

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA  
DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE  
CARCASÍ**

**MANUEL ORLANDO GÓMEZ GÓMEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2018**

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA  
DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE  
CARCASÍ**

**MANUEL ORLANDO GÓMEZ GÓMEZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTORA  
AURORA INÉS GAFARO ROJAS  
DOCTORA EN MATEMÁTICA APLICADA  
DOCTORADA EN ESTADÍSTICA, MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2018**

**A Dios por la sabiduría que a diario nos brinda.**

**A mi madre.**

El autor expresa su gratitud:

A los docentes de la maestría en pedagogía de la Universidad Industrial de Santander por sus grandes aportes a mi formación personal y profesional.

A la doctora Aurora Inés Gáfaró Rojas directora de la investigación quien con su sabiduría me orientó en este proceso.

A los estudiantes del grado quinto de la institución Educativa Aguatendida por la participación en el desarrollo de este proyecto.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. PROBLEMA	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	23
2. JUSTIFICACIÓN	25
3. OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GENERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	28
4 MARCO TEÓRICO	29
4.1 ANTECEDENTES	29
4.1.1 Antecedentes internacionales	29
4.1.2 Antecedentes Nacionales	35
4.1.3 Antecedentes locales	37
4.2 MARCO CONCEPTUAL	39
4.2.1 Escuela nueva.	40
4.2.2. Secuencia didáctica.	42
4.2.3. Planteamiento y resolución de problemas.	48
4.2.4 Pensamiento aleatorio y estadístico.	52
4.2.5. Estadística.	55
4.2.6. Teoría de curcio sobre el nivel de comprensión de gráficas.	57
4.2.7. La didáctica.	60
4.3 MARCO LEGAL	62
5 METODOLOGÍA	64
5.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	64

5.2	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	66
5.3	PRINCIPIOS ÉTICOS	69
6.	POBLACION Y MUESTRA	70
7.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	71
7.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS ESTADÍSTICAS. Curcio.	72
7.1.1.	Leer los datos (ld).	73
7.1.2.	Leer entre datos. (led)	76
7.2.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. G. Polya.	81
7.2.1	Familiarizarse con el problema. trabajar para una mejor comprensión.	82
7.2.2	Diseño de un plan de acción.	83
7.2.3	Ejecución del plan.	84
7.2.4	Visión retrospectiva.	84
8.	CONCLUSIONES	86
9.	RECOMENDACIONES.	89
	BIBLIOGRAFÍA	90
	ANEXOS	94

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados Pruebas de la Institución Educativa Aguatendida grado 3º... 19	19
Tabla 2. Resultados Pruebas de la Institución Educativa Aguatendida grado 5º... 19	19
Tabla 3. Descripción de las acciones que debe realizar un estudiante en cada uno de los niveles propuestos por Curcio. ....58	58
Tabla 4. Clasificación de los estudiantes según los niveles de comprensión de gráficas estadísticas propuesto por Curcio .....72	72
Tabla 5. Derechos Básicos de Aprendizaje. .... 104	104
Tabla 6. Secuencia didáctica. Sesión 1 ..... 105	105
Tabla 7. Secuencia didáctica. Sesión 2 ..... 107	107
Tabla 8. Secuencia didáctica. Sesión 3 ..... 108	108
Tabla 9. Secuencia didáctica. Sesión 4 ..... 110	110
Tabla 10. Secuencia didáctica. Sesión 5 ..... 111	111
Tabla 11. Secuencia didáctica. Sesión 6 ..... 112	112
Tabla 12. Secuencia didáctica. Sesión 7 ..... 114	114
Tabla 13. Secuencia didáctica. Sesión 8 ..... 115	115
Tabla 14. Teoría de comprensión de gráficas propuesta por Curcio ..... 159	159
Tabla 15. Teoría de comprensión según Curcio ..... 183	183

## LISTA DE GRÁFICAS

Grafica 1. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 1.....	184
Grafica 2. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 2.....	184
Grafica 3. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 3.....	185
Grafica 4. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 4.....	186
Grafica 5. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 5.....	186
Grafica 6. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 6.....	187
Grafica 7. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 7.....	188
Grafica 8. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 8.....	188
Grafica 9. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 9.....	189
Grafica 10. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 10.....	190
Grafica 11. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 11.....	191
Grafica 12. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 12.....	191

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Índice Sintético De La Institución Educativa Aguatendida Del Municipio De Carcasí.....	18
Imagen 2. Porcentajes de los estudiantes que presentan dificultades en el área de matemáticas del grado quinto. ....	18

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Permiso para Intervención de Aula. ....	94
ANEXO B. Consentimiento .....	95
ANEXO C. Asentamiento informado de los estudiantes.....	96
ANEXO D. Prueba Diagnóstica Estadística .....	97
ANEXO E. Secuencia didáctica .....	103
ANEXO F. Taller No. 1 .....	116
ANEXO G. Taller No. 2.....	121
ANEXO H. Taller No. 3 .....	126
ANEXO I. Taller No. 4.....	131
ANEXO J. Taller No. 5.....	134
ANEXO K. Taller No. 6 .....	137
ANEXO L. Taller No. 7.....	142
ANEXO M. Taller No. 8.....	145
ANEXO N. Prueba final estadística.....	152
ANEXO O. Análisis cuantitativo de la prueba diagnóstica.....	158
ANEXO P. Análisis cualitativo de la prueba diagnóstica por estudiante. ....	168
ANEXO Q. Análisis de las sesiones de la secuencia didáctica. ....	171
ANEXO R. Análisis cualitativo de la prueba final por estudiante. ....	183
ANEXO S. Análisis cualitativo de la prueba final por estudiante. ....	192
ANEXO T. Certificado de Finalización .....	196

## RESUMEN

**TÍTULO:** EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE CARCASÍ\*

**AUTOR:** MANUEL ORLANDO GÓMEZ GOMEZ \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Gráficas estadísticas, Niveles de comprensión de gráficas, Resolución de Problemas, Situaciones cotidianas.

### DESCRIPCIÓN

Esta investigación se enfocó en identificar el avance que presentaban los estudiantes de quinto grado de básica primaria para solucionar situaciones problema relacionadas con el análisis e interpretación de graficas estadísticas, y a su vez, categorizar su nivel de pensamiento según la teoría de comprensión de graficas propuesto por Curcio.

Con el fin de mejorar en los estudiantes la capacidad de lectura, análisis y representación de datos, junto con el fortalecimiento de la competencia de resolución de situaciones problema, se diseñó e implementó una secuencia didáctica (SD) basada en situaciones cotidianas relacionadas con cine, música, literatura, olimpiadas deportivas y uso de programas informáticos.

Los resultados de esta investigación se obtuvieron al comparar la prueba diagnóstica con la prueba final y la evaluación formativa realizada en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica, muestran el avance de los estudiantes para interpretar y resolver problemas relacionados con la estadística y la matemática en general aplicando los procedimientos propuestos por G. Polya, En cuanto a los niveles de comprensión de gráficas definidos por Curcio, los estudiantes presentaron un avance muy significativo en los primeros niveles: “*Leer los datos*” (LD) y “*Leer entre datos*” (LD), sin embargo en el último nivel “*Leer más allá de los datos*” (LMD), aun se evidenciaron dificultades ya que implica procesos de pensamiento más complejos.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Aurora Inés Gáfarro Rojas, Doctora en Matemática Aplicada, Doctorada en Estadística, Matemática e Informática

## ABSTRACT

**TITLE:** THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF STATISTICS WITHIN MATHEMATICS IN GRADUATE STUDENTS OF THE AGUATENDIDA EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE MUNICIPALITY OF CARCASÍ \*

**AUTHOR:** MANUEL ORLANDO GÓMEZ GOMEZ \*\*

**KEY WORDS:** Statistical graphs, Levels of understanding of graphs, Resolution of Problems, Everyday situations

### DESCRIPTION

This research focused on identifying the progress that students of the fifth grade of primary school had to solve problem situations related to the analysis and interpretation of statistical graphs, and in turn, categorize their level of thinking according to the theory of understanding of graphs proposed by Curcio ..

In order to improve the ability of students to read, analyze and represent data, together with the strengthening of problem solving skills, a didactic sequence (SD) was designed and implemented based on everyday situations related to cinema, music, literature, sports Olympiads and use of computer programs.

The results of this investigation were obtained when comparing the diagnostic test with the final test and the formative evaluation carried out in each of the sessions of the didactic sequence, show the advance of the students to interpret and solve problems related to statistics and mathematics In general, applying the procedures proposed by G. Polya, Regarding the levels of understanding of graphs defined by Curcio, the students presented a very significant advance in the first levels: "Read the data" (LD) and "Read between data" (LD), however in the last level "Read beyond the data" (LMD), there were still difficulties because it involves more complex thought processes.

---

\* Graduation project

\*\* Faculty of Human Sciences. School of Education. Master in Pedagogy. Directora: Aurora Inés Gáfaró Rojas, Doctora en Matemática Aplicada, Doctorada en Estadística, Matemática e Informática

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento de la calidad educativa en todas las instituciones del país ha sido una de las metas que se ha propuesto el gobierno nacional en cabeza del Ministerio de Educación Nacional en los últimos años con miras a convertir al país en el más educado de Latinoamérica en el año 2025. Para lograrlo se ha venido promoviendo el uso de la investigación educativa en los docentes del país.

Los resultados de los estudios realizados por el ICFES, entidad encargada de la evaluación a nivel nacional de los aprendizajes de los estudiantes, muestra un bajo rendimiento en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de grado quinto de básica primaria.

Bajo esta visión se consideró realizar una investigación con estudiantes de quinto grado en las que, adaptando el enfoque de resolución de problemas, se buscaba fortalecer las competencias matemáticas a través de una secuencia didáctica que permitía a partir de la estadística desarrollar las competencias y pensamientos matemáticos. Esta investigación se realizó con un enfoque cualitativo, estuvo dirigida a un grupo de 8 estudiantes de grado quinto de la sede principal de la institución educativa Aguatendida del municipio de Carcasi.

Este documento está conformado por ocho secciones:

Las primeras tres secciones presentan el planteamiento del problema de investigación, con base en el análisis de los resultados obtenidos en pruebas nacionales e internacionales en los últimos años. También se presenta la justificación de este trabajo junto con los objetivos generales y específicos.

En la cuarta sección Marco Teórico se expone una síntesis y análisis de las Investigaciones relacionadas con las fuentes de dificultad y propuestas didácticas sobre el análisis de gráficas estadísticas. Además, se presentan las características generales del Enfoque de Resolución de Problemas propuesto por G. Polya.

En la quinta y sexta sección Metodología, población y muestra se define el diseño metodológico que siguió esta investigación, el contexto, los participantes, las técnicas e instrumentos que se utilizaron y los criterios éticos.

En el séptimo capítulo Análisis e Interpretación de Resultados se presenta el análisis de la prueba diagnóstica, el análisis de las actividades implementadas de la Secuencia Didáctica y el análisis de la prueba final, a partir de la teoría de comprensión de gráficas estadísticas basados en la teoría de Curcio.

Finalmente, en el octavo capítulo, Conclusiones se exponen los resultados más relevantes de esta investigación. Además, se presentan las referencias bibliográficas en que se basó este estudio y los anexos relacionados con la secuencia didáctica.

## 1. PROBLEMA

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia se busca mejorar la calidad de la educación ya que los resultados obtenidos en los últimos años tanto en pruebas nacionales (Saber) como internacionales (TIMSS y PISA) no han sido los mejores. Las pruebas Saber valoran el rendimiento de los estudiantes en los grados 3º, 5º, 9º y 11º. El criterio de evaluación está sujeto a los Estándares Básicos de Aprendizaje y los recientemente publicados Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) establecidos por el Ministerio de Educación Nacional que definen lo que debe ser, saber y saber hacer los estudiantes con lo que aprenden.

Para el área de Matemáticas, las competencias y componentes evaluados son:

Competencias:

- Comunicación y representación.
- Modelación, planteamiento y resolución de problemas.
- Razonamiento y argumentación.

Componentes.

- Numérico variacional.
- Geométrico métrico.
- Aleatorio y sistema de datos (Estadístico).

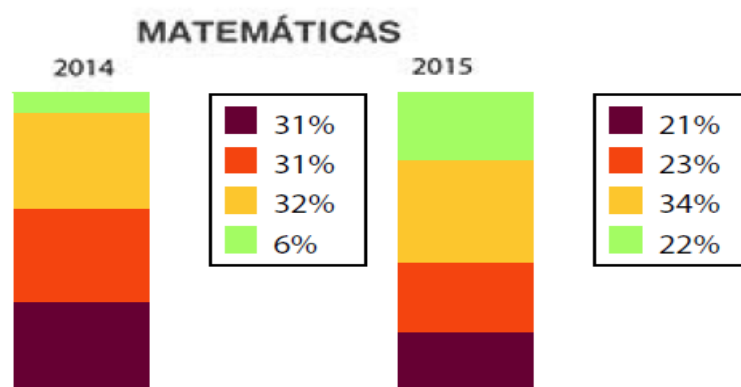
El índice sintético de la Institución, aunque muestra un mejoramiento con relación al año inmediatamente anterior, también permite ver que en su componente de

desempeño, el cual se mide con base en los resultados de las pruebas Saber, un gran porcentaje de los estudiantes se encuentra en nivel insuficiente (21%) y nivel mínimo (24%). Estos porcentajes corresponden a los estudiantes que presentan dificultades en el área de matemáticas del grado quinto.

**Imagen 1. Índice Sintético De La Institución Educativa Aguatendida Del Municipio De Carcasí**



**Imagen 2. Porcentajes de los estudiantes que presentan dificultades en el área de matemáticas del grado quinto.**



Según el análisis de los resultados de las pruebas Saber de los tres últimos años se observa un bajo desempeño en el área de Matemáticas especialmente en el

grado quinto en donde el 21% de los estudiantes presentan un desempeño insuficiente y el 23% presenta desempeño mínimo, también en el grado tercero un 23 % de estos estudiantes presentan dificultades en el área. Los resultados de las pruebas Saber de los últimos 3 años no reflejan un avance continuo sino que por el contrario muestran que no existe continuidad en el proceso de aprendizaje<sup>1</sup>.

**Tabla 1. Resultados Pruebas de la Institución Educativa Aguatendida grado 3º.**

RESULTADOS PRUEBAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA GRADO 3º				
PRUEBAS SABER				PISA NACIONAL
	2013	2014	2015	La institución no ha participado en estas pruebas
INSUFICIENTE	4%	44%	0%	
MÍNIMO	31%	28%	24%	
SATISFACTORIO	40%	28%	34%	
AVANZADO	24%	0%	43%	

**Tabla 2. Resultados Pruebas de la Institución Educativa Aguatendida grado 5º.**

RESULTADOS PRUEBAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA GRADO 5º				
PRUEBAS SABER				PISA NACIONAL
	2013	2014	2015	La institución no ha participado en esta prueba
INSUFICIENTE	6%	31%	21%	
MÍNIMO	15%	31%	23%	
SATISFACTORIO	18%	32%	34%	
AVANZADO	62%	6%	22%	

<sup>1</sup>MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Índice Sintético de la Calidad Educativa. institución Educativa Aguatendida. 2016

Según el informe de resultados de pruebas Saber 2015<sup>2</sup> para cada una de las competencias matemáticas los resultados por mejorar son:

- Competencia comunicativa: El 56% de los estudiantes no representa gráficamente un conjunto de datos e interpreta representaciones gráficas. El 39% de los estudiantes no clasifica y organiza la presentación de datos. El 22% de los estudiantes no describe e interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.
- Competencia razonamiento: El 56% de los estudiantes no conjetura y argumenta acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. El 22% de los estudiantes no hace inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.
- Competencia resolución de problemas: El 44% de los estudiantes no resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones. El 41% de los estudiantes no resuelve y formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano. El 28% de los estudiantes no resuelve y formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa. El 28% de los estudiantes no resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos. El 22% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación,

---

<sup>2</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR. Informe por colegio de los resultados de pruebas Saber 3º, 5º y 9º. Institución Educativa Aguatendida. 2015.

comparación, combinación e igualación e interpreta condiciones necesarias para su solución.

Estos resultados permiten ver el grado de dificultad que presentan los estudiantes en el análisis de datos y gráficas estadísticas especialmente en las competencias de comunicación y resolución de problemas en donde un gran porcentaje de los estudiantes no cuenta con las capacidades para realizar las actividades propias de estas competencias.

Las pruebas Pisa 2015 evaluaron 11795 estudiantes en Colombia, obteniendo 390 puntos en matemáticas siendo aún el área con menor desempeño de las tres evaluadas. Colombia tiene mejor posición que México, Brasil, Perú y república dominicana, pero aún se encuentra por debajo del promedio de la OCDE.

En matemáticas 2015, solo el 0,3% de los estudiantes presentan desempeño alto y el 66% un desempeño bajo. Al desagregar los resultados según el género es posible observar que las niñas presentan una ventaja en lectura y los niños promedio más altos en matemáticas y ciencias. El aumento de 20 puntos en el puntaje promedio general ubica a Colombia en el séptimo puesto de la lista de países que más han mejorado en las pruebas Pisa en comparación con el 2012.

Se halló que la variación en los resultados se atribuye en mayor medida a las diferencias dentro de las instituciones educativas. Es decir, el desempeño puede ser más alto en la medida en que los docentes tengan mejores prácticas de enseñanza y estrategias que beneficien a estudiantes en condiciones vulnerables

El análisis de los protocolos de acompañamiento de aula del Programa Todos a Aprender (PTA) realizado con los docentes de la institución educativa permiten identificar que en general los docentes presentan dificultades en el manejo de los conocimientos teóricos, metodológicos y pedagógicos relacionados con la

enseñanza del pensamiento aleatorio y sistema de datos, y el análisis de los planes de área de la institución muestra que el pensamiento mencionado no se trabaja en algunos grados y en grado quinto se aborda de manera muy superficial.

El modelo de enseñanza de la educación Matemática en Colombia a lo largo de la historia siempre se ha enfocado a trabajar el pensamiento numérico en primer lugar, dejando la estadística como un tema de último periodo que en ocasiones al terminar el año por falta de tiempo no se alcanza a abordar.

Por esta razón se ha planteado el siguiente interrogante en torno a la necesidad de implementar acciones que contribuyan a mejorar el desempeño académico de los estudiantes: ¿Es necesario fortalecer en el proceso de enseñanza-aprendizaje la relación entre estadística y matemáticas en la institución Educativa Aguatendida?

Para complementar la pregunta anterior se proponen los siguientes interrogantes: ¿La enseñanza y el aprendizaje de la estadística facilita la comprensión de las Matemáticas? ¿La estadística mejora la capacidad de análisis y resolución de problemas matemáticos? ¿Los docentes cuentan con la formación pedagógica y disciplinar para la enseñanza de la estadística dentro de la Matemática? ¿se puede aumentar la capacidad para solucionar problemas matemáticos mediante el análisis de gráficas estadísticas?

Teniendo en cuenta el anterior análisis se puede identificar que los estudiantes presentan serios problemas de aprendizaje por lo cual se propone desarrollar la propuesta de investigación: El proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística dentro de la matemática.

## DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La Institución Educativa Aguatendida se encuentra situada en la vereda Páramo del municipio de Carcasí, identificada con el código del DANE: 268152000068, y el NIT.804.004.730-3; a una distancia aproximada de 23.500 mts (23 ½ km) de la cabecera municipal, a una altura de 3.200 mts sobre el nivel del mar. El clima de este sector es páramo, su temperatura oscila entre 10 °C y 12°C. Su topografía es colina y cuenta con una vía carretable que facilita la comunicación con otros sectores y el casco urbano. Es una zona de difícil acceso por el mal estado de las vías, y la distancia que se encuentra del casco urbano. Este Centro cuenta con 156 familias aproximadamente, incluyendo los sectores que la conforman con un promedio de 6 (seis) miembros por familia. En la población se destaca el patriarcado, se cuenta con la Junta de Acción Comunal (J.A.C.) como principal medio de apoyo para gestionar y ejecutar proyectos en beneficio de la población. En cuanto a servicios públicos cuenta con Electrificación, Educación y Salud. La mayoría de las familias se encuentran Sisbenizadas en el estrato (1). Es una zona que se ha visto afectada por problemas de orden público, siendo ésta una de las causas del atraso en el que se encuentra. Los habitantes de esta zona son minifundistas, dedicados a la agricultura y a la ganadería; especialmente al cultivo de papa y ajo y al cuidado de ganado bovino, ovino y algunas especies menores<sup>3</sup>.

La Institución cuenta con una sede principal con 8 estudiantes de grado 5º y dos docentes, cinco sedes rurales que son: Escuela Rural La Barrosa con 3 estudiantes, Escuela Rural Laguna Negra con 2 estudiantes, Escuela Rural La Leona 3 estudiantes, Escuela Rural Los Sinchos sin estudiantes en este grado y Escuela Rural Los Ruices1 estudiante, cada una de ellas con un docente que trabaja Escuela Nueva (multigrado).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>INSTITUCION EDUCATIVA AGUATENDIDA. Proyecto Educativo Institucional. 2005

<sup>4</sup>MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Software SIMAT. Datos de la Institución Educativa Aguatendida. 2016

En total son 17 estudiantes de grado quinto en la institución con un rango de edad entre los 7 y 9 años de condiciones socioeconómicas bajas y con muy poco acceso a la tecnología y la información.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Colombia se encuentra en un proceso de transformación educativa cuya finalidad es convertirse en la más educada de América Latina en el 2025 y para alcanzar esa meta ha encaminado todos sus esfuerzos en mejorar el desempeño de los estudiantes principalmente en las áreas de Lenguaje y Matemáticas y para ello se han buscado estrategias que permitan mejorar la forma en la que aprenden los estudiantes; para el área de Matemáticas se intenta transformar los métodos de enseñanza-aprendizaje implementados a lo largo de la historia, de esta forma se abre un espacio para proponer que la enseñanza de la Matemáticas parta del uso y análisis de los datos estadísticos y sobre este pensamiento trabajar los demás.

También sucede que en la institución tanto los docentes como “el currículo está desactualizado por lo que muchos temas de la estadística no se trabajan en el aula lo que hace que los estudiantes presenten poca comprensión sobre esos temas”<sup>5</sup> y los planes de mejoramiento que se han implementado, no han contribuido a la solución del problema, ya que los resultados de las pruebas externas no han mejorado.

Identificadas las falencias de los estudiantes en la solución de problemas relacionados con el análisis de datos y la comprensión de gráficas, se propone mediante este proyecto brindar conocimientos para que comprendan los contenidos propios de la estadística y los apliquen en la resolución de problemas propios de la vida diaria ya que “mediante el uso de situaciones reales se puede generar conocimiento significativo en los estudiantes”<sup>6</sup> mejorando así su desempeño académico y la comprensión del mundo que lo rodea ya que a diario

---

<sup>5</sup>SOLEIDAD, Estrella y OLFOS. El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. Educao e pesquisa vol. 41. nº2 Sao Paulo. Abril/junio del 2015.

<sup>6</sup>AZCARATE, P. y CARDOSO. La enseñanza de la estadística a través de escenarios: implicación en el desarrollo profesional. BOLEMA Universidad Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho Brasil. Diciembre del 2012.

recibe información organizada en gráficos por diferentes medios (televisión, periódico, revistas, carteles...)

*La tarea es formativa, si se logra que profesorado y estudiantes la asuman como una realización planificadora para ambos, de tal manera que el profesorado se desarrolle profesionalmente, comprendiendo en toda su amplitud el proceso de aprendizaje de los estudiantes y recíprocamente los estudiantes consiguen un trabajo creativo y plenamente formativo, si valoran y comparten con el profesorado el sentido reflexivo y transformador de la tarea del docente. La vivenciación sentida y los estilos de construcción del conocimiento didáctico son posibles si se logra que la tarea educativa sea realizada como un proceso indagador y generador de saber e interculturalidad, en el que los agentes del aula descubran sus diversas perspectivas y se impliquen conscientemente en la interpretación y mejora continua del proceso de enseñar y aprender, característico de la tarea docente en la clase, ecosistema abierto y de innovación integral<sup>7</sup>.*

Se espera que al terminar el proceso de investigación y aplicadas las respectivas actividades de intervención, los estudiantes cuenten con la capacidad para recoger, ordenar, resumir, presentar y analizar la información que encuentran y estén en capacidad de resolver problemas que surjan del análisis de dicha información, ya sea de tipo académico como los que plantean las diferentes pruebas externas o de su entorno social, y con ello mejoren los resultados en pruebas saber en los diferentes grados que se aplican y así al terminar grado 11 todos los alumnos tengan la oportunidad de ingresar a una universidad y la matemática no sea un obstáculo para ello.

---

<sup>7</sup>MEDINA RIVILLA, Antonio y SALVADOR MATA, Francisco (Coords.) *Didáctica General* PEARSON EDUCACIÓN, Madrid, 2009.

Como docente tutor de la Institución Educativa y estudiante de la maestría para la excelencia docente, es de gran interés motivar el cambio de los procesos de enseñanza aprendizaje que se llevan en la institución, por esta razón se plantea trabajar además de los estudiantes, con los docentes, ya que son ellos quienes a largo plazo influirán en la mejora de los resultados y de esta forma se abarca una mayor población que se verá beneficiada con los resultados obtenidos en la investigación. De igual forma los docentes adquirirán destrezas en la solución de todo tipo de problemas matemáticos que les permitirán tener mejores oportunidades laborales, como es el caso de mejores resultados en el concurso de ingreso a la carrera docente.

Se pretende también demostrar que la estadística puede aportar igual que los otros pensamientos, ya que “Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación, mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos”<sup>8</sup>. Lo que permite desarrollar la habilidad para resolver cualquier tipo de problema Matemático.

---

<sup>8</sup>MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos de competencias Matemáticas. Pág. 64 y 65. Bogotá. 2006.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar una secuencia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística dentro de la matemática en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguatendida del municipio de Carcasí.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes para resolver situaciones problemas relacionados con la estadística y la matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Institución Educativa Aguatendida.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica que permita fortalecer el proceso de resolución de situaciones problemas relacionados con la matemática y la estadística.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la secuencia didáctica en la resolución de situaciones problema relacionado con contenido estadístico en los estudiantes de la institución Educativa Aguatendida.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 ANTECEDENTES

Los problemas de aprendizaje de las matemáticas son comunes en la mayoría de las Instituciones de Educación, es por ello que se hace necesario investigar mucho sobre el tema, ya que los resultados brindan información necesaria para hacer cambios o reformas en la forma de enseñanza que permita mejorar los desempeños de los estudiantes en el área. Son variados los estudios que de una u otra forma buscan estudiar los diferentes problemas de la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, específicamente para el pensamiento estadístico son menos frecuentes, algunos de ellos son:

**4.1.1 Antecedentes internacionales.** Pablo José Majadas<sup>9</sup> en su trabajo: “*Uso del material informático como herramienta didáctica para la enseñanza de la estadística*” analiza el proceso de la enseñanza de la Estadística en Educación Primaria a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tomando éstas como una herramienta didáctica para desarrollar los contenidos dentro del aula. En dicho trabajo se plantea una Propuesta Didáctica basada en el trabajo mediante unidades didácticas en el cual se pretende realizar un paralelismo, donde se puedan apreciar las diferencias entre el trabajo de la Estadística sin el uso de las nuevas tecnologías y con el uso de ellas, con el fin de observar qué incremento o beneficio supone la integración de los recursos tecnológicos.

La conclusión a la que llega esta investigación es que las herramientas informáticas además de ser de gran interés, ya que motivan al estudiante a aprender, también aumentan la cantidad de contenidos y conocimientos que se pueden trabajar dentro

---

<sup>9</sup> MAJADAS Pablo José. *Uso del material informático como herramienta didáctica para la enseñanza de la estadística*. Trabajo de grado sin publicar. Universidad de Valladolid. España. 2015.

de una sola actividad lo que permite interrelacionar áreas y abordar contenidos diversos durante una única sesión de trabajo.

Soledad Estrella, Reimundo Olfos y Arturo Mena Lorca<sup>10</sup> en su trabajo: “*El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria*” desarrollan una investigación sobre el saber del profesor de primaria en su conocimiento disciplinario de estadística y en su conocimiento para llevar a cabo la enseñanza de la estadística, centrado en el conocimiento del profesor en relación al saber estadístico del alumno y la enseñanza del contenido estadístico. Se basa en tres elementos de la educación estadística: comprensión gráfica, diferenciación de niveles cognitivos y comprensión generada al cambiar de sistemas de representación.

El trabajo comprende un total de catorce ítems y fue aplicado a 85 profesores de educación primaria y a sus respectivos alumnos (de grados 4 y 7), pertenecientes a escuelas chilenas. El cuestionario posee validez de contenido otorgada por ocho expertos. Se presenta el cuestionario completo, y a partir de dos ítems se muestran los resultados de los profesores y de sus alumnos.

El tipo de investigación realizada es investigación cuantitativa ya que media la cantidad de respuestas dadas por los docentes y las expresa en porcentajes. Se confirmó que los docentes y estudiantes presentan bajos niveles de desempeño en la lectura, comprensión y análisis de tablas estadísticas.

También se encontró que el currículo está desactualizado por lo que muchos temas de la estadística no se trabajan en el aula lo que hace que los estudiantes presenten poca comprensión sobre esos temas.

---

<sup>10</sup>ESTRELLA, Soledad. OLFOS, Reimundo y MENA LORCA, Arturo. El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. Educao e pesquisa vol.41. nº2 Sao Paulo. Abril/junio 2015.

Una vez identificadas las dificultades proponen a las universidades mejorar la educación estadística en la formación de los docentes para que ellos cuenten con herramientas suficientes para formar a sus estudiantes.

Carlo Rodríguez Garcés, Ricardo Saavedra Uribe, Víctor Castillo Riquelme<sup>11</sup> en su trabajo: *Expectativa, cobertura y dominio curricular: percepciones del profesorado en la enseñanza de las matemáticas*, estudiaron el papel de la formación docente en el desempeño de los estudiantes en el área de Matemáticas, y la forma en que el docente transfiere sus conocimientos al estudiante que se convierte en factores de importancia para el ejercicio efectivo de la docencia. Se constata que solo dos tercios de los contenidos establecidos por el Ministerio de Educación son abordados en profundidad, existiendo además debilidades en el dominio disciplinar y pedagógico del currículum a enseñar, en especial en las unidades de función y probabilidades. Y aunque los docentes manejan los contenidos se encontraron muchas diferencias a la hora de transferirlos. La investigación fue de carácter cuantitativo y de diseño transversal.

El estudio concluye que, aunque los docentes muestran buen manejo de los conocimientos disciplinares de la estadística, presentan muchas dificultades para desarrollar competencias en los estudiantes lo que pone entredicho su formación integral. Los docentes que presentan mejores resultados son los de los centros universitarios con menos de 5 años de experiencia.

En torno a la Cobertura Curricular se observa una disonancia entre los contenidos demandados por parte de los programas que definen los contenidos mínimos obligatorios, respecto de los efectivamente implementados por el docente, esto

---

<sup>11</sup> RODRÍGUEZ GARCÉS, Carlo. SAAVEDRA URIBE, Ricardo. CASTILLO RIQUELME, Víctor. Expectativa, cobertura y dominio curricular: percepciones del profesorado en la enseñanza de las matemáticas. Paradigma vol. 23 N° 2. Maracay. Diciembre del 2015.

asociado a niveles socioeconómicos y el clima de aula complejo hacen que el rendimiento de los estudiantes sea bajo.

