



# **UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**RELACIÓN ENTRE EL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y ESTADÍSTICA  
DESCRIPTIVA DESDE LA PERSPECTIVA DIDACTICA Y NIVELES DE  
COMPRENSIÓN.**

**CASO: GRADOS DECIMO Y UNDECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
RURAL LA MAGDALENA, SEDE PRINCIPAL**

**AUTORA:**

**LUZ MARINA CASTAÑO MARIN**

**TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA  
PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
MEDELLÍN,**

**2017**

**RELACIÓN ENTRE EL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y ESTADÍSTICA  
DESCRIPTIVA DESDE LA PERSPECTIVA DIDÁCTICA Y NIVELES DE  
COMPRENSIÓN.**

**CASO: GRADOS DECIMO Y UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
RURAL LA MAGDALENA, SEDE PRINCIPAL**

**AUTORA:  
LUZ MARINA CASTAÑO MARIN**

**TRABAJO DE GRADO DE MAESTRIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACION MATEMATICA**

**DIRIGIDA POR  
Prof. JAVIER SANTOS SUÁREZ ALFONZO**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MEDELLÍN,  
JUNIO 2017.**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme tomar la decisión de continuar con mi proceso de formación profesional y personal, brindándome sus bendiciones y acompañamiento permanente.

A mi familia, por su apoyo incondicional en mi proceso de formación personal y académico, especialmente a mi esposo Pastor e hija Silvia, por su comprensión en los momentos donde la necesite.

A mis profesores y compañeros de la maestría, por compartir de manera desinteresada sus conocimientos, los cuales me han servido para crecer y mejorar mi práctica docente.

Al Doctor Javier Santos Suárez Alfonso, por sus grandes aportes objetivos en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la Universidad de Medellín, por permitirme realizar mis estudios y brindarme las herramientas necesarias para desarrollar este trabajo.

A mis compañeros y estudiantes de la Institución Educativa Rural la Mag. (I.E.R. la Mag.) Municipio de San Vicente Ferrer - Antioquia, por brindarme la oportunidad y apoyo para la realización de esta propuesta de intervención didáctica y su disposición en los horarios con el fin de apoyar el 100% de la asistencia al programa de maestría.

Finalmente, le agradezco a la gobernación de Antioquia y al ex-gobernador Sergio Fajardo Valderrama, por contribuir a la formación docente a través del programa becas de maestría docente.

## RESUMEN

La educación matemática ha sido el área de conocimiento con mayor dificultad en los niños, jóvenes y adolescentes en las diferentes instituciones educativas, observando limitaciones en los procesos algorítmicos y el pensamiento numérico, lo que retrasa la comprensión y avance en la enseñanza-aprendizaje de los diferentes componentes del área. Es así como el presente trabajo se enmarcó para cooperar con una estrategia de intervención didáctica, donde interactúa el pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva, en el nivel media (10° y 11°) de la I.E.R la Mag. sede principal, del municipio de San Vicente Antioquia a través de la aplicación de actividades dentro del contexto de los estudiantes.

Se tiene en cuenta como marco referencial la articulación de la didáctica de Batanero (2001) con la teoría los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) en los cuales se apoya la construcción de un conocimiento significativo, de acuerdo al Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista (M.E.P.D.) del proyecto Educativo Institucional (PEI), dando cumplimiento a los lineamientos curriculares, estándares y derechos básicos del aprendizaje del Ministerio de Educación Nacional (MEN 1998).

La investigación se apoyó durante el proceso de dos pruebas diagnósticas tipo ICFES: Aleatoriedad y Conteo, las cuales se analizan y se seleccionan las situaciones que fueron objeto de estudio para identificar los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) a través de la aplicación de la didáctica de Batanero (2001) en cada una de las intervenciones que permiten observar el desempeño en estadística descriptiva haciendo uso adecuado de los procesos del pensamiento numérico.

Además, en el proceso de intervención se logró ubicar los niveles de comprensión de los estudiantes propuestos por Pirie y Kieren (1989), en los cuales se ubicó al grupo de estudiantes que hacían parte de la muestra en forma descriptiva, a través de la aplicación de la didáctica de Batanero (2001), apoyados con la práctica de investigación estadística del contexto realizada por

los estudiantes, donde se logra evidenciar en las figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, el nivel de comprensión de Pirie y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes, que concluye con el proceso enseñanza-aprendizaje, aplicando en todas y cada una de las técnicas estadísticas, y se aproxima al acercamiento en la articulación del pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva y se analizó cualitativamente cada uno de los trabajos prácticos realizados por los estudiantes.

Finalmente, se resalta la interacción y proyección comunitaria de los estudiantes al apropiarse de las técnicas estadísticas desde situaciones vivenciales, siendo los estudiantes actores y protagonistas en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la intervención didáctica, se superaron dificultades, logrando la articulación del concepto matemático en los componentes pensamiento numérico y aleatorio específicamente lo relacionado con la estadística descriptiva.

Palabras Claves: pensamiento numérico, estadística descriptiva, análisis estadístico, niveles de comprensión, didáctica.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.</b>	Pág. 14
<b>CAPÍTULO I</b>	
Planteamiento del problema y antecedentes	
1.1. Problema.	17
1.2. Antecedentes.	19
1.3. Justificación.	21
1.4. Objetivos.	
1.4.1 General.	22
1.4.2 Específicos.	22
<b>CAPITULO II</b>	
Marco Referencial.	23
2.1. Marco teórico.	
2.1.1. Modelo pedagógico.	23
2.1.2. Didáctica de la estadística.	30
2.1.3. Niveles de comprensión.	34
2.2. Marco conceptual	
2.2.1. El concepto de Estadística a través de la historia y síntesis histórica de los números.	39
2.2.3. Historia de la enseñanza de la Estadística; Pensamiento numérico y procesos algorítmicos.	43
2.2.4. El pensamiento numérico y la estadística descriptiva.	48
2.2.5. Razones para enseñar y aprender estadística.	51
<b>CAPITULO III:</b>	
Metodología.	55
3.1. Diseño metodológico.	59

3.2. Contexto geográfico y Educativo.	64
3.3. Características de los participantes.	67
3.4. Relación de estándares, pensamiento numérico, estadística y contenidos.	69
3.5. Producción y análisis de datos.	68
3.5.1. Prueba diagnostica	71
3.5.2. Encuesta de Docentes	77

## **CAPITULO IV**

Análisis y discusión de resultados	78
4.1. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica: Niveles de comprensión y competencia.	81
4.2. Resultados y análisis encuesta a docentes de la de la I.E.R. Mag, que orientan el área de matemáticas.	84
4.3. Intervención Practica: Aplicación Didáctica propuesta por Batanero (2001) a partir de las dimensiones.	91
4.4. Análisis de la práctica de investigación estadística	112

## **CAPÍTULO V**

Conclusiones y recomendaciones.	
Conclusiones.	131
5.1. Conclusiones prueba diagnóstica	131
5.2. Conclusiones de Intervención	132
5.3. Conclusiones de la práctica de investigación estadística	133
5.4. Conclusiones generales	134
5. 5. Recomendaciones.	135
5.6. impacto de la investigación,	136

<b>ANEXOS</b>	137
---------------	-----

<b>REFERENTES BIBLIOGRAFICOS</b>	177
----------------------------------	-----

## CONTENIDO DE FIGURAS.

Figura 1.1. Síntesis problémicas de las dificultades encontradas en enseñanza-aprendizaje del nivel medio, en la I.E. Mag.	18
Figura 2.1. Estructura de procesos de Evaluación integral. La Francesco G.	28
Figura 2.2. Estructura de componentes de la Evaluación integral.	29
Figura 2.3. Concepción del modelo de crecimiento de la comprensión de Pirie y Kieren.	35
Figura 2.4. Síntesis marco referencial de relación entre niveles de comprensión, lineamientos y dimensiones	54
Figura 3.1. Fases del diseño metodológico.	63
Figura 4.1: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en el planteamiento del problema.	114
Figura 4.2: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la descripción del problema.	115
Figura 4.3: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la presentación y análisis de datos	118
Figura 4.4: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la presentación y análisis de datos.	130

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.1. Ficha técnica: Textos de investigación revisados para la relacionar estándares y contenidos.	19
Tabla 2.1. Matriz Reticular de Aprendizaje, Formación Integral y Evaluación de los estudiantes	27
Tabla 2.2. Relación de situaciones didácticas con las competencias básicas.	32
Tabla 2.3. Relación de dimensiones del currículo, componentes y M.E.P.D.	34
Tabla 2.4. Relación de dimensiones de la evaluación y competencias.	31
Tabla 2.5. Relación entre niveles de comprensión, lineamientos y dimensiones	38
Tabla 2.6. Ficha técnica: Historia cronológica del uso de la estadística y los números.	41
Tabla 2.7. Ficha técnica: Historia cronológica de la enseñanza de la Estadística.	43



Tabla 3.1. Componentes y temas por grados del currículo anterior I.E. Mag.	65
Tabla 3.2. Componentes y temas por grados del currículo actual I.E. R. la Mag.	66
Tabla 3.3. Relación de Estándares, Derechos Básicos y contenidos del MEN.	69
Tabla 4.1. Resultados prueba diagnóstica de estadística.	79
Tabla 4.2. Resultados prueba diagnóstica de Conteo.	79
Tabla 4.3. Análisis prueba diagnóstica: Niveles de comprensión y competencias.	82
Tabla 4.4. Frecuencias del concepto de pensamiento numérico que tienen los profesores de Matemáticas I.E.R. Mag	84
Tabla 4.5. Frecuencias del concepto de estadística que tienen los profesores de Matemáticas I.E.R. Mag	85
Tabla 4.6. Frecuencias de la importancia de la estadística para los docentes en el área de Matemáticas de las preguntas 3 a la 9 I.E.R. Mag	88
Tabla 4.7. Resultados de análisis de desarrollo a la situación 1	93
Tabla 4.8. Resultados de análisis de desarrollo a la situación 2	97
Tabla 4.9. Tabla de frecuencias de los presos de la cárcel de Zaragoza.	99
Tabla 4.10. Tabla de frecuencias de los presos entrantes de la cárcel de Zaragoza	99
Tabla 4.11. Tabla de frecuencias de los presos menores 65 años en la cárcel de Zaragoza	100
Tabla 4.12. Tabla de frecuencias de los presos mayores de 65 años en la cárcel de Zaragoza	100
Tabla 4.13. Tabla de frecuencias de los presos menores de 65 años en la cárcel de Zaragoza	100
Tabla 4.14. Resultados y porcentajes de las preguntas 4 a la 7 en la prueba diagnóstica	105
Tabla 4.15. Resultados de análisis de las preguntas 1,2 situación 3	106
Tabla 4.16. Resultados de análisis posibles puntuaciones opción 1	108
Tabla 4.17. Resultados de análisis posibles puntuaciones opción 2	109
Tabla 4.18. Proceso de identificación de problemas en la I.E.R La Mag.	113
Tabla 4.19. Proceso de formulación de objetivos en las investigaciones estadísticas en la I.E.R La Mag	113
Tabla 4.20. Proceso de descripción del problema en las investigaciones estadísticas en la	114

I.E.R. La Mag...	
Tabla 4.21. Proceso de diseño de investigación de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Mag	115
Tabla 4.22. Proceso de establecimiento de muestra de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. la Mag	117
Tabla 4.23. Proceso de decisión sobre la presentación y análisis de datos en las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Mag	117
Tabla 4.24. Proceso de elaboración de instrumentos para acceder a la información en las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Mag	118
Tabla 4.25. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 1° periodo I.E.R. La Mag	120
Tabla 4.26. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 2° periodo I.E.R. La Mag	121
Tabla 4.27. Uso que los estudiantes de la I.E. la Mag. Le dan al celular	122
Tabla. 4.28. Puntuación del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016	124
Tabla 4.29. Frecuencias partidas ganados en el torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016	124
Tabla 4.30. Frecuencias de partidos perdidos en el torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016	125
Tabla 4.31. Frecuencias goles a favor en el torneo de futbol I.E.R. la Mag sede principal en el 2016	125
Tabla 4.32. Frecuencias goles en contra del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016.	125
Tabla 4.33. Frecuencias de puntuaciones del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016.	125
Tabla 4.34. Frecuencias del estado de las unidades sanitarias de la I.E.R. la Mag.	127
Tabla 4.35. Frecuencias de necesidades de la I.E.R. la Mag	128
Tabla 4.36. Proceso de acercamiento a un proceso de inferencias de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Mag	129
Tabla 6.1. Aspectos del M.E.P.D. de la I.E.R. la Mag. PEI (2010)	139

## CONTENIDO DE GRÁFICAS.

Grafica 4.1. Frecuencias del concepto de pensamiento numérico que tienen los docentes de Matemáticas I.E.R. Mag	84
Grafica 4.2. Frecuencias del concepto de estadística que tienen los docentes de Matemáticas I.E.R. Mag.	85
Grafica 4.3. Frecuencias de los presos de la cárcel de Zaragoza en 2° semestre	89
Grafica 4.4. Frecuencias de los presos de la cárcel de Zaragoza en 2° semestre	99
Grafica 4.5. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 1° periodo I.E.R. La Mag	120
Grafica 4.6. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 2° periodo I.E. La Mag	121
Grafica 4.7. Uso que los estudiantes de la I.E. la Mag. le dan al celular	123
Grafica 4.8. Frecuencias del registro de puntuaciones del torneo de fútbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016	126
Grafica 4.9. Frecuencias del estado de las unidades sanitarias de la I.E.R. la Mag	128
Grafica 4.10. Frecuencias de necesidades de la I.E.R. la Mag	128

## CONTENIDO DE IMÁGENES

Imagen 2.1. Ilustración del M.E.P.D. la I.E. la Mag. (2010).	30
Imagen 4.1. Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes.	80
Imagen 4.2. Resultados de las Claves propuestas por el ICFES de la prueba diagnóstica.	81
Imagen 4.3. Respuestas del concepto que tienen los maestros de matemáticas I.E.R. Mag. del pensamiento numérico y estadística.	86
Imagen 4.4. Respuestas de la importancia de la estadística para los docentes en el área de Matemáticas de las preguntas 3 a la 9 I.E.R. Mag.	90
Imagen 4.5. Resultados de análisis a la situación 1 desarrollada por los estudiantes.	94
Imagen 4.6. Resultados de análisis a la situación 2 desarrollado por los estudiantes.	98
Imagen 4.7. Tablas de frecuencias realizada por los estudiantes de la situación 2.	101

Imagen 4.8. Graficas construidas por los estudiantes en la situación 2.	102
Imagen 4.9. Resultado de las combinaciones partidos jugados por cada equipo.	
Situación 3.	107
Imagen 4.10. Tablas de posible registro de en las puntuaciones de partidos de banquitas.	110
Imagen 4.11. Planillas de inscripción partidos jugados en el torneo.	111
Imagen 6.1. Vía de ubicación de la I.E.R. la Mag. sede principal.	142
Imagen 6.2 Planta física sede primaria y secundaria de la I.E.R. la Mag. sede principal.	142
Imagen 6.3. Acuerdo de matrícula 1911.	143
Imagen 6.4. Grupo bachillerato de los 80 con su directora.	144
Imagen 6.5. Trabajo realizado por Sara.	168
Imagen 6.6. Trabajo realizado por Mariana.	170
Imagen 6.7. Trabajo realizado por Diego.	171
Imagen 6.8. Espacios donde se desarrolló el torneo de futbol y la práctica de investigación realizada por Diego.	172
Imagen 6.9. Trabajo realizado por Fredy.	173
Imagen 6.10. Espacios físicos de algunos lugares donde se desarrolló investigación de Fredy.	175

## **ANEXOS.**

B <sub>1</sub> : Modelo Enfoque pedagógico de la I.E. la Mag. construido en octubre del 2010.	137
C <sub>1</sub> : Ubicación de la I.E.R. la Mag. sede principal.	141
C <sub>2</sub> : Planta física sede primaria y secundaria de la I.E.R. la Mag. sede principal.	141
C <sub>3</sub> : Acuerdo de matrícula de 1911.	142
C <sub>4</sub> : Grupo de bachillerato de los años 80.	144
D <sub>1</sub> : Prueba Diagnóstica de aleatoriedad.	144
D <sub>2</sub> : Prueba Diagnóstica de conteo.	155
D <sub>3</sub> : Encuesta de los maestros.	166
D <sub>4</sub> : Aportes del trabajo de investigación realizado por Sara	168
D <sub>5</sub> : Aportes del trabajo de investigación realizado por Mariana	168

D <sub>6</sub> . Aportes del trabajo de investigación realizado por Diego.	171
D <sub>7</sub> : Espacio donde se desarrolló la práctica de investigación de Diego.	173
D <sub>8</sub> . Aportes del trabajo de investigación realizado por Fredy.	179
D <sub>9</sub> : Espacio donde se desarrolló la práctica de investigación de Fredy.	175

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad en general depende de las capacidades que el ser humano posea para producir, aplicar y transmitir los conocimientos; por tal razón se hace necesario adecuar propuestas didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas del saber, para el caso del presente trabajo, lo correspondiente al área de matemáticas, en sus componentes pensamiento numérico y aleatorio con el tema específico de la estadística descriptiva.

Lo anterior radica de acuerdo a los enfoques didácticos que se proponen para que los estudiantes reflexionen y se apropien del conocimiento antes, durante y después de una actividad que requiera el desarrollo de procesos matemáticos, para lo cual se establece, la relación del pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva a través de la didáctica de Batanero (2001) para luego lograr identificar los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989).

Tomando en cuenta el análisis que se referencia en el marco teórico entre la didáctica de Batanero (2001), niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), el Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista (M.E.P.D.), los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación Nacional (MEN 1998), la investigación se orientó hacia un buen dominio del pensamiento numérico para facilitar la comprensión de la estadística descriptiva fortaleciendo la solución y análisis de actividades matemáticas que involucran el pensamiento aleatorio en la media (10° y 11°) de la I. E. R. la Mag. sede principal.

La problemática relacionada con el análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que se aborda en esta investigación se hace evidente, cuando los estudiantes de la media (10° y 11°) de la I. E. R. la Mag. se enfrentan a situaciones donde deben hacer uso del pensamiento numérico, para resolver problemas relacionados con la recolección, organización, conteo, representación e interpretación de datos estadísticos. Así nace el interés por investigar, aplicar,

articular y analizar una propuesta de intervención didáctica que involucre ambos componentes: pensamiento numérico y aleatorio con el tema específico de la estadística descriptiva, porque estos ayudan a desarrollar habilidades cognitivas, despertando la creatividad, y el pensamiento para generar nuevos conocimientos.

Los elementos analizados y articulados en el marco referencial se ajustan al contexto institucional y al M.E.P.D. en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), para lo cual se aplicó e integró la estrategia de intervención didáctica propuesta por Batanero (2001), para analizar el alcance de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), y abordar el pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva mejorando así aspectos fundamentales en las competencias matemáticas.

El presente trabajo de investigación, se estructuró en cinco capítulos, el primero de ellos iniciando con los antecedentes y problema de investigación, justificación, Pregunta de investigación y objetivos; en el segundo capítulo se planteó el marco referencial, el cual se dividió a su vez en teórico y conceptual de una manera articulada y fundamentada desde los objetos matemáticos, en relación con la teoría del M.E.P.D., la didáctica de Batanero (2001) y los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), en el tercer capítulo se abordaron los aspectos metodológicos y contextuales del estudio investigativo, realizando una descripción de cada uno de los instrumentos utilizados y su objeto, luego en el capítulo cuatro se describió un análisis y discusión de los resultados obtenidos en las diferentes intervenciones en cada situación aplicada, finalmente en el último capítulo, se redactan las conclusiones y recomendaciones a tener en cuenta en el estudio realizado.

La metodología aplicada en el trabajo de investigación fue investigación acción de tipo cualitativo con algunos matices cuantitativos, donde se tuvo en cuenta los métodos descriptivos, diseños de casos, teórico, análisis y síntesis, para lo cual se utilizó como técnicas la observación, la encuesta, test y grupos de discusión que fueron fundamentales para la articulación de los

objetos matemáticos desde la didáctica de Batanero (2001) e identificar los niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989).

En este orden de ideas se logró en la investigación demostrar y articular los componentes de la matemática: pensamiento numérico y estadística descriptiva que, mediante el análisis de las pruebas diagnósticas, la intervención a los estudiantes y la investigación estadística de forma práctica desde el contexto, se evidencia el nivel de comprensión Pirie y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes la media (10° 11°) de la I. E. R. la Mag. y fundamentados desde el marco referencial.



# **RELACIÓN ENTRE EL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.**

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES.**

#### **1.1. Problema:**

Los niños que inician la preparación académica en preescolar o primer grado, ingresan a la escuela con deseo de aprender matemáticas y demás áreas, pero el encanto se pierde a medida que avanzan de un grado a otro, al encontrarse con dificultades en el manejo y aplicación de conceptos; los que generalmente ingresan a la básica secundaria, traen una cantidad de vacíos propios de la escasa práctica y poco análisis de los algoritmos, lo que les dificulta la comprensión de los conceptos y contenidos matemáticos; en los grados superiores muestran apatía por la matemática, porque debido a su escasa comprensión lectora les parece que los conceptos son un poco complejos y La aplicación de metodologías que conduce a los estudiantes a aprender mecánicamente sin comprender los conceptos fundamentales de las matemáticas.

Por lo anterior, falta en los estudiantes una verdadera motivación hacia la matemática, debido a que muchos estudiantes le tienen apatía, por las críticas negativas que se le hacen al área, al profesor y a causa de los comentarios existentes en el entorno social y las múltiples actividades programadas, haciendo difícil el cumplimiento de lo planeado, quedando inconcluso el plan programado según los estándares, así mismo, cada maestro maneja planeaciones desarticuladas para dar cumplimiento a su labor docente desde su criterio sobre las temáticas que considera importante, sin tener en cuenta, lo que para él es menos importante, puede ser la base para comprender lo que realmente el docente le quiera transmitir al estudiante, ocasionando traumatismos y adicionalmente promoviéndolos con innumerables falencias.

En cuanto a la estadística los contenidos se han trabajado en la Institución Educativa la Magdalena (I.E.Mag.), a través de la historia de forma conceptual y algorítmica a partir del año 2003, pero en pocas ocasiones articulada con los demás componentes y prácticas reales del

contexto, lo que hace que los estudiantes dominen algunos conceptos, pero al aplicarlos en el contexto real, se les dificulta identificar, clasificar, medir y analizar resultados reales; no hay conciencia de la importancia del dominio de lo numérico y algorítmico en la investigación estadística; por lo tanto los estudiantes no tienen claridad sobre la aplicación de la misma en el contexto para la comunicación al identificar, transmitir, argumentar, y proponer la solución de problemas de investigación estadística, de donde surge el cuestionamiento con la siguiente pregunta de Investigación y se estructura en el esquema de la figura N° 1.1. de acuerdo a la población objeto de la investigación.

¿Cuál es la relación del pensamiento numérico y estadística descriptiva desde la perspectiva didáctica y niveles de comprensión?

¿Cuál es la relación del pensamiento numérico y estadística descriptiva desde la perspectiva didáctica y niveles de comprensión?

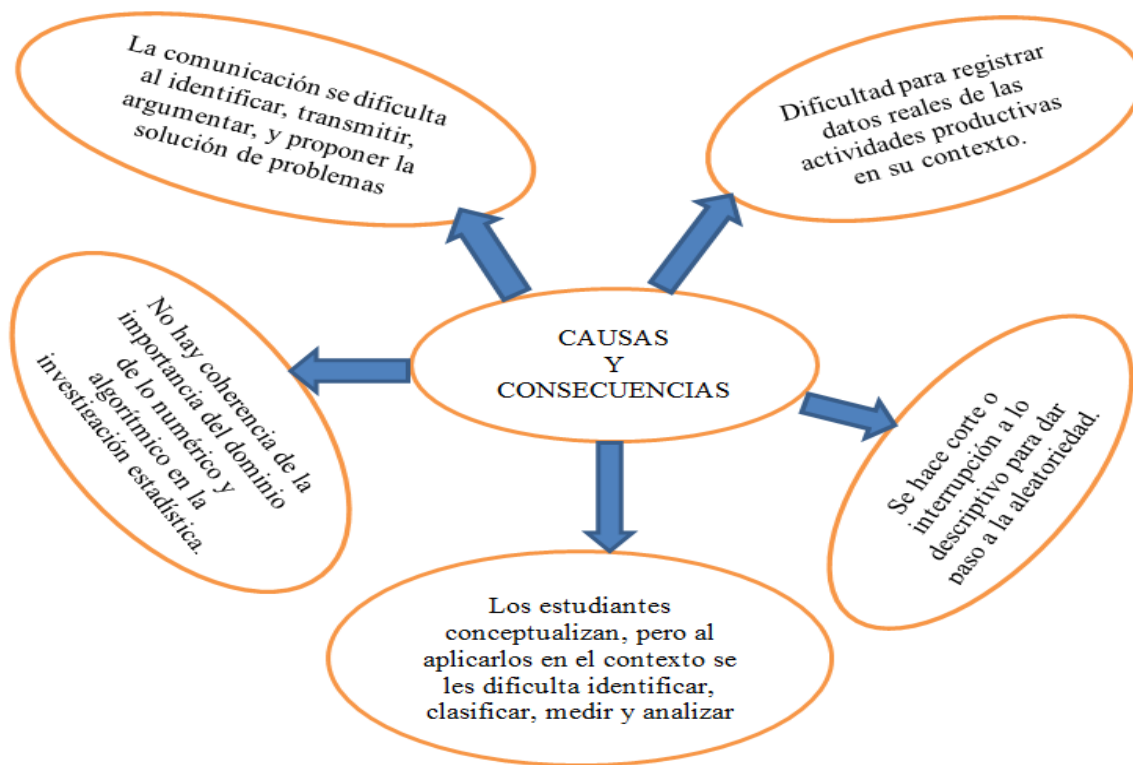


Figura 1.1. Síntesis polémicas de las dificultades encontradas en enseñanza-aprendizaje del nivel medio, en la I.E. Mag. Creación propia (2016)

A  
V

## 1.2. Antecedentes.

Los conceptos básicos de estadística descriptiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la I.E. Mag. ha sido abordado desde lo teórico, considerando su uso práctico con la solución de ejercicios propuestos en diferentes textos escolares de matemáticas, entre los que se mencionan en la siguiente ficha técnica:

AUTOR	TEXTO	GRADO	AÑO
Amador Montaña José Francisco y Chaves López Hugo Hernán.	Matemáticas, educación básica secundaria,	8° y 9°	1984
Uribe Calad Julio A y Berrio Molina José Israel.	Elementos Matemáticos	9° a 11°	1989
Londoño Nelson y Guarín Hugo.	Dimensión Matemática	8° a 11°	1995
Beltrán Luis Pompilio, Rodríguez Benjamín y Dimané Castellanos Mónica Sofía.	Matemáticas, Prentice Hall	8° a 11°	2000
Díaz C, Faberth Alberto; Ruiz Nelson y otros	Pensamiento Matemático	8° a 11°	2002
Morales Miriam del Carmen Rodríguez Cárdenas Víctor Helman y otros.	Hipertexto Matemáticas	8° a 11°	2010

Tabla 1.1. Ficha técnica: Textos de investigación revisados para relacionar estándares y contenidos.

No se han tenido en cuenta las aplicaciones de este concepto en el contexto y la relación e incidencia del pensamiento numérico del área de matemáticas, dejando una definición abstracta, sin explorar el componente aleatorio, específicamente la estadística descriptiva en el área como estrategia para incentivar la investigación en los estudiantes. Es de anotar que para profundizar en el problema de investigación y pregunta se realizó una revisión conceptual de los textos antes mencionados de acuerdo con los lineamientos y estándares del MEN (2006), según contenidos del pensamiento numérico y componente estadístico, donde se evidencia que los autores

proponen un ejemplo y ejercicios referentes al tema pero no se profundiza en cuanto a la conceptualización y aplicación de los mismos que se relacionan en el capítulo III tabla 3.2.

A continuación, se presentan los resultados de la búsqueda bibliográfica sobre investigaciones realizadas de la enseñanza-aprendizaje de la Estadística descriptiva y experiencias que trabajan el concepto de estadística y la relación con los demás componentes, específicamente con el pensamiento numérico, siendo estos los objetos en que se fundamenta el rastreo bibliográfico en el trabajo investigativo.

1.2.1. Actitudes y estadística en profesores en Formación y en ejercicio, de Estrada Assumpta, Batanero Carmen y Fortuny (2003). Trabajo escrito para el XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa, se aborda la actitud y conceptos de los docentes frente a la estadística, así como su uso y la enseñanza, evidenciando las dificultades y necesidades de apoyo desde el Departamento de didáctica de la estadística en la Universidad de Granada en España. En este artículo se muestran las actitudes y dificultades para los profesores en adoptar y poner en práctica la enseñanza de la estadística desde los distintos componentes pedagógicos.

1.2.2. Propuesta metodológica para el desarrollo de competencia Interpretativa En Estadística Descriptiva Desde Las Medidas De Tendencia Central de Moreno M, Milton y Villanueva P. Helver (2013). El informe es el resultado de una investigación en didáctica de la matemática, en este caso, relacionada con la enseñanza y aprendizaje de la estadística descriptiva para la formación y desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez de Acevedo (Dpto. del Huila). El estudio documental ofrece una visión general de la educación estadística en cuanto al objeto de estudio, métodos, evaluación, conceptos, técnicas y procesos metodológicos para el desarrollo de la competencia interpretativa, pero en ningún momento de la investigación se menciona la relación de incidencia del pensamiento numérico en esta; además, plantea una propuesta de mejoramiento para las dificultades encontradas en los estudiantes, teniendo como punto de partida el bajo nivel de conocimiento e interpretación de sucesos aleatorios.

