para consumir en el descanso y responderán a las siguientes preguntas:

**Actividad 2-prueba piloto.** Esta actividad tendrá como objetivo ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos en la tabla de datos.

**Actividad 3- prueba piloto.** Esta actividad tendrá como objetivo comprender el objeto Matemático de la Frecuencia Absoluta.

**Actividad 4- prueba piloto.** Esta actividad tiene como objetivo leer, interpretar gráficos, respondiendo a las situaciones escolares representada.

**Segundo bloque de preguntas abiertas.** En el Segundo bloque se realizaron pregunta abiertas para recopilar información relacionada con cada una de las actividades de la prueba así:

### **Preguntas abiertas para la reflexión**

- Se le pide mencionar las características asociadas a los productos que consumirán en el descanso
- Se le pide mencionar ¿cómo se puede agrupar los datos?
- Se le pide explicar ¿cómo se elabora una tabla de datos?
- Se le pide argumentar ¿Cómo se realiza un diagrama de barras?

**Criterios para evaluar los resultados de la prueba.** Se mencionaran los criterios que permitirán evaluar cualitativamente los resultados de la prueba, que están enfocados a determinar los saberes previos y si los estudiantes son competentes en comunicación y representación en el pensamiento Aleatorio y sistema de datos:

- Reconocer significados del número en diferentes contextos
- Clasificar y organizar los datos
- Interpretación de diagramas estableciendo su relación, para argumentar
- Interpretación del lenguaje pictórico al lenguaje formal
- Interpretación de las representaciones graficas
- Interpretación de datos relacionados con el entorno escolar
- Inferencias a partir de una representación de datos
- Niveles de comprensión de los gráficos
- Comprensión de los conceptos y su significado



## APÉNDICE L

### MATRIZ DE CRITERIOS DE OBSERVACIÓN

Criterio	Siempre	La mayoría de veces	Pocas veces
Hace preguntas que ayudan a los estudiantes a que analicen.			
Ayudan a recordar el trabajo de la sesión anterior.			
Existe un trabajo colaborativo			
El estudiante comunica en lenguaje Matemático.			
El estudiante muestra interés por las actividades a desarrollar			
El estudiante contribuye con un buen clima en el aula de clase			

## APÉNDICE O

### ENCUESTA PARA VALORAR LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES



DISEÑO DE LA PREGUNTA	OBJETIVO DE LA PREGUNTA
1. ¿El nivel de motivación respecto a la unidad didáctica de Pensamiento aleatorio y sistema de datos es?	Esta pregunta evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el saber disciplinar
2. ¿El nivel de motivación respecto a la forma de presentación de los contenidos de la unidad didáctica es?	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes en la forma de presentar los contenidos
3. ¿El grado de motivación respecto al aula virtual es?	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con respecto a las actividades sugeridas está en el 71% de aceptación.
4. ¿el grado de motivación respecto al estudio del Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de datos, a través de la utilización del el aula virtual	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes frente a los materiales didácticos.
5. ¿Cuál es el nivel de motivación respecto a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios sobre el Tema Pensamiento Aleatorio y Sistemas de datos?	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios
6. ¿Consideras que las actividades en el aula virtual, favorecieron la comprensión de los conceptos y el desarrollo de competencias?	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con relación a las actividades obtenidos en la plataforma para la comprensión de los conceptos teóricos
7. Valora tu grado de motivación respecto a la evaluación del conocimiento adquirido, por medio del análisis de las preguntas.	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el conocimiento adquirido
8. ¿Continuarías aprendiendo otros temas de pensamiento Aleatorio con el uso de esta metodología?	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para aprender otros temas de matemáticas
9. ¿El uso de la plataforma te motivo para dedicarle tiempo extra al aprendizaje en lugares diferentes al colegio?	Se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para dedicarle tiempo extra al aprendizaje
10. ¿Le pedirías a los profesores de otras asignaturas que utilizaran esta metodología?	Esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para pedirle a otros docentes que utilicen la misma metodología.

## APÉNDICE M

### FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA MOTIVACIONAL A ESTUDIANTES

<b>Fecha de aplicación</b>	SEMANA 5  17 octubre a 23 octubre
<b>Propósito</b>	Evaluar el grado de motivación de los estudiantes hacia la Matemática por medio de la Unidad didáctica en un aula virtual mediada por Moodle.
<b>Grupo Objetivo</b>	Grupo experimental grado 4-1
<b>Población</b>	Niños entre 9 y 11 años
<b>Muestra</b>	20 estudiantes
<b>Metodología</b>	Aplicación de cuestionario estructurado, en estudiantes en el aula de clase.
<b>Tiempo estimado:</b>	45 minutos