Miguel Friz Carrillo, Susan Sanhueza Henríquez, Hernesto Figueroa Manzi<sup>12</sup> en su trabajo: *Concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística*. Esta investigación valora el nivel de competencia en estadística que deben tener los estudiantes para profesor de una universidad pública de Chile. Mediante un cuestionario fue aplicado al inicio y al término del programa con el propósito de valorar y contrastar en los estudiantes a) la reflexión sobre la práctica en un entorno colaborativo de aprendizaje, b) las competencias relativas al diseño de tareas de aprendizaje y c) el uso de tecnología educativa. Los resultados muestran que la valoración que realizan los estudiantes inicialmente está determinada por lo que ellos ya conocen sobre la estadística (conocimiento intuitivo); sin embargo, sus concepciones sobre las competencias profesionales referidas a la naturaleza de la estadística (competencia matemática), así como el conocimiento pedagógico relativo a la enseñanza y aprendizaje de la estadística en la educación secundaria (competencia profesional) se van modificando positivamente durante el curso. La investigación se adscribió a un enfoque metodológico cuantitativo, diseño no-experimental descriptivo del tipo encuesta.

Se concluyó con el trabajo que el uso de las TIC así como la participación en foros y grupos de trabajo colaborativo aumenta la comprensión de los contenidos estadísticos y didácticos para la enseñanza de las matemáticas.

Se identificó que a lo largo del curso los estudiantes incorporaron herramientas conceptuales provenientes de la didáctica de la estadística que les facilitaron la adquisición de conceptos y habilidades necesarias para el diseño y desarrollo de

---

<sup>12</sup>FRIZ CARRILLO Miguel. SANHUEZA HENRIQUEZ, Susan. FIGUEROA MANZI, Hernesto. Concepciones de los estudiantes para profesor de Matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística. Niredievol 13 N°2.Enero del 2011.

tareas escolares. Sin embargo la comprensión y aplicación de conceptos básicos de probabilidad no fueron modificadas.

Carmen Batanero y Carmen Díaz<sup>13</sup> en su trabajo: *El papel de los proyectos en la enseñanza aprendizaje de la estadística*, demostraron como a través de proyectos para la enseñanza de la estadística se puede lograr la comprensión de los conceptos y aplicarlos a la solución de nuevos retos. El tipo de investigación es investigación acción.

Las conclusiones a las que se llega son: Los proyectos están concebidos para introducir en la clase una filosofía exploratoria y participativa, en concordancia con las recomendaciones recientes sobre enseñanza de la estadística, presentando, tanto un ejemplo propuesto por el profesor, como otro elegido y llevado a cabo por una alumna, como parte de un trabajo en grupo.

La comprensión, interpretación y reacción frente a la información estadística no sólo requiere conocimiento estadístico o matemático, sino también habilidades lingüísticas, conocimiento del contexto, capacidad para plantear preguntas y una postura crítica que se apoya en un conjunto de creencias y actitudes. Todas estas capacidades se incentivan en el trabajo con proyectos.

Miguel Friz Carrillo, Susan Sanhuesa Henríquez y otros<sup>14</sup> en su investigación: concepciones de la enseñanza de la matemáticas en educación infantil, evaluaron las concepciones sobre las tareas profesionales implicadas en la enseñanza de las Matemáticas en tres dimensiones: a) conocimiento de la disciplina Matemática, b) habilidades para la puesta en práctica de situaciones matemáticas y c) actitudes hacia el currículo oficial en el ámbito de Matemáticas.

---

<sup>13</sup>BOTANERO, Carmen y DÍAZ Carmen. El papel de los proyectos en la enseñanza aprendizaje de la estadística. En ROYO, J. Patricio (Ed.), Aspectos didácticos de las matemáticas (125-164). Zaragoza: ICE.

<sup>14</sup> FRIZ, Miguel y otros. Concepciones de la enseñanza de la matemática en educación infantil. Perfiles educativos vol. 31 N.º 125. México enero del 2009.

El tipo de investigación es con enfoque metodológico cuantitativo, diseño no-experimental descriptivo del tipo encuesta. Los resultados demuestran que existe un escaso dominio en aspectos importantes de las Matemáticas como la geometría, numeración y uso de la tecnología educativa. Las diferencias observadas entre grupos hacen aconsejable promover programas de formación continua en esta área y fortalecer la formación inicial docente.

Pilar Azcarate y José María Cardozo<sup>15</sup> en su estudio: La enseñanza de la estadística a través de escenarios: implicación en el desarrollo profesional, presentan algunas respuestas de carácter profesional obtenidas desde el análisis de las posibilidades de cambio que los profesores pueden asumir en el proceso de enseñanza de la estadística, tras el desarrollo de un programa formativo inmerso en el proyecto EarlyStatistics, cuya principal meta es favorecer la integración de la enseñanza y aprendizaje del razonamiento estadístico en las escuelas.

El tipo de investigación usado es investigación acción. A través de este trabajo se concluyó que mediante el uso de situaciones reales se puede generar conocimiento significativo en los estudiantes. La reflexión sobre el uso de escenarios, y su incidencia en el aprendizaje de sus alumnos, favorece que los profesores sean conscientes del cambio que ello implica en su papel en el aula. Los profesores consideran que estas nuevas perspectivas de actuación en el aula necesitan de un conocimiento profesional que integran otras competencias profesionales.

---

<sup>15</sup> AZCARATE Pilar y Cardeñoso. La enseñanza de la estadística a través de escenarios: implicación en el desarrollo profesional. BOLEMA Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Brasil. Diciembre 2012

**4.1.2 Antecedentes Nacionales.** Mariana Lisset Gómez Ramírez y Carolina Padilla Suárez<sup>16</sup> en su tesis de grado *efectos del cambio de escala en el análisis de gráficos con niños de sexto grado*. Esta investigación se enfocó en los efectos que produce el cambio de escala en el análisis de gráficos con estudiantes de sexto grado, utilizando como estrategia de investigación los niveles de comprensión de gráficos propuestos por Curcio.

Este trabajo está orientado para: Reconocer la importancia que tiene la variación de escala en el análisis de gráficos e identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la interpretación de datos a partir de gráficos y determinar en qué nivel de comprensión de gráficos se encuentran.

Esta investigación se desarrolló a través del planteamiento de situaciones problema que les permitió a los estudiantes organizar, analizar, interpretar e intercambiar información para formular conclusiones y soluciones prácticas al problema presentado.

Con las situaciones planteadas, se logró el análisis de diversas interpretaciones obtenidas a partir de los gráficos, el cual representaba la misma información, pero, en diferentes escalas. Los alumnos lograron desarrollar habilidad para analizar, agrupar, describir y clasificar información e interpretar y comprender gráficos.

Este trabajo sugiere un aporte significativo en la enseñanza del análisis e interpretación de gráficos. Los resultados de esta investigación explican y confirman cómo se debe analizar los gráficos a partir del cambio de escala y los niveles de comprensión propuestos por Curcio.

---

<sup>16</sup>GÓMEZ RAMÍREZ, Mariana Lisset y PADILLA SUÁREZ, Carolina. Efectos del cambio de escala en el análisis de gráficos con niños de sexto grado. Trabajo de grado sin publicar. UIS. 2007.

Víctor Hugo Charria Ortiz, María del Pilar Marín Gaviria y Ana María Soto Gil<sup>17</sup> en su trabajo de investigación la enseñanza de la estadística inferencial caracterizaron la práctica pedagógica de los docentes de Estadística Inferencial en las carreras de Administración de Empresas, Psicología e Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Las fuentes de información las constituyeron los docentes del curso y sus respectivos estudiantes. Para la recolección de los datos se utilizaron entrevistas semiestructuradas, cuestionarios para los estudiantes, observaciones de algunas clases y documentos institucionales.

Los datos de cada profesor fueron condensados en una plantilla general de doble entrada, constituida por categorías pedagógicas, indicadores de mayor interés para el estudio y fuentes de información. A partir de esta plantilla se diseña una matriz con las categorías educativas: planeación, ejecución y evaluación, correspondientes a las filas, y los factores pedagógicos de descripción: objetivos, contenidos, estrategias pedagógicas y evaluación del aprendizaje, correspondientes a las columnas. Dicha matriz permitió analizar y conceptualizar la práctica pedagógica de cada profesor.

A partir del análisis y la discusión de los resultados se encontró que la práctica pedagógica de los tres docentes está mediada por las políticas institucionales y el estilo del profesor. A su vez, dicha práctica posee marcados elementos característicos de los modelos tradicionales, transmisionista conductista y, en menor escala, de los modelos de auto estructuración. Por tanto, se reconoce que los docentes no están inmersos en un modelo pedagógico único, sino que su práctica posee características de diversos modelos.

---

<sup>17</sup>CHARRIA ORTIZ, Víctor Hugo, MARÍN GAVIRIA, María del Pilar y SOTO GIL Ana María. Enseñanza de la estadística inferencial. Pontificia Universidad Javeriana. *Pensamiento Psicológico*, Vol. 1, N°5, 2005, pp. 37-56.

### 4.1.3 Antecedentes locales

María Alejandra Martínez A<sup>18</sup> en su tesis de grado: *Intervención didáctica enfocada en el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado en la comprensión de graficas estadísticas*. El estudio se enfocó en identificar las dificultades de los estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria en los procesos relacionados en la comprensión de gráficas: descripción y representación de datos y a la vez en categorizar su nivel de pensamiento según la taxonomía SOLO (Structure de Observed Learning Outcomes) de Biggs y Colling.

Con el fin de mejorar en los estudiantes la capacidad de lectura, análisis y representación de datos, junto con el fortalecimiento de la competencia de razonamiento y argumentación, se diseñó e implementó una secuencia didáctica basada en la teoría de comprensión de graficas de Curcio y en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau.

Los resultados de esta investigación muestran la evolución en el nivel de pensamiento de los estudiantes, en la comprensión de gráficas estadísticas, y a su vez, las principales dificultades en el proceso de descripción y representación de datos. En cuanto a los niveles de comprensión de gráficas, los estudiantes presentaron mayor dificultad en los niveles superiores, leer entre datos y leer más allá de los datos, ya que estos implican niveles de comprensión más complejos.

Liliana Marcela Medina Valderrama<sup>19</sup> en su tesis de grado *dificultades en la lectura e interpretación de gráficas estadísticas en estudiantes de grado décimo*. Este estudio se enfocó en la identificación de las principales dificultades que presentan

---

<sup>18</sup>MARTÍNEZ, María Alejandra. Intervención didáctica enfocada en el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado en la comprensión de gráficas estadísticas. Tesis de maestría en pedagogía sin publicar. UIS. 2016.

<sup>19</sup>MEDINA, Liliana Marcela. Dificultades en la lectura e interpretación de graficas estadísticas en estudiantes de grado décimo. Tesis de grado de licenciatura en Matemáticas sin publicar. UIS. 2011.

los estudiantes de décimo grado en la lectura e interpretación de gráficas estadísticas, realizando una categorización de las respuestas dadas por los estudiantes de acuerdo a la taxonomía SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) y a los niveles de comprensión de gráficas según Curcio.

Esta investigación se desarrolló por medio de un estudio de caso como metodología de investigación, por medio del cual se pudo visualizar la forma en que los estudiantes analizan e interpretan las gráficas estadísticas, además se muestran aspectos relevantes sobre investigaciones previas acerca de las gráficas y como los estudiantes desarrollan sus concepciones sobre la construcción de las mismas.

Las situaciones que se plantearon permitieron lograr la identificación de las principales dificultades en la lectura e interpretación de las gráficas y así mismo se reconoce la importancia del contexto en la aplicación de la prueba. Se identificaron debilidades en el momento de analizar, agrupar datos y además en la construcción y la interpretación de gráficas estadísticas.

Las principales conclusiones que se obtuvieron entre otras fueron: Las dificultades en la correcta utilización de escalas en los ejes, no dar razón de datos presentados en forma gráfica y por último, son grandes los retos para los educadores en la adecuada manipulación de las informaciones que se presentan en forma gráfica, para lograr por parte de los estudiantes un adecuado análisis.

Cuesta, L. & Díaz, Y.<sup>20</sup> en su trabajo de investigación titulado “Análisis del efecto que tiene una metodología de discusión en la interpretación que de graficas estadísticas realizan estudiantes de grado undécimo” presentan una propuesta de aula cuyo objetivo es analizar el efecto que tiene una metodología de discusión en el análisis

---

<sup>20</sup> CUESTA, L. & DÍAZ, Y. Análisis del efecto que tiene una metodología de discusión en la interpretación que de gráficas estadísticas realizan estudiantes de grado undécimo. Tesis de Licenciatura en Matemáticas no publicada, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia, 2010.

de gráficas sobre la interpretación que de esas mismas gráficas realizan los estudiantes de undécimo grado.

Este trabajo consistió en implementar una serie de actividades utilizando lápiz y papel y el computador en un ambiente de discusión en el salón de clase. Para el trabajo computacional se utilizó el programa Microsoft Office Excel 2007.

Los alumnos lograron desarrollar habilidad para analizar, agrupar, describir y clasificar información e interpretar y comprender gráficos estadísticos.

Los resultados de esta investigación muestran el avance de los estudiantes, desde el diagnóstico o pre-test hasta el post-test, reflejado en la modificación de sus concepciones y en su buena interpretación de gráficos estadísticos. El desarrollo de los estudiantes se analizó a la luz de la taxonomía SOLO de Biggs y Collins y de los niveles de interpretación de gráficas de Curcio.

#### **4.2 MARCO CONCEPTUAL**

Este estudio se enfocó en realizar una intervención pedagógica en el aula que contribuyera con el desarrollo y fortalecimiento de competencias en pensamiento estadístico que facilitara a los estudiantes la comprensión de la matemática en general, por lo tanto es fundamental analizar todos los aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, para lograr este fin, se abordó el modelo pedagógico de la institución (Escuela Nueva) y la técnica de intervención utilizada en el proyecto de investigación (secuencia didáctica). Se describe en detalle en enfoque del área de matemáticas tomando como referencia la resolución de situaciones problemas propuesto por Polya y específicamente para el pensamiento estadístico se define la teoría de Curcio sobre el nivel de comprensión de graficas estadísticas y la teoría básica sobre estadística.

**4.2.1 Escuela nueva.** La Institución Educativa Aguatendida utiliza el modelo pedagógico de Escuela Nueva donde prevalece el método de pedagogía activa. La escuela nueva, no puede asimilarse a una única tendencia de la educación actual. Es todo un movimiento muy complejo que supone una actitud espiritual, particular y una severa fundamentación científica.

La Escuela nueva, es pues, una manera de educación en la que prevalece el aprendizaje a través de experiencias mediante la exploración del mundo y la asimilación de los cambios en que estamos inmersos.

Uno de los referentes más importantes de la escuela nueva es María Montessori, la cual resalta entre otros los siguientes aspectos

*—“El aula es la célula básica del método Montessori y contiene al individuo y a la colectividad. La unión de estos genera un espacio de interacción y aprendizaje común, supervisado por el maestro. — El espacio exterior es considerado como el ambiente que permite el contacto del mundo natural y social (estudiantes de otras aulas). — No existen elementos jerárquicos en el método Montessori; por tanto, cada aula se localiza en el nodo de una malla imaginaria. — Un aula puede ser reemplazada por un espacio complementario, sin que se altere el equilibrio del conjunto”<sup>21</sup>*

Desde esta concepción se hace necesario cambiar las prácticas educativas tradicionales que prevalecen en la institución en especial las relacionadas con la enseñanza de los pensamientos matemáticos, los cuales no se deben limitar al aula de clase sino buscar en el ambiente los recursos necesarios para el desarrollo integral de las competencias del estudiante.

---

<sup>21</sup> JIMENEZ Angela María. La escuela nueva y los espacios para educar. Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, núm. 54, mayo-agosto, 2009. Pag 113-114.

En cuanto al modelo de enseñanza se enfoca en la pedagogía activa tomando como referente a JUAN JACOBO ROUSSEAU, según el cual: La educación se debería centrar en quien se está enseñando (el niño en sus intereses y necesidades) y no lo que se enseña (materia), El niño es el centro de la educación y ésta se encarga de desarrollar las potencialidades de él, de acuerdo a sus propias leyes, sin tratar de imponer algún patrón externo, el niño debe hacer por sí mismo, el esfuerzo debe ser sustituido por el interés, se educa a través de la acción y la experiencia (aprenderá más en una hora de trabajo, que con un día de explicaciones), en los niños priman las sensaciones, acciones y juegos.

Sus innovaciones trascendentales son las siguientes:

Apreciar el valor del aprendizaje de descubrimiento y de resolución de problemas como técnicas educativas, limitar el primer aprendizaje del niño a cosas que están dentro de su propia experiencia y por lo mismo tiene significado para él, subrayar los derechos de cada niño a consideración individual, libertad y felicidad, percatarse de la necesidad de entender la naturaleza del niño y el modo como ésta se va desarrollando, desde la niñez a la adolescencia y aplicar el conocimiento de esto para determinar lo que debe aprender en cada estado de su desarrolloa1a.

Tratar al niño como un ser con derecho propio, no como una miniatura de adulto y por lo mismo subrayar el enriquecimiento de una experiencia presente en vez de prepararlo para algún futuro diferente.

**4.2.2. Secuencia didáctica.**<sup>22</sup> La secuencia de aprendizaje responde fundamentalmente a una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica (actividades de apertura, desarrollo y cierre) y a una visión que emana de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos

#### **La estructura de una secuencia.**

La construcción de una secuencia tiene como punto de partida una serie de aspectos formales que emanan del plan de estudios, pero particularmente del programa en el que inscribe. Puede ser materia, asignatura, módulo, unidad de aprendizaje o la denominación que el currículo establezca para el trabajo docente.

Se debe construir secuencias didácticas a partir de algún elemento/problema de la realidad, cuestión que ayudará al docente a crear un interrogante, un enigma que dé sentido al acto de aprender.

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y

---

<sup>22</sup> Díaz Barriga, Ángel, Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado [en línea] 2013, 17 (Septiembre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>> ISSN 1138-414X

experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

La estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades, las que es conveniente que encuentren sentido a través de un problema eje o un proyecto que permite organizar la estructura de secuencias que se desarrollan en un curso y contar con elementos para realizar evaluación en su dimensión formativa y sumativa.

Aunque iniciamos con las actividades para el aprendizaje, desde el principio de la secuencia es necesario tener claridad de las actividades de evaluación para el aprendizaje, incluso es importante lograr una visión integral de las evidencias de aprendizaje, superar la perspectiva de sólo aplicar exámenes, sin necesidad de eliminarlos completamente, pero sobre todo reconociendo que los principios trabajo por problemas y perspectiva centrada en el aprendizaje significan lograr una articulación entre contenidos (por más abstractos que parezcan) y algunos elementos de la realidad que viven los alumnos. De esta manera, la construcción de una secuencia de aprendizaje y evaluación son elementos van de la mano y se influyen mutuamente.

La elaboración de una secuencia didáctica se encuentra inscrita en el marco de un proceso de planeación dinámica, donde todos los elementos de una planeación se afectan entre sí. Su punto de partida es la selección de un contenido (en el marco de la propuesta que tiene el programa de estudios en su conjunto) y la determinación de una intención de aprendizaje de ese contenido, sea expresada en términos de objetivos, finalidades o propósitos de acuerdo a la visión pedagógico-didáctica de cada docente.

A partir de ello se avanza en dos líneas simultáneas: qué resultados se espera obtener en los alumnos, lo que apunta hacia la construcción de acciones de

evaluación y qué actividades se pueden proponer para crear un ambiente de aprendizaje donde se puedan ir trabajando esos resultados.

**Línea de secuencias didácticas.** La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. En la conformación de esta propuesta de actividades subyace simultáneamente una perspectiva de evaluación formativa, (Scallon) la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los alumnos en su trabajo, como de evaluación sumativa, la que ofrece evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender.

- **Actividades de apertura.** El sentido de las actividades de apertura es variado, en un primer momento permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativos para los alumnos, éstos reaccionarán trayendo a su pensamiento diversas informaciones que ya poseen, sea por su formación escolar previa, sea por su experiencia cotidiana. Establecer actividades de apertura en los temas (no en cada sesión de clase) constituye un reto para el docente, pues como profesor le es más fácil pensar en los temas o pedir a los alumnos que digan que recuerdan de un tema, que trabajar con un problema que constituya un reto intelectual para los estudiantes.

No es necesario que la actividad de apertura se realice sólo en el salón de clase, ya que se puede desarrollar a partir de una tarea que se les pida a los estudiantes, tales como: hacer entrevistas, buscar información en internet o en los periódicos, buscar contra ejemplos de un tema, buscar información sobre un problema establecido, buscar una información en Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias? Youtube o una APP (aplicación de internet) de las que existen de manera libre en internet. Sin embargo, los resultados de estas u otras actividades tendrán que ser trabajadas entre los alumnos en alguna parte de la sesión de clase. Estas actividades pueden ser realizadas de manera individual o por

pequeños grupos. De acuerdo al número de alumnos que se tengan en el salón de clases se puede realizar una actividad de intercambio entre grupos de trabajo sobre lo que encontraron, pedir que dos o tres grupos comenten a todos sus compañeros su trabajo y reflexiones. El profesor puede observar el caso de algunos estudiantes que no realizan las actividades que se piden fuera del salón.

Los recursos de apoyo pueden ser múltiples, en varios casos pueden recuperarlos en alguna aplicación de las que existen para ser empleadas en computadoras portátiles o en tabletas, tales como: Evernote, iTunes, MindjetMpas, Schowme, entre otros, para compartirlos con sus compañeros.

**Actividades de desarrollo.** Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información. Afirmamos que hay interacción porque el estudiante cuenta con una serie de conocimientos previos — en mayor o menor medida adecuados y/o suficientes— sobre un tema, a partir de los cuáles le puede dar sentido y significado a una información. Para significar esa información se requiere lograr colocar en interacción: la información previa, la nueva información y hasta donde sea posible un referente contextual que ayude a darle sentido actual. La fuente de la información puede ser diversa una exposición docente, la realización de una discusión sobre una lectura, un video de origen académico, los recursos que el docente puede utilizar también son muy variados, puede valerse de aplicaciones a las que puedan acceder sus estudiantes, si el profesor emplea algún sitio para reservorio de información (Moodle, Google Drive, BoxChrome, entre otros) se puede apoyar en ello. Incluso con el apoyo de las TIC es factible ofrecer diferentes accesos de información a estudiantes de suerte que tengan elementos para discutir distintas explicaciones o afirmaciones sobre un tema.

En estos casos es conveniente que apoye la discusión de los alumnos con determinadas preguntas guía. Durante las actividades de desarrollo del contenido

el profesor puede realizar una exposición sobre los principales conceptos, teorías, habilidades. No necesariamente todas estas actividades tienen que ser realizadas en el salón de clases, pero es conveniente que las tareas que realicen los alumnos no se limiten a la realización de ejercicios rutinarios o de poca significatividad. La capacidad de pensar en ejercicios o tareas problema constituye en sí misma una posibilidad motivacional para los alumnos.

Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema. El problema puede ser real o formulado por el docente, el problema puede formar parte de un proyecto de trabajo más amplio del curso, es importante que no se limite a una aplicación escolar de la información, a responder un cuestionario de preguntas sobre el texto o a realizar ejercicios de los que vienen en los textos escolares, sino que es conveniente que esta aplicación de información sea significativa. Por ello vincularla con un caso, problema o proyecto puede tener más relevancia para el alumno. Si el docente desde el principio del curso tiene claridad sobre algunos elementos integrales de la evaluación, esto es, de una serie de evidencias que se pueden conjuntar en el caso de un portafolio o que se pueden resolver por etapas cuando se trabaja por casos, proyectos o problemas, algunas de estas actividades pueden constituirse en evidencias de aprendizaje para ser consideradas en la evaluación, tanto en la perspectiva formativa, como sumativa (la vinculada con la calificación).

**Actividades de cierre.** Las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado. A través de ellas se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con las nuevas interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Estas actividades de síntesis pueden consistir en reconstruir información a partir de determinadas preguntas, realizar ejercicios que impliquen emplear información en

la resolución de situaciones específicas (entre más inéditas y desafiantes mejor). Pueden ser realizadas en forma individual o en pequeños grupos, pues lo importante es que los alumnos cuenten con un espacio de acción intelectual y de comunicación y diálogo entre sus pares. En el caso de trabajar por casos, proyectos o problemas puede ser el avance de una etapa prevista previamente.

Como en los otros casos no necesariamente todas las actividades de cierre se deben realizar en el salón de clases, en ocasiones esto puede formar parte de las acciones que se demandan de manera previa a la clase e incluso pueden ser objeto de actividades posteriores a la misma, cuando se puedan materializar en representaciones, exposiciones o diversas formas de intercambio entre los estudiantes.

De alguna forma, las actividades de cierre, posibilitan una perspectiva de evaluación para el docente y el estudiante, tanto en el sentido formativo, como sumativo. De esta manera las actividades propuestas pueden generar múltiple información tanto sobre el proceso de aprender de los alumnos, como para la obtención de evidencias de aprendizaje. De manera simultánea entonces se puede analizar lo que se viene logrando, así como las deficiencias y dificultades que se encuentran en los alumnos y en el grupo en general. Ello permite valorar el grado en que los estudiantes pueden avanzar en el curso, así como de las dificultades que enfrenta su proceso de aprendizaje (habilidades y conocimientos previos), como del compromiso que asumen con su responsabilidad de aprender. En caso de que el profesor pida a sus alumnos que integren un portafolio de evidencias varias de estas actividades pueden incorporarse al mismo. De acuerdo a los procesos intelectuales que el docente abrió en la secuencia se pueden estructurar algunas de sus preguntas.

El docente se puede apoyar en las diversas aplicaciones que conoce para realizar esta acción. Incluso puede demandar que sean los estudiantes los que propongan alguna actividad para socializar las evidencias que han obtenido en su trabajo.

De esta manera la construcción de secuencias de aprendizaje para el trabajo en el aula, contiene elementos que forman parte del enfoque por competencias, pero se fundamenta básicamente en las aportaciones que la nueva didáctica está realizando en su trabajo de síntesis hacia una visión centrada en el aprendizaje, en la que contenidos y realidad se mezclan en la diversidad de actividades que se realizan en el aula.

Ciertamente que ello se debe enriquecer con la claridad que se tenga en los propósitos cognitivos amplios en los que se inscribe el curso, en el tipo de desarrollos cognitivos que se busca promover en un curso<sup>23</sup>

**4.2.3. Planteamiento y resolución de problemas.** Según Polya<sup>24</sup>, para resolver efectivamente problemas, se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

**Familiarizarse con el problema.** ¿Por dónde debo empezar? Empiece por el enunciado del problema. ¿Qué puedo hacer? Trate de visualizar el problema como un todo, tan claramente como pueda. No se ocupe de los detalles por el momento. ¿Qué gano haciendo esto? Comprenderá el problema, se familiarizará con él, grabando su propósito en su mente. la atención dedicada al problema puede también estimular su memoria y prepararla para recoger los puntos importantes.

**Trabajar para una mejor comprensión.** ¿Por dónde debo empezar? Empiece de nuevo por el enunciado del problema. Empiece cuando dicho enunciado resulte tan claro y lo tenga tan bien grabado en su mente que pueda usted perderlo de vista por un momento sin temor de perderlo por completo.

¿Qué puedo hacer? Aislar las principales partes del problema. La hipótesis y la conclusión son las principales partes de un "problema por demostrar"; la incógnita,

---

<sup>23</sup> Díaz Barriga, Ángel, Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado

<sup>24</sup> POLYA, George. Como plantear y resolver problemas. Editorial trillas. México 1989. [en línea] 2013, 17 (Septiembre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>> ISSN 1138-414X

los datos y las condiciones son las principales partes de un "problema por resolver". Ocúpese de las partes principales del problema considérelas una por una, reconsidérelas, considérelas después combinándolas entre sí estableciendo las relaciones que puedan existir entre cada detalle y los otros y entre cada detalle y el conjunto del problema.

¿Qué gano haciendo esto? Está usted preparando y aclarando detalles que probablemente entrarán en juego más tarde.

**Diseño de un plan de acción.** ¿Por dónde debo empezar? Empiece por considerar las partes principales del problema. Empiece cuando dichas partes estén, por usted, claramente dispuestas y concebidas, gracias a su trabajo previo, y cuando considere que su memoria "responde".

¿Qué puedo hacer? Considere el problema desde varios puntos de vista y busque puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos. Considere el problema desde varios puntos de vista. Subraye las diferentes partes, examine los diferentes detalles, examine los mismos detalles repetidamente, pero de modo diferente, combine entre sí los detalles de diversos modos, abórdelos por diferentes lados. Trate de ver algún nuevo significado en cada detalle, alguna nueva interpretación del conjunto. Busque puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos. Trate de acordarse de lo que le ayudó en el pasado ante circunstancias análogas. Trate de reconocer algo familiar en lo que examina y de encontrar algo útil en lo que reconoce.

. ¿Qué puedo encontrar? una idea que le sea útil, quizá una idea decisiva que le muestre de golpe cómo llegar a la solución misma del problema.

.

. ¿Cómo puede ser útil una idea? Haciéndole ver el conjunto del razonamiento o una parte de él. Le sugiere más o menos claramente cómo puede proceder. Las

ideas son más o menos terminantes. Es ya una suerte tener una idea sea cual fuere ésta.

¿Qué puedo hacer con una idea incompleta? La debe considerar. Si parece ventajosa, la debe considerar más a fondo. Si parece digna de confianza, usted debe averiguar hasta dónde le puede llevar y debe reconsiderar la situación. La situación ha cambiado gracias a su idea útil. Considere la nueva situación desde varios puntos de vista y busque puntos de contacto con sus conocimientos adquiridos anteriormente.

¿Qué gano haciendo esto nuevamente? puede usted tener la suerte de encontrar alguna otra idea. Quizá su nueva idea lo conduzca directamente al camino de la solución. Quizá requiera usted alguna idea más. Quizá incluso, alguna de estas ideas le desvía a usted del camino correcto. No obstante, usted debe de alegrarse por toda nueva idea que surja, también por las de poca importancia o confusas, y también por las ideas suplementarias que añadan alguna precisión a una idea confusa o permitan la corrección de una idea menos afortunada. Incluso si, por un cierto tiempo, no se le presenta una nueva idea verdaderamente buena; considérese afortunado si su concepción del problema se torna más completa o más coherente, más homogénea o mejor equilibrada.

**Ejecución del plan.** ¿Por dónde debo empezar? Empiece por la feliz idea que le conduce a la solución. Empiece cuando esté seguro de tener el correcto punto de partida y esté seguro de poder suplir los detalles menores que pueden necesitarse.

¿Qué puedo hacer? Asegúrese de que tiene la plena comprensión del problema. Efectúe en detalle todas las operaciones algebraicas o geométricas que previamente ha reconocido como factibles. Adquiera la convicción de la exactitud de cada paso mediante un razonamiento formal o por discernimiento intuitivo o por ambos medios, si es posible. Si su problema es muy complejo, usted puede distinguir "grandes" pasos y "pequeños" pasos, estando compuesto cada gran paso

de varios pequeños. Compruebe primero los grandes pasos y después considere los menores.