1.2.3. Conteo: Una propuesta didáctica y su análisis; de Salgado Hilda y Trigueros María (2009). Este artículo tiene como objetivo central los problemas de la matemática relacionados con la ordenación y combinación en los conjuntos discretos, donde las autoras se apoyan en las teorías APOE y aunque no especifica el pensamiento numérico y su relación con la estadística descriptiva, si se acerca en cuanto al tema a investigar sin hacer mención, pero la propuesta didáctica se aplica por etapas, donde en cada una de ellas se da la descripción del trabajo realizado por los estudiantes y aplican el pensamiento numérico a partir de la ordenación y combinatoria.

1.2.4. Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas de Taube Liliana Mabel (2010). Indaga sobre los conocimientos previos de los estudiantes que llegan al primer nivel en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la de la Universidad Nacional del Litoral, para esta se apoya en Godino (2004), pero enfatiza en el problema de la dificultad que tienen los estudiantes para describir verbalmente los resultados presentados en resúmenes estadísticos. En este artículo se presentan las principales aplicaciones de la estadística y los objetivos que debe lograr el estudiante, los cuales están relacionados con los estándares, pero no se visualiza profundización de relación con ninguno de los otros pensamientos y componentes de las matemáticas.

Desde el rastreo realizado se logra visualizar que las investigaciones realizadas por los mencionados autores, todos tratan de abordar los contenidos, temas como dificultades desde la enseñanza de la estadística, pero en ningún momento se menciona el pensamiento numérico y su relación con el componente estadístico.

### **1.3. Justificación**

La investigación es una forma de adquirir aprendizaje, mejorar la práctica pedagógica, actualizar e innovar, para lograr una buena formación integral de los estudiantes de tal forma que se apropien del conocimiento actualizado y sean competentes en una sociedad.

La propuesta está orientada al componente estadístico para el aprendizaje y dominio del pensamiento aleatorio y de datos, donde en su análisis se aplica la estadística descriptiva, como pilar fundamental para la parte diagnóstica en cualquier investigación, tema y disciplina que se pretenda realizar.

Es importante tener en cuenta que los estudiantes que aspiran a una educación profesional ya sea técnica o universitaria deben tener conocimiento y dominio de los procesos estadísticos, para facilitar el análisis de resultados estadísticos de diagnósticos o de investigaciones aplicadas.

La idea surge de la necesidad en los estudiantes más que aprender unos conceptos, se apropien del conocimiento y prácticas estadísticas a partir de la investigación de tipo experimental, de tal forma que sean competentes al enfrentar una formación superior. Además, el estudiante debe conocer la situación y resultados estadísticos de producción dentro de contextos, para poder planear y predecir futuros resultados para el mejoramiento de calidad de vida a nivel social y económico.

#### **1.4. Objetivos.**

##### **1.4.3 General.**

Analizar la relación entre el pensamiento numérico y estadística descriptiva desde la perspectiva didáctica de Batanero (2001) y niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989).

##### **1.4.4 Específicos.**

Identificar las dificultades de los estudiantes en la aplicación de los conocimientos numéricos y algorítmicos de procesos estadísticos descriptivos.

Establecer la relación e incidencia del pensamiento numérico en la estadística descriptiva.

Establecer los niveles de comprensión Pirie y Kieren (1989) de los estudiantes de los grados décimo y undécimo en relación a la estadística descriptiva.

## **CAPÍTULO II:**

### **MARCO REFERENCIAL.**

La propuesta de profundización sobre el tema y la relación e incidencia del pensamiento numérico con el componente estadístico requiere del manejo de conceptos teóricos que se construyen a partir de referentes bibliográficos, teniendo en cuenta los términos implícitos en dicho trabajo.

En esta sección se hace descripción del desarrollo del marco Referencial, conformado por 2 componentes: El marco teórico y marco conceptual, en el teórico se realizó, desde una mirada profunda al Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista (M.E.P.D.) de la Institución Educativa Rural la Magdalena (I.E.R.Mag), con los ajustes pertinentes para articular a la propuesta didáctica de la estadística de Batanero (2001), con los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), donde se describió cada uno de los aspectos que constituyen el desarrollo del trabajo de campo y que sirven de base para el análisis de los datos, sobre la articulación del objeto de estudio; y en el conceptual se describió: El concepto de Estadística a través de la historia y síntesis histórica de los números; historia de la enseñanza de la estadística, pensamiento numérico y procesos algorítmicos; el pensamiento numérico y la estadística descriptiva, las razones para enseñar y aprender estadística.

#### **2.1. Marco teórico**

##### **2.1.1. Modelo pedagógico.**

El Modelo Enfoque Pedagógico de la Institución Educativa Rural la Magdalena (I.E.R. la Mag.) es un constructo enmarcado dentro del modelo enfoque desarrollista que tiene su origen en la Escuela Nueva o Modelo Pedagógico Activo, tendencia, que se fundamenta en los avances de la psicología infantil del aprendizaje, según Decroly propone:

[...] la observación como método ideo-visual, la asociación (tiempo-espacio), expresión concreta y abstracta (asociación-imaginación), dentro del ambiente escolar y juegos educativos, dando mayor importancia al medio ambiente en el desarrollo de los centros de interés relacionados con el hombre y con sus necesidades. Destacando la actividad

espontánea, vitalidad, el modo como actúan y el sentido práctico de formación en los niños”. (Decroly y Monchamp 2001)

El Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista (M.E.P.D.) de la I.E.R. la Mag. se fundamenta en una enseñanza que respeta tanto los ritmos de aprendizaje como las diferencias individuales, que promueva el “Aprender haciendo”, donde el educador juega un papel de facilitador de experiencias, que llevan al estudiante a trascender y amar lo que hace. Apoyado por el profesor como guía y orientador comprometido, gestor, idóneo, abierto al cambio, tolerante, democrático, investigativo, pero es el estudiante quien construye su propio proceso de conocimiento, con metodologías basadas en el trabajo colaborativo, y pedagogías activas. (Ver anexo B<sub>1</sub>)

En la I.E.R. la Mag. se contextualiza el M.E.P.D. de acuerdo con la normatividad vigente teniendo como referente unos contenidos dentro de los lineamientos curriculares, los estándares nacionales, los desempeños y las competencias básicas, privilegiando el trabajo lógico de las ciencias, la técnica y la investigación, de modo que se generen ambientes de aprendizaje satisfactorios, que partan de los intereses y necesidades de los estudiantes, enriquecidos por el compartir de experiencias que propician una buena maduración y desarrollo de las estructuras mentales, centrado en focalizar las habilidades del pensamiento, en las operaciones intelectuales, desarrollo de destrezas cognitivas, procesos dinámicos del aprendizaje, selección de situaciones problemáticas a solucionar por los estudiantes y en sus conceptos previos. Al respecto, Dewey afirma que “cuando el niño llega al aula ya es intensamente activo y lleva 4 impulsos innatos: comunicar, construir, indagar y expresarse de forma precisa” Dewey (1899), por lo tanto, propone pasos de enseñanza en el aula, que han sido fuente de estudio para (Westbrook 2010), citados por (Di Gregori M. y Durán C, 2014), estos son:

1. “Recomienda empezar el proceso con una experiencia actual del niño (ensayar y probar el conocimiento), que sea empírica, alejada del contexto escolar.
2. Definir la dificultad o el problema derivado de la experiencia; revisar los datos existentes del problema planteado.
3. Formular una hipótesis para darle continuidad a la experiencia elegida inicialmente.
4. Someter la hipótesis a la prueba de la experiencia; donde se debe tener en cuenta: un programa educativo relacionado con las preocupaciones y experiencias personales del niño, para garantizar el esfuerzo y disciplina sin jerarquía en los estudios; para que cada experiencia educativa sea nueva y depende de la elección del problema para que



el estudiante sienta que hace aportes importantes sin separar el saber del hacer”.  
(Westbrook, 2010); Citado por (Di Gregory y D 2014).

En este sentido, el estudio de las habilidades del pensamiento se suscribe en la pedagogía actual, gracias al M.E.P.D. de I.E.R. la Mag. cuya base fundamental es “Aprender haciendo”, convirtiéndose la experiencia de los estudiantes en aquello que hace que progresen por una continua y secuencial serie de etapas, desarrollando estructuras cognitivas que los lleva a acceder a conocimientos cada vez más elaborados y complejos, con el propósito que cada estudiante sea partícipe del mundo de hoy, de las ciencias y de las distintas problemáticas de orden social de su entorno inmediato, para responder a la era de los avances científicos, desarrollo tecnológico, y económico de nuestro país, que tiene como propósito la formación de personas integra y competentes atendiendo al hombre y a la mujer como una estructura total desde: el ser, el conocer, el hacer, el actuar, el tener y el trascender (PEI, 2011).

El aprendizaje requiere de constante reestructuración cognitiva en el proceso del desarrollo integral, para lo cual se considera importante la orientación de la metodología de descubrimiento a través de la experiencia, la cooperación e intercambio de información, ideas y pensamientos para la construcción de un nuevo conocimiento que le permita al individuo interactuar con su entorno de acuerdo a Piaget (1959)

[...]el organismo humano comparte dos funciones importantes; organización y adaptación y la mente humana opera en término de estas funciones que se complementan a partir de la asimilación y la acomodación, permitiendo reestructurar cognitivamente el aprendizaje a lo largo del desarrollo; por lo tanto propone los principios generales sobre el aprendizaje entre los cuales se mencionan: los objetivos pedagógicos deben de estar centrados en el estudiante, los contenidos se conciben como instrumentos al servicio del desarrollo evolutivo natural, el principio básico de la metodología es el método de descubrimiento y al incorporar la experiencia de aprendizaje debe orientarse privilegiando la cooperación, la colaboración y el intercambio de puntos de vista en la búsqueda conjunta del conocimiento ( Piaget,1959)

Así mismo, el M.E.P.D. asumido por la I.E.R. Mag. es imaginativo y creativo, donde los estudiantes construyen los conceptos y se apropian de ellos a partir de sus experiencias, busca la interacción por medio del trabajo cooperativo, permite indagar, identificar, explicar, justificar,

extrapolar, comunicar y construir conocimientos a partir de la información del estudiante, el entorno y el profesor; si se teniendo en cuenta que Vygotsky (1930) afirma que:

[...] los significados provienen del medio social externo, pero deben ser asimilados o interiorizados por cada individuo, por lo tanto en el aprendizaje específicamente, el conocimiento se construye socialmente, es conveniente que los planes y programas de estudio estén diseñados de tal manera que incluyan en forma sistemática la interacción social, no sólo entre alumnos y profesor, sino entre alumnos y comunidad, [ porque ] si en el aprendizaje o construcción del conocimiento se da en la interacción social, la enseñanza, en la medida de lo posible, debe situarse en un ambiente real, en situaciones significativas (Vygotsky,1930).

También, los procesos del M.E.P.D. promueven el desarrollo de habilidades cognitivas que estimulan la percepción, atención, la memorización y el pensamiento, basados en el juego, la imaginación y lo más importante la función simbólica, teniendo en cuenta conocimientos previos, interpretación de ideas, clasificación, seriación, numeración, simbología, procesos operativos, observar, comparar, describir, clasificar, ordenar, representar, retener, recuperar, interpretar, inferir, transferir y evaluar, para fomentar las bases de un desarrollo mental que sustenta Vygotsky (1930) y que al respecto afirma:

El hombre actúa sobre los estímulos y los transforma, debido a los instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta, [lo que se podría lograr permitiendo] el estudio colaborativo en grupos y equipos de trabajo para proporcionar a los estudiantes oportunidades de participación en discusiones de alto nivel sobre el contenido de temas de interés” (Vygotsky 1930)

En síntesis, el fin de la aplicación del M.E.P.D. en la I.E.R. Mag. es potenciar un ser humano en todas sus dimensiones, con sentido de pertenencia, dominio de sí, inteligencia emocional, tolerante, respetuoso, capacitado para el trabajo en equipo, honesto, justo, solidario, autónomo, seguro, en una palabra se feliz, de manera que pueda proyectarse y convivir en una sociedad democrática, mediado por unas relaciones maestro-estudiante basadas en el respeto mutuo y la horizontalidad, siendo el centro del proceso el estudiante, para lo cual aplica el sistema de evaluación institucional. A continuación se muestra la siguiente Matriz Reticular de Aprendizaje, Formación Integral y Evaluación (SIEPE 1290, 2009) y (PEI, 2011).

COMPONENTES	MISIÓN	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	RESULTADOS
SER (persona-sentir)	Lograr felicidad	Conocerse. Desarrollar la inteligencia emocional. Aprender a ser. Aprender a convivir.	Conciencia de sí. Principios éticos y morales, autocontrol Administrar inteligentemente la vida emocional.	Lenguaje del amor y la ternura. Inteligencia emocional. Dominio de sí. Compasión-empatía. Ser alguien. Desarrollo de la vida interior.
CONOCER (Saberes)	Desarrollar estructuras cognoscitivas que los lleva a acceder a conocimientos cada vez más elaborados y complejos.	Aprender a aprender. Aprender haciendo. Adquirir conocimientos.	Motivaciones de aprendizaje. Estudio. Acompañamiento.	Conocimientos
HACER- ACTUAR (Desempeño)	Ser exitoso. Realizarse en un medio	Actuar en un medio, convivir. Resolver problemas, aprender a hacer, a practicar, a emprender.	Estudio, aplicación. Participación.	Bienestar. Reconocimiento Trabajo en equipo. Inteligencia colectiva. Solidaridad, Profesión u oficio.
TENER(Poseción)	Lograr calidad de vida. Compartir.	Satisfacer necesidades Interactuar.	Identificar y utilizar satisfactoriamente Estudio y trabajo	Seguridad. Tranquilidad. Solidaridad.
TRASCENDER (huellas)	Dejar huella.	Ir más allá de lo material. Canalizar energía. Ser espiritual.	Meditación. Reflexión.	Espiritualidad. Hombre cósmico.

Tabla 2.1. Matriz Reticular De Aprendizaje, Formación Integral y Evaluación de los estudiantes Decreto 1290 (2009). PEI (2011).

Con el propósito de lograr lo propuesto en el M.E.P.D. en la I.E.R. la Mag. se da una evaluación integral de los aprendizajes, de acuerdo con la construcción de La Francesco G., que está fundamentada en las dimensiones del ser humano referidas al: “SER desde el Sentir, el SABER desde el Pensar y el SABER HACER desde el Actuar de La Francesco G. (2004), donde se expresa las Actitudes y, las Aptitudes Intelectivas y Procedimentales, para desarrollar las funciones cognitivas de acuerdo a los Contenidos que faciliten el aprendizaje y permiten dar cuenta de las competencias al evaluar los desempeños.



Figura 2.1. Estructura de procesos de Evaluación integral. La Francesco G. (2004). Tomado SIEPE. (2009).

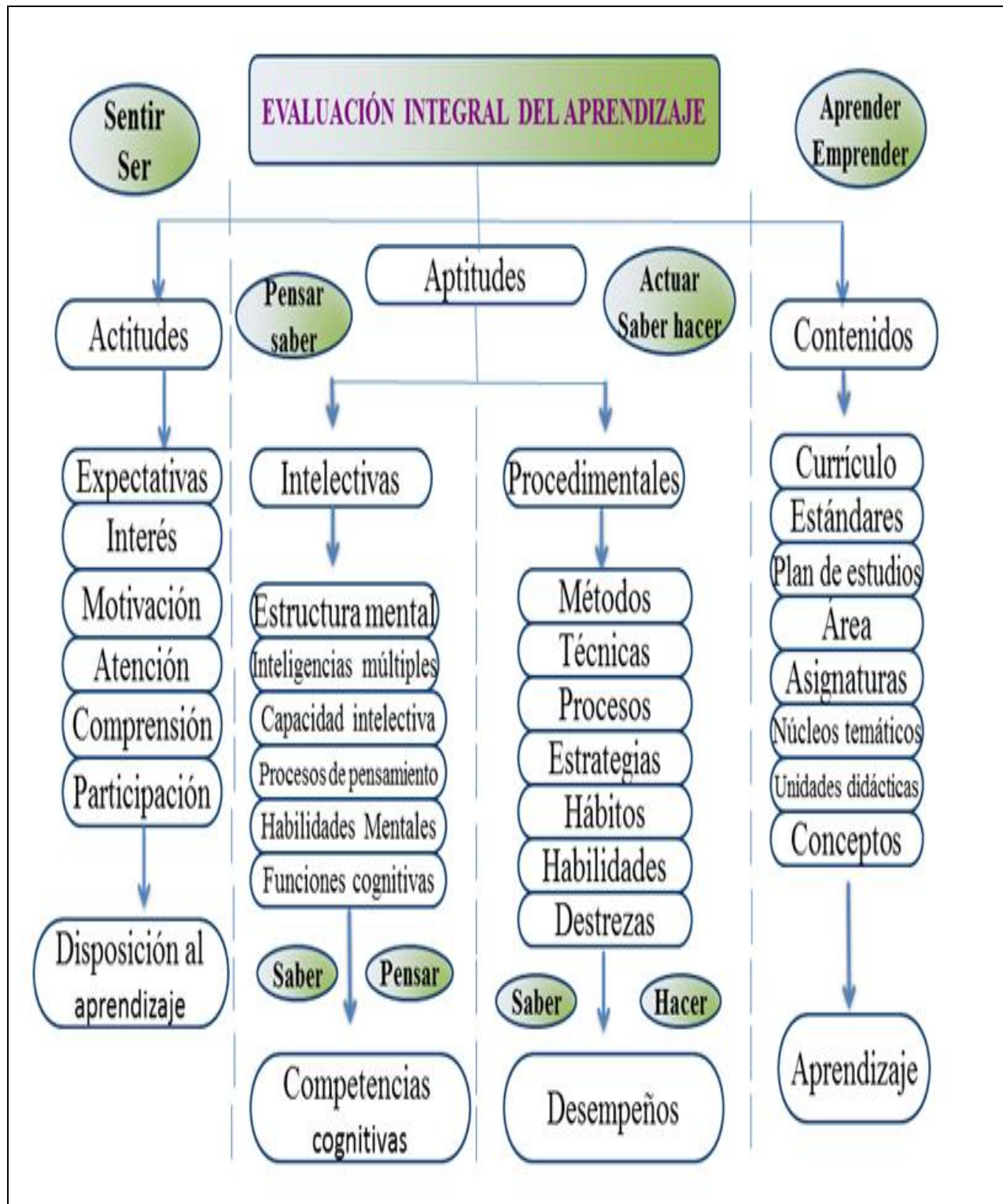


Figura 2.2 Estructura de componentes de la Evaluación integral. La Francesco G. (2004). Tomado SIEPE. (2009).

El M.E.P.D. de la I.E.R. la Mag. se aplica, partiendo de las necesidades de la comunidad, permitiendo a los estudiantes, la formación integral con autonomía y libertad para fortalecer en cada uno su capacidad creativa y cooperativa, siendo competentes al interactuar y convivir en armonía con el otro y el entorno, desde la construcción de su propio conocimiento y utilización adecuada del mismo como se evidencia en la Imagen 2.1.



Imagen 2.1. Ilustración del M.E.P.D. la I.E. la Mag. (2010)

### 2.1.2. Didáctica de la estadística.

La función de la estadística ha sido la descripción de las características de grupo, actividad que se confundía con el papel que cumple la historia: De observar y describir el hecho. Hoy en día, la estadística, además de ser descriptiva, es analítica, considerándose esta última como la función más importante que realiza, ya que permite obtener en ocasiones, conclusiones para un grupo mayor, llamado población, partiendo de una investigación realizada en un grupo menor, como muestran los elementos que se seleccionan aleatoriamente o al azar.

En el estudio y aplicación de las distintas ciencias es importante la recolección, tabulación y procesamiento de datos a través de herramientas estadísticas como: tablas, gráficas, cálculos matemáticos, herramientas tecnológicas: Calculadoras y software estadístico, siendo estos de vital importancia en todas las disciplinas del saber entre las cuales están: Psicología, trabajo social, política, economía, historia, geografía, ciencias de la salud, educación, entre otras; es por eso el interés social del conocimiento de la estadística, ya sea como ciencia o arte y para lo cual se proponen los siguientes conceptos.

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que conforma su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final. (Cabría, 1994). Citado por (Batanero, 2001).

Tomando el objeto y/o su causa final la estadística no es más que un arte o ciencia, donde se aplican los conceptos matemáticos y en especial los del pensamiento numérico, para el estudio de fenómenos y uso de análisis provenientes de poblaciones y muestras representativa, que busca explicar relación, correlación y dependencia de diferentes fenómenos.

En ocasiones se encuentra el concepto de estadística como una parte, rama o ciencia de las matemáticas, por el simple hecho de estar relacionada con los números; pero se considera importante que la estadística es una ciencia y la matemática es su herramienta de estudio que se aplica en estadística para encontrar análisis y síntesis clara a un determinado fenómeno.

La estadística también es [...] el conjunto de métodos y teorías desarrolladas para recolectar, describir, analizar e interpretar información con el fin de llegar a conclusiones válidas y tomar decisiones racionales, las cuales están sometidas a condiciones de incertidumbre debido a que la información disponible es incompleta (Pérez, 1997).

Tomando en cuenta que el objeto no es descubrir nuevos conceptos de estadística, sino encontrar la relación e incidencia del pensamiento numérico con el componente aleatorio en la estadística descriptiva es necesario hacer descripción a la didáctica de la estadística, para lo cual se toma la teoría de Batanero (2001) como herramienta importante en trabajo de profundización sobre la

aplicación de la didáctica de la estadística, para alcanzar en los estudiantes de los grados décimo y undécimo los niveles de comprensión propuestos por Pirie y Kieren (1989).

Tomando el concepto de la didáctica en la pedagogía, se puede definir como el conjunto de métodos y técnicas que los maestros usan como herramienta para enfrentar el proceso de enseñanza- aprendizaje y transmitir los conocimientos Teóricos y/o prácticos a los estudiantes; siendo la base fundamental para estimular las habilidades creativas y la capacidad de comprensión en la autoformación del estudiante, donde Batanero propone “tener en cuenta los cuatro grupos de fenómenos que rodean al hombre: Lo biológico, físico, social y político” Batanero (2001), los cuales articula a teorías educativas como propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística por ciclos, tomando en su primer ciclo la estadística descriptiva y es éste uno de los objetos del trabajo de profundización a realizar.

Desde este punto de vista, la didáctica en la enseñanza de la estadística propuesta por Batanero (2001), toma en cuenta 2 niveles de desarrollo de la persona según Vygotsky, a saber: [...] nivel de desarrollo efectivo: es lo que cada uno hace por sí mismo y el nivel de desarrollo potencial: es lo que cada uno hace con la ayuda de los otros Vygotsky (1979), citado por Batanero (2001). En este orden de ideas se articula lo que Batanero llamaría la teoría de las situaciones didácticas, al nivel de competencias básicas, propuestas por los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional MEN (2006); así:

SITUACIONES DIDÁCTICAS	COMPETENCIAS BÁSICAS
Acción: Soluciona	Interpretativa
Formulación / Comunicación	Argumentativa
Validación	Propositiva
Institucionalización	

Tabla 2.2. Relación de situaciones didácticas con las competencias básicas. Elaboración propia (2016)



Para profundizar sobre el tema, Batanero (2001) orienta la didáctica de acuerdo a las dimensiones del currículo según Rico (1997), que corresponden a los componentes curriculares de los lineamientos y estándares del MEN (2006), y de acuerdo con el M.E.P.D. se relaciona así:

DIMENSIONES DEL CURRÍCULO	COMPONENTES	M.E.P.D.
Cultural/conceptual	Conceptual	Saber y comprender
Cognitiva	Procedimental	Saber Hacer
Social		
Ética / Formativa	Actitudinal	Ser y Emprender

Tabla 2.3. Relación de dimensiones del currículo, componentes y M.E.P.D. Elaboración propia (2016).

Batanero (2001), profundiza en la evaluación del aprendizaje dado por ciclos, de los cuales, la estadística descriptiva hace parte del objeto de estudio en relación con el pensamiento numérico, sin dejar de lado la estructura que se menciona. [...] “representaciones gráficas, elaboración de representaciones, cálculos de medidas de centralización y comparación de tablas” (Batanero, 2001) y articula a los componentes de la evaluación según Garfield, (1995). “Que se evalúa, fin de la evaluación, quién evalúa, método de la evaluación e instrumentos de la evaluación” citados por Batanero (2001) y que se originan la evaluación por dimensiones los cuales coinciden con las competencias generales y específicas del área de matemáticas propuesta en los lineamientos curriculares y estándares del MEN (2006).

DIMENSIONES DE LA EVALUACIÓN DE BATANERO	COMPETENCIAS GENERICAS	COMPETENCIAS ESPECIFICAS
Comprensión conceptual	Abstracción	Comunicar
Conocimiento procedimental.	Habilidades del cálculo numérico	Manejo de Representaciones.
Resolución de problemas.	Identificar, planear y resolver problemas	Diseño de Algoritmos
Formulación y comunicación matemáticas.	síntesis	Optimización
Razonamiento matemático	Análisis	
Actividad y disposición	Toma de decisiones.	Capacidad Creativa

Tabla 2.4. Relación de dimensiones de la evaluación Batanero (2001) y competencias del MEN (2006),. Elaboración propia (2016).

### 2.1.3. Niveles de comprensión.

La comprensión es la habilidad intelectual de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe, en otras palabras, es alcanzar un desempeño flexible, que consiste en captar de forma correcta el significado de todo cuanto acontece, aislando, identificando y uniendo de forma coherente datos externos con otros de los que ya se disponen, por diferentes medios, siendo el cerebro quien lleva a cabo una serie de acciones que predisponen a la comprensión de los mensajes que nos dirigen como argumento esencial y relevante para captar, conocer y entender de manera satisfactoria toda información que llega al inconsciente.

El entendimiento de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) facilitan la importancia de procesos individuales, históricos y de interrelación en la comprensión de términos matemáticos, específicamente el pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva, donde se considera la comprensión como un elemento estructurado, cambiante y regresivo dentro de un proceso de crecimiento sistémico no lineal Cuyo “crecimiento de comprensión es considerado un proceso dinámico de organización y de reorganización” (Meel, 2003) citado por (Acevedo, 2011).

[...] la comprensión matemática es estable pero no lineal, fenómeno recursivo, [pero] la recursividad ocurre cuando el pensamiento cambia los niveles de sofisticación. De hecho, cada nivel de comprensión se encuentra contenido dentro de los niveles subsiguientes. Cualquier nivel particular depende de las formas y los procesos del mismo y además se encuentra restringido por los que están fuera de él (Pirie y K 1989) citado por (Meel, 2003) y (Acevedo, 2011).

La teoría de Pirie y Kieren (1989) busca dar respuestas a preguntas sobre la comprensión, tales como: ¿La comprensión es una habilidad o un sentimiento emocional?, ¿es innata o se desarrolla al igual que el ser humano?, ¿cómo se llega a la comprensión?, ¿La comprensión se forma o se hace en el ser humano?

De acuerdo a la definición, los niveles potenciales de crecimiento de comprensión son ocho: 1. Conocimiento primitivo, 2. creación de imagen, 3. establecimiento de la imagen, 4. deducción de propiedades, 5. formalización, 6. observación, 7. estructuración y Creación, 8. invención; los cuales se estructuran en la siguiente figura de adentro hacia afuera.

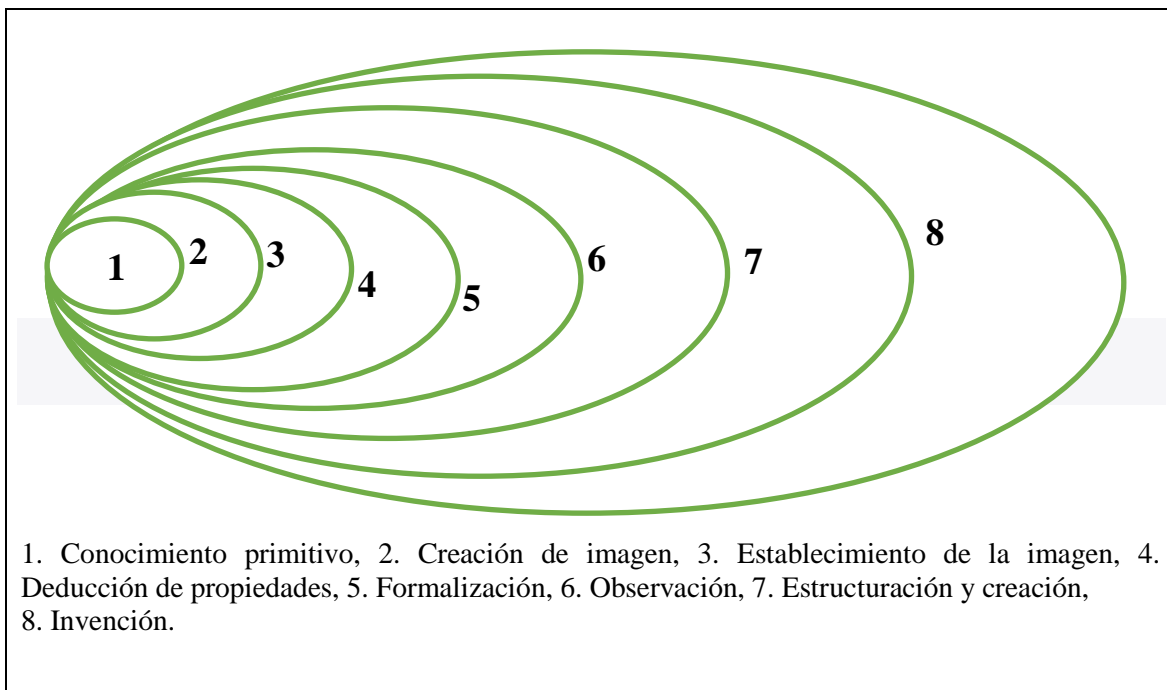


Figura 2.3. Concepción del modelo de crecimiento de la comprensión de Pirie y Kieren (1989).

Para situar a los estudiantes en los niveles de comprensión, es necesario entender dichos niveles de acuerdo a su estructura, y se definen a continuación.

- 1. Conocimiento primitivo (Primitive Knowing):** Es el centro del modelo y se refiere al punto de partida de la comprensión, es decir los conocimientos previos que el estudiante trae consigo de un tema determinado.
- 2. Creación de la imagen (Image Making):** Es identificar de acuerdo a capacidades y conocimientos anteriores, crea una imagen que corresponde a la idea del concepto.
- 3. Establecimiento de la Imagen (Image Having):** Es asociar imágenes a la actividad, con imágenes mentales en el reconocimiento de propiedades globales.
- 4. Deducción de la propiedad (Property Noticing):** Es la capacidad de examinar la imagen y observar las propiedades internas específicas, construyendo y modificando definiciones mediante la combinación de propiedades.
- 5. Formalización (Formalizing):** es el nivel donde el estudiante conoce las propiedades para abstraer las cualidades comunes de la imagen y/o conceptos, pero abandona la acción mental y produce definiciones matemáticas completas en un lenguaje natural.
- 6. Observación (Observing):** es la utilización del pensamiento formal, es decir, comunica verbalizaciones relacionadas con los elementos cognitivos, además, combina definiciones, ejemplos, teoremas y demostraciones para identificar los componentes esenciales y relacionarlos.
- 7. Estructuración y creación (Structuring):** Es la profundización del tema en particular para comprender lo que se encuentra en una estructura mayor y explica las interacciones de lo observado mediante sistemas.

**8. Invención (Inventising):** Es la liberación del conocimiento estructurado, originando cuestionamientos nuevos que darán como resultado el desarrollo de un nuevo concepto o aprendizaje. En este nivel, la comprensión no tiene límites, es imaginativa y trasciende de la estructura actual, lo que hace que el concepto sea una nueva dimensión de conocimiento dotado con otra estructura y que a su vez se convertirá en un nivel de conocimiento primitivo.

Es de anotar que la teoría sobre los niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989), se articula a la didáctica de la estadística propuesta por Batanero (2001), relacionando las dimensiones, acciones y evaluación del currículo, con los niveles de comprensión, sin dejar de lado los estándares y competencias del MEN y las dimensiones del SER en el M.E.P. D. adoptado por la I.E.R. la Mag. los cuales originan una de las unidades curriculares del componente de aleatoriedad en la estadística descriptiva, mediante la aplicación del pensamiento numérico en los componentes matemáticos de la media; que se sintetizarán más adelante en el CAPÍTULO IV, tabla 4.3, a partir del análisis y descripción “Resultados de la prueba diagnóstica: Niveles de comprensión y competencias”. Posteriormente los resultados de la intervención en los grupos, pero en lo teórico se origina la tabla 2.5 sobre la relación entre ellos.

En este orden de ideas se afirma que cada una de las dimensiones, competencias y componentes puede pasar por cada uno los niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989), teniendo en cuenta que el conocimiento es sistemático, continuo, cíclico, regresivo y estructurado en el inconsciente del estudiante, donde cada concepto que se aprende pasa al conocimiento primitivo y sirve de inicio para generar un nuevo conocimiento.

NIVELES DE COMPRENSIÓN Pirie y Kieren (1989)	DIDACTICA DE ESTADISTICA			LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES		DIMENSIONES DEL M.E.P.D.
	CURRÍCULO	SITUACIONES	EVALUACIÓN	COMPETENCIAS	COMPONENTES	
Conocimiento primitivo	Cultural / Conceptual	Acción	Comprensión conceptual.	Interpretativa.	Conceptual y actitudinal	Saber.
Creación de la imagen						Comprender
Establecimiento de la Imagen	Cognitiva	Formulación / Comunicación	Resolución de problemas	Habilidades del cálculo numérico y diseño de algoritmos	Conceptual y actitudinal	Conocer
Deducción de la propiedad.	Ética / formativa		Razonamiento matemático	Identificar, planear, resolver problemas y el manejo de representaciones.		Procedimental y actitudinal
Formalización		Síntesis, análisis y optimización			Hacer-actuar	
Observación		Argumentativa			Ser y tener	
Estructuración y creación	Social	Validación	Conocimiento procedimental	Toma de decisiones y capacidad creativa	Procedimental y actitudinal	Trascender
Invencción		Institucionalización				Propositiva

Tabla 2.5. Relación entre niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989), didáctica de Batanero (2001) y lineamientos del MEN (2006) Elaboración Propia (2016).

La pedagogía trata de los principios generales y fundamentación teórica que permiten conducir al niño en su educación y se vale de la didáctica, porque esto indica los procesos lógicos y sistemáticos en el proceso enseñanza-aprendizaje; agrupándose de las diferentes áreas de estudios y unidades particulares.

## **2.2. Marco conceptual.**

### **2.2.1 El concepto de Estadística a través de la historia y síntesis histórica de los números.**

Los números al igual que las matemáticas y con estas la estadística, surge de la necesidad del hombre conocer las cantidades y controlar las medidas, en las diferentes civilizaciones han existido formas sencillas de estadísticas, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas, para contar el número de personas, animales entre otros, lo que hace que el ser humano construya un pensamiento amplio y diverso referente al tema, siendo este tema fundamental en las distintas estructuras generales y abstractas con aplicación en todas las disciplinas del saber, como el caso de la estadística, aplicable a cualquier investigación, ya sea diagnóstica o de verificación de resultados en la ejecución de proyectos de la vida real; lo que confirma Ian Stewart.

[...] Los números son fundamentales, aunque la disciplina no se limite al cálculo numérico, pero las matemáticas han generado conceptos sofisticados de los números hasta construir un pensamiento estructurado y que se va más allá del currículo escolar, porque este elemento abstracto es más fácil el uso que su conceptualización por ser una construcción mental. Ian (Stewart, 1945).

Cuando se organiza mentalmente una estructura se le facilita al ser humano el uso de esta como el caso de los números en la aplicación de la estadística, pero al definir un número cualquiera se hace difícil la expresión teórica, si no se tienen elementos para demostrar lo que realmente se desea expresar; pero la intención del texto es la relación de la historia de la estadística con el pensamiento numérico y es así como desde 1749 se inicia la historia de la estadística limitada a la información de los estados, pero esta con el transcurrir del tiempo se generalizó como análisis e interpretación de datos y se utiliza en varias disciplinas del saber, que para cada una se puede considerar que tiene su propia secuencia en el desarrollo de las ideas en la investigación

estadística pero dejó de ser una rama de las matemáticas y se convierte en ciencia autónoma con su principal herramienta es la simbología numérica.

Los elementos básicos que constituyen la estadística son necesarios para definir la fusión del pensamiento numérico ya que en este último se trabaja el concepto de fracción matemática, particularmente lo correspondiente a razones y proporciones, aspectos claves en la estadística descriptiva, para trabajar el concepto de frecuencias absolutas y relativas que permitan predecir resultados, porque esta sin el cálculo numérico sería imposible su aplicación, interpretación análisis e inferencias de la misma y es ahí donde el pensamiento numérico es necesario en el aprendizaje de la estadística, como lo afirma Hernández S:

En nuestros días, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos. El trabajo del experto estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo en interpretar esa información, [...utilizando.] La probabilidad para comprobar la fiabilidad de las inferencias estadísticas y para predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico (Hernández S,2005).

En la siguiente ficha técnica tabla 2.6 se resume y recopila la función numérica en la estadística a través de la historia.



AÑO	ELEMENTOS	UTILIDAD	LUGAR	PERSONAJES
S. IV a. de C.	Censo	Censo del imperio romano.	Roma	Imperio
3050 a. de C.	Preparar construcción de pirámides	Datos de población y riqueza; verificación de repartos.	Grecia y Egipto	Herodoto y Ramsés II.
3000 a. de C.	Tablillas de arcilla	Producción agrícola, trueque.	Egipto	Faraones
	La biblia	Recuentos de población y bienestar de población.	Israel	Rey David
2000 – 594 a. de C	69 censos	Censos con fines tributarios, sociales, militares y derechos del voto.	China	
1 – 200	Registro de población	Anotaciones de nacimiento, defunciones y matrimonios.	Roma	
758 - 762	Riquezas de la iglesia	Relaciones de tierras.	Francia	Pipino, Carlomagno
1066 - 1086	Libro de catastro	Censo de propiedad, extensión y valor de tierra.	Inglaterra	Guillermo I
S. XV - XVII	Método científico	Literatura sobre los juegos de azar que contiene la ley de los grandes números. técnica romana y resurgimiento como fuerza del comercio, aplicación de la estadística descriptiva pasando a la técnica cualitativa y progreso del cálculo de probabilidades.	Francia Alemania	Carlo Magno, de Vinci, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, William Harvey, Francis Bacon, René Descartes y Hieronimo
1532	Defunciones	Registros de muerte por la peste, bautismo y matrimonios.	Francia	Enrique VII
1540	Recursos nacionales	Datos de la organización política, social, comercio y militar.	Alemania	Sebastián Muster
1592-1603	Mortalidad y censos	Resolver el problema de las rentas vitalicias en las compañías de seguros.	Londres	Graunt Halley
XVI	Observaciones naturales y políticas	Predicciones de fallecimiento por enfermedades y nacimientos por sexo (inferencia).	Inglaterra	John Grau
S. XVII	La demografía y teorema Beyes.	Especulaciones del aumento y disminución de la población. Surge la aritmética política y método estadístico	Breslau.	Los eruditos, Gaspar Neumann y Halley y Thomas Bayes Achenwall
1760	Concepto	Sentido cuantitativo de variadas situaciones.	Alemania	Godofredo Achenwall.
S. XVIII	Juegos	Teorías de probalidades	Italia	Cardano, Pascal, Fermat, Christian Huygens y

	Estadística descriptiva	Se da inicio a este tipo con fines sociales y económicos.		Moivre Gauss y Poisson
1800 - 1834	Conceptos matemáticos para estadística	Teoría de errores de observación y mínimos cuadrados; relevancia científica creciente. Aparece la sociedad real de estadística.		Laplace Gauss y Legendre
1883	Agencia	Surge de la teoría científica y descubrimiento de las huellas digitales		Francis Galton
1892	La gramática de la ciencia	Nace la estadística moderna, planeación de análisis de experimentos y varianza con el nuevo chi cuadrada.	Polonia	Pearson, Egon, y Jerzy Neymar
S XIX	Correlación, sucesos de la ciencias sociales y naturales	Medición de influencia relativa de los factores sobre las variables y ciencia biométrica. leyes de los grandes números		Karl, R. H. Hooker y G. Udney Yule y Pearson; Bernoulli y Poisson
1910-1958	Datos, eventos para inferencias, intervalos de confianza y métodos estadísticos para investigadores	Se cambia probabilidad inversa por estadística frecuencial: Inferencias a partir de eventos como: rasgos familiares, muerte por cáncer y otras enfermedades a causa del consumo de tabaco Análisis de varianza y primera escuela de estadística.	Rusia	Lombard, Doering; Doll, Hill; Joseph, Berkson y Neyman, Andrei Harkov, Alexander Khinchin y Andrey Kolmogorov.
S. XX	Objetiva y subjetiva Bayesiana.	Aplica en la estadística descriptiva discreta, se da inicios a la introducción a la probabilidad y se crea elementos precisos en la investigación de la agricultura, salud pública, economía y calidad.	Universal (varios lugares).	Frank Ramsey Harold Jeffreys, Edwin Thompson, Jaynes Y Alan Turing M,
2000 - 2016	Probabilidad, tablas, gráficas, currículo, educación e investigaciones	Se da investigación y disciplina del saber, inicia la formación educativa incluyendo en la matemática, se implementa la práctica en educación superior y en información de interés social con técnica de precisión, la relación y correlación y aparecen las primeras universidades	Universal (varios lugares).	

Tabla 2.6. Ficha técnica: Historia cronológica del uso de la estadística y los números. Tomada del González S, la revista ciencia y el hombre. Veracruz. (2005). Elaboración propia. (2017).

## **2.2. Historia de la enseñanza de la Estadística; Pensamiento numérico y procesos algorítmicos.**

Aunque la historia de la estadística se remonta a varios siglos a. de C. al igual que el uso de los sistemas numéricos, la formación en esta solo inicia en el currículo educativo de Colombia en las últimas décadas del siglo XX, con la implementación de los Lineamientos Curriculares (1998) y como es el caso de la I.E.R Mag. y solo existía en el papel porque no aparece en las planeaciones construidas para la época, pero si se evidencia el trabajo de temas en el pensamiento numérico que tienen relación con el pensamiento estadístico como: sistemas numéricos y operaciones, lógica de conjuntos, proporcionalidad, potenciación, radicación y propiedades de las mismas. Se convierte en realidad educativa con la aparición de los estándares de educación propuestos por el MEN en el año 2006 como un eje temático o componente en el área de matemáticas; señalando lo anterior como problema universal, tal como lo mencionan algunos autores en sus fuentes bibliográficas que a continuación se relacionan en la siguiente ficha técnica tabla 2.7.

AÑO	LUGAR	AUTOR	APORTE
1948		UNESCO	Se concretó el establecimiento del Comité de Educación, encargado de promover la formación estadística
1956	Bogotá		Nace el departamento de matemática y estadística de la universidad Nacional
1961	Inglaterra	Holmes	La enseñanza de la estadística y probabilidad fue introducida opcionalmente para los estudiantes de 16 a 19 años que querían especializarse en matemáticas.
1968		La Haya	La enseñanza universitaria de la estadística en los países en vías de desarrollo
1970 -1984	Oisterwijk y Camberra		Enseñanza de la estadística y ordenadores; conferencia internacional de educación estadística
1980		Holmes	Se demuestra ser posible el inicio de la enseñanza de la estadística desde la escuela primaria, justificada por: Es parte de la educación general, útil para la vida posterior y su estudio ayuda al desarrollo personal.
1973- 1977	Viena Varsovia Calcuta	Comité de educación	Mesa Redonda: Conferencia sobre temas específicos de educación estadística: Estadística en la escuela.
1988	Budapest		Formación de profesores
1989			La puesta en marcha del Centro de Educación Estadística de la Universidad de Sheffield de la revista Enseñanza de la estadística dirigida a los profesores.
1995	Singapur		Primera revisión estadística internacional a la educación para ampliar la red.
1998	Bogotá	MEN	Se establece y publica los lineamientos curriculares donde se adiciona la formación estadística articulada a las matemáticas.
1999	Cairo	Hawkins	Asociación Internacional de Educación Estadística: Promocionar foro de discusión, construcción de disciplina autónoma y promueve la educación estadística.
	Brasil	PRESTA,	Conferencia: Experiencias y Perspectivas en la Enseñanza de la Estadística.

2000	EE. UU. Colombia	NCTM (consejo Nacional de Maestros de Matemáticas.)	Estándares curriculares americanos que incluyen la enseñanza de la estadística. Se proponen actividades informales y se incluyen estándares relacionados de estadística
2001	Reino Unido, Italia, Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda	Campos, Col y Beltrán,	Proyecto ALEA: proporciona instrumentos de apoyo para la enseñanza de la estadística para alumnos y profesores de educación primaria y secundaria; preparan materiales didácticos, recursos y actividades.
	Bogotá		Establece el departamento de estadística como autónomo e independiente de matemáticas en la universidad nacional.
		ALEA	Proporciona instrumentos de apoyo para la enseñanza de la estadística para alumnos y profesores de enseñanza primaria y secundaria
2002	Cabo		Phillips: El desarrollo de una sociedad estadísticamente culta; III foro Internacional de Investigación sobre Razonamiento, Pensamiento y Cultura Estadística con los componentes: capacidad para interpretar, evaluar críticamente la información estadística y comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante
	Argentina	Instituto Interamericano de Estadística	V Conferencia de Sociedades Latinoamericanas de Estadística
	Curtis		Apoyo por parte de las Sociedades de Estadística a la educación.
2004	Suecia		Mesa Redonda: Conferencia sobre “Desarrollo Curricular en Estadística.
2006	Bogotá	MEN	Se formula, establece y publica la reglamentación de los estándares, donde se adiciona el componente de pensamiento estadístico en las matemáticas.

Tabla 2.7. Ficha técnica: Historia cronológica de la enseñanza de la Estadística. Tomada de Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. Batanero y Godino (2005) elaboración propia (2017).

En Colombia en los últimos años las investigaciones, publicaciones, y materiales curriculares relacionados con la educación estadística son poco reconocidas, y los documentos que existen como lineamientos curriculares (1998) y estándares (2006) que incluyen el pensamiento estadístico en la matemáticas, no han sido apropiados por los actores responsables del accionar en el conocimiento y prácticas de los mismos, pero el trabajo con respecto a este tema no sólo se lleva a cabo dentro del área de didáctica de la matemática, sino que por el contrario, son los mismos estadísticos de otras disciplinas como la psicología, política y la economía entre otros los que han contribuido en su implementación formativa.

La estadística ha jugado un papel primordial en el desarrollo de la sociedad moderna en las últimas décadas, su enseñanza se ha implementado, en la escuela, institutos y carreras universitarias siendo esta necesaria en la investigación y profesionalización, pero a este campo se le da un pequeño espacio en los eventos de foros, encuentros y diversas capacitaciones que se programan desde las diferentes instituciones relacionadas con la matemática, dejando la tarea a los maestros de matemáticas y como lo expresa Begg.

[...] La estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores y trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos[...] y se pueden aplicar fácilmente, [porque] sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología heurística y activa. (Begg,1997). Citado por (Batanero, 2005).

Cuando se piensa en Estadística, se remite el pensamiento a la relación de datos numéricos presentados de forma ordenada y sistemática, consecuencia generada del concepto tradicional que existe sobre el término, pero la Estadística se constituye como herramienta para generar conocimiento aplicable en todas las áreas del saber y razonamiento, considerándola herencia cultural necesaria para el ser humano dentro de un determinado contexto, el cual aporta significado a los datos; y es ahí donde el pensamiento numérico juega un papel importante en el aprendizaje de la estadística, porque para saberlos interpretar es necesario aplicar procesos algorítmicos adecuados que se ubican al servicio de la Estadística como Ciencia. Según lo menciona Batanero (2001)

En primer lugar, es necesario educar en los componentes básicos, conceptuales y procedimentales de la estadística. Según Moreno (1998). [y así aplica]; Todas las ciencias son, en lo abstracto, matemáticas, Todos los juicios son, en su lógica, estadísticos (Radhakrishna R, 1991). Citado por (Batanero, 2002).

En Colombia, Antioquia y San Vicente, la estadística se incluye de una forma oficial en el currículo de todos los niveles e instituciones educativas, de forma reglamentaria desde los lineamientos curriculares (1998) y estándares (2006), pero no siempre se implementa en el ejercicio de enseñanza-aprendizaje, puesto que muchos profesores no se sienten cómodos y/o no han sido formados en este eje temático de las matemáticas, la dejan como último tema, utilizando incorrectamente los conceptos elementales y cuando es posible la omiten. La preocupación por hacer comprensible la estadística a los estudiantes, necesita que en las instituciones educativas generen instrumentos de apoyo en la enseñanza de la estadística para alumnos y profesores de primaria y secundaria, teniendo en cuenta la rapidez del cambio hace que la educación estadística se convierta y cree una verdadera cultura estadística en la sociedad.

Pensamiento numérico y procesos algorítmicos: Los números y el uso de los mismos algorítmicamente se da desde tiempos remotos, pero sin saber interpretar lo que se estaba haciendo o lo que se quería hacer, simplemente por la necesidad del ser humano organizarse y controlar lo que realmente tenía o creía que necesitaba; pero no se tenía la idea de cantidad y por eso se originó la forma de representar lo abstracto, compararlo, reunirlo, separarlo, ampliarlo, dividirlo entre otros procesos algorítmicos que se le ha dado en las matemáticas y demás ciencias, con el fin de encontrar la forma adecuada de conocer e interpretar el avance y los procesos de cada una de estas.

Como se menciona en la ficha técnica (tabla 2.7.) el uso e importancia del pensamiento numérico se convierte en herramienta para la aplicación de la aleatoriedad, específicamente en estadística descriptiva, sin esta, sería imposible demostrar de lo abstracto como los tamaños, las cantidades, las distancias y el mismo correr del tiempo que en ocasiones son datos estadísticos y le dan al elemento número, diferentes significados y que se consignan en el subconsciente del

ser humano como una estructura, que para Gardner (1995) lo determina una de las inteligencias múltiples para el caso lógico-matemática.

Los significados de número más populares en la mente humana se determinan como: Cardinal, Ordinal, medidor y código, los cuales son útiles en la aplicación estadística y han pasado de ser un símbolo y representación de lo abstracto a un pensamiento que en los lineamientos Curriculares (1998) y estándares(2006), lo llaman pensamiento numérico, siendo este el que marca la diferencia entre el algoritmo y el pensamiento, el primero es la representación, comparación, unión y relación de una cantidad a través de los números; mientras que segundo es la capacidad del ser humano para resolver una situación, interpretarla, argumentarla, analizarla y formular inferencias en un lenguaje matemático con la utilización de la simbología numérica.

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números, junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en forma flexible para hacer juicios matemáticos, desarrollar estrategia útil al manejar números y operaciones, [este se] adquiere gradualmente y va evolucionando a medida que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y usarlos en contextos significativos. (Mcintosh, 1992). citado por (MEN, 1998).

Desde este punto de vista el pensamiento numérico es de vital importancia para la educación estadística, convirtiéndola en un contexto significativo, que los estudiantes se apropien de las herramientas para analizar, interpretar e inferir situaciones que se le presente en la cotidianidad.

### **2.2.3. El pensamiento numérico y la estadística descriptiva.**

En la enseñanza-aprendizaje de la estadística es de vital importancia el dominio del pensamiento numérico como base fundamental para recolectar, describir, analizar, interpretar, argumentar y proponer estudios de investigación estadística y llegar a conclusiones válidas que permitan tomar decisiones racionales, teniendo en cuenta que en el componente estadístico, la estadística descriptiva se estructura y define como primer ciclo en la educación básica y media, la cual sirve de instrumento base para continuar con el conocimiento de las demás clases de estadística.



Desde este punto de vista en la relación e incidencia del pensamiento numérico con la estadística descriptiva, se definen haciendo una relación de dichos términos para la aplicación del trabajo de profundización en la intervención pedagógica del nivel medio, tomando en cuenta los conceptos propuestos por los lineamientos curriculares, los estándares básicos, Batanero (2001) y otros autores dedicados al estudio de la estadística.

[...] los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean en el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

[...] el pensamiento numérico, aleatorio y la estadística, generan la comprensión del concepto de número, asociado a la acción de contar con unidades de conteo simple o complejo y con la reunión, la separación y repetición de cantidades discretas; aunque de hecho se refieren más bien a los números que resultan de conteos en particular, además de los naturales, se estudian los sistemas numéricos de los enteros, los racionales, los reales y los complejos, y otros sistemas de numeración como las notaciones algebraicas para los números irracionales, los reales y los complejos (MEN, 2006).

Donde se deduce, que el pensamiento numérico es la capacidad de comprender y utilizar los números en diferentes situaciones con el lenguaje matemático, desde una simple simbología hasta las diferentes representaciones de acuerdo a la necesidad sentida, para determinar a cada cifra en cantidades de unidades de diferentes magnitudes, lo que confirma que la matemática es la herramienta de apoyo didáctico en la aplicación de los distintos componentes y/o asignaturas entre las que cita el MEN: aritmética, geometría, cálculo, trigonometría, álgebra y estadística, como disciplinas en las cuales el bachiller debe ser competente para utilizarlas en su contexto.

El pensamiento numérico, los sistemas numéricos y numeración representan una dificultad cognitiva para estudiantes y una serie de dificultades didácticas para los docentes, por las distintas situaciones que llevan al número como medidor u operador, ampliador o reductor, partidor o fracción, lo que exige cambios conceptuales en las operaciones y las relaciones entre ellos, configurando así diferentes sistemas numéricos y la construcción de las nociones de inconmensurabilidad, irracionalidad, completitud y continuidad, para lo cual se propone articular este pensamiento a las demás disciplinas y/o componentes de la matemática, siendo el caso, la

estadística descriptiva mediante la aplicación de la didáctica propuesta por Batanero (2001) para revisar los alcances y mejorar los niveles de comprensión según Pire y Kieren (1989) implementando el M.E.P.D. como se muestra la tabla 2.5.

El dominio del pensamiento numérico, los sistemas numéricos y de numeración es un hecho cultural básico en nuestra sociedad, de ahí, la importancia de los números naturales y de sus operaciones aritméticas elementales; los cuales se utiliza como sistema de representación exclusivo y originan los demás sistemas de numeración, pero pretender que los estudiantes alcancen todos los niveles de comprensión del pensamiento numérico es fundamental que el análisis aritmético sea dinámico en el sistema de los números naturales, de tal forma que el estudiante esté en capacidad de representarlos como sumandos, factores y otras representaciones que se puedan generar a partir de los diferentes componentes, siendo el caso de la estadística descriptiva.

[...] Desde esta perspectiva, cada número es un nudo en el que se entrelazan una multiplicidad desde otros sistemas numéricos, siendo este un elemento de red compleja fuertemente conectada, cuyo dominio determina la comprensión real que cada persona alcanza del sistema de los números naturales. (Rico, 1995).

Teniendo en cuenta que la estadística es necesaria para el desarrollo de actividades en el mundo actual, con el fin de conocer las dimensiones, resultados y toma de decisiones para la solución de las dificultades que puedan deducir, el dominio del pensamiento numérico es fundamental en el desarrollo práctico de la estadística descriptiva, siendo esta el punto de partida para el análisis de un grupo de datos que involucran una cierta complejidad que dan paso a la estadística inferencial o analítica. Desde este punto de vista se pretende articular ambos componentes haciendo énfasis en la profundización del concepto de la estadística descriptiva.

La estadística descriptiva es la rama de las matemáticas o ciencia que recolecta, presenta, caracteriza y analiza un conjunto de datos, con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto, por tanto extrae conclusiones sobre el comportamiento de variables que se estudian en una muestra representativa y aleatoria, formada por un conjunto

razonable de elementos y que deben ser seleccionados al azar, para que quien realice el estudio no pueda influir en la selección de la muestra y de hecho en los resultados.

El pensamiento aleatorio se apoya directamente en la estadística descriptiva puesto que es la que se encarga de permitir la investigación, mediante selección objetiva de la muestra y el análisis de los resultados a partir de la estadística analítica, de donde parte la necesidad de una apropiación sobre el pensamiento numérico.

Es así que se pretende desde la aplicación de las dimensiones, acciones y evaluación del currículo de la didáctica de Batanero (2001), reconocer los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), donde se ubican los estudiantes de la media, en cuanto al pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva que les permitirá interpretar, analizar, proponer y utilizar los resultados de los diferentes medios para contextualizarlos en el entorno de su vida rural.

#### **2.2.4. Razones para enseñar y aprender estadística.**

Al expresar la frase sobre las razones para enseñar y aprender estadística, se hace un corto recorrido mental a las diferentes situaciones que cada individuo enfrenta en la cotidianidad, al interactuar con la sociedad y la información inmediata de un suceso y/o hecho ocurrido y que debido al avance de la tecnología es sintetizada, decodificada, representada e interpretada al instante, lo que implica que cada persona sea consciente de la información que asimila y el nivel de favorabilidad en su contexto, teniendo en cuenta que la mayoría de esta información es masiva para todo tipo de población, es así necesario el aprendizaje sobre el tema de estadística, para que cada uno sea responsable de lo que haga con la información recibida.

En ese orden de ideas, la responsabilidad depende del nivel de conocimiento e interés que se le dedique al aprendizaje, para lo cual se requiere de:

1. Adquirir una cultura estadística que permita comunicarse con una sociedad.
2. Proporcionar herramientas metodológicas que permitan tomar decisiones en los momentos de incertidumbre mediante la interpretación, Predicción y toma de decisiones.

3. Determinar el valor instrumental del papel de la estadística en las diferentes disciplinas.
4. Incrementar y mejorar la enseñanza de la estadística en las escuelas, [...] y que los estudiantes, se enfrenten a asuntos tan simples: como comprender la información estadística que aparece en los distintos medios de comunicación (Educación Estadística en la Matemática Escolar 2006).

Es necesario desarrollar de una forma práctica y clara la aplicación de la estadística, en el entorno para dar respuesta a las problemáticas identificadas, las causas y las posibles soluciones; fundamentándolas en técnicas y elementos claros, que le permita analizar en las diferentes disciplinas.

El propósito de la Estadística es sacar conclusiones o inferencias de una población en estudio, examinando solamente una parte, llamada muestra, este proceso, le corresponde a la estadística descriptiva, donde los datos son ordenados, resumidos y clasificados con el fin de tener una visión más precisa y conjunta de las observaciones, para descubrir posibles relaciones entre los datos y hechos interés.