¿Qué gano haciendo esto? Una presentación de la solución para la cual la exactitud y corrección de cada paso no ofrece duda alguna.

**Visión retrospectiva.** ¿Por dónde debo empezar? Por la solución, completa y correcta en todos sus detalles.

¿Qué puedo hacer? Considerar la solución desde varios puntos de vista y buscar los puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos.

Considere los detalles de la solución y trate de hacerlos tan sencillos como pueda; reconsidérelos más extensamente y trate de condensarlos; trate de abarcar de un vistazo la solución completa. Trate de modificar, en beneficio de ellas, tanto las partes principales como las secundarias; trate de mejorar la solución en su conjunto de tal modo que se adivine por sí misma y que quede grabada, en forma natural, en el cuadro de sus conocimientos previos. Examine atentamente el método que le ha llevado a la solución, trate de captar su razón de ser y trate de aplicarlo a otros problemas. Examine atentamente el resultado y trate igualmente de aplicarlo a otros problemas.

¿Qué gano haciendo esto? Puede encontrar una solución mejor y diferente, descubrir nuevos hechos interesantes. En todo caso, si toma el hábito de reconsiderar las soluciones y examinarlas muy atentamente, adquiere usted una serie de conocimientos correctamente ordenados, utilizables en cualquier momento, a la vez que desarrolla su aptitud en la resolución de problemas.

**4.2.4 Pensamiento aleatorio y estadístico.** Al pensamiento aleatorio y sistema de datos (estadístico) en la escuela no se le da la relevancia que éste merece como formador de pensamiento científico y como fuente estratégica para formar pensamiento y conocimiento matemático, desde el contexto escolar y la cotidianidad. En la mayoría de los casos se le da gran importancia a los pensamientos numéricos, el espacial, el métrico o de medida, y se le resta importancia al pensamiento aleatorio o probabilístico y el variacional. Esto ocurre porque el maestro no encuentra la importancia y la aplicabilidad de estos contenidos y porque los maestros no están muy fortalecidos en el conocimiento y no poseen estrategias para abordar el tema. El Ministerio de Educación Nacional argumenta respecto al pensamiento aleatorio o probabilístico y el variacional

*“Ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos”.*<sup>25</sup>:

Respecto al pensamiento aleatorio. Probabilidad y estadística el pedagogo y matemático Guzmán manifiesta que:

---

<sup>25</sup>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Bogotá. 1998.

*Son componentes muy importantes en nuestra cultura y en muchas de nuestras ciencias específicas. Deberían constituir una parte importante del bagaje cultural básico del ciudadano de nuestra sociedad. Es éste un punto en el que todos los sistemas educativos parecen concordar. Y, efectivamente, son muchos los países que incluyen en sus programas de enseñanza secundaria estas materias, pero en pocos esta enseñanza se lleva a cabo con la eficacia deseada. En España, este fenómeno, a mi parecer, se debe por una parte a la dificultad misma de las materias en cuestión y a una cierta carencia de preparación adecuada de los profesores para esta tarea. Tal vez nos falten buenos modelos de enseñanza de ellas<sup>26</sup>.*

Begg, citado por Batanero, señala que *“La estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores, trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos<sup>27</sup>”*.

Es posible que el maestro piense que la enseñanza de la estadística debe ser aplazada para estudiantes con conocimientos avanzados en la Matemática y deje de un lado el desarrollo del pensamiento estadístico en los niños porque no entienden o porque no son tan importantes estos conocimientos. Contrario a esto Batanero manifiesta que:

*“Desde muy pequeño el niño debe aprender a estimar, discriminar y diferenciar formas, distancias y cantidades. Las operaciones aritméticas básicas se pueden también concretizar en operaciones con objetos físicos (juntar o separar colecciones, etc.) que tienen la propiedad de ser reversibles*

---

<sup>26</sup> GUZMÁN OZÁMIZ, Miguel de. Tendencias innovadoras en Educación Matemática. Universidad Complutense. España. 1993.

<sup>27</sup> BATANERO, Carmen. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España. 2001

*(volver a los operandos primitivos al deshacer la operación). Por el contrario, no existe una experiencia concreta similar de lo aleatorio, ya que no podemos manipular estos fenómenos para producir un resultado específico, ni devolver los objetos a su estado inicial deshaciendo la operación”<sup>28</sup>.*

Godino y Batanero continúan haciendo énfasis en la importancia que tiene el desarrollar el pensamiento estadístico en la escuela por sus bondades no sólo en el contexto de la Matemática, sino en otros contextos. Respecto a lo mismo resaltan *“El interés hacia la enseñanza de la estadística puntualizando que su estudio fomenta un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, ayudando a comprender los restantes temas del currículum donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos”<sup>29</sup>.*

También Godino y Batanero en otro documento citan a Holmes y su equipo, con el proyecto School Council Project (Holmes, 1980) para mostrar que era posible iniciar la enseñanza ya desde la escuela primaria, justificándola por las razones siguientes:

- *La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.*
- *Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.*

---

<sup>28</sup> BATANERO, Carmen. Didáctica de la Estadística. Universidad de Granada. Ibídem. P.56. 2001.

<sup>29</sup> BATANERO, Carmen & GODINO, Juan D. Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. 2005. [Http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf](http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf)

- *Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.*
- *Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos<sup>30</sup>.*

**4.2.5. Estadística.** La estadística es la ciencia que utiliza recursos matemáticos para organizar y resumir una gran cantidad de datos obtenidos de la realidad, para inferir conclusiones respecto de ellos. Esta ciencia indica cómo debe emplearse la información y cómo dar una guía de acción en situaciones prácticas que suponen incertidumbre. La estadística se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, encontrar regularidades y analizar datos; también de hacer inferencias a partir de ellos para ayudar a la toma de decisiones y formular predicciones. La estadística permite describir, analizar, resumir y representar un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos para presentar la información recolectada.<sup>31</sup>

**Tabla estadística.** Es un cuadro que se usa para organizar, clasificar y resumir datos relevantes que se ha recolectado, con la finalidad de informarse sobre algún tema. Su uso permite registrar, ordenar y resumir los resultados cuantitativos recolectados de alguna variable investigada, así como establecer relaciones entre diversas variables.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> BATANERO, Carmen & GODINO, Juan D. Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. 2005. [Http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf](http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf)

<sup>31</sup> Quiñónez, A. (2012). MATEMÁTICAS. *Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana*. Sexto grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

<sup>32</sup> Quiñónez, A. (2012). MATEMÁTICAS. *Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana*. Sexto grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

**Gráfica estadística.** Es un dibujo utilizado para representar la información recolectada, que tienen entre otras funciones:

- Hacer visibles los datos que representa.
- Mostrar los posibles cambios de esos datos en el tiempo y en el espacio.
- Evidenciar las relaciones que pueden existir en los datos que representa.
- Sistematizar y sintetizar los datos.
- Aclarar y complementar las tablas y las exposiciones teóricas o cuantitativas.

## TIPOS DE GRÁFICAS

*Gráficas de columnas y de barras:* Se usan para comparar cantidades entre varias categorías

*Gráficas de columnas múltiples:* Se usan para representar más de una clasificación de una variable

*Gráficas de líneas:* Se usan para mostrar una tendencia o comparar valores a largo plazo.

*Gráficas circulares:* Se usan para representar cualquier tipo de variable en valores netos o en porcentajes. “El círculo representa el total de una cantidad y está dividido según el porcentaje que representa la cantidad” de cada fruta vendida; se divide en 100 partes iguales, el cero y el cien ocupan el mismo lugar<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Quiñónez, A. (2012). MATEMÁTICAS. *Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana*. Sexto grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

**4.2.6. Teoría de curcio sobre el nivel de comprensión de gráficas.** Curcio<sup>34</sup> creó una teoría sobre niveles de comprensión de gráficas, la cual es pertinente para diseñar actividades que mejoren su comprensión, y a su vez, permite identificar las conductas que manifiesta un estudiante cuando hace la lectura de una gráfica.

Curcio definió tres niveles de comprensión de gráficas que pueden aplicarse a las tablas y a gráficas estadísticas y dependen de la complejidad de las tareas implicadas:

- *Leer los datos:* requiere una lectura literal de la gráfica, no se realiza interpretación de la información contenida en ésta. Se refiere a la capacidad de leer las etiquetas y escalas de la gráfica, comprender a qué se refieren y leer los valores representados.
- *Leer entre los datos:* incluye la interpretación e integración de los datos en la gráfica; requiere la habilidad de comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.
- *Leer más allá de los datos:* requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre información que no se refleja directamente en la gráfica.

En el siguiente cuadro se presenta una descripción sobre lo que un estudiante debe estar en capacidad de realizar por cada uno de los niveles propuesto por Curcio y Friel, Curcio y Bright<sup>35</sup>. Esto se puede observar en el cuadro 2.

---

<sup>34</sup>CURCIO, F. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. En: *Journal for Research in Mathematics Education*. Nov, 1987. vol.18, nº. 5, p. 382-393.

<sup>35</sup>FRIEL, S., CURCIO, F. & Bright, G. Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. En: *Journal for Research in Mathematics Education*, 2001. vol 32, p.124 -158

**Tabla 3. Descripción de las acciones que debe realizar un estudiante en cada uno de los niveles propuestos por Curcio.**

<p style="text-align: center;"><b>NIVELES DE COMPRENSIÓN DE GRÁFICAS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN DE CADA NIVEL</b></p>
<p><b>Primer Nivel:</b>  <i>Leer los Datos (LD)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los hechos explícitamente en la gráfica.</li> <li>✓ Recopilar información muy elemental.</li> <li>✓ Dar respuestas fácilmente, ya que la información es muy obvia.</li> <li>✓ No realiza ninguna operación aritmética.</li> <li>✓ Toma decisiones sencillas al dar las respuestas.</li> <li>✓ Es el nivel en el que la mayoría de personas responden correctamente.</li> </ul>

<p><b>Segundo Nivel:</b></p> <p><i>Leer entre los Datos (LED)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Interpreta los datos de la gráfica</li> <li>✓ Realiza comparaciones entre los datos.</li> <li>✓ Identifica las relaciones matemáticas que se presentan.</li> <li>✓ Realiza operaciones aritméticas.</li> <li>✓ Interpreta las relaciones que aparece en los elementos de la gráfica.</li> <li>✓ En este nivel inicia la dificultad para responder.</li> </ul>
<p><b>Tercer Nivel:</b></p> <p><i>Leer más allá de los Datos (LMD)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realiza inferencias de los datos.</li> <li>✓ La información no aparece tan explícita.</li> <li>✓ Las respuestas se plantean en la mente del lector, no son evidentes en la gráfica.</li> <li>✓ Usa los valores de la gráfica para aceptar o rechazar una afirmación.</li> <li>✓ Comprende le estructura profunda de los datos en su totalidad, comparando tendencias y/o observando grupos.</li> <li>✓ Es el nivel de mayor dificultad para responder.</li> </ul>

Curcio establece tres tipos de elementos o factores que se requieren para la elaboración e interpretación de una gráfica.

- Las palabras clave como el título de la gráfica, las etiquetas de los ejes y de las escalas, son algunos aspectos que se deben saber previamente para comprender las relaciones presentes en la gráfica.

- El contenido matemático subyacente en la gráfica, por ejemplo: los sistemas numéricos empleados, coordenadas cartesianas, áreas, longitud y las operaciones y relaciones fundamentales contenidas en él.
- La forma o el tipo de gráfica utilizada, como de barras, de líneas, pictogramas, etc. También es importante conocer las convenciones con las que se realiza la gráfica para realizar una lectura correcta y predicciones que se ajusten a la realidad.

**4.2.7. La didáctica.** Es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos; con singular incidencia en la mejora de los sistemas educativos reglados y las micro y meso comunidades implicadas (Escolar, familiar, multiculturas e interculturales) y espacios no formales. Es una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometidas con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

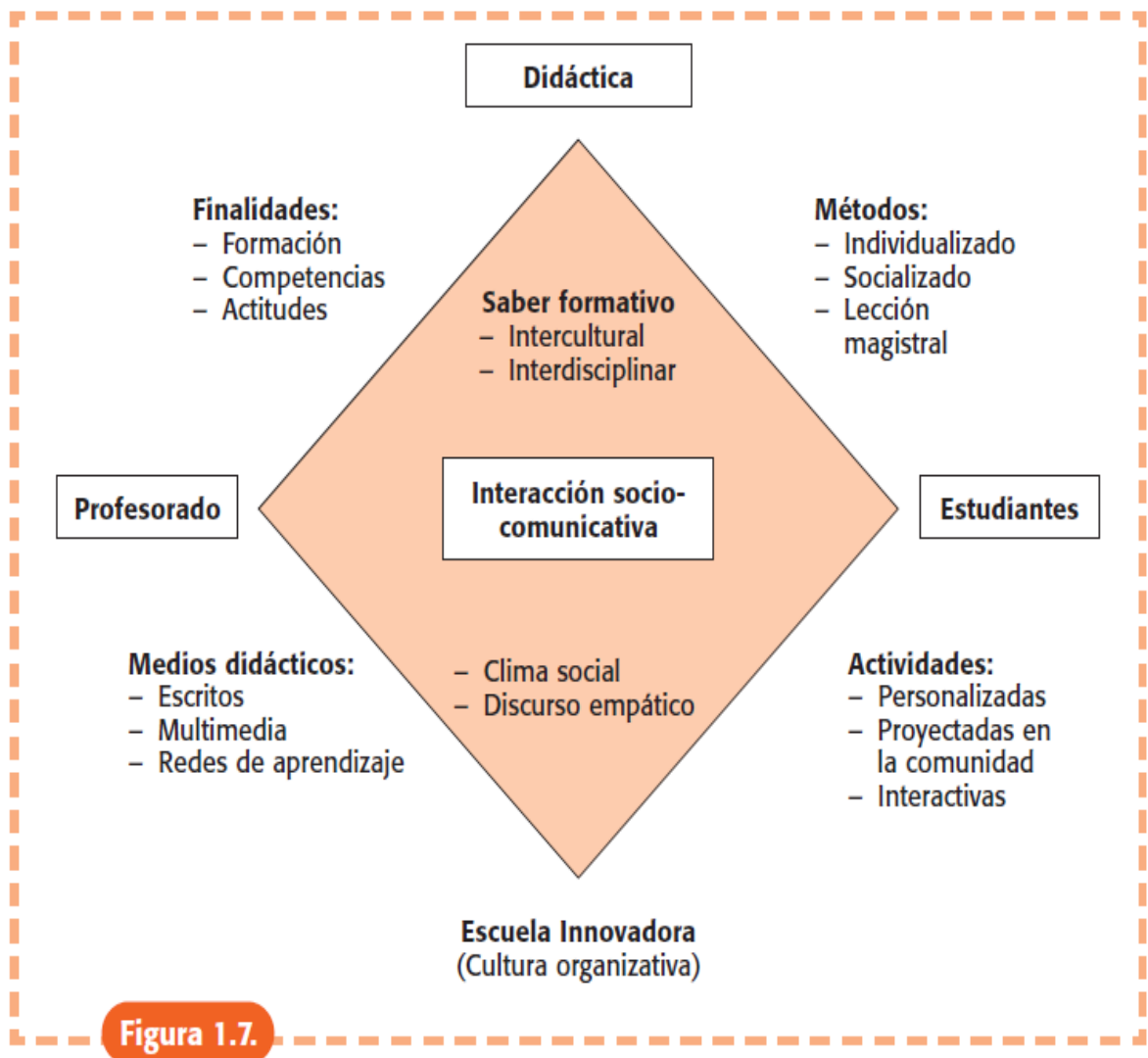
La Didáctica amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos socio-comunicativos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes-discentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Didáctica requiere un gran esfuerzo reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teóricos-aplicados que posibiliten la mejor interpretación de la tarea del docente y de las expectativas e intereses de los estudiantes. La Didáctica es una disciplina con una gran proyección-práctica, ligada a los problemas concretos de docentes y estudiantes. La Didáctica ha de responder a los siguientes interrogantes: ¿Para qué formar a los estudiantes? y ¿Qué mejora profesional necesita el profesorado?, ¿Quiénes son nuestros estudiantes? y ¿Cómo aprenden?, ¿Qué hemos de

enseñar? y ¿Qué implica la actualización del saber? y especialmente ¿Cómo realizar la tarea de enseñanza, al desarrollar el sistema metodológico del docente? y su interrelación con las restantes preguntas como un punto central del saber didáctico, así como la selección y el diseño de los medios formativos, que mejor se adecuen a la cultura de enseñar y al contexto de interculturalidad e interdisciplinaridad, valorando la calidad del proceso y de los resultados formativos. La Didáctica se desarrolla mediante la selección de los problemas representativos de la vida educativa en las aulas, centro y comunidades. El trabajo como profesores y profesoras es descubrir y buscar nuevos caminos para dar solución a tales problemas<sup>36</sup>.

### **Imagen 3. La didáctica**

---

<sup>36</sup>MEDINA RIVILLA, Antonio y SALVADOR MATA, Francisco (Coords.) *Didáctica General* PEARSON EDUCACIÓN, Madrid, 2009.



**Figura 1.7.**

Gráfica propuesta por: Antonio Medina Rivilla<sup>37</sup>

### 4.3 MARCO LEGAL

**Constitución Nacional**, estableciendo en el artículo 67, "la educación como un derecho de toda persona y un servicio público que tiene una función social ", siendo uno de sus objetivos, la búsqueda del acceso al conocimiento, a la ciencia, la técnica

y a los demás bienes y valores de la Cultura", por lo que el área de matemáticas no es ajena al cumplimiento de este.

**Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)**, la cual en sus artículos 21, 22 y 23 determina los objetivos específicos para cada uno de los ciclos de enseñanza en el área de matemáticas, considerándose como área obligatoria.

**Decreto 1860 de 1994**, el cual hace referencia a los aspectos pedagógicos y organizativos, resaltándose, concretamente en el artículo 14, la recomendación de expresar la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la Ley, en los que interviene para su cumplimiento las condiciones sociales y culturales. Dos aspectos que sustentan el accionar del área en las instituciones educativas.

**Ley 715 de 2001**, en su artículo 5, explica "la necesidad por parte de la Nación de establecer las Normas Técnicas Curriculares y Pedagógicas para los niveles de la educación preescolar, básica y media, sin que esto vaya en contra de la autonomía de las instituciones educativas y de las características regionales, y definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para el mejoramiento de la calidad de la educación, además, de dar orientaciones para la elaboración del currículo, respetando la autonomía para organizar las áreas obligatorias e introducir asignaturas optativas de cada institución".

## 5 METODOLOGÍA

### 5.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo, el cual según Strauss<sup>38</sup>, se interesa por comprender e interpretar la vida de la gente, las experiencias vividas, los comportamientos, procesos de pensamiento, emociones y sentimientos, así como al funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales y la interacción entre las naciones. A partir del enfoque escogido, el diseño que se consideró pertinente utilizar, fue el de investigación-acción (IA), el cual define Elliott como: *“la investigación acción integra enseñanza y desarrollo del profesor, desarrollo del curriculum y evaluación, investigación y reflexión filosófica en una concepción unificada de práctica reflexiva educativa”*<sup>39</sup>, particularmente esta investigación se relacionó con los problemas prácticos que deben enfrentar los profesores en el ejercicio de su práctica pedagógica, en este caso, con las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de gráficas estadísticas por lo que mediante la investigación se brindó herramientas útiles para el análisis y comprensión de graficas estadísticas.

El modelo de **investigación-acción** que se adoptó en esta investigación fue el propuesto por Elliot, en el cual para su análisis es fundamental, *“la idea de que el investigador de la acción desarrolla una comprensión interpretativa personal a partir del trabajo sobre los problemas prácticos, y que la comprensión teórica es constitutiva de la acción y el discurso prácticos”*<sup>40</sup>. Este modelo establece un ciclo básico que consisten en: Identificar una idea inicial; reconocimiento de la situación; plantear un plan general; desarrollar la primera fase de acción; implementarla,

---

<sup>38</sup> Strauss, A. & Corbin, J. *“Bases de la Investigación Cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada”*. Colombia: Universidad de Antioquia, 2002. p12.

<sup>39</sup> Elliot, J. *“El cambio educativo desde la investigación – acción”*. Madrid: Morata, 1991. P 73.

<sup>40</sup> McKernan, J. *Investigación – acción y currículum*. Madrid: Morata, 1996. 43 p.

supervisar la acción y sus efectos. Al finalizar el primer ciclo, se revisa nuevamente la idea general y el plan propuesto para poder iniciar con la segunda fase de acción.

**Diagnóstico:** En esta etapa se diseñó una prueba diagnóstica la cual se validó por medio de la aplicación en otras sedes de la institución y mediante la revisión de los docentes del área especialistas en matemáticas. Luego se aplicó a los participantes de la investigación con el objetivo de determinar las dificultades de los estudiantes en la solución de problemas relacionados con el análisis de graficas estadísticas. Se analizaron las respuestas de cada participante con el fin de ubicarlos dentro de los niveles de categorización propuestos por Curcio, y de esta forma se determinaron las necesidades de aprendizaje de los participantes para diseñar la secuencia didáctica.

**Diseño del plan de acción:** una vez ubicados los participantes dentro de los niveles de categorización en análisis y comprensión de gráficas estadísticas e identificados los ítems en los que existe mayor necesidad, se procedió a diseñar la secuencia didáctica.

**Intervención en el aula:** A través de una secuencia didáctica se implementaron actividades que permitieron a los participantes entender los diferentes conceptos estadísticos y aplicarlos a la interpretación de datos, formulación y resolución de problemas de la vida diaria. Las actividades estaban basadas en la organización de unas olimpiadas escolares que sobre las cuales se tomarán datos para realizar los respectivos análisis, se trabajaron a través de programas informáticos como Excel que permiten desarrollar estos procesos de manera más efectiva y a la vez son de gran motivación para el alumno. Por último se recurrió a la solución de problemas de las pruebas externas planteadas por el ICFES y el MEN (Aprendamos y Súperate)

**Reflexión:** En esta etapa se realizó una reflexión sobre todo el proceso investigativo apoyado en las anotaciones del diario de campo del docente investigador y de las grabaciones de video. Además, se realizó una evaluación final para valorar la capacidad de análisis e interpretación de gráficas estadísticas.

En este análisis de los resultados, se esperaba determinar si las actividades cumplieron con los objetivos propuestos y cuáles actividades contribuyeron más al logro de la investigación. De igual forma el investigador reflexionó sobre la pertinencia de las actividades desarrolladas y si es necesario replantear algunas para posteriores trabajos.

**Análisis de resultados:** El análisis y categorización de las respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica y en la prueba final se analizó teniendo en cuenta la teoría de clasificación propuesta por Curcio quien establece tres niveles de categorización: *Leer los Datos (LD)*, *Leer entre los Datos (LED)* y *leer más allá de los datos*, con el fin de determinar el nivel de pensamiento de los estudiantes en el proceso de solución de problemas en el análisis e interpretación de graficas estadísticas.

## 5.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Al ser esta investigación de tipo cualitativo, las técnicas que se utilizaron para obtener la información para el desarrollo y análisis de esta investigación se describen a continuación:

### TECNICAS

**Observación Participante:** Para McKernan<sup>41</sup> la observación participante es la práctica de hacer investigación tomando parte en la vida del grupo social o

---

<sup>41</sup> McKernan, J. Investigación – acción y currículum. Madrid: Morata, 1996. 84 p.

institución que se está investigando, es decir, el investigador es un miembro normal del grupo y se relaciona con las actividades, los acontecimientos, los comportamientos y la cultura de éste. El investigador asume el papel de docente de aula y simultáneamente desarrolla las actividades de la secuencia didáctica, realiza la observación del desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas centrados en pensamiento aleatorio y sistema de datos. El instrumento utilizado para llevar las observaciones es el diario de campo.

**Cuestionario:** Se trata de una forma de entrevista por poderes, que suprime el contacto cara a cara con el entrevistador. El cuestionario consiste en presentarle a una persona una serie de preguntas preestablecidas que pueden ser abiertas o cerradas para que las responda. McKernan<sup>42</sup> ha definido tres tipos de cuestionarios: *el cuestionario por correo, el cuestionario administrado en grupo, y el cuestionario con contacto personal*; el tipo de cuestionario a utilizar en esta investigación será el *administrado en grupo* debido a que se reunirá los estudiantes objeto de estudio en una misma aula para que respondieran todas las preguntas propuestas en cada uno de los cuestionarios.

**Grabaciones en video:** Durante el desarrollo de las actividades propuestas en la secuencia didáctica se realizó la filmación. Luego se realizó el proceso de análisis de las acciones y actitudes de los participantes durante la actividad, lo cual permitió hacer una selección de los momentos más significativos del proceso de investigación.

**Análisis de documentos:** Elliott<sup>43</sup> manifiesta que los documentos pueden facilitar información importante sobre las cuestiones y problemas sometidos a investigar. Algunos de ellos pueden ser: programas y esquemas de trabajo; informes sobre el *currículum* de grupos y comisiones de trabajo de la escuela; hojas de exámenes y

---

<sup>42</sup> Ibid. 84 p

<sup>43</sup> Elliott, J. "El cambio educativo desde la investigación – acción". Madrid: Morata, 1991. 97 p

pruebas utilizadas; órdenes del día de las reuniones de departamento; fichas de trabajo y hojas de tareas; apartados utilizados de los libros de texto y muestras de trabajos escritos por alumnos. Los documentos a analizar en esta investigación corresponden a los reportes de los resultados de las pruebas Aprendamos y Supérate que se aplicarán a los participantes.

## **INSTRUMENTOS.**

Los instrumentos a utilizarse se describen a continuación:

**Diario de Campo:** Elliott<sup>44</sup> considera que el diario de campo debe contener narraciones sobre las observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones personales. Estas narraciones no sólo deben informar sobre los “hechos escuetos” de la situación, sino transmitir la sensación de estar participando en ellos. El diario de campo será llevado por el docente investigador.

**Protocolo de cuestionario.** Los protocolos de cuestionario se utilizaron en dos ocasiones durante la investigación: el primero se utilizó durante el diagnóstico con el objetivo de identificar las dificultades de los estudiantes para la comprensión de situaciones problemas relacionados con la estadística y el segundo se utilizó al finalizar la intervención para identificar el avance de los estudiantes.

**Guía de análisis para grabaciones de video.** Durante el análisis de las grabaciones de video se utilizó un formato de observación que permitió identificar los aspectos más relevantes de la aplicación de la secuencia didáctica.

---

<sup>44</sup> Ibid. 98 p

### 5.3 PRINCIPIOS ÉTICOS

Este proyecto de investigación se rigió por los siguientes principios éticos.

**Respeto y Autonomía:** En todo momento se dejó claro a las personas que su participación en los talleres es voluntaria y tiene finalidad académica. Con esta intención cada uno de los asistentes firmó el consentimiento informado del taller al que asistió. Los participantes tenían el derecho de ausentarse de la actividad en el momento deseado y podían negarse a responder cualquier tipo de pregunta que se les realice cuando no se sientan incómodos. En ningún momento la ausencia al taller tendrá ningún tipo de represalias.

**Beneficencia:** La participación en cada una de las actividades del diagnóstico, secuencia didáctica y evaluación del proyecto se limitó a promover el desarrollo de competencias en los asistentes y a brindar herramientas que le permitan mejorar su desempeño como estudiantes. El nivel de riesgo de las actividades planteadas es mínimo, en ningún momento su integridad psicofísica se vio expuesta.

**Justicia:** Ningún participante fue objeto de ningún tipo de discriminación, sus aportes fueron respetados y no se les vulneró su integridad de ninguna forma. La participación en los talleres fue totalmente gratuita y no requirió ningún tipo de preparación previa. De igual forma se aclaró que ninguna persona recibiría beneficios económicos como pago de su participación.

**Confidencialidad:** La información suministrada se mantendrá bajo estricta confidencialidad.

## **6. POBLACION Y MUESTRA**

La investigación se realizó en una Institución Educativa de carácter oficial (Institución Educativa Aguatendida), ubicada en el municipio de Carcasi, Santander. Actualmente, esta institución atiende alrededor de 195 estudiantes desde el grado preescolar hasta el grado once, de nivel socioeconómico bajo (Estrato 1) y netamente rural. Cuenta con 7 docentes, 5 de ellos provisionales y 2 nombrados en propiedad, distribuidos en 6 sedes.

La investigación se desarrolló con los 8 estudiantes de grado quinto de la sede principal de la institución objeto de estudio debido a que es el grupo con mayor población en básica primaria y en el que se encontró mayor dificultad cuando se realizó el análisis de los resultados de pruebas saber. La intervención se realizó durante segundo y tercer periodo académico del año 2017.

## 7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se muestra el análisis de la prueba diagnóstica, las actividades aplicadas en la secuencia didáctica y el análisis de la prueba final.

Para este análisis se tuvo en cuenta primero el nivel de comprensión de graficas estadísticas en el que se encuentran los estudiantes y las estrategias utilizadas para mejorar teniendo en cuenta la teoría de Curcio y luego los aspectos más relevantes de la forma en que los estudiantes abordan una situación problemas y los procesos utilizados para su resolución, se tomó como referencia la teoría Polya

Inicialmente se aplicó una prueba diagnóstica con el objetivo identificar los conocimientos previos y las dificultades más comunes que presentan los estudiantes en el análisis e interpretación de gráficas estadísticas y la resolución de situaciones problemas relacionados con el uso de datos.

Esta prueba fue validada por un Doctor en estadística y matemáticas, por dos Licenciados en matemáticas, 2 Licenciados en Ciencias Naturales y un Ingeniero de Sistemas, quienes revisaron pregunta por pregunta para determinar su pertinencia de acuerdo con el objetivo propuesto en esta investigación.

La prueba diagnóstica estuvo conformada por 12 ítems, 11 con formato de selección múltiple con única respuesta y 1 con formato abierto que permitió no solo la identificación de dificultades y fortalezas sino también el proceso metodológico utilizado por los estudiantes para la resolución de situaciones problemas relacionados con el análisis de gráficas.

Los resultados que se describen a continuación muestran los hallazgos de la prueba diagnóstica (PD) que fue estructurada según la teoría de comprensión de gráficas propuesta por Curcio, la secuencia didáctica (SD) que durante sus 8 sesiones buscó

promover el nivel de comprensión de graficas estadísticas y la resolución de problemas y la prueba final (PF) la cual se diseñó para identificar el nivel de avance en el aprendizaje de los estudiantes, tenía la misma estructura que a prueba diagnóstica pero con diferentes datos, orden e intención de las preguntas.

### 7.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS ESTADÍSTICAS. Curcio.

La siguiente tabla muestra el número de preguntas de la prueba diagnóstica contestadas de manera correcta señaladas con el signo (+) y las respuestas incorrectas señaladas con el signo (-), las casillas resaltadas con color verde corresponden según la teoría de Curcio al primer nivel, leer los datos (LD), las de color naranja al segundo nivel, leer entre datos (LED) y las de color rojo, el tercer nivel, leer más allá de los datos (LMD)

**Tabla 4. Clasificación de los estudiantes según los niveles de comprensión de gráficas estadísticas propuesto por Curcio**

		NUMERO DE PREGUNTA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESTUDIANTES	1	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
	2	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	3	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
	6	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
	7	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
	8	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

**7.1.1. Leer los datos (Id).** Es el nivel en el que la mayoría de los estudiantes respondieron de manera acertada las situaciones planteadas en la prueba inicial, la secuencia didáctica y la prueba final. Requiere una lectura literal de la gráfica, no se realiza interpretación de la información contenida en ésta. Los participantes que presentaron la prueba solo necesitan observar la gráfica y marcar la respuesta que se relaciona con la información explícita que allí aparece.