En todas las disciplinas de investigación se requiere a menudo el uso de los métodos estadísticos, los procesos de planeación, control y toma de decisiones, ya sea económica, administrativa y financiera, entre otros, los cuales se basan en resultados obtenidos mediante el análisis estadístico de los fenómenos incluidos. El acelerado desarrollo de métodos, técnicas y tecnologías para el adecuado análisis de datos justifica que un profesional disponga de fundamentación conceptual para que realice apropiadamente su evaluación y aporte sustentaciones claras a su decisión; las interpretaciones que generan los datos pueden ser erróneas para aquellas personas que no cuentan con criterios válidos para captar la información. Por eso, se pretende que el estudiante se apropie de los conocimientos básicos de la Estadística desde la escuela y profundice en los niveles de básica y media.

Enfrentarse con distintos datos, es cosa de todos los días en cualquier práctica del ser humano. Sin embargo, dada la cantidad de estos, no siempre se comprende lo que se dice, como base cultural necesaria para desempeñarse en el mundo de hoy, es requisito, desarrollar una capacidad personal para extraer y describir información presente en un conjunto de datos y es así como la

importancia en la formación estadística es el primer paso para la determinación de decisiones e inferencias que pueden concluirse de la variada información que llega.

Por lo anterior, se busca aportar herramientas teóricas y prácticas a los estudiantes para que logren, a través de análisis cuantitativos, la interpretación de diferentes sucesos, la discriminación y relación de los elementos básicos de la estadística, teniendo en cuenta hechos propios de su contexto y que describan, examinen y sinteticen adecuadamente la información con métodos estadísticos sencillos del entorno social, económico y político.

Para concluir se menciona el artículo Publicado en 1989 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO; editado por Robert Morris y dirigido a América Latina, donde se citan las distintas necesidades que se tienen para aprender estadística a través de un ejercicio sencillo como: tomar un periódico y buscar en las informaciones de interés y señalar los temas que requieran del área de matemáticas como: una ecuación, demostración geométrica o trigonométrica, factorización de trinomios en algunas de sus columnas, confirmando la ausencia de estas; pero si se encuentran: Tablas, gráficas y palabras tales como “promedios”, “tendencias”, “proyecciones”, “estimaciones”, “correlaciones” “probabilidad,, y “mejora”; confirma que a pesar de ser de temas distintos todas estas palabras pertenecen al dominio de la estadística, entre los que menciona: Deporte, finanzas, comercio, meteorología, economía, política, salud y debido al desconocimiento de la aplicación de la estadística se generan riesgos científicos, legales, financieros, sociales, tecnológicos, políticos de cualquier combinación, según Dickson (1985) p. 14 , de esta forma todos deberían sentirse cómodos frente a la aplicación de la probabilidad y estadística.

Cockcroft estableció que “la estadística no es solamente un conjunto de técnicas, sino que es una actitud de espíritu relativo al enfoque de datos, actitud que reconoce, en particular, la presencia de incerteza y de variabilidad, tanto en los datos como en la recolección de datos. Esta actitud capacita a las personas para la toma de decisiones”. (Cockcroft, 1982: 234.

Lo que deja en claro sobre la importancia de que toda persona debe conocer los fundamentos básicos de la estadística para lo cual es necesario el dominio del pensamiento numérico y que se relaciona en la estructura de la figura 2.4 donde se sintetiza el marco

referencial en el esquema de acuerdo a la interpretación que se le da a la relación que se desarrolla entre el M. E. P. D., los niveles de comprensión, didáctica de la estadística, pensamiento numérico y estadística descriptiva.

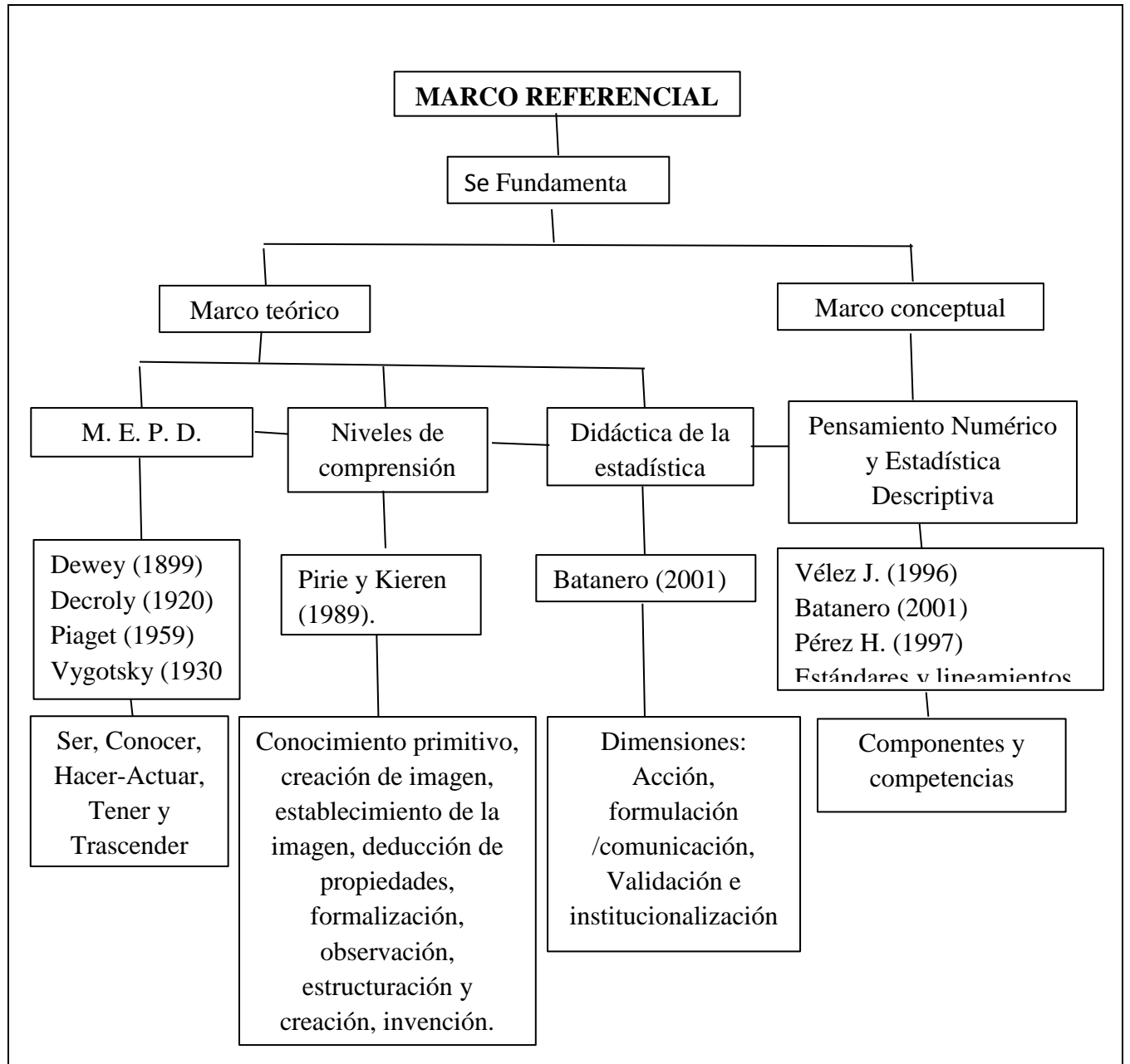


Figura: 2.4. Síntesis marco referencial de relación entre niveles de comprensión, lineamientos y dimensiones. Elaboración propia (2016)

### **CAPITULO III:**

#### **METODOLOGÍA.**

En esta investigación se hizo necesario desde la metodología y el proceso de intervención de los estudiantes, realizar precisiones en cuanto a la articulación de la relación del pensamiento numérico con el aleatorio en la estadística descriptiva, apoyados desde la perspectiva de la didáctica de la estadística de Batanero (2001). Se buscó en una primera fase relacionar las competencias, con las dimensiones del currículo y niveles de comprensión de Pirie Kieren (1989); de acuerdo a la tabla 4.3 para ubicar a los estudiantes que hicieron parte de la investigación, teniendo en cuenta el Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista de la I.E.R. la Mag. donde se abordó el tema: Relación del pensamiento numérico y aleatorio.

En las diferentes secciones que se muestran a continuación dentro de este capítulo III, se realiza la descripción del diseño metodológico en la que se sustentó el trabajo de investigación; se describe en forma detallada cada uno de los procesos de intervención con los estudiantes, tales como: Descripción metodológica, diseño, contexto geográfico y educativo, características de los participantes, Relación de estándares, pensamiento numérico, estadístico y contenido, prueba diagnóstica y encuesta a los docentes de matemáticas de la I.E.R. la Mag.

Además se da a conocer los diferentes aspectos de la metodología utilizada en la realización de esta investigación, desde el tipo de investigación, las diferentes fases en que se desarrolló la propuesta y los diferentes instrumentos aplicados para la recolección de información en la investigación.

El trabajo de investigación se desarrolló en un proyecto de intervención, empleando una prueba diagnóstica del banco de preguntas del examen de estado, núcleo común de matemáticas de la página web del ICFES interactivo.com (2016), sobre el concepto e importancia del pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva como componentes en el área de las matemáticas, pero los análisis se dan desde el método descriptivo, con metodología cualitativa y algunos matices cuantitativos, utilizando como método la investigación-acción ya que permite acercarse de una forma más efectiva al proceso de enseñanza - aprendizaje que experimentan los

estudiantes, en la implementación de esta estrategia metodológica que concluye con una investigación estadística donde cada grupo identifica un tema a investigar dentro de la comunidad y se realizan los diferentes procesos y etapas de la investigación estadística de una forma descriptiva

Las anteriores fueron el punto de partida de la investigación-acción, donde se verifica o propone solución a las dificultades encontradas en el nivel media (10° y 11°), a través de los instrumentos de observación, pruebas de conocimiento (test) y grupos de discusión, las cuales le brinda a los estudiantes la oportunidad de autoevaluarse y al docente gestionar estrategias de mejoramiento del componente estadístico en el área de matemáticas. En este orden de ideas, no se puede dejar de lado los modelos pedagógicos a aplicar, porque la investigación implica un caso de dificultades de enseñanza-aprendizaje de la estadística en el aula de clase teniendo en cuenta el modelo pedagógico desarrollista, apoyada en las teorías de: (Decroly), citado por (Wallon, 2008), (Dewey J, 1899), citado por: (Westbrook R, 2010), (Piaget, 1978) y (Vygotsky, 2000).

Según los resultados de esta investigación, se orientó el proyecto práctico de la investigación para identificar los niveles de conocimiento de Pirie y Kieren, (1989), interés y aplicabilidad de la estadística, teniendo en cuenta como principal actor, el estudiante como lo propone (Decroly, citado por (Wallon, 2008), en “los cuatro principios básicos en la educación: <sup>1</sup>Principio dominante de respeto, <sup>2</sup>Principio de libertad, <sup>3</sup>Principio de individualización y <sup>4</sup>Principio de actividad” en el texto de (Fulghum R,1988) y (Molins 1994) este se articula al pensamiento de Dewey, quien considera que:

---

<sup>1</sup> “Escuela por la vida y para la vida” Cuyo objetivo era adaptar al individuo a la vida social y que el propio medio constituyese un recurso para la formación de sí mismo.

<sup>2</sup> Con este se respetaba la autonomía del alumno, sus intereses y tendencias naturales, a los cuales se inclinaba la escuela y labor del maestro.

<sup>3</sup> Para lograr la libertad del sujeto, cada alumno será sometido a una actividad Personal, directa y diferenciada adaptada a sus aptitudes e intereses.

<sup>4</sup> Que sostiene que hay que provocar un trabajo constante en el individuo.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=JH6P9MA8XXkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Principios+basico+de+educaci%C3%B3n+de+decroly&ots=Qz6s0Q7x5g&sig=QxdTSEEEaEIPS>



El conocimiento consiste en un análisis de la experiencia donde se engloba desde la supervivencia, hasta la buena vida, concebido en términos de un plan de acción o proyecto y supone la intervención de la reflexión humana, la deliberación y evaluación acerca de las posibilidades de realización del logro buscado (Dewey) Citado por (Durán y Di Gregori, 2004-2005).

Se le permite al estudiante el análisis de sus desempeños de la actividad investigativa a partir de la interacción entre el pensamiento numérico y el componente estadístico, originando auto reflexión del conocimiento adquirido e intervenir en sus conceptos previos, influyéndolos y modificándolos a través de su experiencia en la escuela, donde Piaget afirma

“el sujeto nace con estructuras mentales; construye su conocimiento por la acción a lo largo de un proceso y el sujeto y objeto son soportes activos del conocimiento mediante experiencias confrontadoras y prácticas contextualizadas” de (Quezada M, 2001) y se asocia con la teoría de Vygotsky sobre la <sup>5</sup>zona de desarrollo próximo, (Luria, 1978). Donde se propone aplicación de la teoría de las inteligencias múltiple de Howard Gardner (1995), especialmente la Inteligencia <sup>6</sup>Lógico-Matemática, que propone al docente en la planificación de las clases.

Para lo anterior se tiene en cuenta encontrar cantidades desconocidas en un problema; enseñar cómo usar una calculadora para la solución de un problema; diseñar cuadros de clasificación de fórmulas matemáticas, procesos y operaciones para que el estudiante pueda comparar, clasificar, relacionar cantidades, utilizar el razonamiento analógico, cuestionar, experimentar y así construir sus conocimientos, asimila e interioriza los conceptos y reorganiza sus conceptos previos partiendo de las experiencias de éstos con la vida y/o con las ciencias.

La metodología empleada tiene las siguientes características aplicables a la Estadística: El conocimiento se obtiene a través de las experiencias; la intervención pedagógica del maestro se caracteriza por incidir en la actividad mental y constructiva del estudiante; el maestro desde la

---

<sup>5</sup> Distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad real de resolver independientemente los problemas y el nivel de desarrollo potencial bajo la orientación y/o colaboración de otra persona.

<sup>6</sup> Aquella que el individuo utiliza formando un modelo mental del mundo lógico, y/o relacionado con números.  
[www.lapalmaconsulting.com](http://www.lapalmaconsulting.com), E-mail: [fpalma@sinectis.com.ar](mailto:fpalma@sinectis.com.ar)

enseñanza genera el apoyo, mediaciones, y herramientas, para alcanzar los propósitos establecidos con relación al conocimiento; el estudiante aprende a pensar y aprende haciendo, además busca la información; una vez hallada, reconoce, problematiza, reconstruye y deconstruye, comprendiendo lo que quiere decir, para qué sirve, cómo aplicarla, qué relación tiene con lo que cada uno es como sujeto en la sociedad, historia y cultura.

Como aporte importante para el desarrollismo se toma en esta investigación los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), donde se realiza un comparativo con la propuesta de Carmen Batanero (2001) desde la didáctica, porque además de ser una pedagogía activa donde se aprende haciendo se debe tener en cuenta la integralidad en la formación de las personas, siendo de vital importancia la parte del ser en su desarrollo humano, porque de nada servirá que los estudiantes manejen y sepan qué hacer con los conocimientos adquiridos y sean competentes académicamente y laboralmente, si no lo son, en el interactuar con la sociedad.

Partiendo del concepto de la estadística como “disciplina o componente de la matemáticas aplicada que tiene por objeto la recopilación, identificación, organización, descripción, representación, comparación, distribución y análisis de datos e investigación experimental para las habilidades en la aplicación de procesos estadísticos en el contexto, se tienen en cuenta los referentes bibliográficos y sus comparativos basados en Batanero (2001), además de los libros de texto y consulta del área de matemáticas, utilizadas en la institución, en el proceso de enseñanza-aprendizaje; desde los cuales se hace un recorrido de análisis comparativo entre los contenidos de los textos, lineamientos y estándares, incluyendo los del pensamiento numérico que inciden en el aprendizaje y uso de la estadística descriptiva en el contexto, lo que implica conocer el origen e historia de la estadística e historia de la enseñanza de la misma como componente de las matemáticas en la educación.

La investigación tuvo un carácter práctico porque buscó la identificación de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde diferentes preguntas de la prueba diagnóstica, las cuales se convierten en situaciones de análisis, pero no se hace referencia en el presente capítulo porque solo se utilizó como herramienta para identificar los niveles de comprensión según Pirie

Kieren (1989) en correspondencia con la didáctica de Batanero (2001) en el pensamiento numérico y su incidencia en la estadística para que el estudiante obtenga las herramientas necesarias para ser autónomo y piense libremente, dirimiendo lo que realmente hará con sus conocimientos adquiridos y sea competente en todas sus dimensiones.

### **3.1. Diseño metodológico.**

El diseño metodológico se realiza por fases con el fin de definir el objeto real de la investigación teniendo en cuenta tanto las dificultades y necesidades de los estudiantes como los contenidos de los textos y los estándares del MEN (2006). Así:

#### **Fase 1: Revisión Bibliográfica.**

Al hacer lectura de los lineamientos y estándares del MEN (2006) correspondientes a estadística para los grados 10° y 11°, se encontró que los estándares del pensamiento numérico coinciden con los supuestos que se pretende investigar y demostrar en el trabajo que se llevó a cabo, pero se notó un vacío de desintegración porque para que los estudiantes operen números reales es necesario el conocimiento previo de los subconjuntos que hacen parte de estos, por tal motivo se realizó lectura minuciosa de los estándares de la básica de 6° a 11° y selecciona los indicadores del pensamiento numérico que se consideran necesarios para una adecuada aplicación de la estadística descriptiva en el nivel medio, los cuales se dejan registrados en el esquema estructurado en los estándares textuales propuestos por el MEN (2006), tanto los del pensamiento numérico como los de estadística, los Derechos Básicos de Aprendizaje y contenidos necesarios que se deben manejar para lograr los desempeños y competencias básicas según tabla 1.1. Textos de investigación revisados para la relacionar estándares y contenidos.

Además, se verificó la información de los textos de consulta y guías que posee la I.E.R Mag. sede principal, donde se nota un vacío puesto que los temas coinciden con el estándar, pero solo se propone un ejemplo y unos cuantos ejercicios sin tener en cuenta los contenidos del pensamiento numérico que se necesita manejar para la solución de los ejercicios propuestos por

los distintos autores. Es ahí donde la tarea del docente juega un papel importante en el aprendizaje de los contenidos de la estadística descriptiva para articular ambos pensamientos y facilitar al estudiante el aprendizaje significativo.

### **Fase 2: Diseño de la propuesta de investigación.**

Después de encontrar el problema de desarticulación entre los componentes del pensamiento numérico, tanto desde los lineamientos y estándares como de la revisión bibliográfica se diseña la propuesta de investigación donde se describen: el problema, los objetivos y antecedentes sobre las investigaciones de los objetos a estudiar y la justificación de dicha propuesta.

### **Fase 3: Apropriación y articulación.**

A partir de la propuesta se registra la articulación de los componentes pensamiento numérico y estadística descriptiva desde el marco referencial donde se realizó el abordaje teórico y conceptual sobre los objetos matemáticos, en la aplicación de la didáctica de Batanero (2001), para ubicar los a los estudiantes de la media (10° y 11°) en los niveles de comprensión Pirie y Kieren (1989) de acuerdo a los lineamientos, estándares (2006), Derechos Básicos del Aprendizaje (2014) y M.E.P.D. como se evidencia en las tablas 3.3 y 2.5

### **Fase 4: Prueba Diagnóstica y encuesta.**

Con el fin de conocer las dificultades de los estudiantes e identificar los niveles de comprensión, se aplicó dos pruebas diagnósticas tipo ICFES, una de aleatoriedad y otra de conteo, con 20 preguntas cada una ellas, de selección múltiple, con única respuesta; de las cuales se seleccionaron 7 preguntas 3 de aleatoriedad y 4 de conteo para el respectivo análisis sobre los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989)

Paralelo a esta actividad se realiza una encuesta a los docentes de matemáticas de las diferentes sedes de la I.E.R. la Mag; sobre la forma en que se trabaja el componente estadístico en cada sede y grupos, para identificar el concepto que cada docente tiene sobre los objetos de estudio en

la investigación, la forma en que trabajan estos componentes en el aula de clase y la metodología para articular el pensamiento numérico con el componente estadístico, la cual se evidencia en el numeral 3.5.3, tablas 4.4, 4.5 y 4.6.

La encuesta fue una herramienta útil para identificar la estrategia e intencionalidad de los procesos de desarrollo en el aula de clase por cada uno de los docentes, teniendo en cuenta el concepto que posee del objeto de estudio, para el caso la estadística descriptiva en relación con el pensamiento numérico; además conocer si los docentes han recibido la suficiente información sobre el tema y la procedencia de sus conocimientos para su implementación en el aula.

#### **Fase 5: Identificación de niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989).**

Para identificar los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) se socializaron las pruebas de conteo y aleatoriedad, se hace una tabulación de forma cuantitativa, donde se evidencia los resultados del total de la población, tablas 4.1 y 4.2, seguidamente se selecciona la muestra tanto de la población como de la prueba, eligiendo los 16 estudiantes del grado 11°, se analizaron los resultados de las preguntas, relacionando los resultados con los niveles Pirie y Kieren (ver tabla 4.3.) que más tarde se convirtieron en cuestionamientos como situaciones problema para la intervención en el grupo.

#### **Fase 6: Aplicación de la didáctica de Batanero.**

En esta sección se hizo intervención en los grupos con el fin de analizar el nivel de comprensión de los estudiantes, para lo cual se aplicó la didáctica propuesta por Batanero (2001) y que se describe en 3 actividades con su respectivo análisis en el capítulo IV; en dicha actividad se analizaron con el grupo, 7 preguntas seleccionadas de las pruebas tipo ICFES (2016) aplicadas, para lo cual se generan nuevos cuestionamientos y con ellos una serie de procesos que se desarrollaron paso a paso pero teniendo en cuenta los contenidos tanto del pensamiento numérico como la estadística descriptiva.

### **Fase 7: Retroalimentación.**

Con la misma prueba diagnóstica se realiza la socialización de las dificultades y aciertos con los estudiantes en cada actividad desarrollada y analizada mediante las dimensiones y situaciones didácticas de Batanero (2001), dejando la oportunidad a cada uno que sea autónomo en la autoevaluación y coevaluación del proceso y permitiendo que cada uno lo repita hasta alcanzar los 8 niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) en cada una de las intervenciones.

### **Fase 8: Construcción y formulación.**

Después de aplicadas las pruebas diagnósticas e intervención, se plasma en el capítulo IV: La construcción, sistematización y análisis del informe final, donde se registraron los resultados de los trabajos realizados por los estudiantes en cada uno de los procesos de las actividades desarrolladas en el aula de clase con los respectivos niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) alcanzados.

### **Fase 9: Consolidación y apropiación.**

Terminado el trabajo de intervención y retroalimentación en cada proceso y situación, se fijó un trabajo práctico como prueba final para evaluar en estadística, la cual fue el análisis de una investigación estadística del contexto, realizada por los estudiantes, donde se orienta el proceso enseñanza-aprendizaje, aplicando las investigaciones estadísticas y cada una de sus etapas a través de la didáctica de Batanero (2001), cuya descripción es de vital importancia, para concluir la misma con la presentación y análisis de los resultados y donde se logra el alcance de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) y se relacionan con las dimensiones del M.E.P.D.

En la siguiente figura se sintetiza cada una de las fases de la metodología aplicada en la investigación.

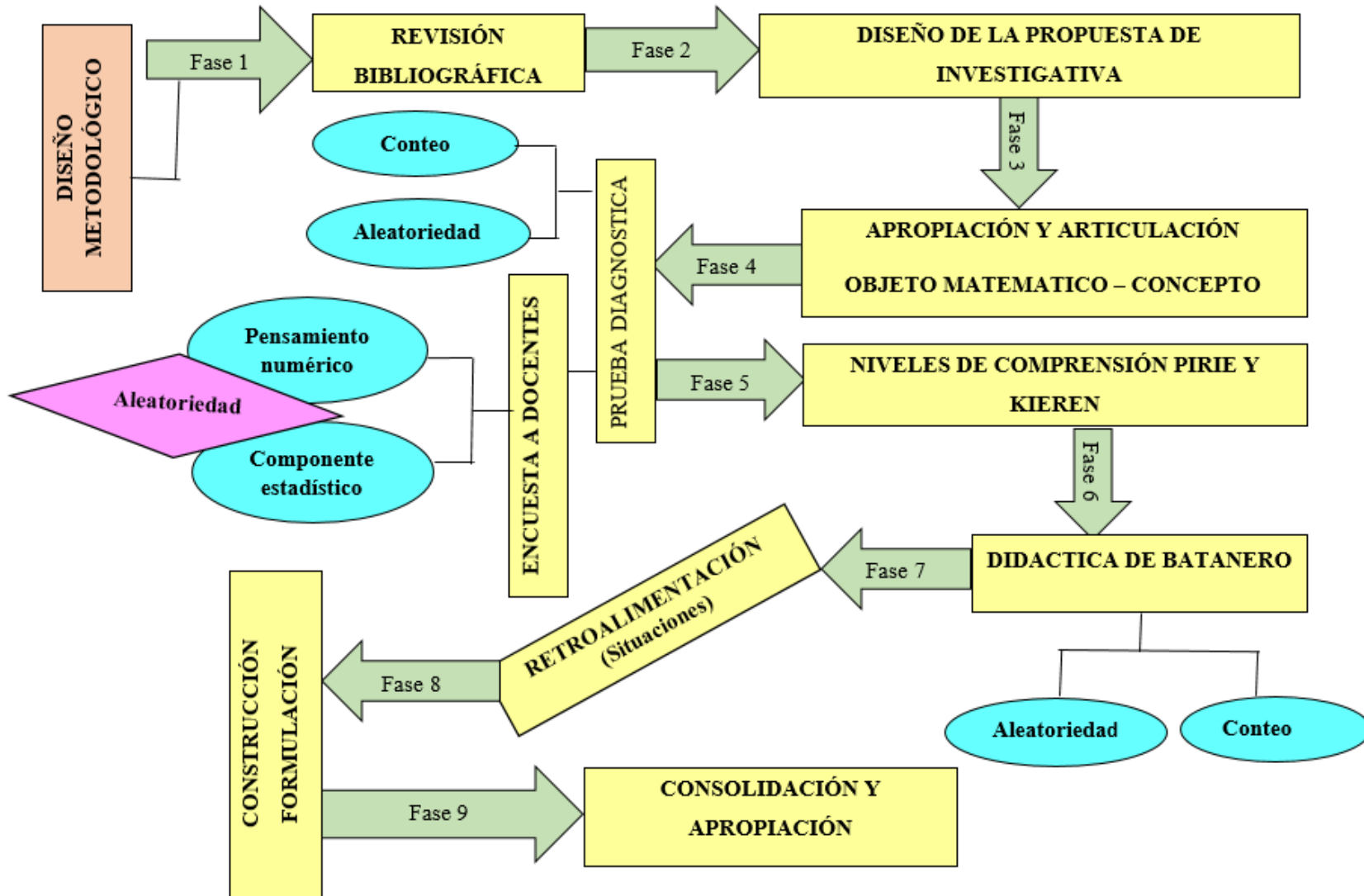


Figura 3.1. Fases del diseño metodológico. Elaboración propia. (2017).

### **3.2. Contexto geográfico y educativo.**

La Institución Educativa Rural La Magdalena está ubicada en la vereda del mismo nombre, del municipio de San Vicente Ferrer, Antioquia, sobre la vía principal San Vicente - Concepción a 12 kilómetros de la cabecera municipal; este municipio está situado geográficamente en el oriente antioqueño a 6° (Grados) de latitud norte y a 1° (Grados) de longitud occidental a una altura de 2150 metros sobre el nivel del mar y 48 kilómetros del área metropolitana; se caracteriza por ser montañoso, con abundantes recursos naturales y fuentes de agua, con clima frío y medio de temperatura aproximada de 17°C, con una extensión de 243 Km Cuadrados, de población netamente campesina y medio de subsistencia la diversidad agrícola. (Ver anexo C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, imagen 6.1, 6.2)

La Institución Educativa Rural La Magdalena. fue fundada el 26 de febrero de 1911, con el nombre de “Escuela Rural alternada la Magdalena”, este nombre porque un día asistían a estudiar los hombres y al otro día las mujeres, donde practicaban la lectura, la escritura, urbanidad, y conceptos básicos de matemáticas, entre otras para formarse como buenos ciudadanos, Pero más tarde se implementaron las áreas de aritmética (matemáticas), religión e historia sagrada, trabajos manuales, geografía e historia patria, castellano, ortografía, se modifica la jornada y estudian mujeres en la mañana y hombres en la tarde. En esa época usaban la pizarra, lápices de piedra, letra cursiva. (ver anexo C<sub>3</sub>, imagen 6.3)

En los años 1981-1983 se creó el bachillerato radial, impulsado por una maestra que aun trabaja allí, su perfil era tecnóloga en educación, quien relata la forma como trabajó la matemática dirigida por este medio de comunicación donde se profundizaba en los algoritmos aritméticos, radicación y potenciación, aplicando estos con principios básicos de contabilidad pero en ningún momento se conoció sobre otras ramas de las matemáticas como la geometría y estadística y no aparecen registrados temas de esta índole en los parceladores ( plan de estudios) del archivo de la institución. Este programa duró poco y para 1984 se crea la concentración educativa la Magdalena (ver anexo C<sub>4</sub>, imagen 6.4), donde se implementa un plan de estudios completo, y en



los archivos de la institución aparece la matemática en su plan de área (entiéndase como disciplina académica) distribuidos así:

GRADO	NIVEL	COMPONENTE	TEMAS
Primero a Quinto	Básica Primaria	Matemáticas	Conjuntos, Números Naturales, operaciones básica y nociones de fracción (Repartición)
Sexto y séptimo	Básica Secundaria	Aritmética	Teoría de conjuntos. Números Naturales, Enteros y fraccionarios, potenciación y radicación y formas geométricas.
Octavo y noveno		Algebra y Contabilidad	Expresiones Algebraicas, Ecuaciones, potenciación, radicación y principios básicos de contabilidad.