En la prueba diagnóstica el 65.6% de los estudiantes respondió de manera acertada a estas preguntas y en la prueba final se observó un avance significativo en el desempeño ya que el 93.7% respondieron correctamente.

**7.1.1.1. Identificar los hechos explícitamente en la gráfica.** El ítem 6 de la prueba diagnóstica requería que los estudiantes identificaran la afirmación correcta, basados en la información presentada en una gráfica circular. Los estudiantes lo resolvieron identificando cuando una variable corresponde a la mitad del conjunto de datos.

El 75% respondió de manera correcta y un 25% no logró resolver esta situación problema por lo que en el diseño de la secuencia didáctica se propusieron algunas actividades para superar esta dificultad por ejemplo: en la sesión 3 los estudiantes identificaron la moda en una tabla de frecuencia y un diagrama de barras al relacionar dicha medida con el dato de mayor frecuencia, en la sesión 6 los estudiantes relacionan el tamaño del dibujo con el valor del eje x, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante relaciona el valor de la variable con la respuesta.

Finalmente, aplicada la prueba final en el ítem 5 se evidenció mejora en los resultados al pasar del 75% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en la final.

**7.1.1.2. Recopilar información muy elemental.** El ítem 1 de la prueba diagnóstica planteaba una situación problema orientada a evaluar si los estudiantes estaban en capacidad de identificar y sumar dos valores de una variable y compararlas con las demás para hallar aquella que presenta la mayor frecuencia. Para resolverla los estudiantes sumaron los valores de las frecuencias de los niños con los de las niñas para cada una de las variables y así encontraron la mayor, para este caso el canto. El 75.5% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta y un 25% no logró solucionar el problema por lo que en la secuencia didáctica se diseñaron e implementaron actividades para superar esta dificultad, por ejemplo: en la sesión 1 los estudiantes ubican en una tabla de frecuencia la información de un conjunto de datos, en la sesión 2 los estudiantes recolectaron datos de sus compañeros sobre la película favorita, en la sesión 6 los estudiantes observan los valores de la gráfica para completar la tabla de frecuencia, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante compara los valores de la tabla con los de la gráfica. Comparando los resultados de la prueba diagnóstica con la prueba final, se evidenció mejoramiento, al pasar de un 75% a un 87.5%.

**7.1.1.3. Dar respuestas fácilmente, ya que la información es muy obvia.** El ítem 8 de la prueba diagnóstica requería que el estudiante seleccionara la tabla de frecuencia correcta en la que se representa la información de un diagrama de barras, lo solucionaron comparando los datos de las de la tabla con los valores representados en la gráfica. El 50% de los estudiantes resolvió la situación problema de manera correcta y el 50% no lo logró, por tanto en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se incluyeron actividades para superar esta dificultad, como por ejemplo: en la sesión 1 los estudiantes respondieron correctamente las preguntas basados en la información de una tabla de frecuencia, en la sesión 4 los estudiantes interpretan la información de la gráfica para identificar el libro preferido, en la sesión 6 se responden las preguntas sobre mayor y menor número de cestas solo observando los valores de la gráfica. Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 50% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en la final.

**7.1.1.4. No realiza ninguna operación aritmética.** En el Ítem 7 de la prueba diagnóstica se les pidió a los estudiantes identificar la afirmación correcta, basados en la información de una gráfica lineal. Esta situación la resolvieron mediante la observación de los valores de la gráfica y sin necesidad de realizar ningún cálculo matemático ni usar alguna fórmula. El 62.5% resolvió de manera correcta la situación problema y un 37.5% no lo logró, por lo que en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se propusieron actividades para corregir esta dificultad, por ejemplo: en la sesión 1 se respondieron las preguntas sin necesidad de realizar operaciones, solo mediante el conteo de las frecuencias, en la sesión 3 los estudiantes identificaron la moda por simple observación de una tabla de frecuencia y un diagrama de barras, en la sesión 6 para responder las preguntas de la actividad solo se requiere conocer el mayor y menor dato, no se necesitan operaciones, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante compara los valores de la tabla con los de la gráfica. Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 62.5% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 87.5% en el ítem 7 de la prueba final.

**7.1.1.5. Toma decisiones sencillas al dar las respuestas.** Durante la aplicación de la prueba diagnóstica se identificó que una de las dificultades más comunes, es que los estudiantes no comprenden el enunciado de la situación problema ni la pregunta que se les plantea, por lo tanto no pueden responder acertadamente incluso cuando el grado de dificultad del problema es mínimo, por tanto en la secuencia didáctica se diseñaron e implementaron actividades para mejorar este aspecto, como por ejemplo; en la sesión 1 los estudiantes para responder las preguntas solo necesitaron observa la mayor y la menor frecuencia y el total de los datos, en la sesión 6 para responder los estudiantes relacionan al mayor encestador con el dibujo más alto, al menor con el más pequeño. Se evidencio mejora en este aspecto al comparar los resultados del primer nivel de comprensión de graficas en donde se pasó de un 65, 6% de respuestas correctas en la prueba diagnóstica a un 93.7% en la prueba final.

**7.1.2. Leer entre datos. (led).** En este nivel inicia la dificultad para responder. Incluye la interpretación e integración de los datos en la gráfica; requiere la habilidad de comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas. Para poder responder de manera acertada, los participantes deben comparar entre 2 o más gráficos o grupos de datos para poder dar la respuesta. Los resultados de la prueba diagnóstica muestran que solo un 22,5% de los problemas fueron respondidas correctamente, mientras en la prueba final se alcanzó un 77.5% de problemas solucionados correctamente.

**7.1.2.1. Interpreta los datos de la gráfica.** En el Ítem 9 de la prueba diagnóstica se presentó la información en un diagrama de barras agrupadas con 2 variables y se le pidió al estudiante seleccionar la respuesta correcta, para resolverlo fue necesario comparar las diferencias entre cada una de las variables para poder hallar aquella que había presentado mayor cambio positivo. El 37.5% de los estudiantes resolvió de manera correcta la situación problema mientras que el 62.5% no lo logró, por tanto en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se realizaron actividades para fortalecer este desempeño como por ejemplo: en la sesión 4 los estudiantes interpretan la información de la gráfica para identificar el libro preferido, en la sesión 5 se observa la gráfica y se relacionan los porcentajes con el tiempo de cada actividad, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante compara los valores de las variables de la gráfica para seleccionar la respuesta correcta. Aplicadas estas actividades se evidenció mejora en los resultados al pasar del 37.5% de respuestas correctas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final.

**7.1.2.2. Realiza comparaciones entre los datos.** En el Ítem 3 de la prueba diagnóstica, la situación problema estaba conformado por 3 afirmaciones correctas y una incorrecta, se le pidió al estudiante identificar esta última con base en la información de la tabla. Para resolverla se compararon los datos de la tabla y se analizaron cada una de las respuestas para hallar la que no correspondía con la información.

El 25% de los estudiantes resolvió de manera correcta a situación problema pero el 75% no lo logró, por lo que en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se propusieron actividades para mejorar este aprendizaje, como por ejemplo: en la sesión 1 para resolver algunas preguntas del problema los estudiantes compararon los valores de cada una de las variables de la tabla, en la sesión 3 se organizan y comparan los datos para hallar la mediana y la moda, en la sesión 5 se compara la actividad que requiere más tiempo con las demás según lo planteado en la gráfica. En el ítem de la prueba final se evidenció mejoramiento al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en la final.

**7.1.2.3. Identifica las relaciones matemáticas que se presentan.** El Ítem 2 de la prueba diagnóstica requería que el estudiante hallara la frecuencia porcentual de una variable y una frecuencia dada, la situación la resolvieron hallando el total de niños que había en la tabla y con ese valor hallaron el porcentaje de los que les gusta la danza, el procedimiento usado para hallar estos datos es la regla de tres. Solo el 12.5% de los estudiantes resolvió la situación problema mientras el 87.5% no lo logró, por tanto en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se realizaron algunas actividades para mejorar el desempeño de los estudiantes en este aspecto, como por ejemplo: en la sesión 1 para resolver algunas preguntas del problema los estudiantes tuvieron que identificar la operación aritmética necesaria para hallar la respuesta (suma o resta), en la sesión 3 los estudiantes reconocen que para hallar la media es necesario sumar los datos y luego dividir entre el número de datos analizados, en la sesión 5 se identifica que la gráfica representa el 100% del tiempo y que cada sector representa una proporción de ese tiempo. En el ítem 2 de la prueba final se evidenció un gran avance al pasar de un 12.5% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en esta última.

**7.1.2.4. Realiza operaciones aritméticas.** En el ítem 5 de la prueba diagnóstica se le pidió al estudiante seleccionar la afirmación correcta. Para resolver este problema, para cada variable sumaron los datos de las dos gráficas e identificaron quienes alcanzaban los puntajes requeridos y luego escogieron la opción que contenía la afirmación correcta. El 25% resolvió de manera correcta la situación problema mientras que el 75% no lo logro, por tanto en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se propusieron actividades para mejorar este desempeño, como por ejemplo: en la sesión 1 para resolver algunas preguntas del problema los estudiantes debieron sumar y restar los valores de diferentes variables de la tabla, en la sesión 3, actividad 3 se realiza la suma de datos y división entre el número de datos para hallar la media, en la sesión 5 se realiza operaciones de regla de 3 simple para hallar el tiempo representado en cada porción de la gráfica, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante realiza regla de tres para hallar los valores de los porcentajes correspondientes. En el ítem 5 se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final.

**7.1.2.5. Interpreta las relaciones que aparece en los elementos de la gráfica.**

En el ítem 4 de la prueba diagnóstica se presentaron 2 gráficas con tres variables en la que se le pidió al estudiante encontrar la afirmación verdadera, para hallar la respuesta además de comparar las frecuencias de cada una de las variables, se debió analizar cada una de las opciones de respuesta para hallar la acertada. El 12.5% solucionó la situación problema mientras el 87.5% no lo logró, por tanto en el diseño e implementación de la secuencia didáctica se propusieron algunas actividades para solucionar esta dificultad, como por ejemplo: en la sesión 5 el estudiante comprende que la gráfica representa el total de tiempo (120 min) y por lo tanto hacer tareas que tiene un valor del 50% representa la mitad del tiempo, es decir 60 min, en la sesión 8 para resolver la situación problema el estudiante comprende que a medida que los valores aumentan en el eje del tiempo, aumenta también en el número de saltos realizados. Al comparar los resultados se evidenció mejora en los resultados al pasar del 12.5% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final en el ítem 4.

**7.1.3. Leer más allá de los datos. (Imd).** Es el nivel de mayor dificultad para responder, requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre información que no se refleja directamente en la gráfica. Los participantes deben hacer inferencia sobre el comportamiento de los datos para poder dar su respuesta. En la prueba diagnóstica los resultados muestran que solo el 12.5% de las respuestas fueron acertadas, mientras que en la prueba final fue de 54.1% en la final lo cual evidenció un gran avance en este nivel.

**7.1.3.1. Realiza inferencias de los datos.** En el ítem 10 de la prueba diagnóstica se le pidió a los estudiantes que seleccionaran la respuesta correcta, basados en la información de una gráfica lineal, para resolverlo fue necesario hacer una proyección de las gráficas más allá de los valores mostrados, lo que permitió identificar los valores requeridos.

El 25% solucionó la situación problema de manera correcta mientras el 75% no lo logró, por esta razón se realizaron actividades durante el diseño e implementación de la secuencia didáctica para solucionar esta dificultad, por ejemplo: en la sesión 6 el docente preguntó:

¿si se mantiene la misma tendencia cuál es la distancia que recorrerán los dos estudiantes más rápidos en media hora? E3: 6000 mts cada uno porque gasta 10 min para recorrer 2000 mts.

Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas correctas en la prueba diagnóstica al 62.5% en el ítem 10 de la final.

**7.1.3.2. Las respuestas se plantean en la mente del lector, no son evidentes en la gráfica.** Durante la prueba diagnóstica se evidenciaron muchas dificultades para resolver situaciones problemas y uno de los aspectos que más influyó es la incapacidad de los estudiantes para realizar cálculos mentales y para predecir el comportamiento de las gráficas, por tanto a este aspecto se le dio gran importancia durante el trabajo de intervención en el aula, en donde se buscó promover en los estudiantes esta habilidad, por ejemplo; en la sesión 5 el docente pide a los estudiantes comparar el tiempo empleado en hacer tareas con el tiempo empleado en jugar, como no aparece en la gráfica ellos demoran un poco, pero logran identificar que es la mitad (60 y 30 min). Al finalizar la intervención se pudo observar mejora en este desempeño ya que en el desarrollo de la prueba final los estudiantes pudieron identificar y analizar algunos datos que no estaban presentes en la situación problema, pero que a través de cálculos mentales los podían hallar, por tanto esto influyó en los mejores resultados en esta prueba.

**7.1.3.3. Usa los valores de la gráfica para aceptar o rechazar una afirmación.** En el ítem 12 de la secuencia didáctica se le solicitó a los estudiantes organizar un conjunto de datos en una tabla de frecuencia y representarlo en un gráfico, adicionalmente hallar la moda y la media. Para solucionarlo era necesario realizar operaciones aritméticas. Ningún estudiante realizó correctamente este problema debido a la dificultad para identificar las variables y al no conocimiento de las medidas de tendencia central, por lo que en la secuencia didáctica se implementaron actividades para superar esta dificultad, por ejemplo: en la sesión 6 el docente pregunta ¿E5 y E6 gastaron más tiempo que E2y E3? E5 respondió: no porque si sumamos los valores de la gráfica que hicimos, sigue siendo más pequeña. Los estudiantes comparan los valores de cada variable de la gráfica y logran comprender cuando una afirmación es correcta o incorrecta. Aplicadas las actividades correspondientes se evidenció mejora en este desempeño ya que en el ítem 12 de la prueba final el 75% de los estudiantes resolvió de manera correcta la

situación problema, mientras que en la prueba diagnóstica ningún estudiante lo había hecho.

**7.1.3.4. Comprende la estructura profunda de los datos en su totalidad, comparando tendencias y/o observando grupos.** En el ítem 11 de la prueba diagnóstica se le pidió a los estudiantes seleccionar la respuesta correcta, basados en la información de la gráfica, para resolverlo se requirió analizar el comportamiento de la gráfica para identificar el número de días que demora una variable en llegar a 0. El 25% de los estudiantes respondió de manera acertada mientras el 75% logró solucionar esta situación problema, por esta razón en la secuencia didáctica se plantearon y desarrollaron actividades para mejorar este desempeño, por ejemplo: en la sesión 6 el docente pide comparar la gráfica de la velocidad de E2 y E7 y pregunta ¿qué pasara en 4000 mts y en 5000 mts si se mantiene la misma tendencia? E6 responde: pues en 4000 mts le saca el doble de tiempo es decir 20 min más y en 5000 unos 30 min. Los estudiantes logran comprender que si una gráfica mantiene la misma tendencia, los resultados de los valores también serán constantes. Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 50% en el ítem 11 de la prueba final.

### **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. G. Polya.**

Una vez aplicada la prueba diagnóstica en la que se identificaron las dificultades para la solución de situaciones problemas (ver anexo: resultados de la prueba diagnóstica), se diseñó e implementó a secuencia didáctica en el aula enfocada al fortalecimiento de los procesos de resolución de problemas y luego se verificó el avance presentado por los estudiantes (ver anexo: comparativo de la prueba diagnóstica y la prueba final).

El desarrollo del trabajo de intervención en el aula se enfocó en 2 cuestiones fundamentales que según el autor son la clave para desarrollar la competencia para resolver situaciones problema, la primera cuestión es que conozca a profundidad las cuatro fases: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y revisión de la respuesta obtenida, la segunda cuestión de índole didáctica según Polya es que el alumno aprenda por imitación y práctica, razón por la cual se trabajaron muchas situaciones problemas con el objetivo de ampliar el horizonte de conocimientos y técnicas a utilizar por el estudiante para abordar estas situaciones.

### **7.2.1 Familiarizarse con el problema. trabajar para una mejor comprensión.**

Es la etapa que durante la investigación se le dio mayor importancia, ya que, si el estudiante tiene claro los datos suministrados y entiende la situación, fácilmente llega con éxito a la solución. Por tanto se buscó constantemente que el estudiante determinara en el enunciado los datos que se le proporcionan, lo que se pregunta (incógnita), es decir a lo que se va a dar respuesta y establecer la relación que hay entre los datos y la incógnita. Para el desarrollo de esta fase se plantearon situaciones problémicas contextualizadas para que el estudiante se sumergiera en las mismas y lograra determinar con facilidad los datos y las incógnitas, ya que eran situaciones parecidas a las vividas en sus contextos diariamente. Además fue muy importante el apoyo del docente que constantemente buscaba re direccionar los esfuerzos del estudiante hacia la comprensión de la situación problema con preguntas como: ¿qué preguntan o qué se pide?, ¿cuál de la información que suministra el enunciado permite dar respuesta a lo que preguntan?, ¿de qué trata el problema?, ¿entiende todo lo que dice?, ¿puede replantear el problema en sus propias palabras?, ¿hay suficiente información? ¿hay información extraña?

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se trabajaron actividades para fortalecer esta etapa del proceso de resolución de problemas como: en la sesión 1 el docente propone a los estudiantes elegir un tema de investigación. E5- dice: yo quiero investigar sobre mi deporte favorito porque es de lo que más se y me gusta, en la sesión 3 los estudiantes identifican las preguntas que plantea el problema, en

la sesión 4 los estudiantes reconocen que se necesita aplicar una encuesta para recoger información que permita solucionar el problema.

**7.2.2 Diseño de un plan de acción.** Cuando los estudiantes tenían clara la primera etapa “comprender el enunciado”, se procedió a continuar con la segunda etapa del método propuesto por Polya, que es “concebir un plan de solución”.

Esta etapa buscaba que los estudiantes determinaran que pasos iban a seguir para llegar a la respuesta de la pregunta planteada en el problema y al igual que en la anterior, el docente fue realizando este trabajo por medio de preguntas como: ¿ha realizado un problema similar?, ¿qué pasos siguió para resolverlo?, ¿qué idea tiene para resolver este problema? Luego se les pedía que identificaran las operaciones necesarias para resolver los problemas (visualizar una idea de solución sin resolver aun los problemas).

Generalmente cada estudiante proponía un plan de manera individual y luego lo socializaba con sus compañeros del grupo de trabajo colaborativo.

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se trabajaron actividades para fortalecer esta etapa del proceso de resolución de problemas como: en la sesión 1 mientras un integrante del grupo realiza el cuadro de frecuencia, los demás preparan la pregunta de investigación para realizar la encuesta, en la sesión 3 los estudiantes proponen ideas para organizar los datos.

E7 dice: Podemos ordenarlas en una tabla de frecuencia como lo hemos hecho en las clases anteriores.

E3: pero primero tenemos que ordenarlos de menor a mayor para hallar la mediana.

**7.2.3 Ejecución del plan.** Una vez que los estudiantes habían diseñado un plan de solución para dar respuesta al problema planteado, se continuó con la tercera etapa propuesta por Polya, que consiste en la ejecución del plan concebido. Los alumnos aplicaron las operaciones diseñadas en el plan cada vez que se enfrentaran a una situación problema y al igual que en las etapas anteriores, el docente estaba pendiente y direccionaba el trabajo con interrogantes como: ¿puede ver claramente que el paso realizado es correcto?, ¿Acompañó cada operación matemática de una explicación contando lo que hizo y para qué lo hizo?, ¿Ante alguna dificultad volvió al principio, reordenó ideas y probó de nuevo? Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se trabajaron actividades para fortalecer esta etapa del proceso de resolución de problemas como: en la sesión 1 los estudiantes se dividen tareas para recolectar información y luego en grupo la organizan y sacan conclusiones. E6: profe, ya solucionamos el problema, el deporte favorito de los niños es el futbol. Aprender no es difícil cuando existen muchos caminos para llegar al conocimiento y en el aula se promueve el uso de diversas estrategias de aprendizaje. El trabajo colaborativo en el aula permite que cada estudiante diseñe y comparte con sus compañeros diferentes formas de llegar a una respuesta, lo que enriquece en gran medida el aporte que el docente hace.

**7.2.4 Visión retrospectiva.** Una vez que los estudiantes ejecutaron el plan para hallar la respuesta de cada una de las respectivas situaciones problema propuestas, se les hacía énfasis, de que el problema no se termina cuando se llega a una respuesta, sino que inicia la etapa de verificación de los resultados o “visión retrospectiva” según Polya.

Los estudiantes realizaron un análisis y reflexión de todo el proceso resolutivo, y compararon las respuestas y los métodos empleados con los compañeros de otro grupo de trabajo, al igual que en las etapas anteriores el docente guía el proceso formulando preguntas como:

¿los resultados están acorde con lo que se pedía?, ¿la solución es lógicamente posible?, ¿se puede comprobar la solución?, ¿hay algún otro modo de resolver el problema? Siempre se escucharon los argumentos de los estudiantes sobre la forma en que realizaron el proceso y se verificó el modo de proceder de los mismos en el proceso de resolución de problemas.

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se trabajaron actividades para fortalecer esta etapa del proceso de resolución de problemas como: en la sesión 2 al terminar las actividades, los grupos socializaron los trabajos, el grupo 2 identificó un error en la gráfica de los compañeros y le dieron sugerencias para corregirlo.

## 7. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones del proceso investigativo, donde se da respuesta a la pregunta de investigación articulada a partir de los objetivos trazados. En este sentido, se reflexiona sobre la pertinencia de las actividades concebidas desde el enfoque de Planteamiento y Resolución de Problemas, así como su incidencia en el desarrollo de pensamiento estadístico. Por último, se plantean nuevas posibilidades para futuras investigaciones en esta misma línea de investigación.

El primer objetivo de esta investigación fue identificar las dificultades de los estudiantes de quinto grado para el análisis y comprensión de graficas estadísticas. Por tanto, en la primera etapa de investigación se implementó una prueba diagnóstica, en la cual se logró identificar que los estudiantes presentaban dificultad para:

1. Recolectar y organizar datos estadísticos.
2. Reconocer las variables y frecuencias de una tabla.
3. Interpretar la información de un diagrama (barras, circular, de línea y pictograma).
4. Representar la información en gráficos.
5. Aplicar operaciones aritméticas para el análisis y representación de datos en gráficas...
6. Interpretar las relaciones que aparecen en los elementos de la gráfica.
7. Realizar inferencias de los datos.
8. Realizar cálculos y comparaciones entre 2 o más conjuntos de datos representados en gráficas y tablas.
9. Usar los valores de una tabla o gráfica para aceptar o rechazar una afirmación.

El segundo objetivo, diseño e implementación de la secuencia didáctica se orientó desde el enfoque de Planteamiento y Resolución de Problemas propuesto por Polya y haciendo uso de situaciones cotidianas para la enseñanza,

Durante la aplicación de la prueba diagnóstica se observó que una de las mayores dificultades presentadas por los estudiantes consistía en la poca comprensión de los enunciados de la situación problema. Mediante la intervención pedagógica se fortaleció la metodología de solución de situaciones problemas propuesto por Polya. Así, al comprobar los resultados de la prueba final, se identificó que aumentó el número de estudiantes que comprendieron los enunciados de los problemas, y esto conllevó al aumento del número de respuestas correctas.

Se enfatizó que todos los problemas no son iguales y por lo tanto no se resuelven de la misma manera, hay que realizar una buena comprensión del enunciado y determinar la información que nos proporciona el mismo y lo que se está preguntando para poder resolverlo.

Las actividades implementadas durante la intervención pedagógica ayudaron a que los estudiantes analizaran y compararan todo el procedimiento desarrollado por ellos y se pudieran dar cuenta de los errores que cometieron en algún paso o en la realización de una operación.

Se demostró, que después de la intervención, el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que identificaron la incógnita y los datos del problema, concibieron un plan, y al ejecutarlo, no se preocuparon solo en obtener una respuesta, sino que se detuvieron a verificar cada paso realizado. Hubo comprensión de la importancia de revisar el resultado obtenido, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver los problemas. Muchos estudiantes al revisar nuevamente el procedimiento que habían realizado, detectaron sus propios errores. Lo cual desde el enfoque constructivista devuelve a las evaluaciones su verdadero sentido dentro un proceso cíclico y no como final de un proceso.

Se confirmó la importancia de usar situaciones cotidianas y contextualizadas para motivar al estudiante para el desarrollo de aprendizajes matemáticos, y el uso de un método ordenado y sistemático que favorezca el desarrollo de competencias para resolver problemas.

El tercer objetivo cuyo propósito era identificar el nivel de avance en el aprendizaje de los estudiantes en los niveles de comprensión de gráficas y solución de situaciones problemas, se identificó un avance positivo comparando las respuestas correctas del diagnóstico con la prueba final, en el primer nivel (LD) se pasó de un 65.6% a un 93.7% , en el segundo nivel (LED), se pasó de un 22,5% a un 77.5% y en el tercer nivel (LMD) se pasó de un 12.5% a un 54.1% siendo el segundo nivel en donde se identificó el mayor avance ya que se le brindó el conocimiento a los estudiantes para analizar y relacionar la información entre diferentes gráficas o estudios estadísticos y en el tercer nivel aunque se evidenció avance, aún queda la necesidad de continuar profundizando con los estudiantes los conocimientos necesarios para que sea capaz de: analizar todos los elementos de una gráfica, realizar las operaciones aritméticas necesarias y de hacer inferencias para poder solucionar una situación problema.

## **9. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda ampliar el tiempo de intervención en el aula de tal manera que permita incluir mayor cantidad de aprendizajes trasversales del área de matemáticas.

Se hace necesario el trabajo de este pensamiento matemático desde los primeros años escolares, por lo que se propone un rediseño del plan de área de matemáticas en la institución que permita abordar la estadística a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y no solo en los grados de secundaria como actualmente se realiza en la institución.

Para garantizar que la propuesta pedagógica llegue a todos los estudiantes de la institución, es necesario formar a los docentes en el desarrollo de los aprendizajes que se trabajan en la secuencia didáctica, para que ellos la apliquen en cada una de las sedes en las que se desempeñan y así el alcance sea mayor.

## BIBLIOGRAFÍA

AZCARATE Pilar y Cardeñoso. La enseñanza de la estadística a través de escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *BOLEMA* Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Brasil. Diciembre 2012.

BOTANERO, Carmen y DÍAZ Carmen. El papel de los proyectos en la enseñanza aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (125-164). Zaragoza: ICE.

BATANERO, Carmen. Universidad de Granada, España, Joan B. Garfield, Universidad de Minnesota, USA, M. Gabriella. Ottaviani, Universidad "La Sapienza", Roma, Italia y John Truran, Adelaida, Australia123.

CHARRIA ORTIZ, Víctor Hugo. MARÍN GAVIRIA, María del Pilar y SOTO GIL, Ana María. Enseñanza de la estadística inferencial. Pontificia Universidad Javeriana. *Pensamiento Psicológico, Vol.1, N°5, 2005, pp. 37-56.*

CUESTA, L. & Díaz, Y. Análisis del efecto que tiene una metodología de discusión en la interpretación que de gráficas estadísticas realizan estudiantes de grado undécimo. Tesis de Licenciatura en Matemáticas no publicada, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia, 2010.

CURCIO, F. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. En: *Journal for Research in Mathematics Education*. Nov, 1987. vol.18, nº. 5, p. 382-393.

Díaz Barriga, Ángel, Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado [en línea] 2013, 17 (Septiembre-Diciembre): [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>> ISSN 1138-414X

FRIZ. Miguel y otros. Concepciones de la enseñanza de la matemática en educación infantil. Perfiles educativos vol 31 N° 125. México enero del 2009.

FRIZ CARRILLO, Miguel. SANHUEZA HENRIQUEZ, Susan. FIGUEROA MANZI, Hernesto. Concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística. Niredievol 13 N°2. Enero del 2011.

FRIEL, S., CURCIO, F. & Bright, G. Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. En: Journal for Research in Mathematics Education, 2001. vol 32, p.124 -158

GÓMEZ RAMÍREZ, Mariana Lisset y PADILLA SUÁREZ, Carolina. Efectos del cambio de escala en el análisis de gráficos con niños de sexto grado. Trabajo de grado sin publicar. Universidad Industrial de Santander. 2007.

INSTITUCION EDUCATIVA AGUATENDIDA. Proyecto Educativo Institucional. 2005.

JIMENEZ Angela Maria. La escuela nueva y los espacios para educar. Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, núm. 54, mayo-agosto, 2009.

MAJADAS Pablo José. Uso del material informático como herramienta didáctica para la enseñanza de la estadística. Trabajo de grado sin publicar. Universidad de Valladolid. España. 2015.

MARTÍNEZ, María Alejandra. Intervención didáctica enfocada en el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado en la comprensión de graficas estadísticas. Tesis de maestría en pedagogía sin publicar. Universidad Industrial de Santander. 2016.

MEDINA, Liliana Marcela. Dificultades en la lectura e interpretación de graficas estadísticas en estudiantes de grado decimo. Tesis de grado de licenciatura en matemáticas sin publicar. Universidad Industrial de Santander. 2011.

MEDINA RIVILLA, Antonio y Salvador Mata, Francisco (Coords.). *Didáctica General* PEARSON EDUCACIÓN, Madrid, 2009 ISBN UNED: 978-84-362-5884-4.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos de competencias matemáticas. pág. 64 y 65

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE) Institución Educativa Aguatendida. 2016.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. SIMAT institución Educativa Aguatendida. 2016.

POLYA, George. Como plantear y resolver problemas. Editorial trillas. México 1989.

Quiñónez, A. (2012). MATEMÁTICAS. *Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana*. Sexto grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

SOLEDAD, Estrella y OLFOS. El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. *Educao e pesquisa* vol.41. nº2 sao paulo. Abril/junio del 2015.

RODRÍGUEZ GARCÉS, SAAVEDRA URIBE, Ricardo. CASTILLO RIQUELME, Víctor. Expectativa, cobertura y dominio curricular: percepciones del profesorado en la enseñanza de las Matemáticas. *Paradigma* vol. 23 N° 2. Maracay. Diciembre del 2015.

## ANEXOS

### ANEXO A. Permiso para Intervención de Aula.

Carcasi, 14 de mayo de 2017

Rector

**ALIRIO GUEVARA MARTINEZ**

institución Educativa Aguatendida

Carcasi- Santander

Respetado rector:

Yo **Manuel Orlando Gómez**, identificado con cedula de ciudadanía N° 5748376 de san José de Miranda, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, me permito solicitar a ud permiso para realizar la intervención de aula en el grado quinto de la sede principal para a continuar el desarrollo de la propuesta de investigación, titulada: **EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE CARCASÍ**

La realización de este trabajo de investigación busca mediante la implementación de una secuencia didáctica fortalecer el proceso de aprendizaje de la estadística profundizando en la competencia de *Resolución de Problemas*. Los resultados de esta investigación se darán a conocer a directivos de la Institución Educativa y docentes del área de matemáticas.

Agradezco su atención.

**MANUEL ORLANDO GÓMEZ GÓMEZ**

## ANEXO B. Consentimiento

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN: EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE CARCASÍ.