Tabla 3.1. Componentes y temas por grados del currículo anterior I.E. Mag. Creación propia (2015).

En el año 2002 se da la creación del nivel media, con un plan de estudios completo según lineamientos curriculares, pero solo en el papel porque los contenidos curriculares continuaban siendo igual con la variación que los principios básicos de contabilidad se trabajaban en el área de tecnología, las formas geométricas en primaria, geometría algorítmica y dimensiones de medida en secundaria, media y en décimo Trigonometría.

En el año 2003 se da cumplimiento de la proclamación de la primera promoción de Bachilleres académicos con un plan de estudios reestructurado según las normas para lo cual se implementa dentro del área de matemáticas el componente estadístico con una hora semanal de 6° a 9° y dos en 10° y 11°, donde se desarrolla desde entonces parte de estadística descriptiva y probabilidad según lineamientos y estándares del ministerio de Educación Nacional, quedando estos inconcluso porque se hace interrupción a uno para continuar con el otro y en ocasiones no se logra cumplir con lo básico de la probabilidad, además desarticulado del pensamiento numérico, lo que hace que los procesos estadísticos se retrasen, porque en ocasiones toca retomar este, para que los estudiantes comprendan el contenido que se desea desarrollar desde la estadística.(ver anexo C<sub>5</sub>, imagen 6.5)

A continuación, se presenta la tabla 3.2 correspondiente al resumen de los componentes del currículo que se desarrolla en la actualidad, donde matemática es determinada como área con el pensamiento numérico, variaciones, estadística (aleatoriedad y probabilidad) y geometría (pensamiento espacial, métrico y geométrico).

GRADO	NIVEL	AREA	COMPONENTE	TEMAS
0°	Preescolar	Cognitiva	Dimensión cognitiva.	Formas, clasificación, ubicación, orientación, caracterización y organización.
1° a 5°	Básica primaria	Matemática	Matemática	Símbolos numéricos y operaciones básicas.
			Estadística	Teoría de Conjuntos y representación.
			Geometría	Formas y dimensiones de figuras geométricas.
6° - 7°	Básica secundaria	Matemática	Matemática	Lógica y proposiciones sistemas numéricos, #s naturales operaciones. Conjunto de los enteros, operaciones algebraicas y propiedades.
			Estadística	Conjuntos, tablas y gráficas. Razones, proporcionalidad representaciones, gráficas y equivalencias entre fracciones, decimales y porcentajes.
			Geometría	Conceptos básicos, ángulos y triángulos y sus propiedades. Triángulos, cuadriláteros y movimientos rígidos.
8° - 9°		Matemática	Matemática (Algebra)	Expresiones algebraicas, propiedades, ecuaciones, productos notables, factorización y funciones.
			Estadística	VARIABLES, porcentajes y sus equivalencias, cartesiano tablas y gráficas.
			Geometría	Áreas y perímetros de polígonos y sus propiedades.
10°-11°	Media	Matemática	Matemática (trigonometría 10°, Calculo 11°)	El círculo y clases de ángulo, longitudes de arco, funciones trigonométricas en triángulos rectángulos y acutángulos, teoremas seno y coseno. Funciones, límites, derivadas y anti derivadas.
			Estadística	Tablas de frecuencia datos agrupados y no agrupados, graficas, investigaciones estadísticas y aleatoriedad.
			Geometría	Áreas, volúmenes, cuerpos circulares y esféricos y geometría analítica.

Tabla 3.2. Componentes y temas por grados del currículo actual I.E. R. la Mag. Creación propia (2016).

Con el paso de los años, la I.E.R. la Mag. sede principal creció en infraestructura y por ende en alumnos, actualmente se cuenta con 218 estudiantes, distribuidos en los grados de preescolar a once y un centro de atención a los adultos, complementados con diversas actividades, cuenta con 11 educadores, una secretaria y un personal de oficios varios, quienes hacen de la institución un lugar armónico y que busca diariamente el mejoramiento y el buen vivir de toda la comunidad educativa cuyo lema actual es “Formación, unidad y convivencia”. (Ver anexo C<sub>6</sub>, imagen 6.6)

En el año 2015 la I.E. La Mag. se fusionó con 8 centros educativos dando lugar a la Institución Educativa Corrientes como sede, y su nuevo nombre o razón social es I.E.R. la Mag. y en la actualidad se lleva el proceso de unificar el currículo, Planes de estudio, Filosofía, Manual de convivencia y el PEI en general; cuenta con un total de 568 estudiantes, 29 docentes distribuidos en las diferentes sedes; un Directivo docente, una secretaria o auxiliar administrativa, un auxiliar de biblioteca, una aseadora y dos de servicios varios los cuales rotan por los diferentes lugares.

### **3.4. Características de los participantes:**

El proyecto de relación e incidencia del pensamiento numérico se aplicó con estudiantes de grado décimo y undécimo los cuales se agrupan en subgrupos de acuerdo a su nivel de comprensión del componente mencionado. El grupo está estructurado así:

Grado Decimo: Conformado por 12 hombres y 10 mujeres con edad entre los 14 y 17 años de edad, identidad campesina que desempeñan labores agrícolas para poder pagar sus gastos y estudiar, son niños responsables, de buen comportamiento y convivencia, pero de bajo nivel académico y poco receptivos para captar la información transmitida; de los cuales, solo 5 manejan los algoritmos del pensamiento numérico, realizan los trabajos asignados con seguridad, propiedad y dan cuenta del trabajo realizado sustentando adecuadamente los procesos desarrollados, el resto de los estudiantes requieren de apoyo porque cada vez que se les asigna un trabajo se les dificulta seguir instrucciones y emprender por iniciativa propia sus labores académicas; es de aclarar que este grupo estuvo durante la primaria con un mismo docente, y los perfiles de los docentes son licenciados Básica primaria y/o especialistas en educación infantil,

durante todo el ciclo y de 6° a 9° con el mismo docente, en la orientación del área de Matemáticas; teniendo en cuenta que esta docente era licenciada en matemáticas y física.

Grado Undécimo: Conformado por 12 hombres, 4 mujeres con edades entre los 15 y 17 años con las mismas características culturales del grado décimo por pertenecer a la misma región, de los cuales 8 estudiantes manejan los algoritmos del pensamiento numérico y realizan los trabajos asignados con seguridad, propiedad y dan cuenta del trabajo realizado sustentando adecuadamente los procesos desarrollados, en este grupo trabajaron con una docente de preescolar a 3° y su perfil es Licenciada En Básica Primaria Con Énfasis En Ciencias Naturales y/o Especialistas En Educación; desde el 4° los procesos matemáticos son orientados por la misma docente, cuyo perfil es Licenciada en Educación Campesina y Rural.

### 3.5. Relación de estándares, pensamiento numérico, estadística y contenidos.

ESTÁNDARES DEL COMPONENTE ESTADÍSTICO	ESTÁNDARES DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO	DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.	Analizo representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales.	Reconoce que no todos los números son racionales, es decir, no todos los números se pueden escribir como una fracción de enteros $a/b$ .	Sistema de numeración y subconjuntos de los reales.
Justifica o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.	Establezco relaciones y diferencias entre diferentes notaciones de números reales para decidir sobre su uso en una situación dada.	Calcula y utiliza los percentiles para describir la posición de un dato con respecto a otros.	Conteo, recolección y organización de conjunto de datos
Diseño experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta.	Comparo y contrasto las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos.		
Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas	Utilizo argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.	Utiliza el sistema de coordenadas y realiza conversiones entre éste y el sistema cartesiano, haciendo uso de argumentos estadísticos con la teoría y representación de los números	Medidas de tendencia central y dispersión; tablas de frecuencia y Graficas
Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias.	Establezco relaciones y diferencias entre diferentes notaciones de números reales para decidir sobre su uso en una situación dada.	Utiliza nociones básicas relacionadas con el manejo y recolección de información como población, muestra y muestreo aleatorio.	

Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).	Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.	Utiliza nociones básicas relacionadas con el manejo y recolección de información como población, muestra y muestreo aleatorio.	Medidas de tendencia central y dispersión; tablas de frecuencia y Graficas
Interpreto conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos	Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.	Conoce el significado de la probabilidad condicional y su relación con la probabilidad de la intersección: $P(A/B) = P(A \cap B) / P(B)$ . Utiliza la probabilidad condicional para hacer inferencias sobre muestras aleatorias.	Lógica de conjuntos; Fundamentos de probabilidad, combinatoria y permutaciones; Correlación entre variables, muestras y/o poblaciones
Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).	Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones	Determina si dos eventos son dependientes o independientes utilizando la noción de probabilidad condicional.	
Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo	Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.	Reconoce la desviación estándar como una medida de dispersión de un conjunto de datos.	Clases teoremas de aleatoriedad y probabilidad
Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas		Calcula e interpreta la probabilidad de que un evento ocurra o no ocurra en situaciones que involucran conteos con combinaciones y permutaciones.	

Tabla 3.3. Relación de Estándares, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y contenidos del MEN (2006-2015).

### **3.6. Producción y análisis de datos.**

Al realizar un análisis de los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación Nacional MEN (2006) correspondientes a estadística para los grados 10° y 11° se nota que los estándares del pensamiento numérico coinciden con los supuestos que se investigaron y demostraron en el trabajo que se llevó a cabo, pero se nota un vacío de desintegración dado que para que los estudiantes operen números reales es necesario el conocimiento previo de los subconjuntos que hacen parte de estos, por tal motivo se realiza una lectura minuciosa de los estándares de la básica de 8° a 11° y selecciona los indicados del pensamiento numérico que se consideran necesarios para una adecuada aplicación de la estadística descriptiva; los cuales quedan registrados en el siguiente esquema estructurado con los estándares textuales propuestos por el MEN (2006), del pensamiento numérico y aleatorio en la estadística descriptiva, en relación con los Derechos Básicos de Aprendizaje y los contenidos que se deben desarrollar para alcanzar las competencias.

#### **3.6.1. Prueba diagnóstica:**

Para la aplicación de la prueba se socializa por parte del docente mediante a una inducción con el objeto de familiarizarlos y prepararlos para las pruebas externas que les tocaría presentar como futuros bachilleres, sin informarles que esta era diagnóstica para una investigación del trabajo universitario de la maestría en educación matemática, teniendo en cuenta los conceptos consignados en el banco de preguntas sobre aleatoriedad y conteo, los cuales hacen referencia a los componentes que se pretenden articular después de la investigación.

Es de aclarar que la prueba no fue diseñada dentro de la investigación, fue tomada del banco de preguntas del examen de estado, núcleo común de matemáticas de la página web del ICFES interactivo.com (2016), donde se seleccionaron las primeras 20 preguntas de los componentes aleatoriedad y conteo, además este banco también aporta las claves de las respuestas de la prueba para aplicar y analizar los resultados obtenidos por los estudiantes del nivel media (10°, 11).

Las preguntas se analizan en un grupo de 16 personas, de las cuales se construye una serie de ejercicios y cuestionamiento para justificar y analizar las respuestas, además se generan actividades de tablas de frecuencia y gráficas con el fin de hacer uso del pensamiento numérico en el componente estadístico, mediante la aplicación de la didáctica de Batanero (2001), para identificar el nivel de comprensión según Pirie y Kieren (1989) en tabla 2.5.

Se considera necesario que el estudiante identifique los niveles de comprensión en que están ubicados, para lo cual la intervención práctica se hace a partir del análisis de la misma prueba diagnóstica que se realizó con los estudiantes del nivel medio (10° y 11°), teniendo en cuenta que cada pregunta generó nuevos cuestionamientos con el fin de lograr identificar el nivel de comprensión de los estudiantes y articular el pensamiento numérico y la estadística descriptiva, mediante la aplicación de la didáctica de Batanero (2001).

Las claves de respuestas para la prueba diagnóstica, propuesta por el banco de preguntas del ICFES (2016), refiere que es de única respuesta, pero en algunos casos presenta dos claves como correctas, por lo cual a cada estudiante se le asumió como respuesta correcta si coincidía con una de las dos que propone el banco de preguntas del examen de estado, núcleo común de matemáticas de la página web del ICFES interactivo.com (2016), teniendo en cuenta que en la prueba y la intervención, se priorizo en el concepto de la aleatoriedad y la del pensamiento numérico (conteo).

A continuación se presenta las preguntas seleccionadas y posteriormente analizadas alusiva a la prueba diagnóstica de la 1 a la 7 (ver anexo D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub>)

1. Una empresa ha hecho un estudio para determinar qué tan conocido es el producto que ofrece. Para este estudio realizaron encuestas dividiendo la población encuestada en tres grupos. Los resultados fueron los siguientes:



Grupo	Total, de personas Encuestadas	Cantidad de personas que conocen que existe el producto, pero no lo usan	Cantidad de personas que conocen y usan el producto
I	200	110	70
II	500	250	220
III	150	120	20

Según las expectativas de la empresa, se fijó que el producto permanecería en el mercado si el 60% de la población hace uso de él. A partir de los resultados del estudio es más probable que

- El producto continúe en el mercado, porque en todos los grupos la cantidad de personas que no usan el producto es menor que la cantidad de los que lo usan
- El producto no continúe en el mercado, porque sólo 31 de cada 85 personas encuestadas usan el producto
- El producto continúe en el mercado, porque sólo 6 de cada 85 personas encuestadas no conocen el producto
- El producto no continúe en el mercado, porque el porcentaje de encuestados en el grupo III que usa el producto es aproximadamente el 2,3% de los encuestados

Responda las preguntas 2 y 3 de acuerdo con la siguiente información.

El director de la cárcel para hombres de Zaragoza, debe presentar al alcalde de la ciudad un informe sobre el número de presos que han ingresado a esta cárcel desde el mes de Julio y cuántos de ellos son mayores de 65 años, ya que según el reglamento si un preso es mayor de 65 años y tiene una enfermedad terminal obtiene la casa por cárcel.

Mes	Número total de Presos acumulados	Número de presos con edades Mayores de 65 años en cada mes
Julio	44	12
Agosto	86	9
Septiembre	125	10
Octubre	171	15
Noviembre	199	15
Diciembre	252	17

Total, de presos que ingresaron en los últimos 6 meses: 252

2. El director de la cárcel necesita incluir en el informe el promedio de presos que ingresaron a la cárcel en los últimos seis meses. El cálculo que requiere realizar para encontrar dicho promedio es:

a)  $\frac{78}{6}$

b)  $\frac{252}{6}$

c)  $\frac{44+42+39+46+28+53}{6}$

d)  $\frac{44 + 42 + 39 + 46 + 28 + 53}{6}$

3. Al final del año corrió el rumor que un preso padece una enfermedad terminal. ¿Es posible determinar la probabilidad de que el preso obtenga la casa por cárcel?

- a) Sí, porque se tiene la información sobre el total de presos mayores de 65 años, que ingresaron en los últimos 6 meses a la cárcel
- b) No, porque se desconoce en qué mes ingresó el preso
- c) Sí, porque se puede obtener de la tabla el número de presos menores y mayores de 65 años, que ingresaron a la cárcel en cada mes
- d) No, porque la cantidad de presos menores de 65 años es mayor que la cantidad de presos mayores de 65 años que ingresaron a la cárcel.

Responda las preguntas 4 a 8 de acuerdo con la siguiente información

En un campeonato de banquetas, en el cual participan 4 equipos llamados A, B, C y D, se tiene la siguiente tabla parcial de resultados, la cual está incompleta.

	Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor Goles en contra	Puntuación
A	2			3	0	
B	3				2	3
C				2	2	1
D	2				4	

La puntuación se maneja de la siguiente manera: 2 puntos para el equipo ganador, 0 puntos para el equipo perdedor y 1 punto para cada equipo en caso de empate.

Cada equipo hasta el momento de elaborar la tabla ha jugado a lo más un partido contra cada uno de los demás equipos. Además, analizando los datos presentados en la tabla se observa que hay un error.

4. De acuerdo con los datos presentados en la tabla, es posible afirmar que

- a) A jugó un único partido, en el cual obtuvo 2 puntos
- b) B al tener 3 puntos y haber jugado tres partidos, obtuvo un empate, un triunfo y una derrota
- c) C jugó dos partidos y obtuvo un empate y una derrota
- d) D jugó dos partidos, en los cuales obtuvo 1 punto

5. Al tratar de completar la tabla, observamos que

- a) B no pudo haber jugado 3 partidos, pues tendría más goles en contra
- b) B tiene 4 goles a favor
- c) A y C no perdieron ningún partido
- d) C jugó dos partidos ganando uno de ellos 2 - 0 y perdiendo el otro 0 - 2

6. Si el error en la tabla fuera el número de partidos jugados por D, es decir, que D no hubiese jugado dos partidos sino uno, podría afirmarse que

- a) D, sólo hubiera podido jugar contra B
- b) A tendría más goles a favor
- c) B tendría que haber empatado sus tres partidos y por lo tanto la tabla inicial tendría más de un error
- d) D tendría que haber ganado el partido.

7. Si se maneja la puntuación de la manera siguiente

C 1 punto para el equipo ganador, C 0 puntos para el equipo perdedor y C 0 puntos para el equipo en caso de empate

Y se conservan todos los datos de la tabla inicial ¿por qué no se puede completar totalmente la tabla?

- a) Porque B tendría que haber ganado los tres partidos y por lo tanto A tendría más de tres goles en contra
- b) Porque C al tener dos goles en contra y dos a favor no podría tener un punto pues necesariamente habría empatado
- c) Porque B no tendría goles en contra
- d) porque el total de goles a favor no sería igual al total de goles en contra.

### 3.6.2. Encuesta para docentes:

#### ENCUESTA PARA MAESTROS DE MATEMATICA Y DE PRIMARIA.

En el trabajo de investigación de maestría se pretende articular el pensamiento numérico con el componente estadístico, para lo cual se realiza desde la didáctica de Batanero (2001), para analizar las dificultades de los estudiantes del manejo de dicho pensamiento en estadística a través de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), por eso es importante conocer sobre su opinión y conocimiento sobre el tema, y le solicito el favor de colaborar respondiendo con honestidad la siguiente encuesta.

Esta no tiene ningún carácter comprometedor en cuanto su desempeño laboral y solo será utilizado como instrumento en la aplicación de la investigación.

1. ¿Qué es pensamiento numérico? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué es estadística? \_\_\_\_\_
3. Desde su quehacer pedagógico usted desarrolla el componente estadístico.
  - a) Por separado del área matemática.
  - b) Integrado a la matemática.
  - c) No lo trabaja este componente.
4. Con que frecuencia desarrolla el componente estadístico en el aula de clase.
  - a) Semanalmente.
  - b) Quincenalmente.

- c) En un periodo.
- d) Otro.

5. ¿Ha recibido alguna capacitación en la enseñanza de la estadística?

- a) No
- b) Si

6. ¿Cuáles son las bases que ha adquirido para trabajar el componente estadístico?

- a) De libros de consulta
- b) De lo que aprendió en la formación superior.
- c) Capacitaciones de curso, talleres y seminarios hechos por instituciones educativas.

7. ¿Considera necesario que las instituciones educativas deberían implementa capacitaciones sobre la enseñanza de la estadística a los maestros que orientan el área de matemáticas?

- a) No
- b) Si

Porque: hace parte del currículo, hay necesidad de bases sólidas, reforzar conocimientos y que los maestros se apropien de dicho componente.

8. ¿Sobre qué temas le gustaría o siente la necesidad que se debe capacitar en estadística?

R/: Porcentajes, proporcionalidad, lógica de conjuntos, representación de datos, conteo.

9. ¿Cómo piensa que se debe trabajar los diferentes componentes de la matemática?

- a) Por separado como asignaturas del área.
- b) Por separado en cada periodo
- c) Integrado de acuerdo a los temas.
- d) Integrado

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y DICUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis y discusión de los resultados se presenta de manera minuciosa los datos recopilados y necesarios para dar respuesta a los objetivos propuestos en la investigación, donde se logró establecer la relación entre el pensamiento numérico y estadística descriptiva” y se inicia con los análisis de la prueba diagnósticas tipo ICFES (2016), la cual se dividió en dos momentos: Una de aleatoriedad (ver anexo D<sub>1</sub>) y otra de conteo (ver anexo D<sub>2</sub>), con 20 preguntas cada una de selección múltiple, con única respuesta cuyos objetivos eran: Identificar las competencias de los estudiantes que hacían parte del estudio, en relación a su ubicación dentro de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1980), para luego establecer relación entre ellos. Posteriormente se dio intervención en los grupos para lo cual se aplicó la didáctica propuesta por Batanero (2001); en esta, con 7 preguntas seleccionadas, 3 de aleatoriedad y 4 de conteo que se trabajó una a una con los estudiantes, para lo cual se generan nuevas preguntas y se desarrolla el proceso de solución y análisis a dichas preguntas, las cuales son determinadas como situación 1, 2 y 3 teniendo en cuenta los contenidos del pensamiento numérico y aleatoriedad en estadística descriptiva.

Paralelo a la prueba diagnóstica se realizó una encuesta a docentes (ver anexo D<sub>3</sub>) de la de la I.E R. la Mag. que orientan el área de matemáticas sobre la forma en que se trabaja el componente estadístico en cada sede y grupos, para identificar el concepto que cada uno tiene sobre los objetos de estudio y la forma en que trabajan estos componentes en el aula de clase, para así verificar con certeza la importancia de articular el pensamiento numérico con el componente estadístico.

La prueba diagnóstica es aplicada al 100% de la población correspondiente a un total de 38 personas que cursan el nivel medio, grados 10° y 11° y el resultado de los análisis se presenta en la tabla 4.3. “Análisis prueba diagnóstica: Niveles de comprensión y competencias”, pero para la intervención práctica y sustentación de las respuestas a la prueba diagnóstica solo se hace en preguntas seleccionadas de la misma prueba que se le aplicó agrupadas en 3 actividades, donde

se le nombro como situación 1, 2 y 3, para identificar los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), que se utilizan como herramienta para el análisis y seguimiento al nivel de comprensión que desarrollan los estudiantes mediante la aplicación de la didáctica de Batanero (2001) y establecer la relación del pensamiento numérico con la estadística descriptiva.

La prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes fue evaluada por ellos mismos, teniendo en cuenta las claves que propone el Banco de preguntas del examen de estado, núcleo común de matemáticas de la página web del ICFES interactivo.com (2016)b y se tuvo en cuenta que cada estudiante corrigiera la de otro compañero con acompañamiento de la docente para asegurar confiabilidad en los resultados de la prueba.

El análisis concluye con la práctica sobre investigación estadística del contexto realizada por los estudiantes, donde se analiza el nivel de comprensión; en el proceso enseñanza-aprendizaje, aplicando en todas y cada una de las de la investigación estadística cuya descripción es de vital importancia para concluir la misma con la presentación y análisis de los resultados.

Las siguientes tablas 4.1 y 4.2 corresponden a los resultados de la prueba diagnóstica del total de respuestas correctas que cada estudiante obtuvo en cada prueba por grupo, la imagen 4.1. corresponde al trabajo realizado por los estudiantes en la solución de la prueba diagnóstica y la imagen 4.2 corresponde a las claves aportadas por banco de preguntas del examen de estado núcleo común de matemáticas de la página web del ICFES interativo.com (2016).

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
10°	1	1	3	3	2	4	3	2	1	0	0	1	21
11°	0	0	2	2	0	2	4	1	0	4	1	1	17
TOTAL	1	1	5	5	2	6	7	3	1	4	1	2	38

Tabla 4.1. Resultados prueba diagnóstica de aleatoriedad.

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
10°	0	0	1	1	7	4	1	5	1	1	0	0	0	21
11°	1	2	2	1	3	3	3	1	1	0	0	0	0	17
TOTAL	1	2	3	2	10	7	4	6	2	1	0	0	0	38

Tabla 4.2. Resultados prueba diagnóstica de Conteo.



Imagen 4.1. Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes.



Pregunta	Clave	Ámbito	Competencia
1	A,C	Conteo	Interpretativa
2	D,C	Conteo	Argumentativa
3	D,B	Conteo	Interpretativa
4	C,A	Conteo	Argumentativa
5	A,B	Conteo	Propositiva
6	B,A	Conteo	Interpretativa
7	C,A	Conteo	Interpretativa
8	C,A	Conteo	Propositiva
9	A,D	Conteo	Argumentativa
10	D	Conteo	Propositiva
11	B	Conteo	Argumentativa
12	D	Conteo	Interpretativa
13	B,C	Conteo	Interpretativa
14	C,D	Conteo	Interpretativa
15	B,D	Conteo	Propositiva
16	D,C	Conteo	Argumentativa
17	B,B	Conteo	Interpretativa
18	B,C	Conteo	Propositiva
19	D	Conteo	Interpretativa
20	B	Conteo	Propositiva
Pregunta	Clave	Ámbito	Competencia
1	A, B	Aleatoriedad	Argumentativa
2	D, A	Aleatoriedad	Interpretativa
3	A, D	Aleatoriedad	Interpretativa
4	C, A	Aleatoriedad	Argumentativa
5	B, D	Aleatoriedad	Propositiva
6	C, A	Aleatoriedad	Interpretativa
7	A, C	Aleatoriedad	Argumentativa
8	B, C	Aleatoriedad	Propositiva
9	B, D	Aleatoriedad	Propositiva
10	C	Aleatoriedad	Interpretativa
11	D	Aleatoriedad	Argumentativa
12	B	Aleatoriedad	Argumentativa
13	A, C	Aleatoriedad	Interpretativa
14	A, C	Aleatoriedad	Argumentativa
15	B, C	Aleatoriedad	Interpretativa
16	B, C	Aleatoriedad	Argumentativa
17	B, C	Aleatoriedad	Propositiva
18	A, C	Aleatoriedad	Argumentativa
19	D	Aleatoriedad	Propositiva
20	C	Aleatoriedad	Argumentativa

Imagen 4.2. Resultados de las Claves propuestas por el ICFES de la prueba diagnóstica

#### 4.1. Análisis prueba diagnóstica: Niveles de comprensión y competencias

N°	N° PREGUNTA ANALIZADA	CLAVE	ÁMBITO	COMPETENCIA	ESTUDIANTES	DIMENSIÓN DEL CURRÍCULO DIDÁCTICO	NIVEL DE COMPRENSIÓN
1	12	B	Aleatoriedad	Argumentativa	16/38	Cultural/conceptual	Conocimiento Primitivo, Deducción de la propiedad, formalización y observación
						Cognitiva	
				Propositiva	27/38	Ética/formativa	Estructuración y creación e invención.
Argumentativa	20/38	Deducción de la propiedad, formalización y observación					
4	6	B, A	Conteo	Interpretativa	27/38	Cognitivo, cultural y social.	Conocimiento primitivo, creación de imagen y establecimiento de la Imagen
5	7	C, A		Interpretativa	20/38	Cultural/conceptual	Conocimiento primitivo, creación de imagen y establecimiento de la Imagen
						Cognitiva social	
6	8	C, A		Propositiva	18/38	Ética/formativa	Estructuración y creación e invención.
7	9	A, D		Argumentativa	11/38	Cognitiva social	Deducción de la propiedad, formalización y observación

Tabla 4.3. Relación de respuestas prueba diagnóstica, competencias, dimensiones y Niveles de comprensión. Elaboración propia (2016).

Después de corregida la prueba se hace relación entre las competencias, dimensiones del currículo didáctico, acciones (Batanero, 2001) y niveles de comprensión (Pirie y Kieren, 1989), donde quedó evidenciado los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes participantes en la prueba diagnóstica. Además, se detalla las respuestas correctas e incorrectas con respecto a las variables de los análisis de los objetos matemáticos, donde cada pregunta tiene en las claves de las respuestas especificada la competencia de acuerdo al análisis realizado en la construcción del “marco teórico y conceptual” en relación entre niveles de comprensión, lineamientos y dimensiones.

Aleatoriedad: Está en relación con el análisis de datos basado en las características de sus distribuciones, en los estadísticos básicos (frecuencias, promedios, moda, entre otros) y en las formas de representación propias. La noción de aleatoriedad que deben cumplir los datos (en cuanto al cumplimiento de ciertas condiciones que les dan la calidad de eventos aleatorios), así como las estimaciones, inferencias e interpretaciones que surjan de determinada disposición de éstos, están sustentadas desde las nociones de probabilidad, desde las interpretaciones a partir del conteo (combinaciones, permutaciones, arreglos), y desde el análisis de datos en gráficas, tablas o enunciados verbales. Las situaciones pueden exigir la lectura de tablas o gráficas a partir de la interpretación de sus estadísticos, analizar el cambio de representación, dar explicaciones de afirmaciones basadas en el análisis de posibilidades o arreglos, o proponer inferencias, conclusiones o decisiones basadas en el establecimiento de probabilidades.

Conteo: Hace referencia a los elementos fundamentales relacionados con la conceptualización de los sistemas numéricos, desde los naturales hasta los reales. Se hace énfasis en el uso de los números en diferentes situaciones y en el uso de sus operaciones, relaciones, propiedades y características para solucionar la situación-problema. Pueden ser puestos como argumentos para justificar una afirmación; como interpretaciones posibles del número, de su significado, como argumentos o

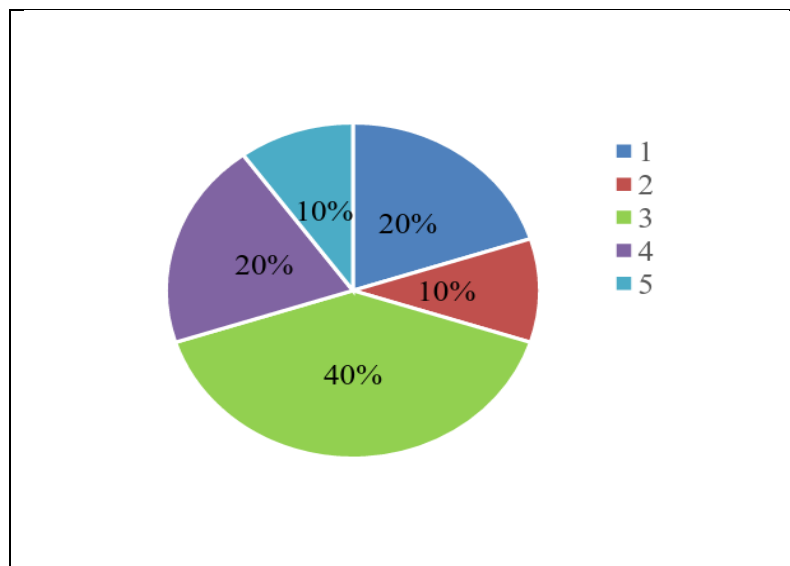
interpretaciones de posibles predicciones o cambios en la situación (ICFES interativo.com, 2016).

#### 4.2. Resultados y análisis encuesta a docentes de la de la I.E.R. Mag. que orientan el área de matemáticas.

1. ¿Qué es pensamiento numérico?

N°	RESPUESTAS	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
1	Lo que una persona debe lograr para solucionar problemas	2	2	20	20
2	Todo lo relacionado con la lógica formal y la solución de problemas	1	3	10	30
3	Concepto de números y sus operaciones numéricas	4	7	40	70
4	Aplicar todo conocimiento con los números como centro y núcleo de todo pensamiento	2	9	20	90
5	Interpretación que se tiene de cantidad y símbolo	1	10	10	100
	$\Sigma$ (sumatoria)	10		100	

Tabla 4.4. Frecuencias del concepto de pensamiento numérico que tienen los profesores de Matemáticas I.E.R. Mag.

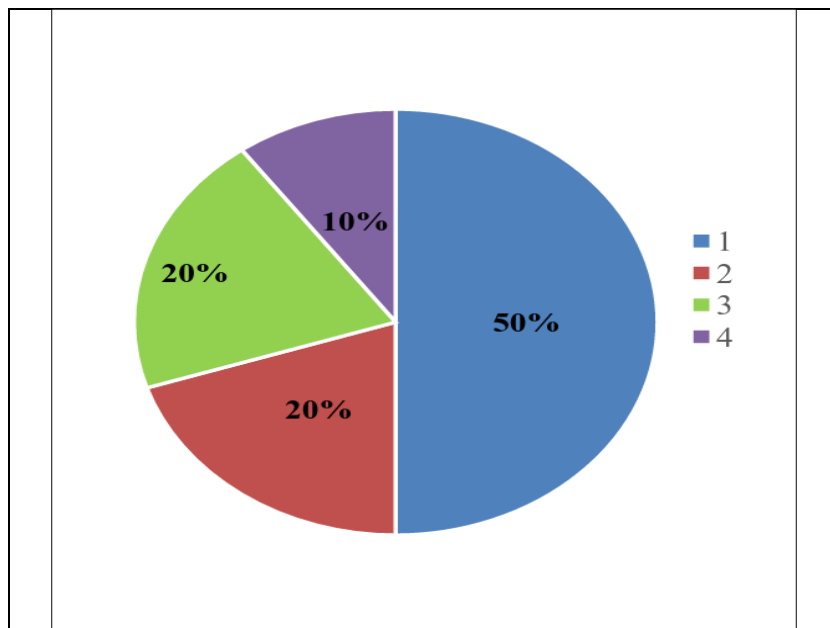


Grafica 4.1. Frecuencias del concepto de pensamiento numérico que tienen los de Matemáticas I.E.R. Mag.

2. ¿Qué es estadística?

N°	RESPUESTAS	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
1	Rama de las matemáticas que estudia cualidades, comportamientos, tendencias de una población o muestra, dando cuenta de un estudio realizado Interpretación de datos y presentación gráfica.	5	5	50	50
2	Organizar datos de operaciones básicas en porcentajes de forma cuantitativa.	2	7	20	70
3	Dar cuenta de pensamiento numérico en porcentajes.	2	9	20	90
4	Presentación y graficas de datos.	1	10	10	100
	$\Sigma$ (sumatoria)	10		100	

Tabla 4.5. Frecuencias del concepto de estadística que tienen los profesores de Matemáticas I.E.R. Mag.



Grafica 4.2. Frecuencias del concepto de estadística que tienen los docentes de Matemáticas I.E.R. Mag.

En las siguientes imágenes se presenta los instrumentos de los docentes de Matemáticas de la I.E.R. Mag. La encuesta, donde ellos dan respuesta sobre el concepto que tienen de pensamiento numérico y estadística.

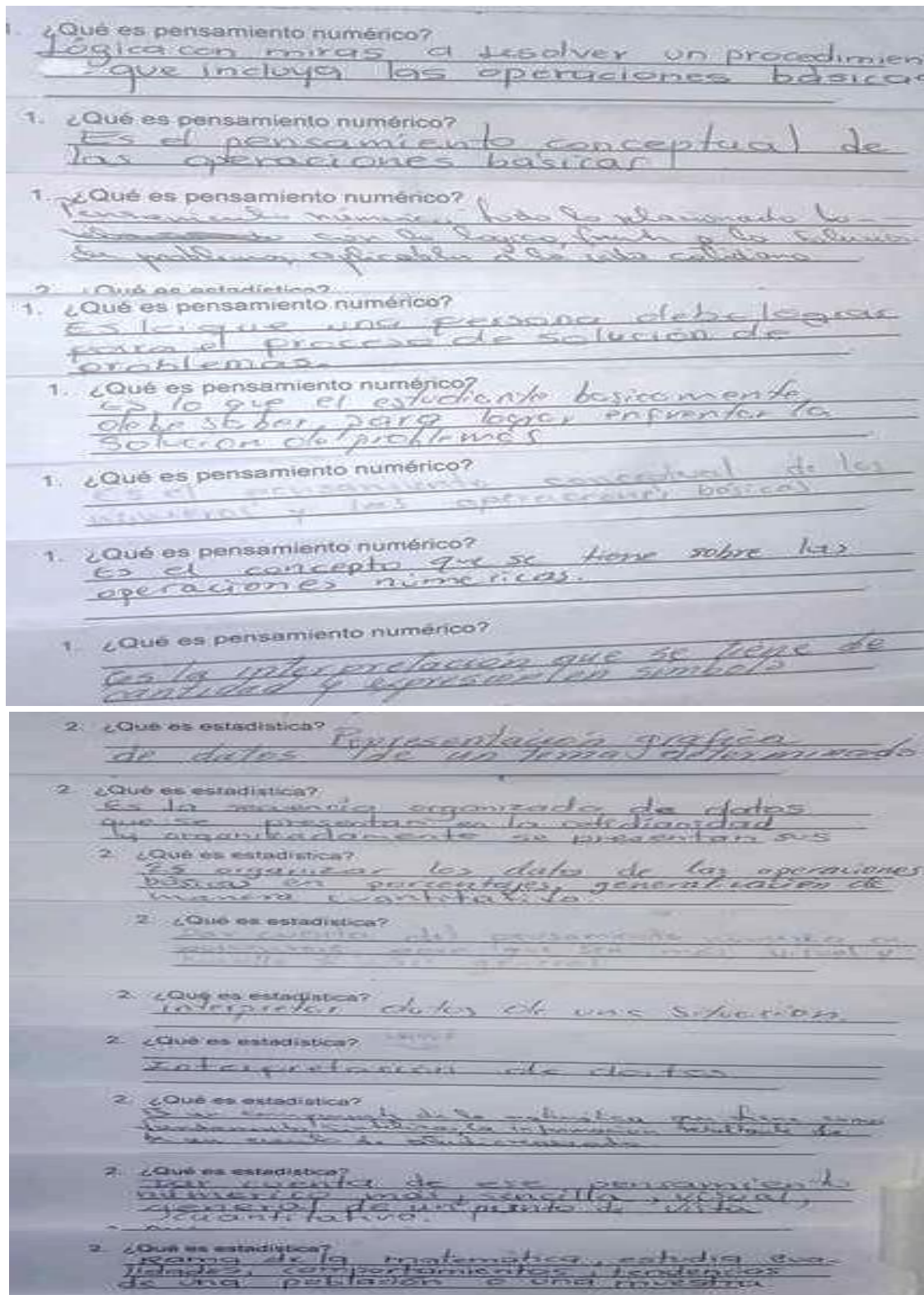


Imagen 4.3. Respuestas del concepto que tienen los maestros de matemáticas I.E.R. Mag .del pensamiento numérico y estadística.

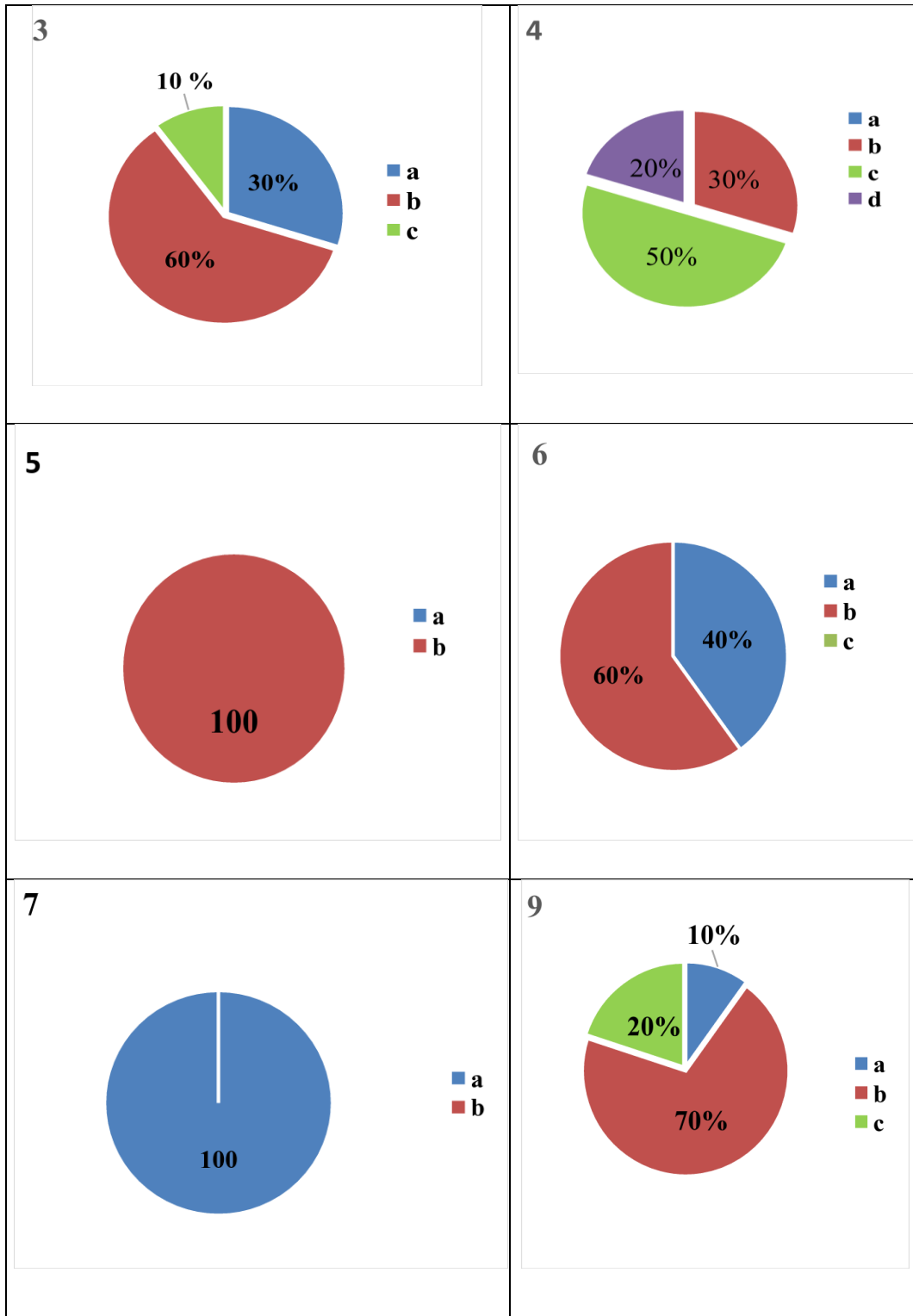


Análisis de los resultados de la encuesta a los docentes.

Nº	RESPUESTAS	$f_i$	$F_i$	$h_i$ $\times 100\%$	$H_i$ $\times 100\%$
3	A	3	3	30	30
	B	6	9	60	90
	C	1	10	10	100
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	
4	A	0	0	0	0
	B	3	3	30	30
	C	5	8	50	80
	D	2	10	20	100
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	
5	A	0	0	0	0
	B	10	10	100	100
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	
6	A	4	4	40	40
	B	6	10	60	100
	C	0	10	0	100
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	
7	A	10	10	100	30
	B	0	0	0	0
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	
9	A	1	1	10	10
	B	7	8	70	80
	C	2	10	20	100
$\Sigma$ (sumatoria)		10		100	

Tabla 4.6. Frecuencias de la importancia de la estadística para los docentes en el área de Matemáticas de las preguntas 3 a la 9 I.E.R. Mag.





Gráfica 4.3. Tabla de Graficas de Frecuencias de la importancia de la estadística en el área de Matemáticas en las preguntas 3 a la 9 I.E.R. Mag.

La siguiente imagen corresponde a los instrumentos de los docentes de Matemáticas de la I.E.R. Mag sobre las respuestas de la importancia de la estadística en el área de Matemáticas.

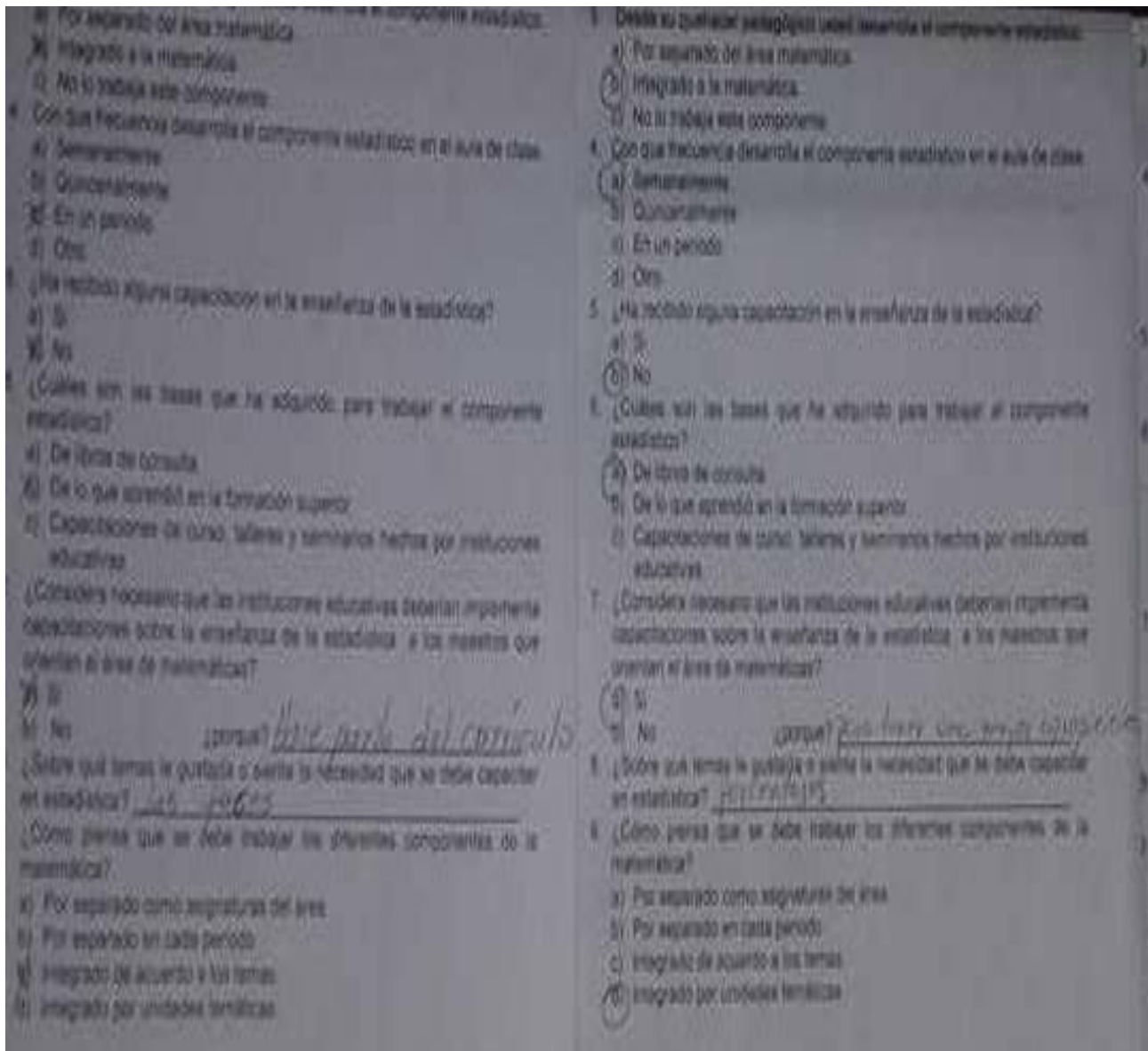


Imagen 4.4. Respuestas de la importancia de la estadística para los docentes en el área de Matemáticas de las preguntas 3 a la 9 I.E.R. Mag.

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los docentes de matemáticas de I.E.R. la Mag. se tiene en cuenta que aún consideran el pensamiento numérico como: Todo lo relacionado con la lógica formal, la solución de problemas y concepto de números y sus operaciones

numéricas, pero consideran la estadística como el medio para: Dar cuenta de pensamiento numérico sencillo, visual y general desde un punto de vista cuantitativo.

Desde su ejercicio docente la orientación del componente se trabaja integrado al de matemáticas durante un periodo y apoyados del aprendizaje adquirido en educación superior y de libros de consulta, pero ninguno ha recibido capacitación sobre el tema desde las instituciones educativas, donde han laborado y todos consideran necesaria la implementación de capacitaciones referente al tema para: La Apropriación del componente, porque hace parte del currículo, existiendo la necesidad de obtener bases sólidas y reforzar conocimientos, sin dejar de lado que los temas que solicitan capacitación son en su mayoría temas del pensamiento numérico necesarios en la enseñanza-aprendizaje de la estadística.

#### **4.3. Intervención Práctica: Aplicación Didáctica propuesta por Batanero (2001) a partir de las dimensiones.**

Después de la socialización, evaluación y análisis de la prueba diagnóstica, se seleccionan 7 preguntas, 3 de aleatoriedad y 4 de conteo, a las cuales se le realiza profundización aplicando la propuesta didáctica de Batanero (2001), donde cada pregunta se convierte en un ejercicio práctico que genera una serie de cuestionamientos contruidos en el grupo, donde se hace la intervención.

El desarrollo de cada ejercicio se trabajó con el total del grupo por equipos y de acuerdo a sus desempeños, se clasifican, dando el nombre de un estudiante a cada equipo, motivo por el cual en la intervención práctica solo se registran 4 estudiantes con nombres ficticios y no corresponden a los registros de matrícula reales.

Es de anotar que la información suministrada del banco de preguntas del examen de estado núcleo común de matemáticas, de la página web del ICFES interactivo.com (2016), es la fuente para dar respuesta a varias preguntas, por tal motivo en los ejercicios prácticos solo aparecen 3 situaciones de actividades matemáticas, los cuales se enumerarán en su orden.

## Situación N° 1

1. Una empresa ha hecho un estudio para determinar qué tan conocido es el producto que ofrece. Para este estudio realizaron encuestas dividiendo la población encuestada en tres grupos. Los resultados fueron los siguientes:

Grupo	Total, de personas Encuestadas	Cantidad de personas que conocen que existe el producto, pero no lo usan	Cantidad de personas que conocen y usan el producto
I	200	110	70
II	500	250	220
III	150	120	20

Según las expectativas de la empresa, se fijó que el producto permanecería en el mercado si el 60% de la población hace uso de él.

A partir de los resultados del estudio es más probable que:

- El producto continúe en el mercado, porque en todos los grupos la cantidad de personas que no usan el producto es menor que la cantidad de los que lo usan.
- El producto no continúe en el mercado, porque sólo 31 de cada 85 personas encuestadas usan el producto.
- El producto continúe en el mercado, porque sólo 6 de cada 85 personas encuestadas no conocen el producto.
- El producto no continúe en el mercado, porque el porcentaje de encuestados en el grupo III que usa el producto es aproximadamente el 2,3% de los encuestados.

Al pedir al estudiante la sustentación de las respuestas y no haber superado el 50% que respondieran correctamente, no saben justificar su respuesta, dando espacio al análisis de la situación; se inicia con la aplicación de las didácticas del currículo según Batanero (2001); siendo la respuesta correcta la B y la responden 16/38 equivalente a un 42 %

En la dimensión cognitiva se solicita a los estudiantes formular pregunta que puedan surgir de la situación, estas fueron registradas por los estudiantes y solucionadas resultando un taller de 5 preguntas, la cual corresponde al nivel **conocimiento primitivo**. En la dimensión cultural/conceptual se les pide a los estudiantes extraer la información que hay en cada situación,

por otro lado, en la dimensión social y ética se tuvo en cuenta la interacción para compartir la información y su actitud de respeto y honestidad, permitiendo al otro encontrar la información, donde estas dimensiones correspondientes a situación didáctica: Formulación / Comunicación.

Cuando los estudiantes solucionaron las preguntas formuladas, se realizaron los Procesos numéricos y algorítmicos esto hace parte de la dimensión formativa, cuya situación didáctica es acción/ formulación. Todos los equipos encontraron población, muestra, variable y los valores de cada uno, intercambiando los integrantes de grupo para socializar la información y las preguntas formuladas que se evidencian en el trabajo desarrollado por los estudiantes en cada uno de los procesos de acuerdo a las dimensiones y las situaciones didácticas. En la siguiente tabla se presentan los resultados de análisis y las imágenes de los trabajos realizados por los estudiantes.

	SARA	MARIANA	DIEGO	FREDY
1. ¿Cuál es el valor total de la población?	200+500+150=850			
	Todos coinciden con la misma respuesta			
2.Cuál es el % de cada grupo?	I. $200/850*100=23.52\%$		I. $200/850*100=23.52\%$	I. 200 = 23,52 % de 850
	II. $500/850*100=58.82\%$		II. $500/850*100=58.82\%$	II. 500 = 58,82 % de 850
	III. $150/850*100=17.64\%$		III. $150/850*100=17.64\%$	III. 150 = 17,64 % de 850
			Total	98,9 %
3. A qué % pertenece las personas que no usan el producto con relación a la población total y al grupo?	110+250+120=480	I. $110/850*100=29,4\%$	Responde incorrectamente porque al sumar: $110+250+120=510$	I. 110=22.9% de 480
	$480/850*100=56.4\%$	II. $250/850*100=29,4\%$	$110/850*100=29,4\%$	II. 250=52.08% de 480
		III. $120/850*100=14,11\%$	$250/850*100=29,4\%$	III. 120=25% de 480
			$120/850*100=14,11\%$	
	No halla el % con relación a cada grupo.	I. $110/480*100=55\%$		I. 110=55% de 200
	II. $250/480*100=50\%$		II. 250=50% de 500	
	III. $120/480*100=25\%$		III. 120=80% de 150	
4. A qué % pertenece las personas que usan el producto?	70+220+20=310	I. $70/200*100=35\%$	I. $70/850*100=8.23\%$	310=36.4% de 850
	I. $70/310*100=22.5\%$	II. $220/500*100=44\%$	II. $220/850*100=25,8$	I. 70 = 8.23% de 850
	II. $220/310*100=70.96\%$	III. $20/150*100=13.13\%$	III. $20/850*100=2,35\%$	II. 220 = 25.88 % de 850
	III. $20/310*100=6,4\%$		$8.23+25.8+2.35=36.8$	III. 20 = 2,35 % de 850
	No halla el % con relación a cada grupo.	I. $70/310*100=33,3\%$		I. 70 = 35% de 200
	II. $220/310*100=70.96\%$		II. 220=44% de 500	
	III. $20/310*100=6.45\%$		III. 20=13.13% de 150	
5. Redacte tres conclusiones al ejercicio.	El total de la muestra es de 850 personas, usan el producto 310 equivalente el 36,4% y no lo usan 480 equivalente a un 56.4% lo que indica que por estrategia es mejor retirara el producto del mercado.			no redacta las conclusiones

Tabla 4.7. Resultados de análisis de desarrollo a la situación 1.

$\frac{70}{850} \times 100 = 8.23\%$	R/- el porcentaje correspondiente a las personas que no usan el producto es de 56.47
<b>d. Poblacion total</b>	<b>Poblacion de grupo</b>
$\frac{110}{850} \times 100 = 12.94\%$	$\frac{110}{480} \times 100 = 22.91\%$
$\frac{250}{850} \times 100 = 29.41\%$	$\frac{250}{480} \times 100 = 52.08\%$
$\frac{170}{850} \times 100 = 19.99\%$	$\frac{170}{480} \times 100 = 35.41\%$
<b>e. <math>\frac{70}{850} \times 100 = 8.23\%</math></b>	R/- el porcentaje

1. ¿Cuál es el porcentaje de cada grupo que no usa el producto con relación a la población total y el grupo?

2. ¿A qué porcentaje pertenecen las personas que usan el producto?

3. ¿Cuál es el porcentaje en cada grupo de las personas que usan el producto con relación a la muestra total y la del grupo?

4. Sacar tres conclusiones y Realizar las graficas.

5. El valor total de la población es 850

6. Grupo I 100 = 23.52% de 850  
 Grupo II 500 = 58.82% de 850  
 Grupo III 150 = 17.66% de 850

7. Personas que no usan el producto = 570 = 67% de 850

8. 110 = 55% del grupo I = 12.94% de 850

9. 250 = 50% del grupo II = 29.41% de 850

10. 170 = 80% del grupo III = 19.99% de 850

11. Personas que usan el producto = 370 = 36.47% de 850

12. 70 = 35% del grupo I = 8.23% de 850

13. 270 = 44% del grupo II = 25.88% de 850

14. 70 = 13.33% de grupo III = 8.23% de 850

15. Las personas que usan el producto son 370 = 36.47% y las que no lo usan son 570 = 67%. Por consiguiente tendran que sacar el producto del Mercado

Imagen 4.5. Resultados de análisis a la situación 1 desarrollado por los estudiantes.

## Interpretación Situación 1

Aunque todos los procedimientos y resultados son diferentes en el nivel de los estudiantes dan cuenta de los conceptos del pensamiento numérico y aleatorio necesarios en la situación trabajada, dándose así el nivel de **establecimiento de la imagen** cuando responden a través de la realización de las actividades en la situación 1, reconociendo las propiedades del tema y todos se orientaron en la aplicación de los mismos conceptos, pero en algunos casos cambian la interpretación del mensaje que se les transmiten, pero los procesos algorítmicos son correctos.

En la pregunta 3 se puede visualizar el alcance del nivel **deducción de la propiedad** de algunos estudiantes al hallar porcentajes en diferentes valores, pero haciendo referencia a las personas que no usan el producto.

## Situación 2

Responda las preguntas 2 y 3 de acuerdo con la siguiente información.

El director de la cárcel para hombres de Zaragoza, debe presentar al alcalde de la ciudad un informe sobre el número de presos que han ingresado a esta cárcel desde el mes de Julio y cuántos de ellos son mayores de 65 años, ya que según el reglamento si un preso es mayor de 65 años y tiene una enfermedad terminal obtiene la casa por cárcel.

Mes	Número total de Presos acumulados	Número de presos con edades Mayores de 65 años en cada mes
Julio	44	12
Agosto	86	9
Septiembre	125	10
Octubre	171	15
Noviembre	199	15
Diciembre	252	17

Total, de presos que ingresaron en los últimos 6 meses: 252

2. El director de la cárcel necesita incluir en el informe el promedio de presos que ingresaron a la cárcel en los últimos seis meses. El cálculo que requiere realizar para encontrar dicho promedio es:

a)  $78/6$

b)  $252/6$

d)  $\frac{44+42+39+46+28+53}{6}$

e)  $\frac{44+86+125+171+199+252}{6}$

3. Al final del año corrió el rumor que un preso padece una enfermedad terminal. ¿Es posible determinar la probabilidad de que el preso obtenga la casa por cárcel?

a) Sí, porque se tiene la información sobre el total de presos mayores de 65 años, que ingresaron en los últimos 6 meses a la cárcel

b) No, porque se desconoce en qué mes ingresó el preso

c) Sí, porque se puede obtener de la tabla el número de presos menores y mayores de 65 años, que ingresaron a la cárcel en cada mes

d) No, porque la cantidad de presos menores de 65 años es mayor que la cantidad de presos mayores de 65 años que ingresaron a la cárcel.