La presente investigación será realizada por el estudiante **Manuel Orlando Gómez Gomez** bajo la dirección de la Doctora Aurora Gáfaró, de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es: **Describir en el proceso de enseñanza-aprendizaje la estadística dentro de la matemática en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguatendida del municipio de Carcasí.**

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta, que no tomará muchos minutos de su tiempo. Lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas de la encuesta, le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

**Nombre del padre de familia**

**Firma del padre de familia**

\_\_\_\_\_

**Nombre de mi hijo (a) participante**

\_\_\_\_\_

**Fecha:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO C. Asentamiento informado de los estudiantes

### ASENTIMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación: **EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DENTRO DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA DEL MUNICIPIO DE CARCASÍ**, dirigida por **Manuel Orlando Gómez Gomez**. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es: **Describir en el proceso de enseñanza-aprendizaje la estadística dentro de la matemática en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguatendida del municipio de Carcasí.**

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con algunas preguntas sobre mi conocimiento matemático, lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo [maquito38@hotmail.com](mailto:maquito38@hotmail.com) o al teléfono 3118773993.

**Firma del Participante**

**Fecha**

---

---

## ANEXO D. Prueba Diagnóstica Estadística

INSTITUCION EDUCATIVA AGUATENDIDA

OBJETIVO: Identificar los conocimientos que relacionan la estadística con la matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Institución Educativa Aguatendida.

AUTOR: Curcio.

Docente: Manuel Orlando Gómez estudiante de maestría en pedagogía (UIS)

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_ GRADO  
5º

Fecha: \_\_\_\_\_

Área: Matemáticas

SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE  
INFORMACION.

Los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida votaron para elegir la actividad con la que participarían en el acto cultural de las olimpiadas municipales.

ACTIVIDAD	NIÑOS	NIÑAS
Danza	10	6
Teatro	7	10
Canto	9	9
Poesía	4	5

- ¿Qué actividad fue la escogida por la mayoría de los estudiantes (niños y niñas) de la institución?
  - Canto
  - Poesía
  - Teatro
  - Danza
- Según la tabla anterior, ¿A qué porcentaje de niños les gusta la danza?

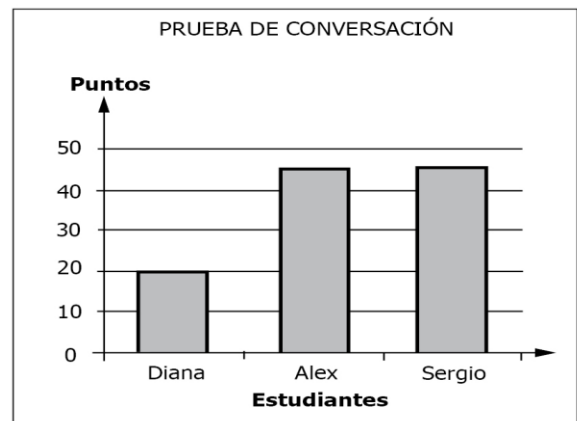
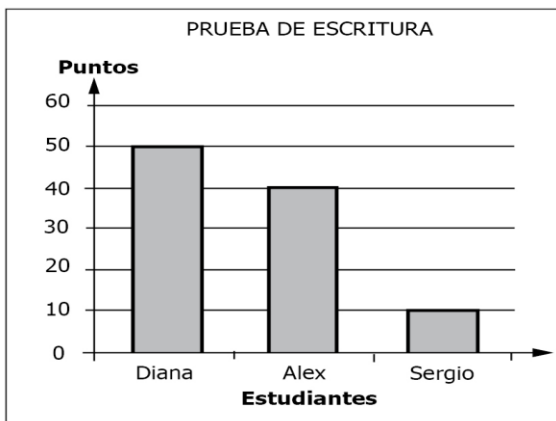
- a) 20%
- b) 33,3%
- c) 25%
- d) 16%

3. Según la tabla anterior, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la votación de los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida es falsa?

- a) La actividad favorita de los niños es la danza
- b) El canto le gusta igual a los niños que a las niñas
- c) Lo que menos le gusta a las niñas es la danza
- d) Lo que menos le gusta a las niñas es la poesía

RESUELVE LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACION.

El examen final de inglés tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las 2 pruebas es mayor de 60.



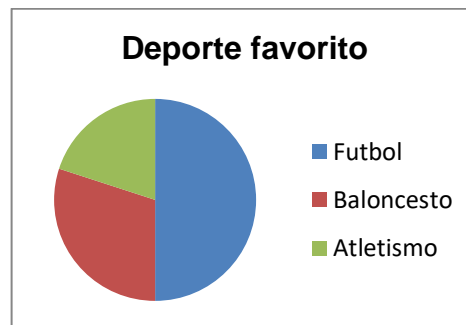
4. Según la información de las gráficas, es correcto afirmar que:

- 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

5. Si para aprobar el examen se necesitan más de 60 puntos en la suma de los resultados de las dos pruebas, se puede decir que:

- a) Solo Sergio no aprobó el examen
- b) Solo Alex y Sergio aprobaron el examen
- c) Todos aprobaron el examen
- d) Ninguno aprobó el examen

6. La gráfica muestra el deporte favorito de los estudiantes de grado quinto.



Si se sabe que en el grado hay 10 estudiantes, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- a) A menos de 4 niños les gusta el fútbol.
- b) A la mayoría de los niños les gusta el baloncesto.
- c) A más de 3 niños les gusta el atletismo.
- d) A 5 niños les gusta el futbol.

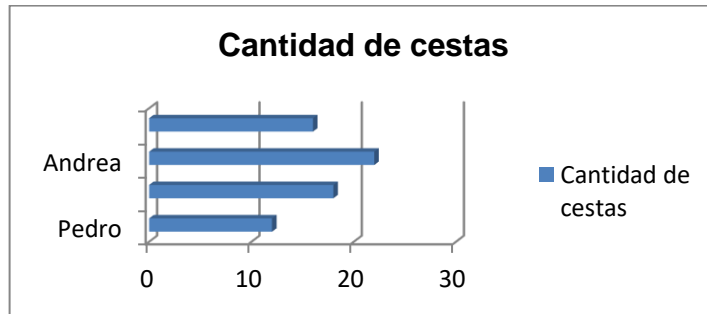
7. La siguiente grafica muestra el número de refrescos vendidos en una semana en la tienda escolar.



Según la gráfica es correcto afirmar:

- a) El día que se vendieron más refrescos fue el lunes.
- b) El día que se vendieron menos refrescos fue el miércoles.
- c) El día que se vendieron más refrescos fue el jueves.
- d) El lunes y el viernes se vendieron la misma cantidad de refrescos.

8. La gráfica muestra la cantidad de cestas realizadas por algunos estudiantes de la institución.



¿Cuál de los siguientes cuadros muestra la información de la gráfica?

a)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Lina	18
Andrea	22
Aurora	16
Pedro	12

c)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Aurora	12
Andrea	16
Lina	22
Pedro	18

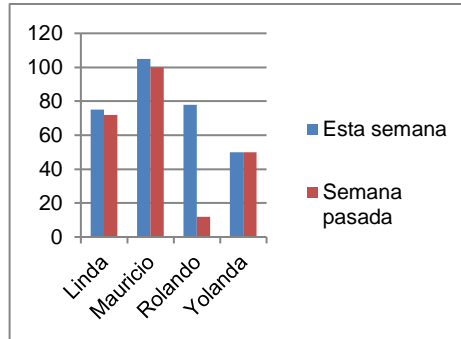
b)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Aurora	18
Andrea	22
Lina	16
Pedro	12

d)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Pedro	16
Lina	20
Andrea	22
Aurora	28

9. La siguiente grafica muestra el número de salto realizados esta semana por algunos estudiantes en comparación con los realizados la semana pasada

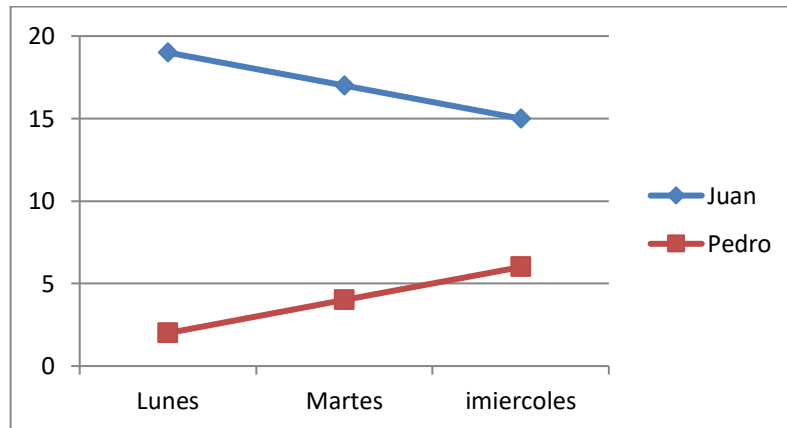


El estudiante que más mejoro fue:

- a) Linda
- b) Mauricio
- c) Rolando
- d) Yolanda

RESUELVO DE LA PREGUNTA 10 y 11 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACION.

La gráfica muestra el número de canica que tienen los estudiantes Juan y Pedro al durante los primeros días de la semana



10. si los dos jugadores mantienen la misma tendencia, es seguro que el día viernes:

- a) Juan y Pedro tengan la misma cantidad de canicas

- b) Juan tenga más canicas que Pedro
- c) Juan no tenga ninguna canica
- d) Pedro tenga más canicas que Juan

11. Juan y Pedro son los únicos niños que tienen canicas y solo juegan entre ellos. Según la gráfica ¿Cuántos días demoraría Pedro en obtener todas las canicas?

- a) 5 días.
- b) 9 días.
- c) 10 días.
- d) 11 días.

12. Se realizó una encuesta para conocer la edad de los estudiantes de grado quinto y los resultados en años son los siguientes: 10, 11, 13, 10, 10, 11, 10, 12, 10, 10, 11, 13, 10, 12, 10.

a) Organizo la información en una tabla de frecuencia.

variable	Frecuencia

- b) La moda en este conjunto de datos es\_\_\_\_\_
- c) La media en este conjunto de datos es\_\_\_\_\_
- d) Represento la información anterior utilizando los diferentes gráficos en los que sea posible.

## **ANEXO E. Secuencia didáctica**

### **¿COMO ENSEÑAR MATEMÁTICAS PARTIENDO DESDE LA ESTADÍSTICA?**

El propósito de esta secuencia es que los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguatendida reconozcan que la estadística no es una materia independiente, sino que hace parte de la matemática y que se pueden trabajar de manera conjunta.

Durante el desarrollo de la secuencia, los estudiantes recolectarán, interpretarán y organizarán datos en diferentes contextos y situaciones poniendo en práctica procesos de resolución de problemas, de esta forma además de trabajar la estadística, también trabajaran de manera integrada todos los demás competencias y pensamientos de las matemáticas.

Desempeños esperados como participante.

#### **Estándares básicos.**

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

**Tabla 5. Derechos Básicos de Aprendizaje.**

<b>DBA</b>	<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>
<p>Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formula preguntas y elabora encuestas para obtener los datos requeridos e identifica quiénes deben responder.</li> <li>- Registra, organiza y presenta la información recolectada usando tablas, gráficos de barras, gráficos de línea, y gráficos circulares.</li> <li>- Selecciona los gráficos teniendo en cuenta el tipo de datos que se va a representar.</li> <li>- Interpreta la información obtenida y produce conclusiones que le permiten comparar dos grupos de datos de una misma población.</li> <li>- Escribe informes sencillos en los que compara la distribución de dos grupos de datos.</li> </ul>
<p>Utiliza la media y la mediana para resolver problemas en los que se requiere presentar o resumir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta y encuentra la media y la mediana en un conjunto de datos usando estrategias gráficas y numéricas.</li> <li>- Explica la información que brinda cada medida en relación con el conjunto de datos.</li> <li>- Selecciona una de las medidas como la más representativa del comportamiento del conjunto de datos estudiado.</li> <li>- Argumenta la selección realizada empleando semejanzas y diferencias entre lo que cada una de las medidas indica.</li> </ul>

Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propone patrones de comportamiento numéricos y patrones de comportamiento gráficos.</li> <li>- Realiza cálculos numéricos, organiza la información en tablas, elabora representaciones gráficas y las interpreta.</li> <li>- Trabaja sobre números desconocidos para dar respuestas a los problemas.</li> </ul>
---	--

La secuencia didáctica está enfocada al desarrollo de competencias matemáticas, en especial la resolución de problemas relacionado con el análisis e interpretación de graficas estadísticas, pero abarcando temas de pensamiento métrico, numérico, geométrico y algebraico mediante la utilización de situaciones cotidianas como lo es el cine, el deporte, el uso de la tecnología y los intereses de la comunidad en la que se va a aplicar.

**Tabla 6. Secuencia didáctica. Sesión 1**

SESIÓN 1	Acercándonos a los datos		
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conceptos de estudio estadístico y tabla de frecuencia.</li> <li>- Organizar datos en tablas de frecuencia.</li> <li>- Resolver situaciones problemas en las que se necesita organizar datos estadísticos</li> </ul>			
ETAPA	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
EXPLORACIÓN	El docente inicia la sesión dando a conocer a los estudiantes la estructura de la secuencia didáctica y los objetivos que se	20 min	Videos Computador. Proyector.

	<p>esperan alcanzar mediante la aplicación de la misma.</p> <p>El docente hace preguntas acerca del conocimiento que los estudiantes tienen sobre este pensamiento matemático. Haciendo énfasis en los componentes que son evaluados por el ICFES cada año.</p> <p>Se muestra a los estudiantes un video, en donde se muestran datos estadísticos sobre diferentes fenómenos naturales y culturales, y por medio de algunas preguntas se indaga a los estudiantes a cerca del conocimiento que poseen sobre la estadística y el trabajo con datos.</p>		
ESTRUCTURACIÓN	<p>A través de un diagrama y en grupos de trabajo colaborativo los estudiantes analizarán y socializarán los componentes de un trabajo estadístico. De igual forma analizarán los componentes y la teoría sobre la organización de datos en tablas de frecuencia.</p>	50 min	<p>Impresiones. Taller N° 1 Útiles escolares.</p>

TRANSFERENCIA	En grupos de trabajo colaborativo, realizarán las actividades del taller en las que se les pide realizar ejercicios de completar tablas de frecuencia y resolver una situación problema.	50 min	Impresiones. Taller. Útiles escolares.
---------------	--	--------	--

**Tabla 7. Secuencia didáctica. Sesión 2**

SESIÓN 2	Recolectando datos de mi entorno		
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer los conceptos de tabla de frecuencia y diagrama de barras</li> <li>- Identificar la moda dentro de un conjunto de datos.</li> <li>- Resuelve y formula problemas en los que se necesitan comprender, organizar y representar datos.</li> </ul>			
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
EXPLORACIÓN	Se inicia la sesión asignando a los estudiantes roles de trabajo colaborativo y dando a conocer el objetivo de la clase, luego se muestra a los estudiantes una imagen de los trailers de 4 películas, sobre las cuales se realizó una encuesta y con esos datos se organizó una tabla de frecuencia y una gráfica de barras a modo de ilustración.	20 min	Lápiz Cuaderno taller útiles escolares

	Por medio de preguntas se lleva a reflexionar acerca de los datos ahí presentados.		
ESTRUCTURACIÓN	Se muestra a los participantes los trailers de 4 películas infantiles, y luego preguntaran a cada uno de los asistentes sobre la película preferida.  Con los datos recolectados los estudiantes organizarán una tabla de frecuencia y luego lo representarán en un diagrama de barras en el taller.	50 min	Video beam Computador Tablero Marcadores Cuadernos Lápices
TRANSFERENCIA	Los estudiantes plasman en una cartelera la tabla de frecuencia y el gráfico realizado y luego lo socializarán con los compañeros. Entre todos se construye el concepto de tabla de frecuencia y diagrama de barras.	50 min	Marcadores Cartulina Útiles escolares

**Tabla 8. Secuencia didáctica. Sesión 3**

SESIÓN 3	Identificando medida de tendencia central.
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar algunas de las medidas de tendencia central más utilizadas en un estudio estadístico.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolecta y organiza información y la representa en tablas y gráficos de barras.</li> <li>- Comprende información de diagramas de barras y tablas de frecuencia.</li> <li>- Resuelve y formula problemas relacionados con la comprensión y análisis de tablas y gráficos estadísticos.</li> </ul>			
ETAPA	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
EXPLORACIÓN	Se inicia la actividad con las actividades de rutina y haciendo un recuento de los aprendizajes trabajados en sesiones anteriores, luego por medio de un ejercicio resuelto y a través de preguntas se da a conocer a los estudiantes las medidas de tendencia central más usadas (media, mediana y moda).	20 min	Tablero digital Computador Taller
ESTRUCTURACIÓN	A través de ejercicios propuestos en el taller, los estudiantes identificarán en las gráficas y tablas, algunas medidas de tendencia central (media, mediana y moda)	50 min	Tablero Útiles escolares Taller
TRANSFERENCIA	Los estudiantes resolverán una situación problema planteada en el taller, la cual luego socializarán y revisarán con la ayuda del profesor.	50 min	Tablero digital Computador Taller

**Tabla 9. Secuencia didáctica. Sesión 4**

SESIÓN 4	Recolectando datos en mi colegio.		
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar la encuesta como técnica de recolección de información.</li> <li>- Organizar datos en tabla de frecuencias.</li> <li>- Hallar la frecuencia porcentual para una variable.</li> <li>- Representar datos en diagramas circulares.</li> <li>- Resolver y formular problemas relacionados con la estadística</li> </ul>			
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
EXPLORACIÓN	Se inicia la sesión con las actividades de rutina, indagación de pre-saberes y análisis del objetivo de la clase, luego los estudiantes aplicarán una encuesta a los compañeros de los demás grados para conocer el libro que les gusta leer, la edad y el sexo.	20 min	Formato de encuesta Taller Útiles escolares
ESTRUCTURACIÓN	Los estudiantes realizarán la organización de los datos recolectados en tablas de frecuencia. Se organizará la información de diferentes formas, dependiendo de la edad o del sexo de los participantes en el estudio.	50 min	Taller Tablero
TRANSFERENCIA	En grupos de trabajo colaborativo y con la ayuda del	50 min	Taller

	<p>docente, los estudiante realizarán un gráfico circular en el cual representarán la información organizada en la tabla de frecuencia. Luego en grupo pero sin ayuda del docente realizarán otro ejercicio propuesto en la guía.</p>		
--	---	--	--

**Tabla 10. Secuencia didáctica. Sesión 5**

SESIÓN 5	Analizando información de graficas		
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer la información representada en diferentes tipos de gráficas.</li> <li>- Representar la información de tablas a través de diferentes gráficos.</li> <li>- Resolver problemas relacionados con el análisis de gráficos estadísticos.</li> </ul>			
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
EXPLORACIÓN	<p>Se inicia la sesión con las actividades de rutina y haciendo un recuento de los aprendizajes desarrollados con el desarrollo de la secuencia didáctica, luego se presenta a los estudiantes una gráfica con información sobre la actividad favorita de los estudiantes en casa, y a partir de preguntas sobre la gráfica, se motiva a encontrar los datos allí representados.</p>	20 min	<p>Tablero digital Taller</p>

ESTRUCTURACIÓN	Se da a los estudiantes una gráfica con información para que a partir de la información allí representada, en grupos de trabajo colaborativo, completen la tabla de frecuencia y respondan a las preguntas que se les plantean.	50 min	Tablero digital Taller Cartulina Marcadores
TRANSFERENCIA	Se da a los estudiantes una tabla de frecuencia sin datos para que ellos la completen, luego hallen el % correspondiente a cada variable y representen la información en un diagrama circular y para finalizar respondan unas preguntas de acuerdo a la gráfica.	50 min	Taller Útiles escolares Tablero digital

**Tabla 11. Secuencia didáctica. Sesión 6**

SESIÓN 6	Olimpiadas escolares		
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolectar datos estadísticos en el entorno para realizar un estudio estadístico.</li> <li>- Organizar la información en gráficos y presentarla a los demás miembros de la comunidad.</li> <li>- Resolver situaciones problemas relacionados con el análisis de graficas estadísticas</li> </ul>			
ETAPA	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

EXPLORACIÓN	Se inicia la sesión con actividades de rutina, indagación de pre-saberes y recuento de aprendizajes alcanzados, luego se propone a los estudiantes realizar unas competencias atléticas para obtener datos y por medio de preguntas se indaga sobre cuál podría ser la mejor forma para representar la información que se obtenga.	20 min	Tablero digital Computador Taller
ESTRUCTURACIÓN	Los estudiantes organizan 2 competencias: una de salto largo y otra de velocidad, en las cuales participan todos los estudiantes del grado divididos en 2 grupos. Mientras el un grupo participa en las competencias, los del otro toman los datos para luego compartirlos.	50 min	Escenario deportivo Implementos deportivos Taller
TRANSFERENCIA	En el aula de clase cada grupo realizará la tabla de frecuencia con los datos recolectados y luego elegirá el grafico que considere apropiado y en una cartulina lo plasmará para luego presentarlo a sus compañeros.	50 min	Tablero digital Computador Taller Cartulina Útiles escolares.

**Tabla 12. Secuencia didáctica. Sesión 7**

<p>SESIÓN 7</p>	<p>Uso de programas informáticos para el diseño de gráficos estadísticos</p>		
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar datos en tablas de frecuencia haciendo uso del programa Excel</li> <li>- Diseñar gráficos de barras y circulares haciendo uso del programa informático Excel.</li> <li>- Resolver situaciones problemas haciendo uso del programa Excel.</li> </ul>			
<p>ETAPA</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>
<p>EXPLORACIÓN</p>	<p>Se inicia la sesión con actividades de rutina, recuento de aprendizajes alcanzados e indagación de pre-saberes, luego por medio de imágenes digitales se dará a conocer a los estudiantes algunas graficas que aparecen en los medios de comunicación y las cuales han sido creadas mediante el uso de programas informáticos.</p>	<p>20 min</p>	<p>Video beam computador</p>
<p>ESTRUCTURACIÓN</p>	<p>Por medio del taller instructivo, los estudiantes seguirán las recomendaciones dadas para realizar diagramas de barras y circulares.</p>	<p>40 min</p>	<p>Taller Computadores Tablero digital</p>
<p>TRANSFERENCIA</p>	<p>Haciendo uso de Excel, los estudiantes organizaran la información de una encuesta y</p>	<p>60 min</p>	<p>Computadores Tablero digital</p>

	la representaran en un diagrama de barras y en un diagrama circular.		
--	--	--	--

**Tabla 13. Secuencia didáctica. Sesión 8**

SESIÓN 8	Resolviendo situaciones problema.		
OBJETIVOS:			
- Seleccionar, organizar e interpretar datos para solucionar situaciones problemas tipo ICFES			
ETAPA	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
EXPLORACIÓN	Se inicia la sesión con actividades de rutina y repaso de aprendizajes alcanzados, luego por medio de una charla se motiva a los estudiantes a concursar con sus compañeros en la resolución de situaciones problema.	20 min.	
ESTRUCTURACIÓN	Cada estudiante resolverá de manera individual un cuestionario de preguntas tipo ICFES con única respuesta	60 min	Taller y lápiz
TRANSFERENCIA	Se socializarán las respuestas de cada uno de los integrantes y se analizará cada problema para hallar entre todos la respuesta correcta.	40 min.	Video beam. Tablero taller

## ANEXO F. Taller No. 1

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar los conceptos de estudio estadístico y tabla de frecuencia.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- **Líder:** garantiza el cumplimiento de las reglas de cada actividad y la participación de todos los integrantes.
- **Relator:** Lee el ejercicio propuesto y está pendiente que el grupo comprenda, socializa los trabajos realizados.
- **Supervisor de tiempos:** se encarga que el tiempo se use adecuadamente y se cumpla con las tareas propuestas
- **Facilitador de material y secretario:** Recoge los materiales y realiza los informes solicitados.

### Actividad 1

Observo el video: introducción a la estadística y respondo las siguientes preguntas:

- ¿Conocía alguno de estos datos?

\_\_\_\_\_

- ¿Cómo cree que se obtuvieron estos datos?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué entiende por estudio estadístico?

\_\_\_\_\_

## Actividad 2.

Leo en voz alta a mis compañeros el texto del siguiente cuadro.

Un proceso estadístico contiene los siguientes pasos básicos:

Pasos	Ejemplo
Elegir el tema y los objetivos de la investigación.	Para los colombianos, ¿cuál es el invento más importante de los últimos años?
Elegir la población (grupo de personas u objetos) que participará en la investigación.	Población colombiana.
Determinar la muestra (una parte de la población).	Mil personas de las principales ciudades colombianas.
Preparar y elaborar los medios para recolectar los datos.	Formular la encuesta para hacer una entrevista telefónica.
Recoger, organizar e interpretar los datos para obtener conclusiones.	Los colombianos consideran que el teléfono celular es el invento más importante de los últimos años.



## Actividad 3

<b>Teniendo en cuenta los pasos anteriormente descritos, propongo una estrategia para realizar un estudio estadístico.</b>	
<b>PASOS.</b>	<b>EJEMPLO.</b>
Elige uno de los siguientes temas de investigación.	A) Color preferido. B) Canción preferida. C) Deporte favorito.
Elegir la población (grupo de personas u objetos) que participará en la investigación.	A) Profesores del colegio. B) Compañeros del aula. C) Personas de la comunidad.
Realizar una pregunta relacionada con el tema que elegiste.	¿

Realizar el conteo de las respuestas de las personas a las que encuestaste.	• • • •
Escribe una conclusión a partir de las respuestas que obtuviste.	_____ _____ _____.

**Actividad 4.** Leo y analizo el siguiente ejemplo.

Sofía formuló a 21 de sus compañeros de curso la pregunta: ¿Cuál es el servicio público que te parece más importante? Obtuvo las siguientes respuestas:



Agua	Agua	Gas	Agua	Luz	Agua	Teléfono
Teléfono	Agua	Teléfono	Luz	Agua	Gas	Agua
Agua	Luz	Agua	Agua	Teléfono	Teléfono	Luz

- Para organizar y clasificar los datos utilizó una tabla de frecuencias.

Servicio público más importante		
Servicio	Conteo	Frecuencia
Luz	////	5
Agua	### ###	10
Gas	//	2
Teléfono	###	5
<b>Total</b>		<b>21</b>

← Título →

← Datos →

← Número de veces que aparece cada dato.

**R/** Sofía pudo concluir que para sus compañeros el servicio público más importante es el del agua.

**Actividad 5**

Completo la tabla de frecuencia teniendo en cuenta la siguiente información:

- Carolina realizó una encuesta a sus compañeros de salón a cerca del alimento que más consumen en el desayuno, y obtuvo los siguientes datos:

Caldo Pan Chocolate Café Chocolate Pan Chocolate Caldo Chocolate  
Pan Chocolate Pan Chocolate Caldo Chocolate Café Caldo Chocolate.

ALIMENTO	CONTEO	FRECUENCIA
Caldo		
Chocolate		
Pan		
Café		
Total		

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a la información anterior.

- ¿Cuántos estudiantes respondieron a la pregunta de la encuesta?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es el alimento que más consumen los estudiantes para el desayuno?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es el alimento que menos consumen?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué conclusión se puede obtener con esta información?  
\_\_\_\_\_

### Actividad 6

Organizo la información en una tabla de frecuencia y respondo las preguntas.

Juan es dueño de un almacén de pinturas y lleva el control diario de sus ventas, el lunes vendió 3 galones de pintura amarilla, 7 de roja y 1 de azul, el martes 5 de azul, 3 de roja y 1 de amarilla, el miércoles 6 de roja, 1 de azul y 2 de amarilla, el jueves 7 de azul 2 de amarilla y 5 de roja y el viernes vendió 3 de amarilla, 3 de roja y 3 de azul.



- ¿En qué día vendió mayor cantidad de galones de pintura?

---

- ¿Cuántos galones de pintura vendió entre lunes y martes?

---

- ¿De qué color vendió más galones de pintura durante la semana?

---

- ¿De qué color vendió menos galones de pintura durante la semana?

---

- ¿En total cuantos galones de pintura vendió en la semana?

---

## ANEXO G. Taller No. 2

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

---

---

---

Objetivo: Reconocer los conceptos de tabla de frecuencia, diagrama de barras y moda.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- Líder: garantiza el cumplimiento de las reglas de cada actividad y la participación de todos los integrantes.
- Relator: Lee el ejercicio propuesto y está pendiente que el grupo comprenda, socializa los trabajos realizados.
- Supervisor de tiempos: se encarga que el tiempo se use adecuadamente y se cumpla con las tareas propuestas
- Facilitador de material y secretario: Recoge los materiales y realiza los informes solicitados.

Actividad N° 1

**Lee atentamente la siguiente información.**

**Los niños de un curso, elaboraron una encuesta para saber cuál película era la preferida por el curso, los resultados que obtuvieron fueron los siguientes:**

- **12 alumnos dijeron:** Los pitufos.
- **16 alumnos dijeron:** Thor.
- **10 alumnos dijeron:** Linterna verde.
- **6 alumnos dijeron:** Crepúsculo

**Paso 1-** Ahora esta encuesta la graficaremos en una tabla de frecuencia, para ello realizaremos una tabla con 4 casillas, que son las películas escogidas por los alumnos:

Los Pitufos	
Thor	
Linterna Verde	
Crepúsculo	



**Paso 2-** Ahora debemos agregar un título a la columna con el listado de las películas al que llamaremos “**Películas**” y la columna de la derecha donde aparecen los datos con la cantidad de alumnos a quién le hicimos la encuesta, la llamaremos “**Alumnos del curso**”, además colocaremos los resultados:

<b>Películas</b>	<b>Alumnos del curso</b>
Los Pitufos	12
Thor	16
Linterna Verde	10
Crepúsculo	6



Con estos datos podemos observar de manera clara que la película que prefieren los alumnos es **Thor**.

**Paso 3-** Con los datos de la tabla podemos realizar un gráfico. Para realizar el gráfico, lo primero que debemos hacer es dibujar los ejes de coordenadas, uno vertical y el otro horizontal, en el **eje vertical**, vamos a representar el número de veces que han elegido los alumnos sus películas preferidas y en el **eje horizontal**, vamos a representar las películas.

Ahora solo tenemos que marcar en el gráfico los datos que hemos recogido en la tabla, como se ve a continuación:



La **moda** es el dato que tiene **mayor frecuencia**, en este caso es la **película Thor**.

Actividad N° 2

Invito a mis compañeros de primaria a mirar los trailers de las siguientes películas:

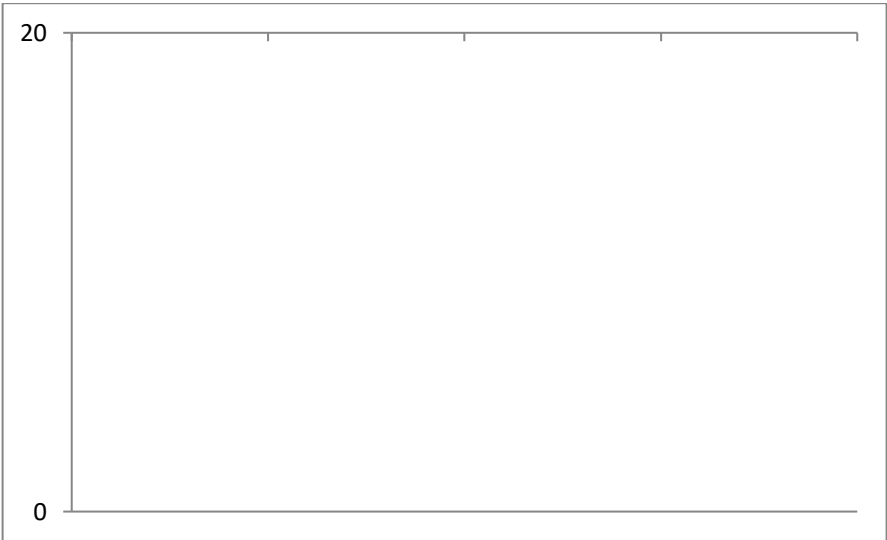


Ahora reúnete con tus compañeros de curso y pide a los demás estudiantes que en un papel escriba el nombre de la película que más les llama la atención, con esos datos hago una lista en el tablero.

Ahora con los datos obtenidos completo el siguiente cuadro de frecuencia.

VARIABLE (Nombre de la Película)	FRECUENCIA (Cantidad de estudiantes que eligieron esta opción)

Ahora con los datos obtenidos completo el diagrama de barras. (Recuerda que en este caso en el eje vertical se coloca la frecuencia y en el eje horizontal la variable)



Represento la información anterior en un cartel (tabla de frecuencia y diagrama de barras) y lo socializo con los demás compañeros del curso.

## ANEXO H. Taller No. 3

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar algunas de las medidas de tendencia central más utilizadas en un estudio estadístico.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- Líder:
- Relator:
- Supervisor de tiempos:
- Facilitador de material y secretario:

### Actividad 1

Lee detenidamente el siguiente ejemplo.

Mariana realizó una encuesta para conocer la moda, la media y la mediana del número de hermanos que tienen los estudiantes de la Institución Educativa,

El número de hermanos de cada estudiante se muestra a continuación.

4, 0, 3, 7, 5, 3, 3, 2, 2, 5, 2, 4, 6, 4, 2, 1, 2, 1, 0, 5, 3, 2, 1,

Para conocer la moda, se deben organizar los datos en una tabla de frecuencia. La moda corresponde al dato que más se repite dentro de un conjunto de datos estadísticos.

Número de hermanos por estudiante	Frecuencia.
0	2
1	3
2	6

3	4
4	3
5	3
6	1
7	1

Como la moda es el dato que más se repite, en este caso la moda es **2**.

La **mediana** es el valor que ocupa el centro en un conjunto estadístico de valores ordenados. Si el número de datos es impar la mediana es el dato central. Si el número de datos es par la mediana es igual a la mitad de la adición de los dos datos centrales.

Para calcular la **mediana** se deben ordenar los datos y elegir el dato central. En este caso como son 23 datos, la mediana corresponde al dato que quede en la posición 12.

0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, **3**, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 7.

La mediana es el **3**.

La **media** es el cociente resultante de dividir la suma de todos los datos entre el número de datos.

$$\underline{0+0+1+1+1+2+2+2+2+2+2+3+3+3+3+4+4+4+4+5+5+6+7=}$$

66

23

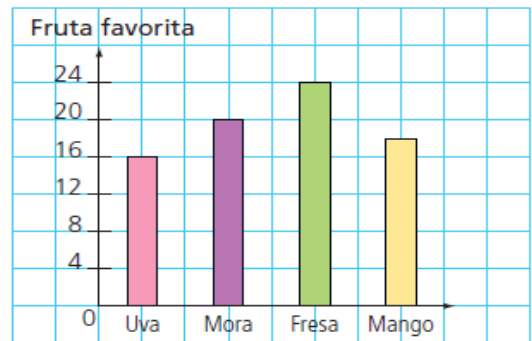
23

El resultado de dividir 66 entre 23 es 2,8, por lo tanto la media del número de hermano por estudiante es **2,8**.

### Actividad 2

Observa las siguientes gráficas y halla la moda en cada uno de los grupos de datos.

Peso de los pacientes de un doctor	
Peso (kg)	Número de pacientes
48	5
50	6
52	4
54	9
56	6
62	7



Moda \_\_\_\_\_

Moda \_\_\_\_\_

### Actividad 3

La siguiente tabla muestra la edad de los profesores del colegio.

Edad de los profesores de un colegio		
23	52	50
36	38	23
45	28	45
28	43	28
28	32	36

- La moda es:

---



---

- La mediana es:

---



---

- La media es:

---



---

La edad del profesor más joven es: \_\_\_\_\_

La edad del profesor más viejo es: \_\_\_\_\_

#### Actividad 4

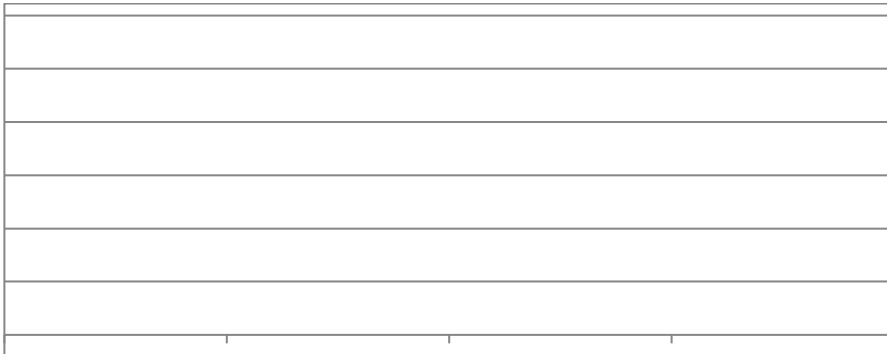
Diana registró la edad de los niños que ingresaron el día de ayer a un parque infantil. Los datos son los siguientes:

6, 5, 9, 5, 10, 6, 5, 7, 6, 5, 9, 5, 8.

- Halla la moda: \_\_\_\_\_
- Halla la mediana: \_\_\_\_\_

- Halla la media: \_\_\_\_\_

Represento la información anterior en un diagrama de barras.



### Actividad 5

Resuelve la siguiente situación problema;

Roberto tomó nota de las temperaturas máximas de las tres primeras semanas del mes. ¿Cuál es la temperatura media? ¿Cuál es la moda? ¿Cuál es la mediana?

- |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 18 °C | 21 °C | 18 °C | 21 °C | 18 °C | 19 °C | 23 °C | 20 °C |
| 20 °C | 23 °C | 22 °C | 19 °C | 20 °C | 23 °C | 23 °C | 19 °C |




---



---



---



---



---



---

## ANEXO I. Taller No. 4

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Objetivo: Representar información en diagramas circulares.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- Líder: garantiza el cumplimiento de las reglas de cada actividad y la participación de todos los integrantes.
- Relator: Lee el ejercicio propuesto y está pendiente que el grupo comprenda, socializa los trabajos realizados.
- Supervisor de tiempos: se encarga que el tiempo se use adecuadamente y se cumpla con las tareas propuestas
- Facilitador de material y secretario: Recoge los materiales y realiza los informes solicitados.

### Actividad 1

Aplico la siguiente encuesta a mis compañeros de primaria de la Institución Educativa.

*Encuesta a estudiantes*

Sexo  F  M      Edad  5 a 7 años  
 8 a 9 años  
 10 años o más

¿Qué tipos de libros te gusta leer?

Aventura    Leyendas    Poemas    Chistes

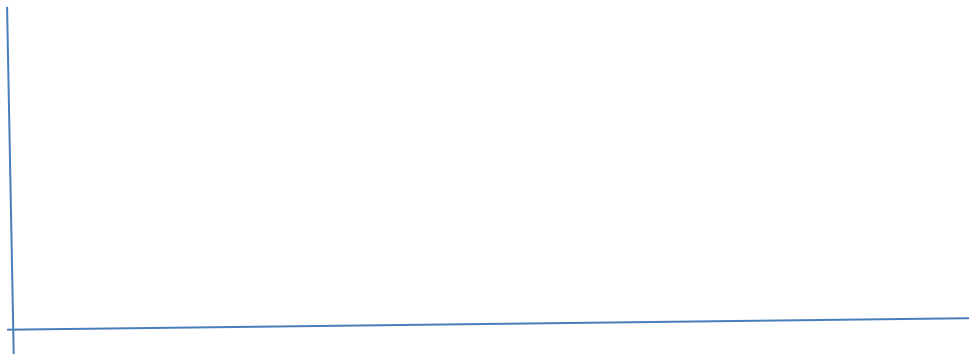
### Actividad 2

Con la información recolectada, completo la siguiente tabla de frecuencia.

Tipo de libro	Masculino	Femenino
Aventura		
Leyenda		
Poemas		
Chistes		
Total		

### Actividad 3

Represento la información en un diagrama de barras apilada.



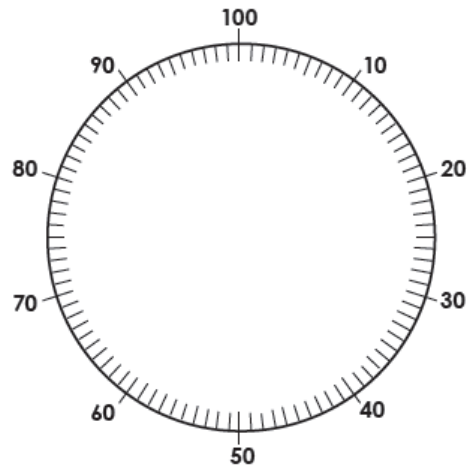
### Actividad 4

Con la información de la encuesta, completo la siguiente tabla de frecuencia.

Tipo de libro		
Tipo de libro	Numero de respuestas	%
Aventuras		
Leyendas		
Poemas		
Chistes		
<b>Total</b>		

### Actividad 5

Represento la información de la anterior tabla en un diagrama circular.



### Actividad 6

Con la información de la encuesta completo la siguiente tabla.

Edad	Aventuras	Leyendas	Poemas	Chistes
6 a 7				
8 a 9				
10 o más años				
<b>Totales</b>				

### Actividad 7

Respondo las siguientes preguntas.

- ¿Qué libro prefieren leer los estudiantes de 6 a 7 años?

---

- ¿Qué libro prefieren leer los estudiantes que tienen más de 10 años?

---

## ANEXO J. Taller No. 5

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

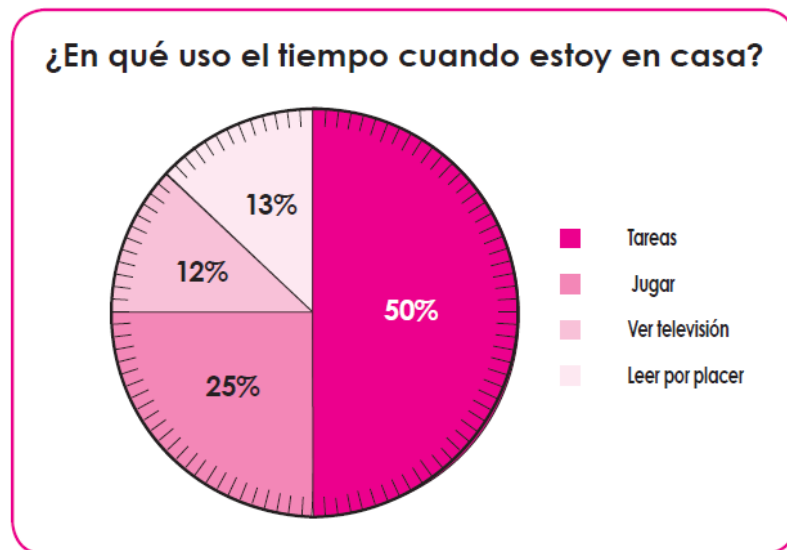
**Objetivo:** Interpretar y representar información de diagramas circulares.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- Líder:
- Relator:
- Supervisor de tiempos:
- Facilitador de material y secretario:

### Actividad 1

Observa la siguiente gráfica.



Si la gráfica representa 2 horas (120 min), completo en la tabla el tiempo dedicado a realizar cada actividad.

¿En qué uso el tiempo cuando estoy en casa?		
Actividad	%	Tiempo
Tareas		
jugar		
Ver televisión		
Leer por placer		
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>120 min</b>

Respondo las siguientes preguntas de acuerdo a la información anterior.

- ¿A qué actividad dedican más tiempo?

---

- ¿A qué actividad dedican menos tiempo?

---

- ¿Cuál es la diferencia entre el tiempo que dedican a hacer tareas y el tiempo que dedican a jugar?

---

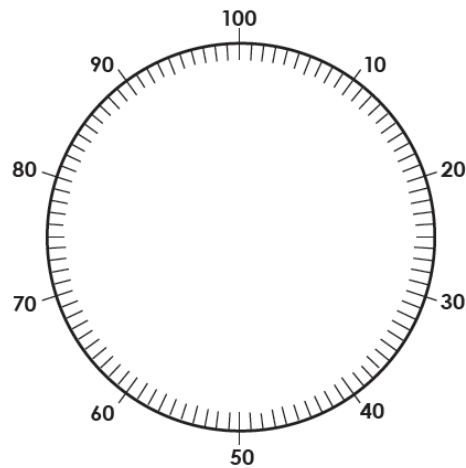
- ¿A qué dedican más tiempo, a jugar y a ver televisión o a leer y hacer tareas?

---

## Actividad 2

Completo la tabla y represento la información en la gráfica circular.

Actividad	Escuela	Tareas	Ayudar en casa	Jugar	Comer	Total
Horas	5	2	4	4	1	<b>16</b>
Porcentaje						



## Actividad 3

Con base en la información de la gráfica anterior, responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es la actividad a la que los estudiantes dedican más tiempo?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la actividad a la que dedican menos tiempo?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la diferencia entre las horas que dedican a hacer tareas y las que dedican a jugar?  
\_\_\_\_\_

## ANEXO K. Taller No. 6

Fecha \_\_\_\_\_

Integrantes \_\_\_\_\_

---

**Objetivo:** Representar y leer información de pictogramas.

En grupos de a 4 estudiantes distribuir funciones de trabajo colaborativo para realizar el siguiente taller.

- Líder:
- Relator:
- Supervisor de tiempos:
- Facilitador de material y secretario:

### Actividad 1

Observa la siguiente gráfica.

## Numero de cestas realizadas por los jugadores del equipo de baloncesto



Un pictograma muestra por medio de dibujos la información de una gráfica estadística. Completo la tabla de frecuencia de acuerdo con la información del anterior pictograma.


## Actividad 2

De acuerdo a la información del pictograma, respondo las siguientes preguntas.

- ¿Cuál jugador hizo mayor cantidad de cestas?

---

- ¿Cuál jugador hizo menos cestas?

---

- ¿Cuántas cestas hicieron entre todos los integrantes del equipo?

---

## Actividad 3

Invito a mis compañeros de grado a realizar una competencia atlética de salto alto y recorrido de los 2000 metros. Anoto los datos en la siguiente tabla de frecuencias.



Respondo las siguientes preguntas.

- ¿Cuál estudiante ganó en salto alto y que distancia logró?

---

- ¿Cuál fue el estudiante más rápido en los 2000 mts y que tiempo empleó en realizar el recorrido?

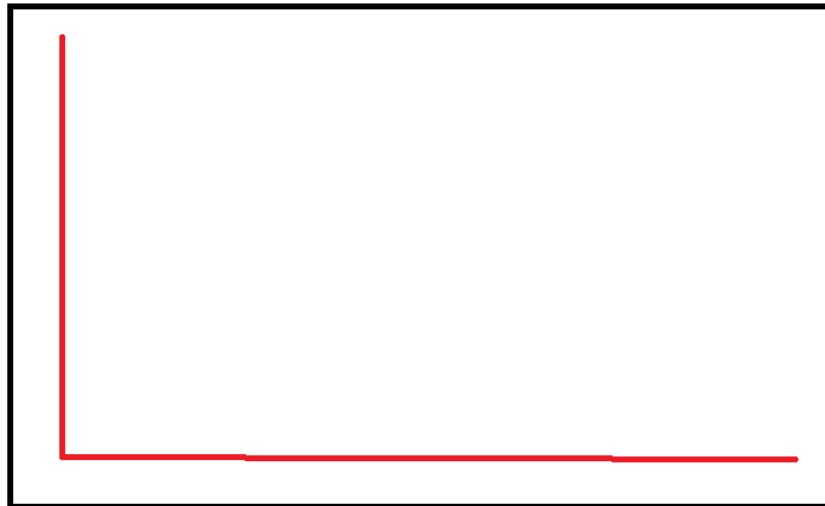
---

- ¿Cuál estudiante gastó más tiempo en realizar el recorrido y cuál fue el tiempo empleado?

---

#### Actividad 4

Represento la información de los resultados de salto alto en un pictograma utilizando siluetas humanas



#### Actividad 5

Represento la información de los resultados del tiempo utilizado en recorrer los 2000 mts utilizando la silueta de un reloj por cada 2 minutos.



## ANEXO L. Taller No. 7

Fecha \_\_\_\_\_

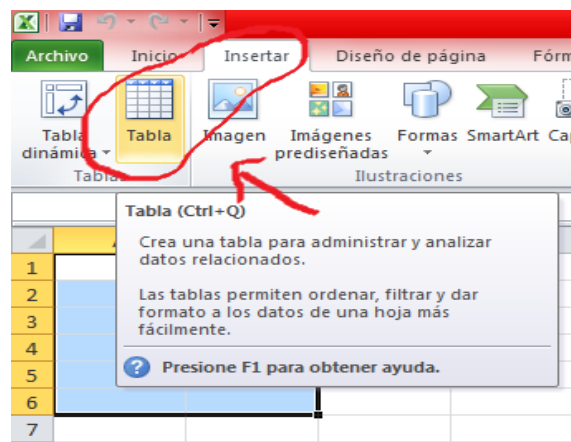
Nombre: \_\_\_\_\_

Objetivo: Diseñar gráficos de barra y circulares haciendo uso del programa informático Excel

### Actividad 1

Abrir el programa de Excel.

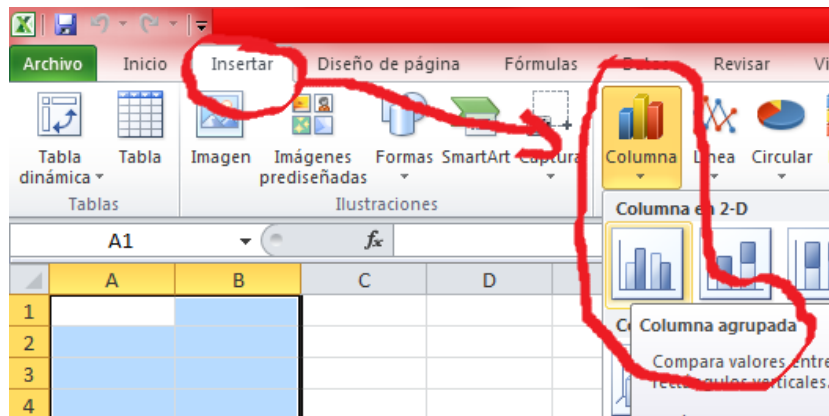
Selecciono 2 columnas y 6 filas. Luego voy al menú "Insertar" y selecciono "tabla".



Coloco los datos que aparecen a continuación:

Propiedades		Herramientas		Datos externos	
B1		fruta preferida de los estudiantes			
	A	B	C	D	E
1	Columna1	fruta preferida de los estudiantes			
2	Mora	3			
3	Pera	8			
4	Manzana	4			
5	Uva	9			
6	Fresa	1			
7					
8					
9					

Voy al menú “Insertar” y selecciono “columna agrupada”

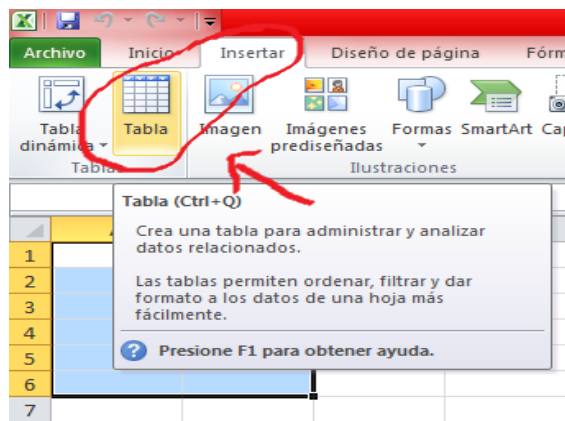


Comparo mi trabajo con el de mis compañeros.

## Actividad 2

Abro el programa de “Excel”

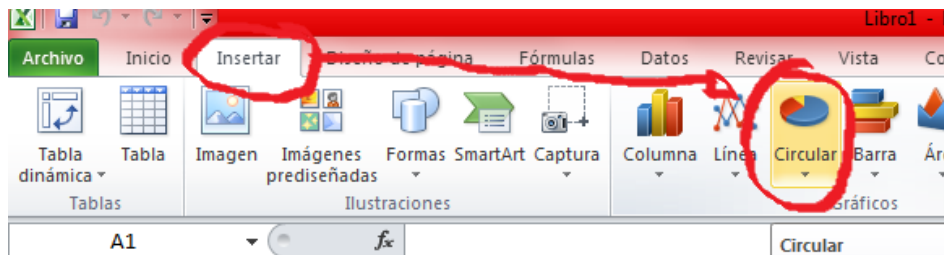
Selecciono 2 columnas y 5 filas. Voy al menú “insertar” y selecciono “tabla”.



Coloco los siguientes datos:

Portapapeles		Fuente		Alineación		
D1		Actividades en casa de los estudiantes				
	A	B	C	D	E	F
1	Columna1	Actividades en casa de los estudiantes				
2		lccr	6			
3		jugar	9			
4		ver TV	5			
5		pntr	2			
6						
7						
8						

Voy al menú “insertar” y selecciono “circular”.



Observo la gráfica y la comparo con mis compañeros.

### Actividad 3

Usando el programa Excel organizo la siguiente información y construyo un gráfico de barras, lo comparo con mis compañeros y el profesor.

En el colegio el Tobal se preguntó a los estudiantes sobre cuál es el color de ropa preferido, las respuestas fueron las siguientes:

Rojo, verde, negro, azul, rojo, negro, rosado, negro, azul, amarillo, negro, rojo, azul, negro, negro, amarillo, rojo, azul, negro rojo, verde.

### Actividad 4

Invento un una tabla de frecuencia y en el programa Excel construyo un gráfico circular. Lo socializo con mis compañeros y el profesor.

## ANEXO M. Taller No. 8

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

### Actividad 1

Analizo y resuelvo las siguientes preguntas, marco la respuesta correcta.

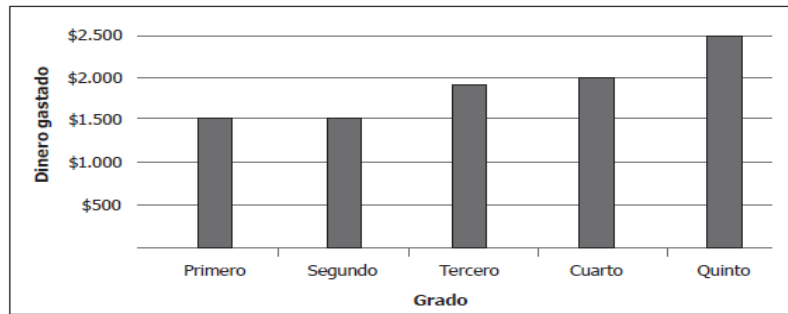
Uno de los jueces de un campeonato de baloncesto presentó esta gráfica para mostrar los puntos obtenidos por cada equipo participante.



¿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.

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.

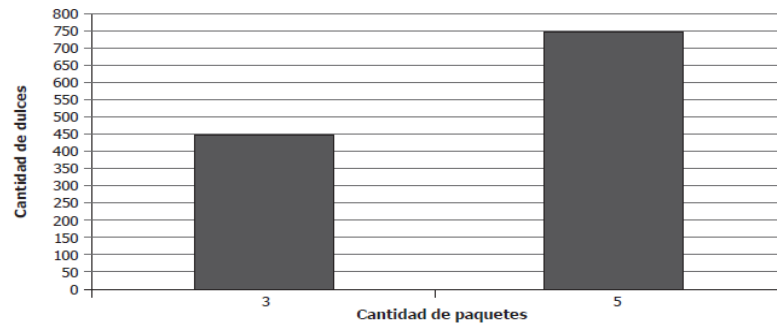


Gráfica

¿Cuál es el grado que más dinero gasta en la cafetería?

- A. Quinto.
- B. Cuarto.
- C. Tercero.
- D. Segundo.

En la gráfica aparece información de la cantidad de dulces que contienen 3 y 5 paquetes.

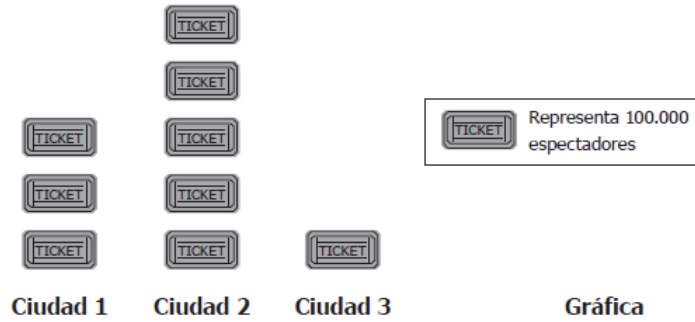


Gráfica

Si cada paquete contiene la misma cantidad de dulces, ¿cuántos dulces hay en 4 paquetes?

- A. 450
- B. 500
- C. 600
- D. 850

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

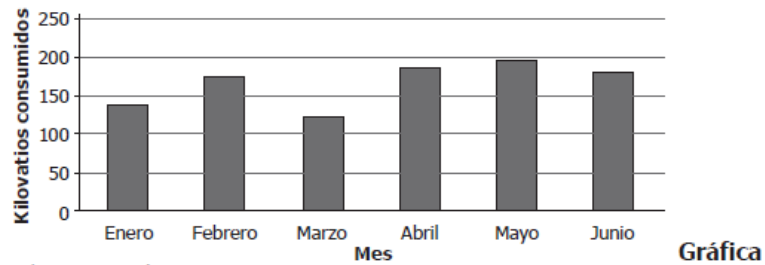
C.

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

La gráfica muestra el consumo de energía de la familia Suárez durante los 6 primeros meses del año.



¿Cuáles fueron los meses de menor y mayor consumo, respectivamente?

- A. Enero y junio.
- B. Febrero y mayo.
- C. Marzo y junio.
- D. Marzo y mayo.

Para ser admitidos en una academia, los aspirantes deben obtener como promedio en tres exámenes 6 o más puntos.

Los resultados obtenidos por cuatro aspirantes se muestran en la tabla.

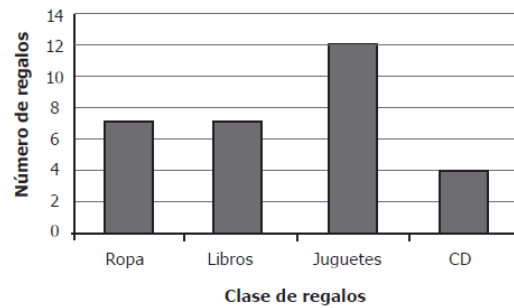
Aspirante	Examen 1	Examen 2	Examen 3
Mario	5	6	6
Nancy	4	6	8
Octavio	5	5	5
Patricia	9	4	4

Tabla

¿Cuál de los cuatro aspirantes podrá ser admitido en esta academia?

- A. Mario.
- B. Nancy.
- C. Octavio.
- D. Patricia.

Edison recibió regalos en su fiesta de cumpleaños. La gráfica muestra la clase y el número de regalos que recibió.

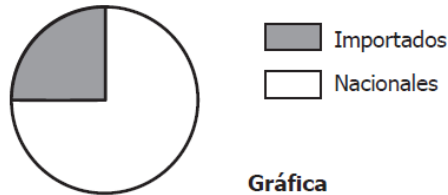


Gráfica

¿Cuántos regalos en total recibió Edison en su fiesta de cumpleaños?

- A. 4
- B. 12
- C. 23
- D. 30

La siguiente gráfica presenta información sobre los productos nacionales e importados que se ofrecen en una feria.



**Gráfica**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A.  $\frac{1}{4}$  de los productos son importados.
- B.  $\frac{1}{3}$  de los productos son nacionales.
- C.  $\frac{4}{4}$  de los productos son nacionales.
- D.  $\frac{4}{3}$  de los productos son importados.

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	

Los estudiantes de un curso eligieron la actividad a la que quieren asistir entre títeres, magia, cine y teatro. Todos asistirán a la actividad que tuvo mayor votación.

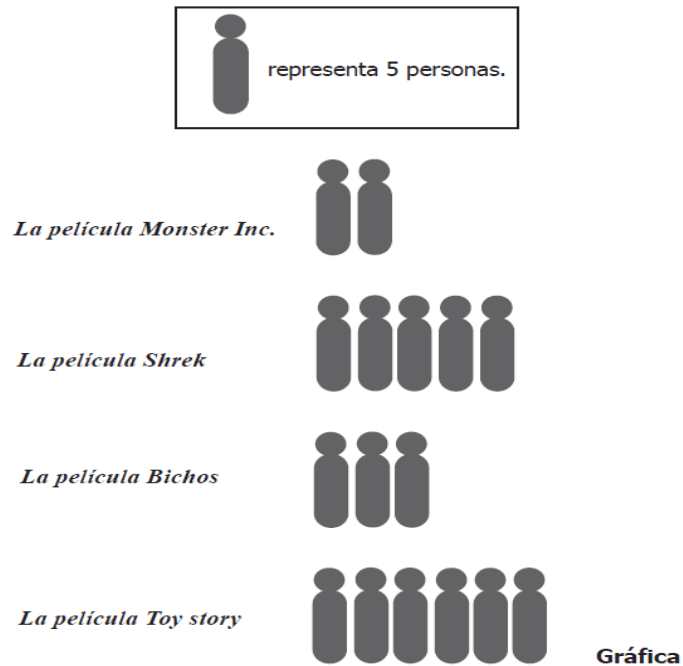
La gráfica presenta los resultados de la votación.



¿A cuál de las actividades asistirán todos los estudiantes?

- A. Títeres.
- B. Magia.
- C. Cine.
- D. Teatro.

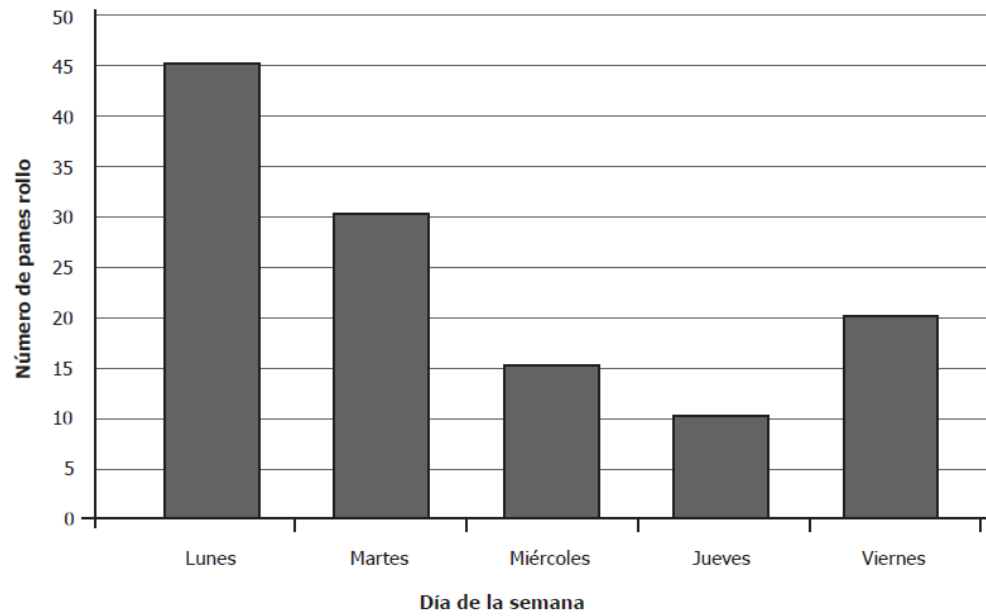
En una encuesta se le preguntó a un grupo de niños por su película favorita. En la gráfica se muestran los resultados.