En esta situación se proponen 2 preguntas de selección múltiple con única respuesta, pero se presentan 2 opciones para cada una B y C en la primera, A y C para la segunda; las cuales respondieron correctamente  $27/38$  y  $20/38$  que corresponde a los porcentajes 71 % y 52 % respectivamente, generando un análisis con las preguntas y actividades desarrolladas desde la siguiente dimensión y situación didáctica según Batanero (2001).

En la situación 2 resuelven preguntas sugeridas, desde la dimensión cultural, los estudiante extraen la información que hay en cada situación y la utilizan para dar respuesta a las preguntas, pero a diferencia de la situación 1 se da respuesta a las preguntas sin realizar procedimientos matemáticos, con la ayuda de la calculadora.

En la dimensión social y ética se tuvo en cuenta la interactuación para compartir la información y su actitud frente al hecho, generando la discusión sobre la situación real que se vive actualmente en las penitenciarías. En la dimensión formativa los estudiantes construyen tablas y gráficas para presentar la información.



	1. ¿Cuántos presos entraron cada mes a la cárcel?	2. ¿Cuántos presos son menores de 65 años.	3. ¿Cuál es el promedio de presos que entraron a la cárcel de > 65 años?			
S A R A	Julio	44	Julio	$44-12=32$	Julio	12
	Agosto	42	Agosto	$86-9=77$	Agosto	9
	Septiembre	39	Septiembre	$125-10=115$	Septiembre	10
	Octubre	46	Octubre	$171-15=156$	Octubre	15
	Noviembre	28	Noviembre	$199-15=184$	Noviembre	15
	Diciembre	53	Diciembre	$252-17=235$	Diciembre	17
	Total	252		$32+77+115+156+184+235=799$		$78/6=13$
M A R I A N A	$32+33+29+31+23+13+36=19$ Y equivale a 77.38 % del total de presos que entraron durante el semestre.	Expresa los porcentajes mes a mes, sin elaborar procedimientos algorítmicos.	13 presos, que representa el 5% del total de presos que ingresaron a la cárcel durante el semestre			
DIEGO	$252 - (44 \cdot x)$	$252 - 78 = 174$	$195/252 \cdot 100 = 77.78$			
FREDY	No realizo ningún proceso en la situación 2					

Tabla 4.8. Resultados de análisis de desarrollo a la situación 2.

Handwritten calculation table for 'Menores de 65' (Less than 65 years old). The table shows monthly calculations of the number of prisoners under 65 years old by subtracting a constant value from the total number of prisoners for each month.

Month	Calculation	Result
Julio	$44 - 12 =$	32
Agosto	$86 - 9 =$	77
Septiembre	$125 - 10 =$	115
Octubre	$171 - 15 =$	156
Noviembre	$199 - 15 =$	184
Diciembre	$252 - 17 =$	235

At the top of the page, there is a total sum calculation:  $32 + 77 + 115 + 156 + 184 + 235 = 799$ . The word 'Menores de 65' is written across the top of the calculation area.



4. Realizar las tablas de frecuencias para los presos: mayores y menores 65 años y el total en general.

Tabla 4.10. Frecuencias de presos existentes en la cárcel de Zaragoza la construyo Mariana y Sara

La tabla 4.11. Frecuencias de presos entrantes en la cárcel de Zaragoza construyo Sara, y Diego

Las tablas 4.12. y 4.13. Frecuencias de presos menores y mayores de 65 años las construyeron Diego, Sara y Mariana.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Julio	44	44	5,02	5,02
Agosto	86	130	9,81	14,83
Septiembre	125	255	14,25	29,08
Octubre	171	426	19,50	48,58
Noviembre	199	625	22,69	71,27
Diciembre	252	877	28,73	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	877		100,00	

Tabla 4.9. Tabla de frecuencias de los presos de la cárcel de Zaragoza.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Julio	44	44	17,46	17,46
Agosto	42	86	16,67	34,13
Septiembre	39	125	15,48	49,60
Octubre	46	171	18,25	67,86
Noviembre	28	199	11,11	78,97
Diciembre	53	252	21,03	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	252		100,00	

Tabla 4.10. Tabla de frecuencias de los presos entrantes de la cárcel de Zaragoza.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Julio	32	32	3,97	3,97
Agosto	77	109	9,57	13,53
Septiembre	115	224	14,29	27,81
Octubre	162	386	20,12	47,93
Noviembre	184	570	22,85	70,78
Diciembre	235	805	29,19	99,99
$\Sigma$ (sumatoria)	805		99,99	

Tabla 4.11. Tabla de frecuencias de los presos menores 65 años en la cárcel de Zaragoza.

En la anterior tabla Sara resta los mayores de 65 años al total de presos acumulados para encontrar los menores de 65 años.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Julio	12	12	15,38	15,38
Agosto	9	21	11,54	26,92
Septiembre	10	31	12,82	39,74
Octubre	15	46	19,23	58,97
Noviembre	15	61	19,23	78,21
Diciembre	17	78	21,79	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	78		100,00	

Tabla 4.12. Tabla de frecuencias de los presos mayores de 65 años en la cárcel de Zaragoza.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Julio	32	32	18,50	18,50
Agosto	33	65	19,08	37,57
Septiembre	29	94	16,76	54,34
Octubre	31	125	17,92	72,25
Noviembre	13	138	7,51	79,77
Diciembre	35	173	20,23	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	173		100,00	

Tabla 4.13. Tabla de frecuencias de los presos menores de 65 años en la cárcel de Zaragoza.

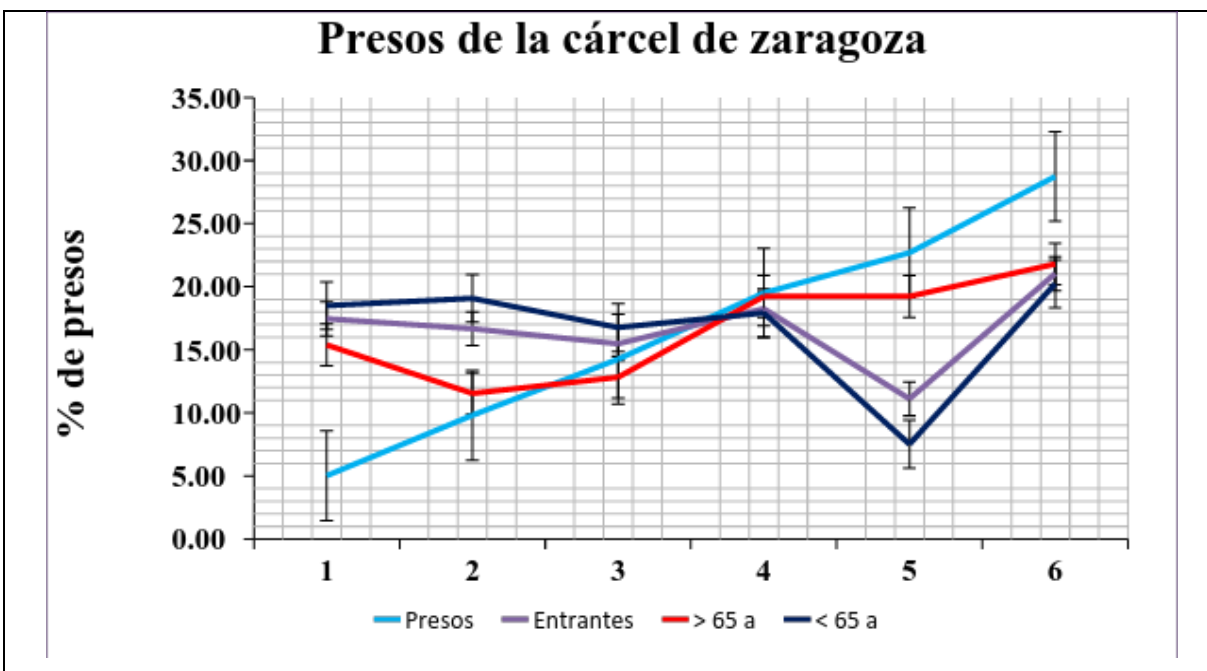
**Presos en General**

X	n <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>
Jul	44	44	4,9	4,9
Ago	86	130	9,2	14,1
Sept	75	205	8,7	22,8
Oct	77	282	9,0	31,8
Nov	109	391	12,5	44,3
Dic	75	466	8,5	52,8
$\Sigma$	483		100	

X <sub>i</sub>	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	h	h <sub>c</sub>	mayores de 65 años
Julio	12	12	0,15	0,15	
agosto	9	21	0,11	0,26	
sept.	10	31	0,12	0,38	
octubre	15	46	0,19	0,57	
noviem	15	61	0,19	0,76	
dicie.	19	80	0,24	1,00	
$\Sigma$	70	146	0,97	1,00	

Imagen 4.7. Tablas de frecuencias realizada por los estudiantes de la situación 2

- Construir una gráfica donde se visualice los presos mayores y menores de 65 años y la general de todos los presos.



Grafica 4.4. Frecuencias de los presos de la cárcel de Zaragoza en 2º semestre.

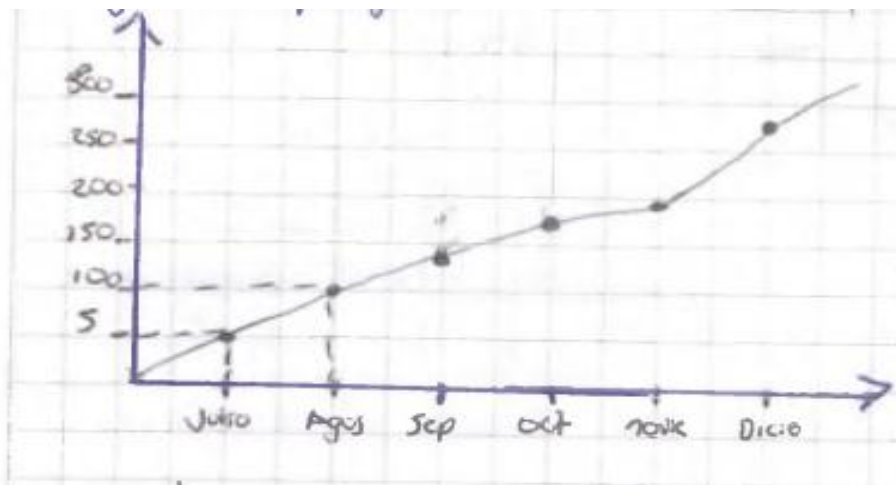
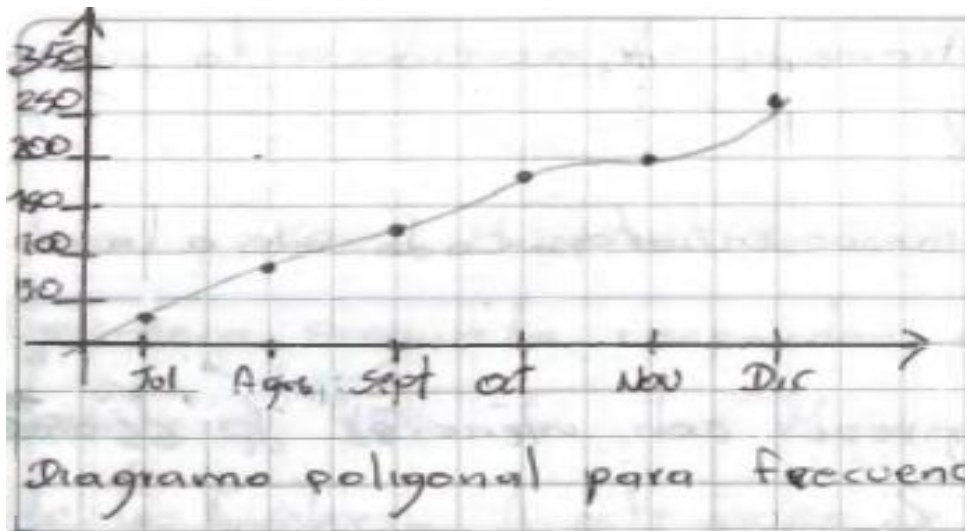
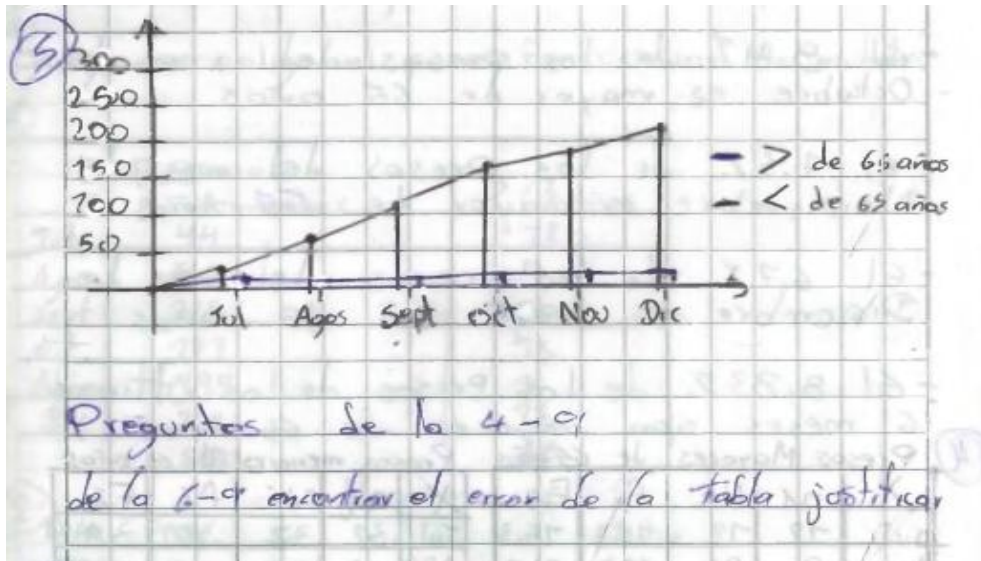


Imagen 4.8. Graficas construidas por los estudiantes en la situación 1.



## Interpretación de la situación 2

Los estudiantes logran el nivel **Conocimiento primitivo** de la situación anterior y en este caso lo manejan con más propiedad, haciendo los procesos en la calculadora sin necesidad de los logaritmos y los resultados dan cuenta en el **nivel de Creación de la imagen** con los conceptos utilizados para el desarrollo del ejercicio.

En el nivel de **Establecimiento de la Imagen**, los estudiantes logran identificar los datos con los cuales deben de construir las tablas de frecuencia, donde se destaca el nivel Deducción de la propiedad a través del análisis de los datos internos de la tabla que entrega el banco de preguntas del ICFES (2016), teniendo en cuenta que estos son acumulados y es necesario buscar el dato real de la cantidad de presos que entró a la cárcel, cada mes durante el semestre.

Para la **Deducción de la propiedad** se logró cuando los estudiantes extraen la información de los datos acumulados excepto Fredy, que en esta situación no logró avanzar con el proceso, Diego da respuestas diferentes a sus compañeros justificando la respuesta por que la tabla aclara que la cantidad de presos es acumulada y que en julio no tiene la forma de saber cuántos entraron, y propone que se asume como si en julio hubieran entrado los 44.

Para el nivel de **Formalización** se tiene en cuenta la pregunta de los presos menores de 65 años y el total de presos que entraron a la cárcel, porque Sara restó el total de presos los mayores de 65 y luego suma el acumulado, dándole como resultado el total de presos que hay en la cárcel; Diego sencillamente restó del total de presos que habían entrado a la cárcel los menores de 65 años y Mariana extrae los porcentajes.

En **Observación** algunos estudiantes avanzan a este nivel, pero a un se les dificulta combinar y crear nuevas fórmulas, en lo que respecta a la aplicación de un teorema, hay que demostrarles el teorema y así ellos trabajan y desarrollan los procesos con el modelo que se les suministre.

Los niveles de **Estructuración y creación** e **Invención** se observan en la construcción de gráficas, que solo la construyen dos, pero no cumplen con el objetivo planteado.

Situación 3.

Responda las preguntas 4 a 7 de acuerdo con la siguiente información

En un campeonato de banquetas, en el cual participan 4 equipos llamados A, B, C y D, se tiene la siguiente tabla parcial de resultados, la cual está incompleta.

	Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor Goles en contra	Puntuación
A	2			3	0	
B	3				2	3
C				2	2	1
D	2				4	

La puntuación se maneja de la siguiente manera: 2 puntos para el equipo ganador, 0 puntos para el equipo perdedor y 1 punto para cada equipo en caso de empate.

Cada equipo hasta el momento de elaborar la tabla ha jugado a lo más un partido contra cada uno de los demás equipos. Además, analizando los datos presentados en la tabla se observa que hay un error.

4. De acuerdo con los datos presentados en la tabla, es posible afirmar que

- a) A jugó un único partido, en el cual obtuvo 2 puntos
- b) B al tener 3 puntos y haber jugado tres partidos, obtuvo un empate, un triunfo y una derrota
- c) C jugó dos partidos y obtuvo un empate y una derrota
- d) D jugó dos partidos, en los cuales obtuvo 1 punto

5. Al tratar de completar la tabla, observamos que

- a) B no pudo haber jugado 3 partidos, pues tendría más goles en contra
- b) B tiene 4 goles a favor
- c) A y C no perdieron ningún partido



d) C jugó dos partidos ganando uno de ellos 2 - 0 y perdiendo el otro 0 - 2

6. Si el error en la tabla fuera el número de partidos jugados por D, es decir, que D no hubiese jugado dos partidos sino uno, podría afirmarse que

a) D, sólo hubiera podido jugar contra B

b) A tendría más goles a favor

c) B tendría que haber empatado sus tres partidos y por lo tanto la tabla inicial tendría más de un error

d) D tendría que haber ganado el partido.

7. Si se maneja la puntuación de la manera siguiente

C 1 punto para el equipo ganador, C 0 puntos para el equipo perdedor y C 0 puntos para el equipo en caso de empate

Y se conservan todos los datos de la tabla inicial ¿por qué no se puede completar totalmente la tabla?

a) Porque B tendría que haber ganado los tres partidos y por lo tanto A tendría más de tres goles en contra

b) Porque C al tener dos goles en contra y dos a favor no podría tener un punto pues necesariamente habría empatado

c) Porque B no tendría goles en contra

d) porque el total de goles a favor no sería igual al total de goles en contra.

En esta situación se proponen 4 preguntas de selección múltiple del componente conteo con única respuesta, pero se presentan 2 opciones para cada una y cuyos resultados fueron los siguientes así:

N°	4	5	6	7
Claves	B, A	C, A	C, A	A, D
Correctas	27/38	20/38	18/38	11/38
%	71 %	53 %	46 %	29 %

Tabla 4.14. Resultados y porcentajes de las preguntas 4 a la 7 en la prueba diagnóstica.

Lo que generó un análisis con las preguntas y actividades desarrolladas desde la dimensión y la situación didáctica según Batanero (2001).

Desde la dimensión cognitiva /cultural correspondiente a la situación didáctica comunicación, los estudiantes logran encontrar el error en análisis de la tabla de registros y sugieren 2 preguntas y 3 actividades para sustentar las respuestas de prueba diagnóstica, donde se evidencia el **nivel de conocimiento primitivo** (se evidencia en los procesos en la tabla 4.15 e imagen 4.9).

En la situación 3 los estudiantes resuelven preguntas sugeridas, desde las dimensiones: cultural, social y ética, extraen la información que hay en el registro de puntuación y la utilizan para sustentar las preguntas trabajadas, donde se tuvo en cuenta la interacción para compartir la información desde sus propios conocimientos en cuanto al deporte se refiere, las cuales corresponden a la situación didáctica acción/formulación.

En la dimensión formativa, los estudiantes generan los posibles registros de puntuación de acuerdo a lo registros sugeridos en la prueba diagnóstica, que corresponden a la situación didáctica Validación e institucionalización.

	SARA	MARIANA	DIEGO	FREDY
1. ¿Cuántos partidos jugo cada equipo?	3 partidos con las siguientes combinaciones: A [B, C, D]      B [C, D]      C [D] AB                      BC                      CD AC                      BD AD			
2. ¿Qué es una combinación y una permutación?	Permutación: Cada una de las ordenaciones posibles de los elementos de un conjunto finito.  Combinación: Cada uno de los subconjuntos de un número determinados de elementos de un conjunto finito, dado que difieren al menos un elemento.			

Tabla 4.15. Resultados de análisis de las preguntas 1,2 situación 3.

En las siguientes imágenes se visualizan las posibles combinaciones de partidos jugados propuestos por los estudiantes formando parejas ordenadas, pero sin conmutatividad entre ellas y al sustentar la respuesta

argumentan que en este caso no pueden ser conmutativas porque la condición de la situación en la prueba diagnóstica es que cada uno haya jugado un partido con sus contrincantes.

¿Cuántos partidos se jugaron cada equipo?

$A = \begin{cases} B \\ C \\ D \end{cases}$ 
 $B = \begin{cases} C \\ D \end{cases}$ 
 $C \rightarrow D$

**Preguntas:**  
 6 - A  
 4 - C  
 3 - A  
 2 - D

5. Responda las preguntas de 6 a 9 de acuerdo con la siguiente información:  
 6 - A  
 7 - C  
 8 - A  
 9 - D  
 10 - D

6.
   
 $A = \begin{cases} B \\ C \\ D \end{cases}$ 
  
 $B = \begin{cases} C \\ D \end{cases}$ 
  
 $C - D$

Imagen 4.9. Resultado de las combinaciones partidos jugados por cada equipo situación

### 3. Actividades:

Corregir las tablas posibles de registro de puntuación de acuerdo a las 2 opciones propuestas en la prueba diagnóstica

#### Opción 1

2 puntos para el equipo ganador, 0 puntos para el equipo perdedor y 1 punto para cada equipo en caso de empate.

		Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor	Goles en contra	Puntuación
S A R A	A	1	1	0	0	3	0	2
	B	2	1	1	0	3	2	3
	C	2	0	1	0	2	2	1
	D	2	0	1	1	2	4	1
M A R I	A	1	0	0	0	3	0	2
	B	3	1	1	0	2	2	3
	C	2	0	1	0	2	1	1
	D	2	0	0	1	3	4	1
D I E G O	A	1	1	0	0	2	2	2
	B	2	1	1	0	3	3	3
	C	1	0	1	0	2	2	1
	D	2	0	0	2	0	4	0
F R E D Y	A	1	1	0	0	3	0	2
	B	3	1	1	1	4	2	3
	C	4	0	1	3	2	1	1
	D	2	0	1	1	1	4	1

Tabla 4.16. Resultados de análisis posibles puntuaciones opción 1.

En las columnas de partidos jugados, ganados y/o perdidos el valor mayor debe de ser 3 porque la condición es que cada equipo haya jugado un partido con su contrincante, por tal motivo en la propuesta de Fredy opción 1 hay un error al proponer 4 partidos jugados para el equipo C; igual sucede en la opción 2, propuesta de Diego, equipo

Opción 2.

1 punto para el equipo ganador, 0 puntos para el equipo perdedor y 0 puntos para el equipo en caso de empate.

		Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor	Goles en contra	Puntuación
S A R A	A	1	1	0	0	3	0	1
	B	2	1	0	0	3	2	1
	C	2	0	0	0	2	2	0
	D	2	0	0	0	2	4	0
M A R I	A	1	2	0	0	3	1	2
	B	2	3	1	0	3	0	3
	C	3	1	1	0	2	2	1
	D	3	0	0	1	0	4	0
D I E G O	A	1	1	0	0	3	0	1
	B	4	1	1	1	4	0	1
	C	3	0	1	3	2	2	0
	D	2	0	1	1	1	4	0
F R E D Y	A	1	1	0	0	0	3	1
	B	2	1	0	1	2	3	1
	C	1	0	0	1	2	2	0
	D	2	0	2	0	4	0	0

Tabla 4.17. Resultados de análisis posibles puntuaciones opción 2.

La siguiente imagen corresponde a algunos análisis realizados por los estudiantes sobre las opciones de puntuación propuestas en la prueba diagnóstica.

	PJ	PG	PE	PP	GA	GC	P
A	1	1	0	0	3	0	1
B	3	1	1	1	4	2	1
C	4	0	1	3	2	2	0
D	2	0	1	1	1	4	0

	PJ	PG	PE	PP	GA	GC	D
A	1	1	0	0	3	0	2
B	3	1	1	1	4	2	3
C	4	0	1	3	2	2	1
D	2	0	1	1	1	4	1

	Partidas Jugadas	Partidas Ganadas	Partidas Empatadas	Partidas Perdidas	GF	GC	Pts
A	7	1	0	0	3	0	2
B	3	2	1	0	3	2	3
C	7	0	1	0	2	2	1
D	2	0	0	2	0	4	0

	Partidas Jugadas	Partidas Ganadas	Partidas Empatadas	Partidas Perdidas	Goles a favor	Goles en contra	Puntos totales
A	1	0	0	0	3	0	2
B	3	1	1	1	2	2	3
C	2	0	1	1	2	2	1
D	2	0	0	0	3	4	1

Imagen 4.10. Tablas de posible registro de en las puntuaciones de partidos de banquitas.

### Interpretación de la situación 3

El nivel de **Conocimiento primitivo** de la situación anterior, se pudo observar que lo manejan, con más propiedad, registrando las puntuaciones de acuerdo a las opciones, porque tienen conocimiento del deporte y a su vez, el nivel de **Creación de la imagen** se logra a través de los conceptos referentes al tema, para encontrar los errores propuestos en la prueba diagnóstica.

En el nivel de **Establecimiento de la Imagen**, los estudiantes lograron corregir los datos y proponen posibles puntuaciones de acuerdo a las opciones 1 y 2, donde llegan al nivel **Deducción de la propiedad** al buscar los datos reales de la cantidad de puntuaciones en el juego

y adicionalmente lo logra cuando expresan los errores que tienen en la tabla, entre los cuales mencionan: ¿Sí A ha jugado 2 partidos como se explica que aparezca con 3 partidos perdidos?; No es posible registrar en la misma columna partidos ganados y perdidos de todos los equipos.

Para el nivel de **Formalización** los estudiantes toman en cuenta las posibles opciones para proponer nuevas tablas en cada una de ellas de una forma lógica; donde se refleja el nivel de **Observación**, cuando corrigen, complementan y crean nuevas tablas dando una clara sustentación de cada una de ellas.

Los niveles de **Estructuración y creación** se alcanzan cuando se interesan por conocer sobre el tema para organizar las estructuras de los equipos y saber cuántos partidos había jugado cada equipo de acuerdo a las condiciones brindadas en la prueba diagnóstica; a su vez, se alcanza el nivel **Invención** porque a pesar de ser un ejercicio planteado, los estudiantes organizan en equipos con los demás grupos y hacen un torneo de microfútbol llevando todas las planilla, las cuales son el instrumento de investigación estadística de la práctica, como se ilustra en la imagen 4.11.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DE ANTIOQUIA  
 INSTITUCION EDUCATIVA LA MAGDALENA, SEDE PRINCIPAL  
 Resolución N° 9016 de nov.16 de 2001, 17929 de dic. 12 de 2002  
 Dane: 5205674000341 NIT: 811020924-8  
 SAN VICENTE FERRER - ANTIOQUIA

**PLANILLA FUTBOL MASCULINO**

Nº	NOMBRE	D.I.	RH.	F. N.	TEL	CORREO	EQUIPO
1	Juan David Cardona Marin	102984938	A+	10/01/05			Los Chiquitos
2	Juan Manuel Cardona Sanchez	102984938	O+	08/11/05			"
3	Elkin Andres Gomez Martinez	1036252910	A-	02/02/06			"
4	Daniel Esteban Marin Vergara	1034984320	O+	11/07/05			"
5	Luis Miguel Muñoz Gallo	103958404	A+	11/12/03			"
6	Jhon Manuel Arias Muñoz	1009374129	B+	16/01/04			"
7	Miguel Tolo Bedoya Rivera	1012311556	B-	10/03/05			"
8	Estiven Casas Sanchez	100164022	A-	26/12/06			"
9	Arlew Mauricio Cardona Echeverri	1007106690	A+	4/06/03			"
10	Dixon Manuel Ceballos Sanchez	1036252910	A+	11/01/05			"
11	Juan Miguel Echeverri Castano	101324269	O-	9/12/01			"
12	Elmer Anderson Henao Castellón	1001324478	B+	1/10/05			"
1	Carlos Andres Gallego Muñoz	980330600	O+	30/03/99			Los Guerreros
2	José Luis Galano Vergara	7812251230	A-	29/12/98			"
3	Adrian Steven Franco Franco	10208240	A+	1/03/2000			"
4	Juan Pablo Franco Bedoya	9811051330	O-	11/05/99			"
5	Miguel Echeverri Castano	1000410226	B+	21/10/99			"
6	Victor Alfonso Castano Lopez	9811026194	B-	26/10/99			"
7	Victor Manuel Cardona Marin	9909110898	A+	9/1/99			"
8	Gilberto Andres Arias Franco	9909060938	O-	9/05/99			"
9	Sebastian Sanchez Morales	9911286628	O+	18/11/99			"
10	Santiago Marin Poloarin	1001477792	O+	30/10/00			"
11	Jonathan Alexander Gil C.	001497627	A+	14/07/01			"
12	Juan Esteban Gallego Muñoz	1193394135	A+	20/03/00			"
13	Yhoany Alexander Castellón C.	1007316428	A-	30/11/00			"





PLANILLA FUTBOL MASCULINO

PROGRAMA: Torneo de Fútbol PT. \_\_\_\_\_  
 PARTIDO REALIZADO ENTRE LOS EQUIPOS: guerreros Salaitos  
 CATEGORIA: Mayores CANCHA: La Mag. Fal: \_\_\_\_\_  
 FECHA: oct 15 HORA: 12 M ARBITRO: Alcides  
 JUESES DE LINEA: Jorge Castaño Hector Marin  
 EQUIPO: guerreros EQUIPO: Salaitos

N° Camisa	N° Carnet	Jugadores	Goles
8		Carlos M.	
2		Victor Cardona	1
1		Mateo Echeve	
23		José Galeano	
10		Estiben Franco	
10		J. Pablo Bedoya	1
10		Santiago M.	
14		Esteban S.	
2		Victor Marin	
16		Guillermo A.	