¿Cuántos niños, en total, respondieron la pregunta?

- A. 80
- B. 20
- C. 5
- D. 4

La gráfica muestra el número de panes rollo y la tabla, el número de panes blanditos vendidos en una panadería entre el lunes y el viernes de la semana pasada.



**Gráfica**

Día	Número de panes blanditos
Lunes	26
Martes	32
Miércoles	15
Jueves	11
Viernes	13

**Tabla**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. El Lunes se vendieron menos panes rollo que cualquier otro día.
- B. El Jueves se vendieron más panes blanditos que cualquier otro día.
- C. El Viernes se vendieron 13 panes rollo y 20 panes blanditos.
- D. El Martes se vendieron 30 panes rollo y 32 panes blanditos.

## ANEXO N. Prueba final estadística

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUATENDIDA

OBJETIVO: Evaluar contenido estadístico en los estudiantes de la institución Educativa Aguatendida.

AUTOR: Curcio.

Docente: Manuel Orlando Gómez estudiante de maestría en pedagogía (UIS)

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_ GRADO  
5º

Fecha: \_\_\_\_\_

Área:

Matemáticas

SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE  
INFORMACIÓN.

Los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida votaron para elegir el deporte con el que participarían en las olimpiadas municipales.

ACTIVIDAD	NIÑOS	NIÑAS
Baloncesto	6	5
Fútbol	11	4
Atletismo	9	8
Voleibol	4	3

13. ¿Qué actividad fue la escogida por la mayoría de los estudiantes (niños y niñas) de la institución?

- e) Baloncesto
- f) Fútbol
- g) Atletismo
- h) Voleibol

14. Según la tabla anterior, ¿A qué porcentaje de niños les gusta el baloncesto?

- e) 20%

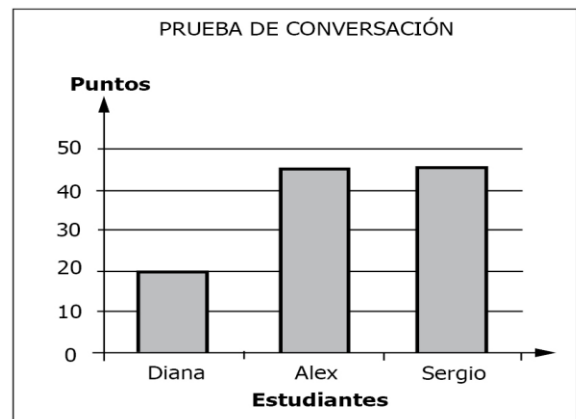
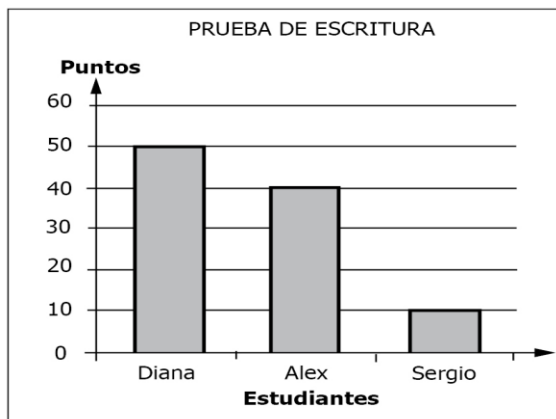
- f) 33,3%
- g) 25%
- h) 16%

15. Según la tabla anterior, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la votación de los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida es falsa?

- e) La actividad favorita de los niños es el baloncesto
- f) El voleibol es el deporte que menos les gusta tanto a los niños como a las niñas
- g) El deporte que más les gusta a las niñas es el atletismo.
- h) El deporte que más les gusta a los niños es el fútbol.

RESUELVE LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

El examen final de inglés tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las 2 pruebas es mayor de 60.



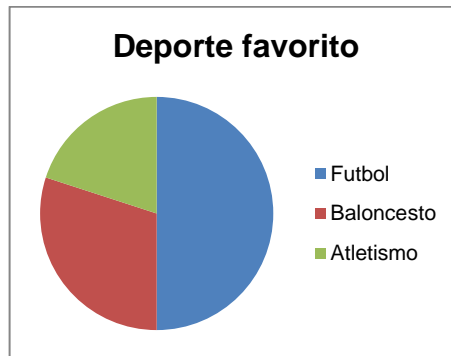
16. Según la información de las gráficas, es cierto que:

- e) Diana obtuvo menos puntos que Sergio.
- f) Sergio obtuvo menos puntos que Alex
- g) Diana obtuvo más puntos que Alex
- h) Sergio obtuvo más puntos que Diana

17. Si para aprobar el examen se necesitan más de 60 puntos en la suma de los resultados de las dos pruebas, se puede decir que:

- e) Solo Sergio aprobó el examen
- f) Solo Álex y Diana aprobaron el examen
- g) Todos aprobaron el examen
- h) Ninguno aprobó el examen

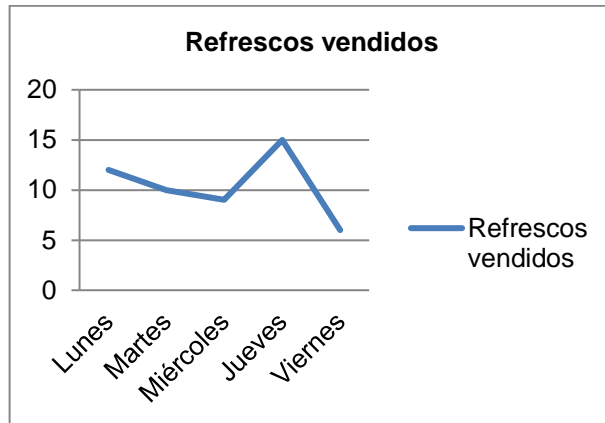
18. La gráfica muestra el deporte favorito de los estudiantes de grado quinto.



Si se sabe que en el grado hay 28 estudiantes, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- e) A menos de 12 niños les gusta el fútbol.
- f) A más de 7 niños les gusta el baloncesto.
- g) A más de 7 niños les gusta el atletismo.
- h) A 16 niños les gusta el fútbol.

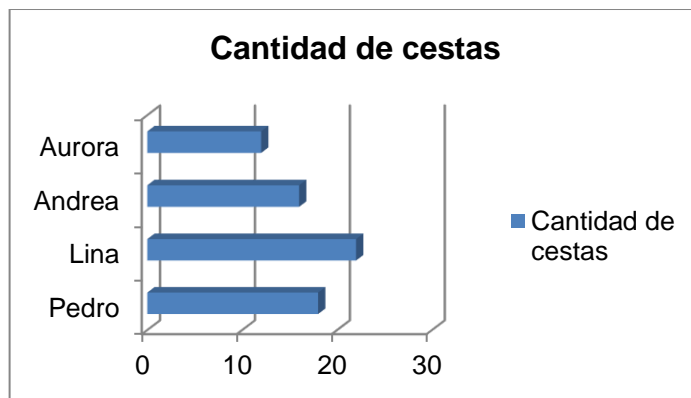
19. La siguiente gráfica muestra el número de refrescos vendidos en una semana en la tienda escolar.



Según la gráfica es correcto afirmar:

- e) El día que se vendieron menos refrescos fue el lunes.
- f) El día que se vendieron menos refrescos fue el viernes
- g) El día que se vendieron más refrescos fue el lunes.
- h) El lunes y el viernes se vendieron la misma cantidad de refrescos.

20. La gráfica muestra la cantidad de cestas realizadas por algunos estudiantes de la institución.



¿Cuál de los siguientes cuadros muestra la información de la gráfica?

a)

Aurora	28
--------	----

JUGADOR	NÚMERO DE CESTAS
Lina	18
Andrea	22
Aurora	16
Pedro	12

b)

JUGADOR	NÚMERO DE CESTAS
Aurora	18
Andrea	22
Lina	16
Pedro	12

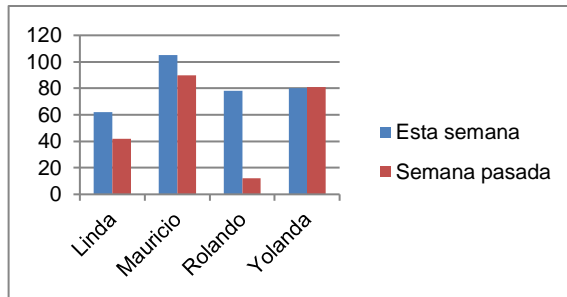
c)

JUGADOR	NÚMERO DE CESTAS
Aurora	12
Andrea	16
Lina	22
Pedro	18

d)

JUGADOR	NÚMERO DE CESTAS
Pedro	16
Lina	20
Andrea	22

21. La siguiente gráfica muestra el número de salto realizados esta semana por algunos estudiantes en comparación con los realizados la semana pasada

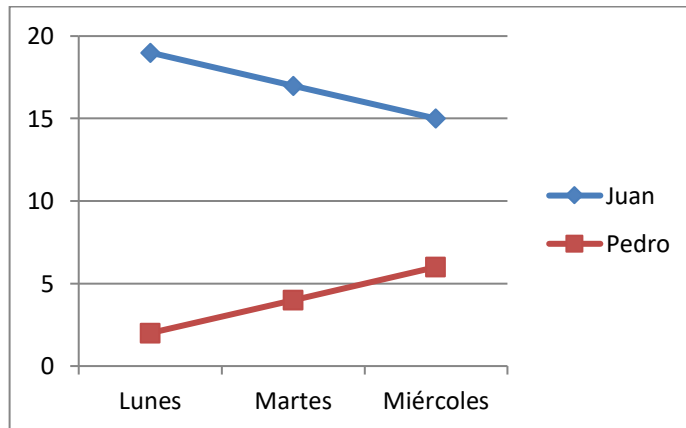


El estudiante que menos mejoró fue:

- e) Linda
- f) Mauricio
- g) Rolando
- h) Yolanda

RESUELVO DE LA PREGUNTA 10 y 11 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

La gráfica muestra el número de canica que tienen los estudiantes Juan y Pedro al durante los primeros días de la semana



22. Si los dos jugadores mantienen la misma tendencia, es seguro que el día viernes:

- e) Juan y Pedro tengan la misma cantidad de canicas
- f) Juan tenga más canicas que Pedro

- g) Juan no tenga ninguna canica
- h) Pedro tenga más canicas que Juan

23. Juan y Pedro son los únicos niños que tienen canicas y solo juegan entre ellos. Según la gráfica ¿Cuántos días demoraría Pedro en obtener todas las canicas?

- e) 5 días.
- f) 9 días.
- g) 10 días.
- h) 11 días.

24. Se realizó una encuesta para conocer la edad de los estudiantes de grado quinto y los resultados en años son los siguientes: 10, 11, 13, 10, 10, 11,10, 12, 10, 10, 11, 13, 10, 12, 10.

e) Organizo la información en una tabla de frecuencia.

variable	Frecuencia

- f) La moda en este conjunto de datos es\_\_\_\_\_
- g) La media en este conjunto de datos es\_\_\_\_\_
- h) La mediana en este conjunto de datos es\_\_\_\_\_
- i) Represento la información anterior utilizando los diferentes gráficos en los que sea posible.

**ANEXO O. Análisis cuantitativo de la prueba diagnóstica.**

La prueba fue estructurada según la teoría de comprensión de gráficas propuesta por Curcio como se muestra en la tabla.

**Tabla 14. Teoría de comprensión de gráficas propuesta por Curcio**

Nivel de comprensión	Ítems
Leer los datos	1,6,7,9,11
Leer entre datos	2,3,4,5,8,10
Leer más allá de los datos	12,13,14

Los ítems 1, 2 y 3 se basaron en la información de una tabla de frecuencia en la que los estudiantes debían identificar variables y frecuencias.

Los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida votaron para elegir la actividad con la que participarían en el acto cultural de las olimpiadas municipales.

ACTIVIDAD	NIÑOS	NIÑAS
Danza	10	6
Teatro	7	10
Canto	9	9
Poesía	4	5

- ¿Qué actividad fue la escogida por la mayoría de los estudiantes (niños y niñas) de la institución.
  - Canto
  - Poesía
  - Teatro
  - Danza

La situación planteada en este ítem estuvo orientada a evaluar si los estudiantes están en capacidad de identificar y sumar dos valores de una variable y compararlas con las demás para hallar aquella que presenta la mayor frecuencia. Se esperaba que los estudiantes sumaran los valores de las frecuencias de los niños con los de las niñas para cada una de las variables y así encontrar la mayor, para este caso el canto, por lo que la opción correcta era la A. En las respuestas dadas el 75% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta.

El 12.5% escogió la respuesta C y el 12,5% la D, la dificultad presentada se debió a que en estas opciones se encontraba en una de sus frecuencias el número más grande de la tabla, pero no identificaron que tenían que sumar los datos de los niños con los de las niñas para así comprarlos con las demás variables.

2. Según la tabla anterior, ¿A qué porcentaje de niños les gusta la danza?
- a) 20%
  - b) 33,3%
  - c) 25%
  - d) 16%

Este ítem requería que el estudiante hallara la frecuencia porcentual de una variable y una frecuencia dada, para resolverlo se necesitaba hallar el total de niños que había en la tabla y con ese valor hallar el porcentaje a los que les gusta la danza, podía ser una regla de tres que es el procedimiento usado en primaria para hallar estos datos.

El 50%de los estudiantes seleccionó la respuesta A y el 37.5% la D. La dificultad presentada se debió a que los estudiantes no se encuentran en capacidad para hallar un porcentaje por lo que relacionaron el número de estudiantes (10) con un porcentaje que les parecía familiar (20% o 25%)

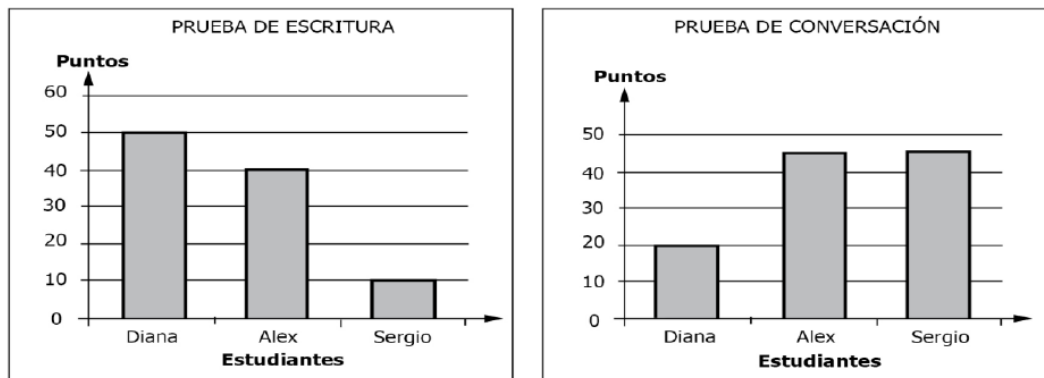
3. Según la tabla anterior, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la votación de los estudiantes de la Institución Educativa Aguatendida es falsa?
- a) La actividad favorita de los niños es la danza
  - b) El canto le gusta igual a los niños que a las niñas
  - c) Lo que menos le gusta a las niñas es la danza
  - d) Lo que menos le gusta a las niñas es la poesía

Este ítem estaba conformado por 3 afirmaciones verdaderas y una falsa y se le pidió al estudiante identificar esta última con base en la información de la tabla. Para resolver esta situación se debía analizar cada una de las respuestas para hallar la que no correspondía con la información de la tabla, en este caso la respuesta C. El 25% respondió acertadamente.

El 50% eligió la opción A y el 25% la C, estas opciones eran verdaderas por lo que los estudiantes la seleccionaron sin tener en cuenta que en el enunciado solo preguntaba por cual opción era incorrecta.

Los ítem 4 y 5 están basados en la información presentada en dos gráficos de barras.

El examen final de inglés tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las 2 pruebas es mayor de 60.



4. Según la información de las gráficas, es correcto afirmar que:

- 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

Este ítem presento 2 graficas con tres variables en la que se le pidió al estudiante encontrar la afirmación verdadera, para hallar la respuesta además de comparar las frecuencias de cada una de las variables, se debía analizar cada una de las opciones de respuesta para hallar la acertada, en este caso la opción A. solo el 12.5% acertó.

El 75% de los estudiantes seleccionó la respuesta C y el 12.5% la D. la causa de la elección de estas respuestas es que los estudiantes solo observaron los datos de una de las gráficas.

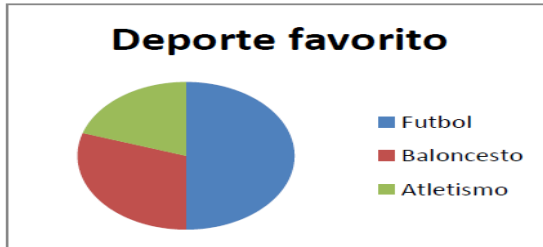
5. Si para aprobar el examen se necesitan más de 60 puntos en la suma de los resultados de las dos pruebas, se puede decir que:

- a) Solo Sergio no aprobó el examen
- b) Solo Alex y Sergio aprobaron el examen
- c) Todos aprobaron el examen
- d) Ninguno aprobó el examen

En este ítem se le pidió al estudiante seleccionar la afirmación verdadera. Para resolver este problema se debía sumar para cada variable los datos de las dos gráficas para identificar quienes alcanzaban los puntajes requeridos y luego escoger la opción que contenía la afirmación verdadera, en este caso la A. el 25% de los estudiantes acertó.

El 25% seleccionaron la respuesta B, el 37.5% la C y el 12.5% la D, los estudiantes escogieron estas opciones equivocadas porque tenían la dificultad para comparar y sumar cantidades o por que no comprendieron correctamente las opciones de respuesta.

6. La gráfica muestra el deporte favorito de los estudiantes de grado quinto.



Si se sabe que en el grado hay 10 estudiantes, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- a) A menos de 4 niños les gusta el fútbol.
- b) A la mayoría de los niños les gusta el baloncesto.
- c) A más de 3 niños les gusta el atletismo.
- d) A 5 niños les gusta el fútbol.

Este ítem requería que los estudiantes identificaran la afirmación verdadera basados en la información presentada en una gráfica circular. Para resolverlo era necesario que el estudiante identificara cuando una variable corresponde a la mitad del conjunto de datos, en este caso la respuesta correcta es D. el 75% acertó esta respuesta.

El 12.5% selecciono la respuesta A y el 12.5% la B, debido a la dificultad para relacionar una cantidad de datos con los valores de la variables representados en la gráfica.

7. La siguiente grafica muestra el número de refrescos vendidos en una semana en la tienda escolar.



Según la gráfica es correcto afirmar:

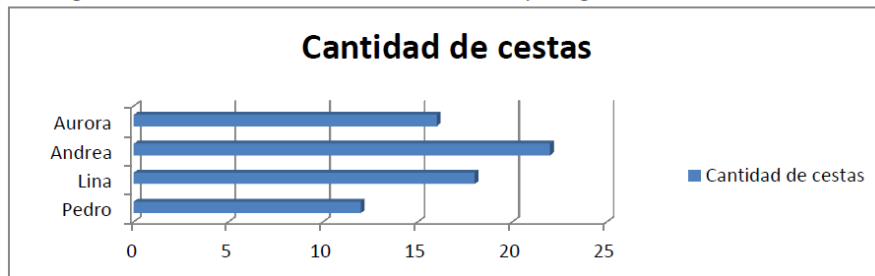
- a) El día que se vendieron más refrescos fue el lunes.
- b) El día que se vendieron menos refrescos fue el miércoles.
- c) El día que se vendieron más refrescos fue el jueves.
- d) El lunes y el viernes se vendieron la misma cantidad de refrescos.

En este ítem se le pidió a los estudiantes identificar la afirmación correcta basados en la información de una gráfica lineal. Para resolver la situación el estudiante debía

comprender la variación en la cantidad que se da de un día con respecto a otro y luego, dentro de las respuestas identificar la correcta, que correspondía a la opción C. El 62.5% respondió de manera correcta.

El 37,5% de los estudiantes marco la respuesta B, la dificultad para dar la respuesta correcta está relacionada con la interpretación inadecuada que se tiene de este tipo de diagrama, por lo tanto no observaron que el menor valor se encuentra, en este caso, en donde finaliza la línea y no en los intermedios de la misma.

8. La gráfica muestra la cantidad de cestas realizadas por algunos estudiantes de la institución.



¿Cuál de los siguientes cuadros muestra la información de la gráfica?

a)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Lina	18
Andrea	22
Aurora	16
Pedro	12

c)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Aurora	12
Andrea	16
Lina	22
Pedro	18

b)

JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Aurora	18
Andrea	22
Lina	16
Pedro	12

d)

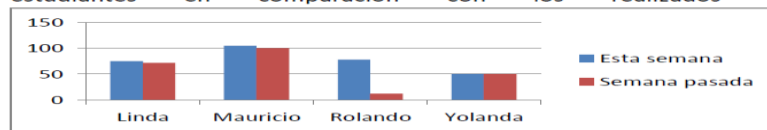
JUGADOR	NUMERO DE CESTAS
Pedro	16
Lina	20
Andrea	22
Aurora	28

Este ítem requería que el estudiante seleccionara la tabla de frecuencia correcta en la que se representa la información de un diagrama de barras, para solucionarlo el estudiante debía leer los datos de la gráfica y seleccionar la tabla en los que se

presentan correctamente, en este caso la opción A. El 50% de los estudiantes acertó en la respuesta.

El 12.5% selecciono la respuesta B, el 25% la C y el 12.5% la D, la causa para dar la respuesta equivocada estuvo en la dificultad que tienen los estudiantes para interpretar graficas o en problemas para organizar datos, ya que en las tablas no aparecían los datos en el mismo orden que en la gráfica.

9. La siguiente grafica muestra el número de salto realizados esta semana por algunos estudiantes en comparación con los realizados la semana pasada



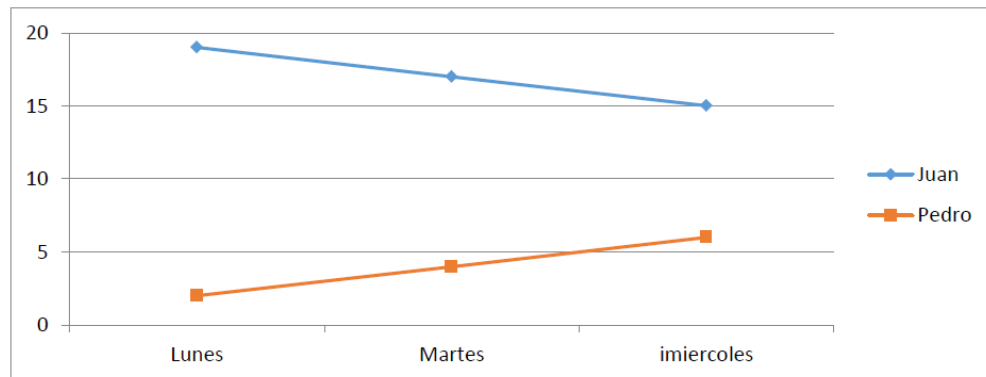
El estudiante que más mejoro fue:

- a) Linda
- b) Mauricio
- c) Rolando
- d) Yolanda

En este ítem se presentó la información en un diagrama de barras agrupadas con 2 variables y se le pidió al estudiante seleccionar la respuesta correcta, para resolverlo era necesario comparar las diferencias entre cada una de las variables para poder hallar aquella que había presentado mayor cambio positivo. La opción que debían marcar es la D, el 37.5% acertó.

El 50% selecciono la opción B y el 12.5% la D, la causa de que los estudiantes no acertaran en las respuestas está relacionada con la dificultad para comprender los enunciados o la no identificación de las convenciones de la gráfica.

La gráfica muestra el número de canicas que tienen los estudiantes Juan y Pedro al durante los primeros días de la semana



10. si los dos jugadores mantienen la misma tendencia, es seguro que el día viernes:

- a) Juan y Pedro tengan la misma cantidad de canicas
- b) Juan tenga más canicas que Pedro
- c) Juan no tenga ninguna canica
- d) Pedro tenga más canicas que Juan

En este ítem se le pidió a los estudiantes que seleccionaran la respuesta correcta, basados en la información de una gráfica lineal, para resolverlo era necesario que hacer una proyección de las gráficas para identificar los valores en el tiempo que se indaga. La respuesta correcta es la B, solo el 12.5% respondió correctamente.

El 75% de los estudiante selecciono la opción A y el 12.5% la respuesta D. Los estudiantes presentaran dificultad en este ítem debido a que no lograron identificar los valores exactos de las variables y no predicen valores más allá de los presentados explícitamente.

11. Juan y Pedro son los únicos niños que tienen canicas y solo juegan entre ellos. Según la gráfica ¿Cuántos días demoraría Pedro en obtener todas las canicas?

- a) 5 días.
- b) 9 días.
- c) 10 días.
- d) 11 días.

Este ítem requirió que los estudiantes seleccionaran la respuesta correcta, basados en la información de la gráfica, para resolverlo se requería analizar el comportamiento de la gráfica para identificar el número de días que demora una variable en llegar a 0. La respuesta correcta es la C, el 25% de los estudiantes respondió de manera acertada.

El 50% seleccionó la opción A y el 25% la B, los estudiantes no resolvieron esta situación debido a la dificultad para comprender el comportamiento de una gráfica.

12. Se realizó una encuesta para conocer la edad de los estudiantes de grado quinto y los resultados en años son los siguientes: 10, 11, 13, 10, 10, 11, 10, 12, 10, 10, 11, 13, 10, 12, 10.

a) Organizo la información en una tabla de frecuencia.

variable	Frecuencia

- b) La moda en este conjunto de datos es \_\_\_\_\_
- c) La media en este conjunto de datos es \_\_\_\_\_
- d) Represento la información anterior utilizando los diferentes gráficos en los que sea posible..

En este ítem se le solicitó a los estudiantes organizar un conjunto de datos en una tabla de frecuencia y representarlo en un gráfico, adicionalmente hallar la moda y la media. Para solucionarlo era necesario realizar operaciones aritméticas.

Ningún estudiante realizó correctamente este problema debido a la dificultad para identificar las variables y al no conocimiento de las medidas de tendencia central.

### ANEXO P. Análisis cualitativo de la prueba diagnóstica por estudiante.

<b>CODIGO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>E1</b>	<p>Resolvió los problemas en los que se necesitaba identificar los valores de una variable y compararlos con los demás, reconoció los datos de una gráfica de barras para ubicarlos en tablas de frecuencia.</p> <p>Presentó dificultad para reconocer la información de graficas circulares, lineales, pictogramas. Presentó dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E2</b>	<p>Reconoció los datos presentados de manera explícita en tablas de frecuencia, diagramas de barras, circulares, de línea y pictogramas. Relacionó diferentes conjuntos de datos con su respectiva representación gráfica y viceversa.</p> <p>Presentó dificultad para comparar 2 o más conjuntos de datos organizados en tablas de frecuencia o gráficos. No interpretó las relaciones que aparecen en los elementos de una gráfica y no logró interpretar afirmaciones para descartarlas o aceptarlas.</p> <p>Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E3</b>	<p>Reconoció los datos presentados de manera explícita en tablas de frecuencia, diagramas de barras, circulares, de línea y pictogramas. Relacionó diferentes conjuntos de datos con su respectiva representación gráfica y viceversa.</p>

	<p>Presentó dificultad para comparar 2 o más conjuntos de datos organizados en tablas de frecuencia o gráficos. No interpretó las relaciones que aparecen en los elementos de una gráfica y no logró interpretar afirmaciones para descartarlas o aceptarlas. Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E4</b>	<p>Presentó dificultad para reconocer los datos organizados en tabas de frecuencia. No relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica.</p> <p>Presentó dificultad para reconocer la información de graficas de barras, circulares, lineales, pictogramas. Presentó dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E5</b>	<p>Reconoció los valores de una variable presentada en una tabla de frecuencia y los datos presentados en un diagrama de barras, circulares, de línea y pictogramas.</p> <p>Relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica. Solucionó situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta.</p> <p>Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E6</b>	<p>Identificó los datos presentados en diagramas de barras y circulares.</p>

	<p>Presentó dificultad para reconocer los datos organizados en tabas de frecuencia. No relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica.</p> <p>Presentó dificultad para reconocer la información de gráficas lineales y pictogramas. Presentó dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. Presentó dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E7</b>	<p>Reconoció los valores de una variable presentada en una tabla de frecuencia y los datos presentados en un diagrama de barras, circulares, de línea y pictogramas.</p> <p>Relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica. Presentó dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. No logró identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p>
<b>E8</b>	<p>Reconoció los valores de una variable presentada en una tabla de frecuencia y los datos presentados en un diagrama de línea.</p> <p>No relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica. Presentó dificultad para reconocer la información de gráficas de barras, circulares, lineales, pictogramas. Presentó dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta.</p>

## ANEXO Q. Análisis de las sesiones de la secuencia didáctica.

En este apartado se describen los elementos que influyeron en el proceso de análisis e interpretación de gráficas estadísticas

El análisis de la implementación de la secuencia didáctica se realizó teniendo en cuenta la información recolectada en el diario de campo, los videos y los talleres de los estudiantes

SESIÓN 1: Acercándonos a los datos.

OBJETIVOS:

- Identificar los conceptos de estudio estadístico y tabla de frecuencia.
- Organizar datos en tablas de frecuencia.
- Resolver situaciones problemas en las que se necesita organizar datos estadísticos



El docente realiza la explicación de los pensamientos matemáticos y los componentes que evalúa el ICFES, Aborda las competencias que deben desarrollar los estudiantes en esta área. Los estudiantes con respecto a pensamientos matemáticos, únicamente conocen pensamiento numérico y geométrico, los demás

no los han trabajado en clase por lo que desconocen los contenidos que se abordan especialmente en pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

El docente explica las competencias que evalúa el ICFES en las pruebas saber (comunicación, razonamiento y resolución de problemas), luego preguntó a los estudiantes si conocían el significado de un estudio estadístico a lo que todos respondieron que no, sin embargo cuando se les pregunta sobre la forma en que se presentan los resultados de un estudio, ellos respondieron que a través de una gráfica. Cuando se les pregunto si conocían una tabla de frecuencia, todos respondieron que no.

El docente invita a los estudiantes a conformar grupos para el trabajo colaborativo y asigna a cada grupo un taller para realizar.

Al inicio los estudiantes se muestran desorientados pues aunque conocen los roles de trabajo colaborativo, a la hora de ponerlos en práctica, tiene dificultades para definir las funciones que le corresponde a cada uno, el docente debe intervenir para explicar la función de cada uno dentro del grupo. A cada grupo se entregó un solo taller, por lo que mientras un estudiante realizaba las actividades, los demás se distraían.

El docente presentó un video con datos estadísticos y los estudiantes estuvieron muy atentos al mismo, sin embargo solicitaron que se repitiera ya que presentaban dificultad para captar toda la información que allí se presentaba.

Al finalizar la actividad los estudiantes lograron identificar qué es un estudio estadístico, para que se utiliza y la importancia de organizar los datos en tablas de frecuencia.

Los estudiantes leyeron la actividad propuesta, pero presentaron dificultad para comprender la situación por lo que el docente tuvo que explicar en cada uno de los grupos de trabajo, cuál era la actividad que se pedía que realizaran.

Los estudiantes identificaron que los datos se pueden obtener por medio de encuestas realizadas a sus compañeros y que de igual forma se pueden organizar en tablas de frecuencia para luego poderlas graficar.

Los estudiantes escogieron una pregunta para realizar una encuesta a sus compañeros, recogieron los datos pero presentaron dificultad para organizarlos en la tabla de frecuencia, el docente intervino en cada uno de los grupos y ayudo a realizar la actividad.

SESIÓN 2: Recolectando datos en mi entorno.

OBJETIVOS:

- Reconocer los conceptos de tabla de frecuencia y diagrama de barras
- Identificar la moda dentro de un conjunto de datos.
- Resuelve y formula problemas en los que se necesitan comprender, organizar y representar datos.



Se inició la sesión con la asignación de roles de trabajo colaborativo y recordando la función que le corresponde a cada uno.

Los estudiantes leen el objetivo de la sesión y por medio de preguntas se hace la indagación de pre saberes.

Por medio de un ejemplo ilustrado en el taller se le da a conocer a los estudiantes qué es una tabla de frecuencia, cómo se organiza la información en una gráfica de barras y qué significa la moda dentro de un conjunto de datos, los estudiantes reconocen que todo estudio estadístico, tabla de frecuencia y diagrama debe llevar un título que especifique su contenido,

Los estudiantes muestran mucho interés debido a que la actividad está basada en datos de películas infantiles.

Los estudiantes reconocen que toda tabla de frecuencia lleva un título, unas variables y frecuencias para esas variables y en algunos casos el total de las frecuencias.

Se indaga a los estudiantes sobre el significado de un eje, ningún estudiante puede explicar qué es.

Los estudiantes reconocen que para realizar un gráfico, en un eje se asignan las variables y en otro eje el valor de las variables.

El docente indaga si los estudiantes tienen conocimiento sobre medidas de tendencia central, los estudiantes responden que no.

A los estudiantes les llamó mucho la atención los videos, por los que intentaron realizar la actividad con toda la disposición.

Los estudiantes recolectan los datos entre sus compañeros para completar una tabla de frecuencia sobre la película favorita.

Al realizar las gráficas, se observa en algunos estudiantes dificultades motrices para trazar líneas y figuras geométricas.

Los estudiantes realizan la actividad de exposición, cumpliendo el rol que el trabajo colaborativo propone.

Los estudiantes demuestran habilidad para la exposición escrita.

Al exponer los compañeros autoevalúan el trabajo de los compañeros y ayudan a encontrar las falencias para corregirlas

SESIÓN 3: Identificando medidas de tendencia central.

## OBJETIVOS:

- identificar algunas de las medidas de tendencia central más utilizadas en un estudio estadístico.
- Recolecta y organiza información y la representa en tablas y gráficos de barras.
- Comprende información de diagramas de barras y tablas de frecuencia.
- Resuelve y formula problemas relacionados con la comprensión y análisis de tablas y gráficos estadísticos.



Se inició la sesión de clase haciendo un recorrido por los contenidos abordados a lo largo de la secuencia. Algunos estudiantes presentaron dificultad para recordar lo trabajado.

Los estudiantes de manera autónoma, distribuyeron las funciones y roles para el trabajo colaborativo.

Por medio de un ejemplo ilustrado del taller los estudiantes abordaron los conceptos de medidas de tendencia central (media, mediana y moda)

Se indagó a los estudiantes si tenían conocimiento sobre alguna de estas medidas, ninguno respondió afirmativamente.

Los estudiantes identifican los conceptos básicos de estas medidas de tendencia central, fácilmente identifican la moda dentro de un conjunto de datos, pero para hallar la media tienen inconvenientes debido a la dificultad para realizar operaciones básicas.

También presentan dificultad para comprender información escrita por lo que es necesaria la intervención del docente para aclarar dudas a través de ejemplos.

Los estudiantes reconocen la moda dentro de un conjunto de datos representados en tabla de frecuencia y en diagrama de barras.

Al hallar la media presenta dificultad debido a que se les dificulta ordenar números en orden ascendente o descendente, por lo que se hace necesario la intervención del docente.

De igual forma se dificulta hallar un determinado dato dentro del conjunto.

Para hallar la mediana presentan dificultad debido a la incapacidad para realizar operaciones de multiplicación y división.

Se identificaron dificultades para cálculo mental, se les dificulta realizar sumas y restas de 1 y más dígitos.

Los estudiantes realizaron los gráficos acorde a la información que tenían en la tabla, pero debido a que los datos estaban mal, de igual forma la gráfica, una vez corregida la información, también se realizó la graficas adecuadamente

Los estudiantes reconocen el procedimiento para hallar las medidas de tendencia central.

SESION 4: Recolectando datos en mi institución.

OBJETIVOS:

- Utilizar la encuesta como técnica de recolección de información.
- Organizar datos en tabla de frecuencias.
- Hallar la frecuencia porcentual para una variable.
- Representar datos en diagramas circulares.
- Resolver y formular problemas relacionados con la estadística



La sesión se inició con la indagación de pre saberes sobre graficas circulares, los estudiantes reconocen este tipo de gráfica, pero no saben cómo representar información en ella.

El docente luego de la indagación de pre saberes, hace una breve introducción al concepto de graficas circulares.

Se evidencia dificultad para la multiplicación y la división, por lo que el docente debe intervenir y hacer repaso antes de iniciar con el desarrollo del taller.

Los estudiantes presentan dificultad para realizar cálculo mental, el docente pregunta cuánto es 15 por 1, ellos responden 15, luego el docente pregunta cuánto es 15 por 2 y E1 responde 45, E5 responde 50.

El docente invita a los estudiantes a realizar diferentes cálculos mentales, inicialmente se presenta mucha dificultad, pero poco a poco los estudiantes van comprendiendo el proceso para realizar cálculo mental y mejoran en la rapidez y precisión de las respuestas.

Los estudiantes participan activamente durante el desarrollo de la actividad.

Los estudiantes organizaron correctamente la información que recolectaron por medio de la encuesta en una tabla de frecuencia.

Los estudiantes conocen el procedimiento para hallar la frecuencia porcentual en la tabla, pero tienen dificultades aun al realizar operaciones básicas.

El docente explicó el procedimiento para realizar multiplicaciones abreviadas, los estudiantes dicen que de esta forma es más fácil y rápido hallar las respuestas,

Los estudiantes trabajan en grupo para hallar la solución a los problemas, mientras uno analiza la situación, los demás realizan las operaciones necesarias para su solución.

Los estudiantes reconocen que cuando dos variables tienen la misma frecuencia, la frecuencia porcentual es la misma. (E4)

SESION 5: Analizando información de gráficos.

OBJETIVOS:

- Reconocer la información representada en diferentes tipos de gráficos.
- Representar la información de tablas a través de diferentes gráficos.
- Resolver problemas relacionados con el análisis de gráficos estadísticos.



El docente inicia la sesión haciendo un recuento de las actividades realizadas en el desarrollo de la secuencia didáctica, los estudiantes recuerdan los aprendizajes que

han adquirido y el docente refuerza aquellos en los que se evidencia aún hay dificultades.

Los estudiantes de manera autónoma se distribuyen roles para el trabajo colaborativo y realizan las acciones que les corresponde acorde a su rol.

El docente por medio de un ejemplo da a conocer uno de los procedimientos que se pueden utilizar para representar información de tablas de frecuencias en diagramas circulares,

Los estudiantes han mejorado su habilidad para realizar operaciones de cálculo mental.

Los estudiantes reconocen los procedimientos para hallar frecuencias porcentuales, realizan regla de tres para hallar los valores.

Los estudiantes leen adecuadamente la información de la gráfica y la plasman en la tabla de frecuencia, y con la información de los porcentajes logran hallar la frecuencia absoluta.

Con la información de una tabla de frecuencia y de el diagrama circular los estudiantes pudieron responder las preguntas acerca de la información que se les solicitaba.

#### SESION 6: Olimpiadas escolares

##### OBJETIVOS:

- Recolectar datos estadísticos en el entorno para realizar un estudio estadístico.
- Organizar la información en gráficos y presentarla a los demás miembros de la comunidad.
- Resolver situaciones problemas relacionados con el análisis de gráficas estadísticas.



Se inició la sesión de clase indagando a los estudiantes sobre lo visto hasta el momento. Los estudiantes recuerdan las gráficas de barras y circulares, el docente indaga si conocen el pictograma y un estudiante responde que es parecida a una gráfica de barras pero con dibujos (E4)

A través del ejemplo del taller, el docente junto con los estudiantes construyen el concepto de pictograma, todos participan activamente aportando ideas.

Los estudiantes interpretan la información de un pictograma y organizan la información correctamente en una tabla de frecuencia.

Los estudiantes analizan en grupos de trabajo colaborativo situaciones problemas y las resuelven adecuadamente, el docente orienta las actividades cuando los estudiantes tienen dudas o le piden colaboración.

Los estudiantes demuestran propiedad en la interpretación de datos representados en pictogramas.

Los estudiantes participan activamente en la solución de actividades en las que se necesita encontrar una respuesta.

Los estudiantes contestan preguntas basados en la información de una gráfica.

Los estudiantes organizaron unas olimpiadas escolares en las que compitieron en 2 pruebas de atletismo, en la primera de salto largo y otra de resistencia (2000mts)

En el desarrollo de las competencias los estudiantes estuvieron muy motivados y trabajando colaborativamente en grupo.

Se abordaron temas de medida, tiempo y distancia,  
Los estudiantes organizaron la información en tablas, para lo cual tuvieron que realizar diferentes operaciones para hallar los resultados

SESION 7: Uso de programas informáticos para el diseño de gráficos estadísticos.

OBJETIVOS:

- Organizar datos en tablas de frecuencia haciendo uso del programa Excel
- Diseñar gráficos de barras y circulares haciendo uso del programa informático Excel.
- Resolver situaciones problemas haciendo uso del programa Excel.



Se inició la sesión dando a conocer a los estudiantes los resultados de encuestas de tipo político, comercial, deportivo y económico que aparecen en diferentes medios de comunicación.

Por medio de preguntas el docente exploró los conocimientos que hasta el momento han logrado adquirir los estudiantes, los cuales lograron identificar entre otros aspectos la población, la muestra, las variables, las frecuencias, el tipo de grafica utilizada,

Los estudiantes estuvieron muy motivados durante el desarrollo de la actividad

A través del taller instructivo los estudiantes diseñaron en el programa de Excel diferentes tipos de tablas, las cuales luego fueron convertidas en diferentes tipos de graficas

Los estudiantes organizaron la información en tablas creadas en el programa Excel. El uso de programas informáticos facilita al estudiante la elaboración de gráficos, lo que le permite interpretar y resolver con mayor facilidad situaciones problema

SESION 8: Resolviendo situaciones problema

OBJETIVOS:

-Seleccionar, organizar e interpretar datos para solucionar situaciones problemas tipo ICFES



## **ANEXO R. Análisis cualitativo de la prueba final por estudiante.**

La prueba final se aplicó con el objetivo de identificar los avances en el aprendizaje de contenido estadístico en los estudiantes objeto de estudio y las dificultades más comunes que presentan los estudiantes después de aplicada la secuencia didáctica.

La prueba diagnóstica se diseñó con la misma estructura de la prueba inicial, pero se cambiaron los datos, el orden y la intención de las preguntas. Estuvo conformada por 12 ítems, 11 con formato de selección múltiple con única respuesta y 1 con formato abierto, estructurada según la teoría de comprensión de graficas propuesta por Curcio como se muestra en la tabla;

**Tabla 15. Teoría de comprensión según Curcio**

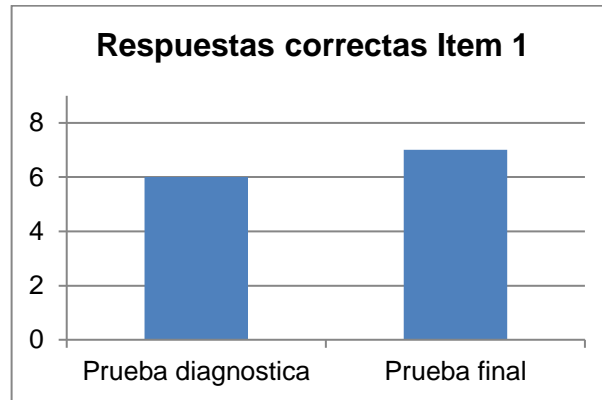
<b>Nivel de comprensión</b>	<b>Ítems</b>
Leer los datos	1,6,7,9,11
Leer entre datos	2,3,4,5,8,10
Leer más allá de los datos	12,13,14

Los ítems 1, 2 y 3 se basaron en la información de una tabla de frecuencia en la que los estudiantes debían identificar variables y frecuencias.

### **Ítem 1**

La situación planteada en este ítem estuvo orientada a evaluar si los estudiantes están en capacidad de identificar y sumar dos valores de una variable y compararlas con las demás para hallar aquella que presenta la mayor frecuencia. Se esperaba que los estudiantes sumaran los valores de las frecuencias de los niños con los de las niñas para cada una de las variables y así encontrar la mayor, para este caso el atletismo por lo que la opción correcta era la C. el 87.5% respondieron de manera acertada.

**Grafica 1. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 1**

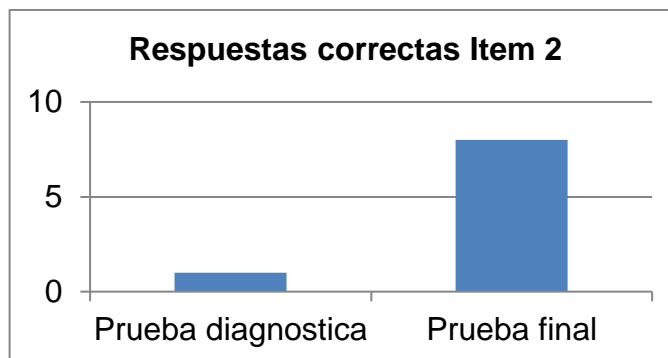


Comparando los resultados se evidenció mejoramiento, pasando de un 75% en la prueba diagnóstica a un 87.5% en la final.

### Ítem 2

En este ítem requería que el estudiante hallara la frecuencia porcentual de una variable y una frecuencia dada, para resolverlo se necesitaba hallar el total de niños que había en la tabla y con ese valor hallar el porcentaje a los que les gusta el baloncesto, podía ser una regla de tres que es el procedimiento usado en primaria para hallar estos valores. Al realizar la operación se obtiene como resultado 20 % que corresponde a la respuesta A, el 100% de los estudiantes respondieron acertadamente.

**Grafica 2. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 2**

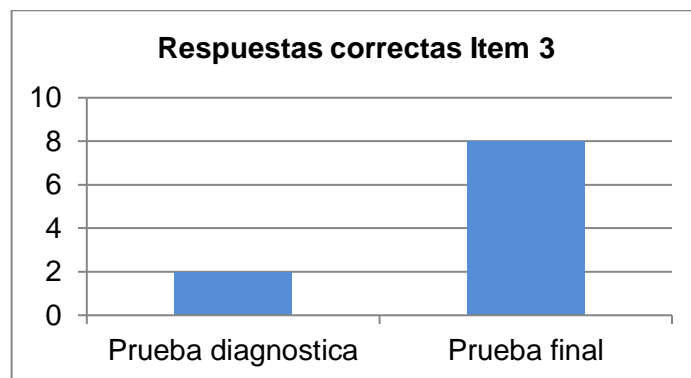


Se evidenció un gran avance al pasar de un 12.5% en la prueba diagnóstica al 100% en la final de respuestas acertadas.

### Ítem 3

En este ítem estaba conformado por 3 afirmaciones verdaderas y una falsa y se le pidió al estudiante identificar esta última con base en la información de la tabla. Para resolver esta situación se debía analizar cada una de las respuestas para hallar la que no correspondía con la información de la tabla, en este caso la respuesta A. El 100% respondió acertadamente.

**Grafica 3. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 3**



Se evidencio mejoramiento al pasar del 25% en la prueba diagnóstica al 100% en la final de respuestas acertadas.

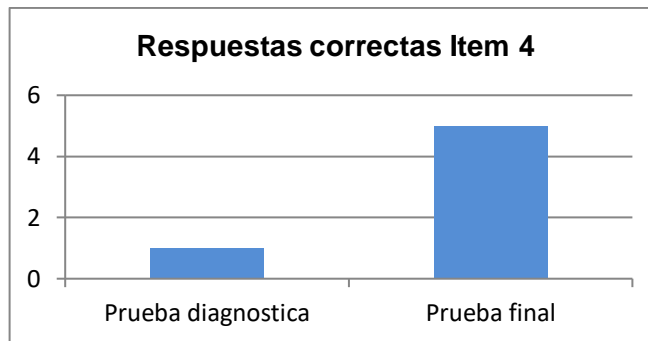
Los ítem 4 y 5 están basados en la información presentada en dos gráficos de barras.

### Ítem 4

Este ítem presento 2 graficas con tres variables en la que se le pidió al estudiante encontrar la afirmación verdadera, para hallar la respuesta además de comparar las frecuencias de cada una de las variables, se debía analizar cada una de las

opciones de respuesta para hallar la acertada, en este caso la opción B. El 62.5% acertó.

**Grafica 4. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 4**

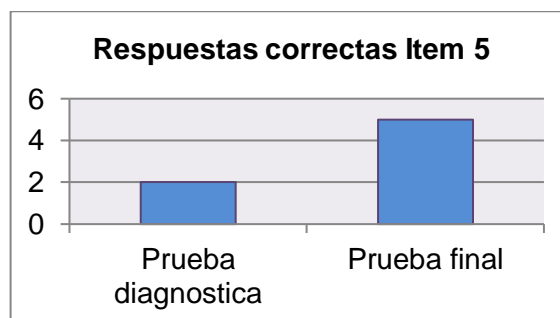


Se evidencio mejora en los resultados al pasar del 12.5% en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final de respuestas acertadas.

#### Ítem 5

En este ítem se le pidió al estudiante seleccionar la afirmación verdadera. Para resolver este problema se debía sumar para cada variable los datos de las dos gráficas para identificar quienes alcanzaban los puntajes requeridos y luego escoger la opción que contenía la afirmación verdadera, en este caso la B. El 62.5%% de los estudiantes acertó.

**Grafica 5. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 5**

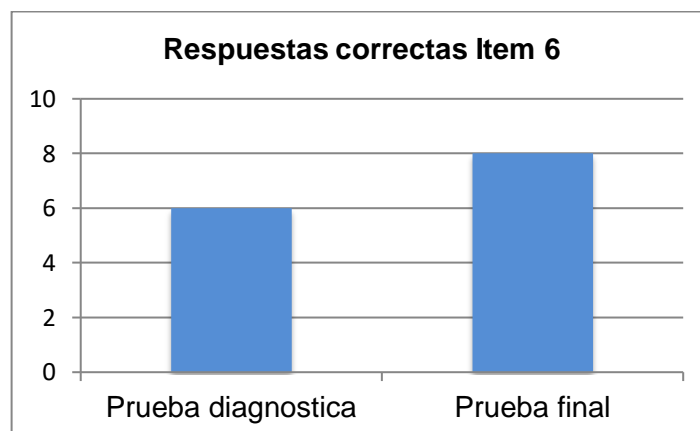


Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final.

#### Ítem 6

Este ítem requería que los estudiantes identificaran la afirmación verdadera, basados en la información presentada en una gráfica circular. Para resolverlo era necesario que el estudiante identificara cuando una variable corresponde a la mitad del conjunto de datos, en este caso la respuesta correcta es B. el 100% acertó esta respuesta.

**Grafica 6. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 6**



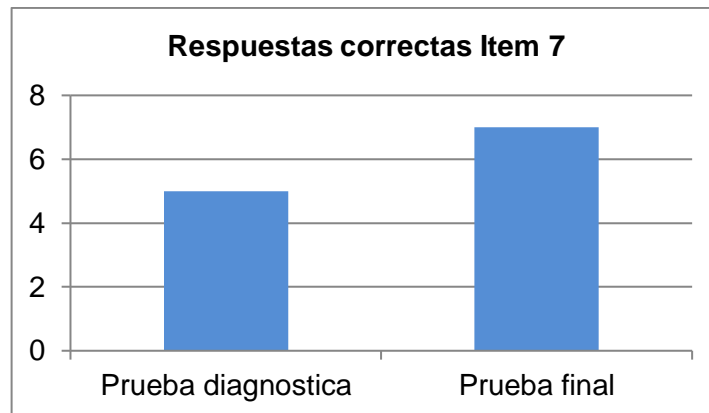
Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 75% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en la final.

#### Ítem 7

En este ítem se le pidió a los estudiantes identificar la afirmación correcta, basados en la información de una gráfica lineal. Para resolver la situación el estudiante debía comprenderla variación en la cantidades que se da de un día con respecto a otro y

luego dentro de las respuestas identificar la correcta, que correspondía a la opción B. El 87.5% respondió de manera correcta.

**Grafica 7. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 7**

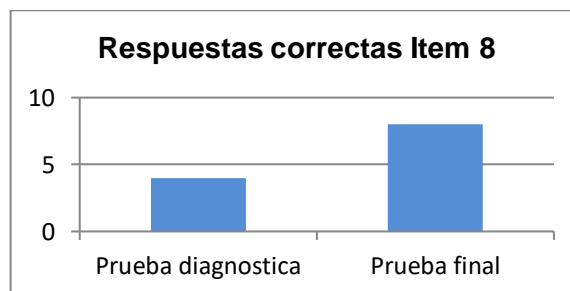


Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 62.5% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 87.5% en la final.

### Ítem 8

Este ítem requería que el estudiante seleccionara la tabla de frecuencia correcta en la que se representa la información de un diagrama de barras, para solucionarlo el estudiante debía leer los datos de la gráfica y seleccionar la tabla en los que se presentan correctamente, en este caso la opción C. El 100% de los estudiantes acertó en la respuesta.

**Grafica 8. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 8**

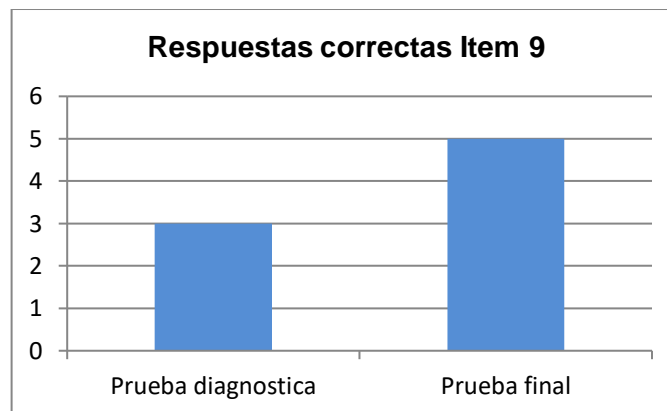


Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 50% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 100% en la final.

### Ítem 9

En este ítem se presentó la información en un diagrama de barras agrupadas con 2 variables y se le pidió al estudiante seleccionar la respuesta correcta, para resolverlo era necesario comparar las diferencias entre cada una de las variables para poder hallar aquella que había presentado menor cambio positivo. La opción que debían marcar es la D, el 62.5% acertó.

**Gráfica 9. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 9**



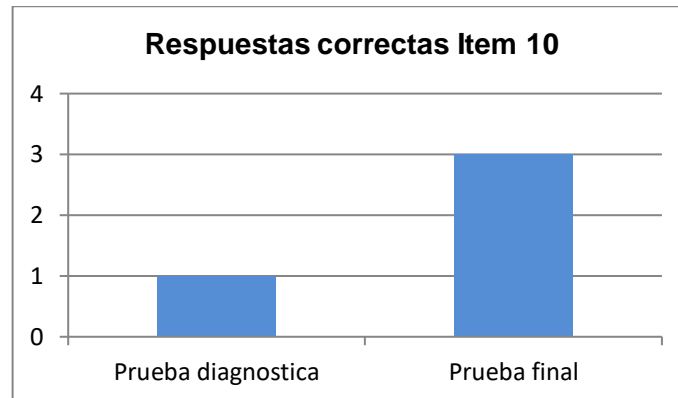
Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 37.5% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final.

### Ítem 10

En este ítem se le pidió a los estudiantes que seleccionaran la respuesta correcta, basados en la información de una gráfica lineal, para resolverlo es necesario que

se haga una proyección de las gráficas para identificar los valores en el tiempo que se indaga. La respuesta correcta es la B, solo el 37.5% respondió correctamente.

**Grafica 10. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 10**

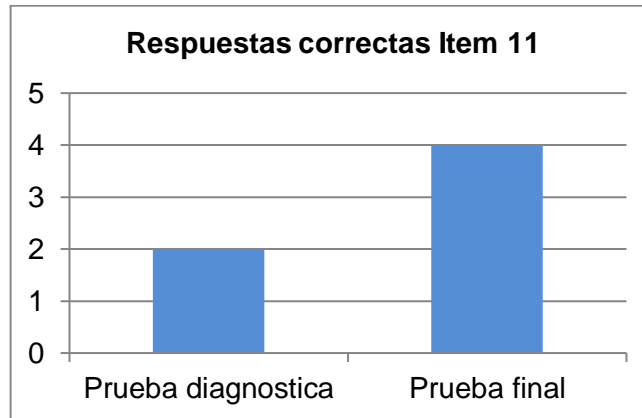


Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 62.5% en la final.

#### Ítem 11

En este ítem requirió que los estudiantes seleccionaran la respuesta correcta, basados en la información de la gráfica, para resolverlo se requería analizar el comportamiento de la gráfica para identificar el número de días que demora una variable en llegar a 0. La respuesta correcta es la C, el 25% de los estudiantes respondió de manera acertada.

**Grafica 11. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 11**

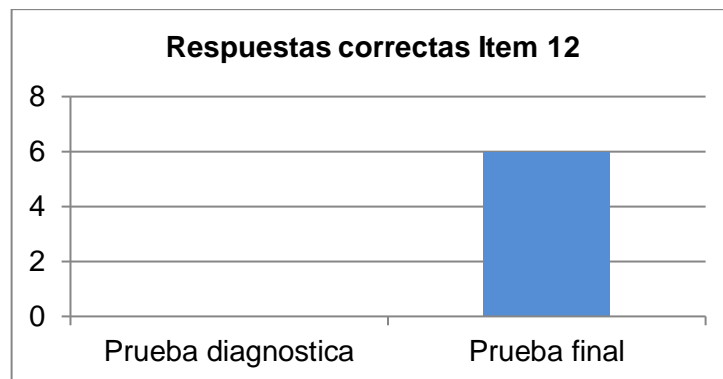


Se evidenció mejora en los resultados al pasar del 25% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 50% en la final.

#### Ítem 12

En este ítem se le pedía al estudiante organizar la información en una tabla de frecuencia, realizar las operaciones aritméticas para hallar algunas medidas de tendencia central y representar la información en el diagrama que les pareciera más conveniente

**Grafica 12. Comparación prueba diagnóstica-prueba final. Ítem 12**



Se evidenció mejora muy significativa en los resultados al pasar del 0% de respuestas acertadas en la prueba diagnóstica al 75% en la final.

### ANEXO S. Análisis cualitativo de la prueba final por estudiante.

<b>CODIGO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>E1</b>	<p>Resolvió los problemas en los que se necesitaba identificar los valores de una variable y compararlos con los demás, reconoció los datos de una gráfica de barras para ubicarlos en tablas de frecuencia.</p> <p>Reconoció la información de graficas circulares, lineales, pictogramas. Solucionó situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. Identificó algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Persiste en la dificultad para predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E2</b>	<p>Reconoció los datos presentados de manera explícita en tablas de frecuencia, diagramas de barras, circulares, de línea y pictogramas. Relaciono diferentes conjuntos de datos con su respectiva representación gráfica y viceversa.</p> <p>Logró comparar 2 o más conjuntos de datos organizados en tablas de frecuencia o gráficos e interpretó las relaciones que aparecen en los elementos de una gráfica.</p> <p>Logro interpretar afirmaciones para descartarlas o aceptarlas. Identificó algunas medidas de tendencia central y representó la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Logró predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E3</b>	<p>Reconoció los datos presentados de manera explícita en tablas de frecuencia, diagramas de barras, circulares, de línea y</p>

	<p>pictogramas. Relaciono diferentes conjuntos de datos con su respectiva representación gráfica y viceversa.</p> <p>Logró comparar 2 o más conjuntos de datos organizados en tablas de frecuencia o gráficos e interpretó las relaciones que aparecen en los elementos de una gráfica.</p> <p>Logro interpretar afirmaciones para descartarlas o aceptarlas.</p> <p>Identificó algunas medidas de tendencia central y representó la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Logró predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E4</b>	<p>Logró reconocer los datos organizados en tabas de frecuencia y relacionó un conjunto de datos con una representación gráfica.</p> <p>Reconoció la información de graficas de barras, circulares, lineales, pictogramas.</p> <p>Persiste en la dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta.</p> <p>Presento dificultad para identificar algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>No pudo predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E5</b>	<p>Reconoció los valores de una variable presentada en una tabla de frecuencia y los datos presentados en un diagrama de barras, circulares, de línea y pictogramas.</p> <p>Relaciono un conjunto de datos con una representación gráfica. Solucionó situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta.</p>

	<p>Identificó algunas medidas de tendencia central y representó la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Predijo el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E6</b>	<p>Reconoció los datos presentados de manera explícita en tablas de frecuencia, diagramas de barras, circulares, de línea y pictogramas. Relaciono diferentes conjuntos de datos con su respectiva representación gráfica y viceversa.</p> <p>Logró comparar 2 o más conjuntos de datos organizados en tablas de frecuencia o gráficos e interpretó las relaciones que aparecen en los elementos de una gráfica.</p> <p>Logro interpretar afirmaciones para descartarlas o aceptarlas.</p> <p>Identificó algunas medidas de tendencia central y representó la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Logró predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E7</b>	<p>Resolvió los problemas en los que se necesitaba identificar los valores de una variable y compararlos con los demás, reconoció los datos de una gráfica de barras para ubicarlos en tablas de frecuencia.</p> <p>Reconoció la información de graficas circulares, lineales, pictogramas. Solucionó situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta. Identificó algunas medidas de tendencia central y representar la información de una tabla en un gráfico.</p> <p>Persiste en la dificultad para predecir el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<b>E8</b>	<p>Reconoció los valores de una variable presentada en una tabla de frecuencia y los datos presentados en un diagrama de línea, barras, circulares, lineales, pictogramas.</p>

	<p>Relaciono un conjunto de datos con una representación gráfica.</p> <p>Persiste en la dificultad para solucionar situaciones en las que se hace necesario comparar información entre dos conjuntos de datos e interpretarlos para hallar la respuesta correcta.</p>
--	---

## ANEXO T. Certificado de Finalización