N° Camisa	N° Carnet	Jugadores	Goles
3		Sebastian S.	
2		Edward Aguado	
5		David Sanchez	
6		Santiago Marin	
10		Javier Ruiz	
9		Miguel Echeverry	
14		Julian Giraldo	
23		Manuel Gil	
16		David Lopez	
1		Alejandro M.	

Suplentes

N° Camisa	N° Carnet	Jugadores	Goles
		Santiago Giraldo	
		Jhony Lopez	
		Jonathan Cardona	

Suplentes

N° Camisa	N° Carnet	Jugadores	Goles
		Jhony Echeverry	
		Jhony Castaño	1

RESULTADO: ( 2 ) Goles

Juanpablo Bedoya  
CAPITAN  
Jorge Castaño  
FIRMA JUESES DE LINEA  
Alcides Marin  
FIRMA ARBITRO

RESULTADO: ( 0 ) Goles

Miguel Echeverry  
CAPITAN  
Hector Marin  
FIRMA JUESES DE LINEA

Imagen 4.11. Planillas de inscripción partidos jugados en el torneo.

### 3.6. Análisis de la práctica de investigación estadística.

En esta sección se analiza el trabajo de investigación estadística realizado por los estudiantes donde se aplica la didáctica de Batanero (2001) articulada al Modelo Enfoque Pedagógico Desarrollista (M.E.P.D.), explicando los niveles de comprensión según Pirie y Kieren (1989) (1989) alcanzados y de acuerdo a estos se identifica la competencia desarrollada en la práctica de investigación estadística, referenciada en el capítulo II, tabla 2.5.

En las dimensión didácticas cultural/conceptual y cognitiva, los estudiantes identifican problemáticas que requieren de investigación y seguimiento incluyendo la población beneficiada, el lugar, el tiempo, las variables que se tienen en cuenta y cada una de las etapas o fases de la investigación estadística, donde se logra el nivel de comprensión **Conocimiento primitivo**, siendo este la competencia interpretativa y el saber en las dimensiones del M.E.P.D. tabla 2.5.



A continuación, se hace referencia a la etapa del planteamiento del problema el cual consta de: identificación, objetivos y descripción.

IDENTIFICACIÓN.	
SARA	Rendimiento académico de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena sede principal durante el 1er semestre del 2016.
MARIANA	Uso de los celulares en la I.E.R La Magdalena sede principal en básica y media, durante el año 2016.
DIEGO	Nivel de desempeño de los jugadores del torneo de la I.E.R La Magdalena, sede principal durante el año 2016.
FREDY	Estado de la infraestructura de cada una de las sedes de la I.E.R La Magdalena en el 2016

Tabla 4.18. Proceso de identificación de problemas en la I.E.R La Magdalena.

OBJETIVOS	
SARA	General: Identificar el nivel académico de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena sede principal durante el 1er semestres Específico: Sensibilizar a los estudiantes de la I.E.R La Magdalena sede principal sobre la importancia de la educación y la responsabilidad con el estudio
MARIANA	General: Identificar el uso del celular por parte de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena sede principal. Específicos: Sensibilizar sobre la importancia del buen uso del celular para un mejor rendimiento académico. Fortalecer en los estudiantes el buen uso del celular para un mejor rendimiento académico.
DIEGO	General: Identificar la participación de las personas al torneo de futbol institucional para fortalecer la convivencia. Específico: sensibilizar sobre la importancia de la convivencia y fortalecer el deporte.
FREDY	General: Identificar el estado en cada una de las infraestructuras de las sedes en la I.E.R La Magdalena sede principal para un buen ambiente escolar. Específico: Sensibilizar las comunidades educativas sobre la importancia del cuidado de la planta física y los recursos que nos brindan.

Tabla 4.19. Proceso de formulación de objetivos en las investigaciones estadísticas en la I.E.R La Magdalena.

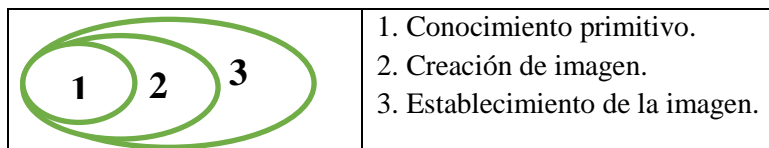


Figura 4.1: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en el planteamiento del problema.

Con la etapa del planteamiento del problema todos los estudiantes logran el hasta el nivel 3 pero se regresan al nivel 1 para continuar con la descripción.

En las dimensiones didácticas social y ética situación Formulación/Comunicación los estudiantes describen la realidad del problema que ellos logran visualizar, con el cual logran el nivel de **Creación de la imagen**, correspondiendo este al componente conceptual y a la dimensión comprender en el M.E.P.D. tabla 2.5.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	
S A R A	<p>En la I.E.R La Magdalena sede principal cuenta con número significativo de estudiantes; que estos reflejan grandes habilidades y cualidades, pero como todo ser humano también tenemos nuestras dificultades y debilidades, para lo cual se le hará un seguimiento riguroso y minucioso para investigar el nivel académico de los estudiantes.</p> <p>Es de vital importancia mejorar y fortalecer las dificultades de los estudiantes para que así tengan un apoyo y lograr sus metas propuestas en el estudio.</p> <p>Si los estudiantes interesan en saber, cómo están académicamente se está evitando la reprobación y pérdida de oportunidades de calidad de vida, de lo contrario, sucederán entre lo común; la disminución del rendimiento académico repitencia y deserción.</p>
M A R I A N A	<p>Los estudiantes de la I.E.R. La Magdalena que cursan del grado sexto a once son estudiantes que tienen grandes capacidades intelectuales, Físicas, académicas, entre otras, que pueden ser bien aprovechadas, pero que se ven amenazadas por el mal uso del celular. Mediante esta investigación se pretende hacer un análisis y seguimiento con el fin de identificar los estudiantes que poseen celular y el uso que le dan a este dentro de la institución educativa. De esta forma se busca que los estudiantes tomen conciencia sobre el uso que le dan al celular y las consecuencias que trae esto.</p>
	<p>La I.E.R La Magdalena se caracteriza por ser una fuente en el deporte en el cual se desea que la convivencia perdure para fortalecer los lazos comunales y de afecto y evitar conflictos a causa de diferencia y odios.</p>

D I E G O	Con la intención de integrarnos en compañerismo e ideas y que cada persona se sienta acogida y quiera practicar adecuadamente las actividades físicas; Por lo tanto, reflejar la unión y el respeto entre los integrantes del torneo.
	El ser humano tiene sus fortalezas y debilidades para el cual se le hará un seguimiento con el fin de identificar el nivel de desempeño de los jugadores y así poder mejorar las dificultades y fortalecer el deporte para cumplir las metas propuestas durante el torneo 2016. Y estos podrían ser grandes jugadores y representantes de la vereda ante los ojos de otros lugares.
FREDY	Hace una descripción sin coherencia, sin sentido.

Tabla 4.20. Proceso de descripción del problema de investigación estadística en la I.E.R. la Mag.

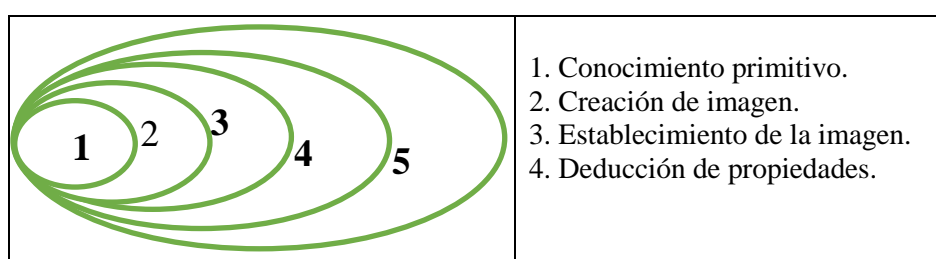


Figura 4.2: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la descripción del problema.

Después del planteamiento del problema, este se toma como conocimiento primitivo para redactar la descripción del mismo con el cual, 3 estudiantes avanzan al nivel excepto Fredy, pero regresa al 1 y estabiliza en el 2, para continuar en la siguiente etapa de la investigación.

En la misma dimensión didáctica cultural/social y situación Formulación/Comunicación los estudiantes describen la forma como se hará la investigación (diseño de la investigación), el muestreo y la presentación y análisis de datos llegando con estas etapas al nivel **Establecimiento de la Imagen** correspondiente a la solución de problemas, competencia comunicativa y a la dimensión conocer en el M.E.P.D. tabla 2.5.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
SARA	Para identificar el rendimiento académico de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena, sede principal se hará una revisión de archivos periódicamente para conocer y registrar acontecimientos más significativos, ya sea positivo o negativo y así obtener más detalles los resultados obtenidos en lo académico durante el 1er semestre del año 2016.

MARIANA	Para identificar el uso del celular en la I.E.R La Magdalena, se realizará una investigación mediante observación, encuestas, recolección de datos entre otros de forma que se registre la información sobre la investigación y así conocer los resultados.
DIEGO	El diseño de investigación para el desempeño de los jugadores es por medio de dialogo encuestas, entrevistas a los que participan en el torneo de futbol de la vereda la magdalena y recolección de datos propuestas por las personas encuestadas para fortalecer dificultades o mejorar a un más el torneo y así verificar diseño de investigación del nivel de los jugadores.
FREDY	Para identificar el estado la infraestructura de cada una de las sedes de la I.E.R La Magdalena se hará una investigación experimental con observación al dinero que se invierte en cada sede en su infraestructura en cada sede y lo que falta por mejorar para obtener una descripción detallada del dinero que sale para cada sede y en que se invierte.

Tabla 4.21. Proceso de diseño de investigación de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Magdalena.

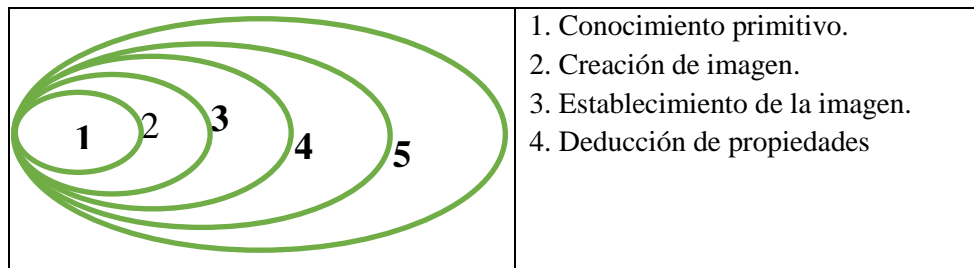


Figura 4.2: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la descripción del problema.

Con el planteamiento y descripción del problema se inicia desde el nivel 1 con el cual inician la descripción y diseño de la investigación y se evidencia un avance al nivel 4, quedando en el 3, para iniciar desde el 1, para luego continuar con el muestreo y la descripción de análisis de datos.

Diego no tiene coherencia con los instrumentos utilizados ya que al realizar dicha investigación se apoyó del registro de planillas y Fredy no coincide en el diseño de la investigación con el propósito de los objetivos porque la intención es averiguar por el estado de las sedes y no por el

dinero que entra o sale; por tal motivo estos estudiantes no alcanzaron el nivel de establecimiento de imagen.

MUESTREO	
SARA	Para calcular y analizar el rendimiento académico de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena. Sede principal secundaria y media es de un total de 144 estudiantes correspondiente al 70% de la población a investigar y de esta se tomará una muestra correspondiente al 35% de los estudiantes.
MARIANA	Para calcular y analizar la cantidad de estudiantes que utilizan el celular y como lo utilizan dentro de la institución educativa es de 26 estudiantes correspondiente al 100% de la población en la investigación a realizar.
DIEGO	Para analizar el nivel de los jugadores del torneo es un total 9 equipos con 15 jugadores cada uno que corresponden a un 100% de la población y la investigación que tenemos propuesta a realizar.
FREDY	Para calcular y analizar el estado de las infraestructuras de cada una de las sedes de la I.E.R La Magdalena se aplica al 100 de la población % correspondiente a 11 maestros.

Tabla 4.22. Proceso de establecimiento de muestra de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Magdalena.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	
SARA	El rendimiento académico de los estudiantes de la I.E.R La Magdalena sede principal secundaria y medio de tablas de frecuencia y gráficas para mostrar los logros y desaciertos de cada una de las áreas durante el primer semestre del año 2016
MARIANA	Los datos correspondientes a la investigación se representarán en tablas de frecuencia y gráficas. Para mostrar las cantidades, porcentajes y otros como resultado de la investigación.
DIEGO	El nivel de cada jugador del torneo de la Magdalena se presentará en tablas de frecuencia y gráficas para así poder mostrar los logros y desaciertos de cada uno de los jugadores durante el torneo.
FREDY	El estado de cada una de las sedes de la I.E.R La Magdalena se presentará por medio de tablas de frecuencia y gráficas.

Tabla 4.23. Proceso de decisión sobre la presentación y análisis de datos en las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Magdalena.

En la dimensión Social/ética y situación didáctica acción, los estudiantes diseñan algunos instrumentos para la investigación y gestionan la forma de acceder a la información para la investigación estadística, logrando así el nivel **Deducción de la propiedad**, que pertenece al razonamiento, competencia procedimental y a la dimensión saber hacer en el M.E.P. D. tabla 2.5.

CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTO	
SARA	Solicita en registro académico la revisión de los archivos y extrae los datos en una tabla de registros construida por él mismo; acompañamiento de la secretaria o auxiliar administrativa.
MARIANA	Realizan una encuesta para conocer el uso que le dan los estudiantes al celular con las siguientes preguntas. 1. ¿Tiene usted celular? 2. ¿Para que utiliza su celular? 3. ¿Se ha distraído en clase a causa del celular? 4. ¿Ha utilizado su celular para hacer bullying a sus compañeros? Acostumbra a aceptar solicitudes de amistad de personas extrañas en las redes sociales?
DIEGO	Gestiona con la junta de deportes y docente de educación física las planillas del torneo y construye una tabla de registro de puntuaciones para registrar los datos.
FREDY	Realizan una encuesta para conocer el estado de la infraestructura de las sedes de la I.E.R. La Magdalena y gestionan la forma de diligenciarla, con las siguientes preguntas: 1. con cuantas unidades sanitarias cuenta su sede? 2. ¿El estado de las unidades sanitarias es? Excelente--- Bueno---Regular--- Malo-- 3. Señale con una (x) si su sede cuenta con buenos espacios recreativos: Biblioteca-- -Parque--- Placa deportiva----Zona verde----- 4. ¿Qué le hace falta por mejorar referente a la estructura de la sede? 5. Su sede cuenta con: Alcantarillado--- Agua potable---- Luz--- 6. Evalué de 1 a 5 la infraestructura de su sede de su siendo 1 el más bajo y 5 el más alto.

Tabla 4.24. Proceso de elaboración de instrumentos para acceder a la información en las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Magdalena.

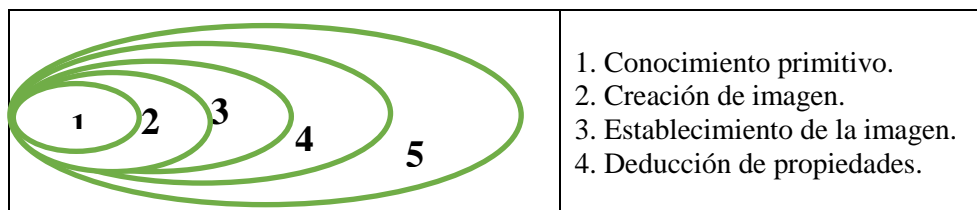


Figura 4.3: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la presentación y análisis de datos

En la misma dimensión Social/ética y situación didáctica acción, los estudiantes aplican los instrumentos, recolectan datos y organizan la información para la investigación estadística, logrando así el nivel **Formalización, observación** que pertenece al razonamiento, competencia de síntesis análisis, optimización y a la dimensión hacer/actuar y ser/tener según el M.E.P.D. tabla 2.5.

A partir de esta sección se hace descripción del trabajo realizado por los estudiantes uno a uno y se presenta algunas tablas y graficas de las investigaciones realizadas donde se evidencia el logro del nivel, los aciertos y dificultades de los estudiantes, los cuales se mencionan los más representativos en los anexos:

### **SARA:**

En la situación didáctica Validación/institucionalización correspondiente a la dimensión formalización se observa el trabajo práctico; recolecta el total de áreas (entiéndase como área del pensum académico) no aprobadas o aplazados por estudiantes, grupo y periodo, además total de estudiantes que perdieron cada área por periodo; realiza las tablas de frecuencia y gráficas de las áreas perdidas tanto en el primero como el segundo periodo, con lo cual alcanza el nivel de **estructuración y creación** correspondiente a la dimensión trascender en el M.E.P.D.

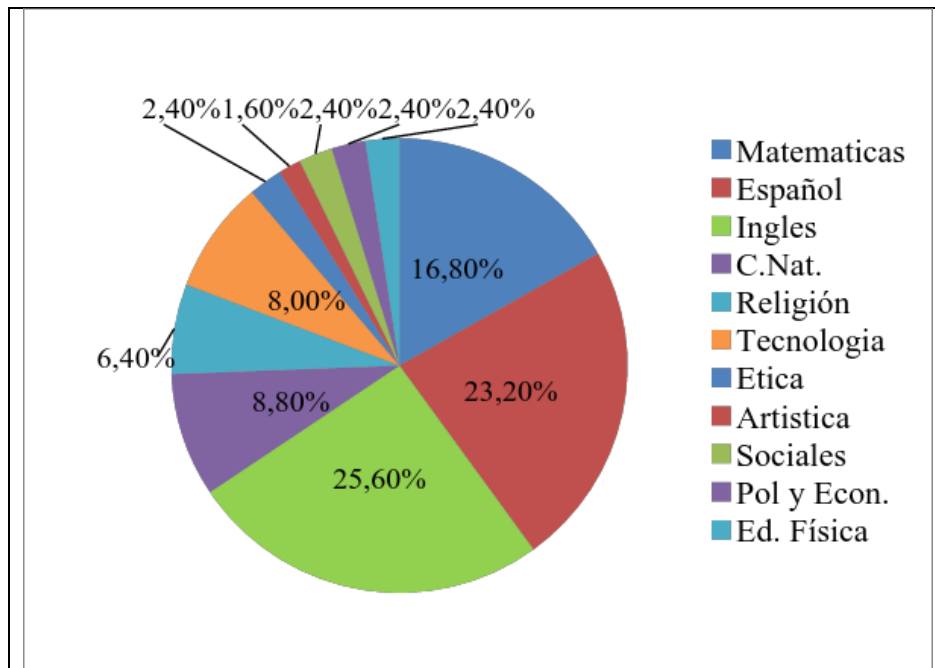
En el primer periodo el total de estudiantes de 6° a 11° que perdieron áreas fue de 125 y en el segundo 148, los cuales fueron utilizados como el 100% de la población y muestra lo que se puede observar en las siguientes tablas y gráfica. Tabla 4.25, 4.26 y grafica 4.5, 4.6.

Las áreas que no aparecen registradas en la tabla de frecuencias no las perdió ningún estudiante.

En la misma situación y dimensión, realiza los procedimientos para convertir los porcentajes en ángulos, construye la gráfica, y hace la comparación del nivel académico en ambos periodos; aunque realizó la tabla general del instrumento de recolección de datos indica cual es el mejor grupo, el de nivel más bajo y las áreas con mayor y menor dificultad, es ahí donde se observa que alcanzó el nivel **Invención**, que corresponde a la competencia propositiva y a la dimensión emprender en el M.E.P.D. (ver Anexo D<sub>4</sub>).

$X_i$ (áreas)	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Matemáticas	21	21	16,80	16,80
Español	29	50	23,20	40
Ingles	32	82	25,60	65,6
C.Nat.	11	93	8,80	74,4
Religión	8	101	6,40	80,8
Tecnología	10	111	8,00	88,8
Ética	3	114	2,40	91,2
Artística	2	116	1,60	92,8
Sociales	3	119	2,40	95,2
Pol y Econ.	3	122	2,40	97,6
Ed. Física	3	125	2,40	100
$\Sigma$ (sumatoria)	125		100,00	

Tabla 4.25. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 1° periodo I.E.R. la Mag.

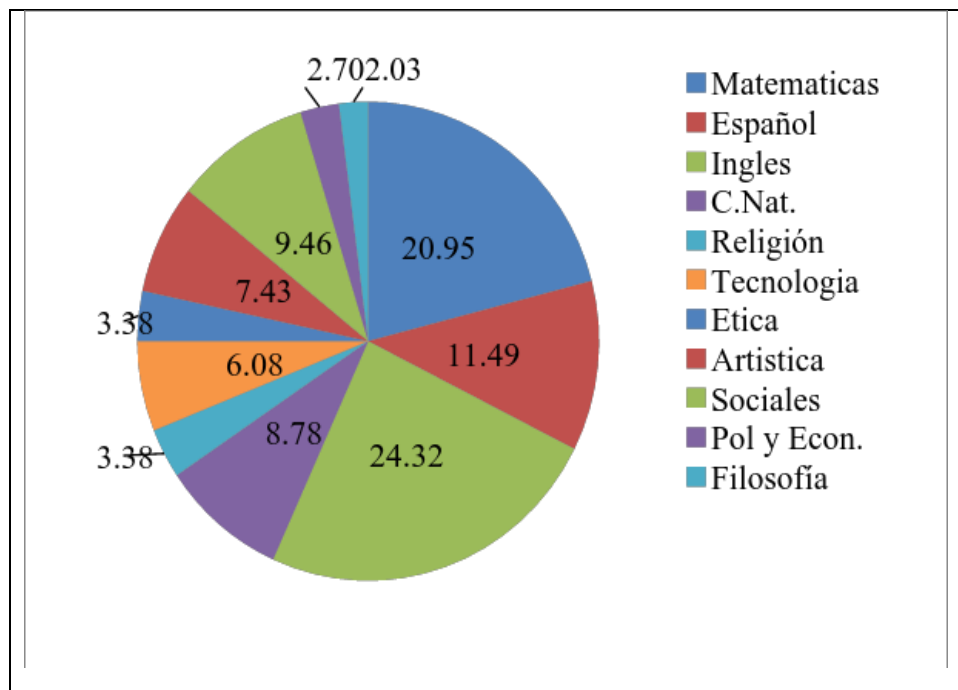


Grafica 4.5. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 1° periodo I.E.R. la Mag.



$X_i$ (áreas)	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Matemáticas	31	31	20,95	20,95
Español	17	48	11,49	32,43
Ingles	36	84	24,32	56,76
C.Nat.	13	97	8,78	65,54
Religión	5	102	3,38	68,92
Tecnología	9	111	6,08	75
Ética	5	116	3,38	78,38
Artística	11	127	7,43	85,81
Sociales	14	141	9,46	95,27
Pol y Econ.	4	145	2,70	97,97
Filosofía	3	148	2,03	100
$\Sigma$ (sumatoria)	148		100,00	

Tabla 4.26. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 2° periodo I.E.R. la Mag.



Grafica 4.6. Frecuencias del total de estudiantes por áreas perdidas de 6° a 11° del 2° periodo I.E. La Mag.

## MARIANA:

En la situación didáctica Validación/institucionalización correspondiente a la dimensión formalización se observa el trabajo práctico, cuando tabula todas y cada una de las preguntas formuladas en la encuesta, realiza las tablas de frecuencia y gráficas de las mismas, con lo cual alcanza el nivel de **estructuración y creación**, correspondiente a la dimensión trascender en el M.E.P.D.

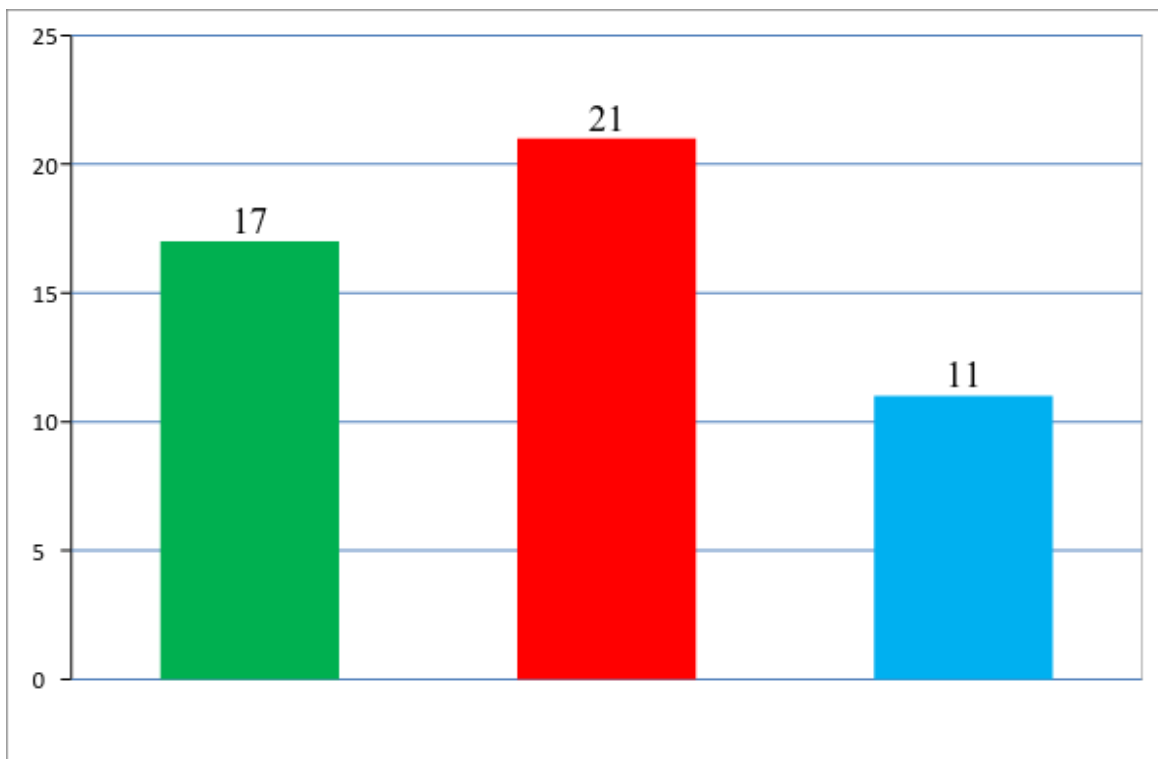
La población fue los estudiantes de 6° a 11° de I.E.R. La Mag. y la muestra de 26 personas elegidas de forma aleatoria, lo que se puede observar en las siguientes tablas y gráficas. Tabla 4.27 y grafica 4.7, pero se tiene en cuenta que ella no extrajo el porcentaje de acuerdo a la población, sino que tomó el total de entrevistados como el 100%, además la pregunta 2 es abierta, en la tabla y grafica supera el valor de la muestra ya que varias personas eligieron 2 o tres respuestas, lo que indica que tiene el celular para varios usos.

En la misma situación y dimensión realiza los procedimientos para convertir los porcentajes en ángulos, construye diferentes gráficas, infiere el uso que le dan los estudiantes al celular, donde se observa que alcanzó el nivel **Invención** que corresponde a la competencia propositiva y a la dimensión emprender en el M.E.P.D.

Las demás preguntas fueron cerradas con respuestas sí o no, por lo cual no se registra en el logro del nivel, pero se presenta en los anexos, (ver anexos D<sub>5</sub>)

Uso del Celular	N° Personas
Consultas investigaciones y/o tareas	17
Comunicaciones y redes sociales	21
Entretenimiento y otras actividades	11
Total	49

Tabla 4.27. Uso que los estudiantes de la I.E. la Mag. Le dan al celular.



Grafica 4.7. Uso que los estudiantes de la I.E. la Mag. le dan al celular.

### **DIEGO:**

En la situación didáctica Validación/institucionalización correspondiente a la dimensión formalización se observa en el trabajo práctico, cuando registra la puntuación del torneo de fútbol, de I.E.R. la Mag. y realiza las tablas de frecuencia y gráficas de las mismas, con lo cual alcanza el nivel de **estructuración y creación** correspondiente a la dimensión trascender en el M.E.P.D.

El torneo se realizó con los estudiantes de 6° a 11° de I.E.R. La Mag. en todas sus categorías según sus edades, pero la muestra para el trabajo de la investigación fue con la categoría de mayores, resultando un total de 5 equipos que se observan en las siguientes tablas y gráfica. Tabla 4.28, 4.29, 4.30, 4.31. y grafica 4.8.,

En la misma situación y dimensión realiza los procedimientos para construir las tablas de frecuencia en cada uno de los aspectos, organizan y clasifican los mejores de acuerdo a su

desempeño, donde se observa que alcanzó el nivel **Invención** que corresponde a la competencia propositiva y a la dimensión emprender en el M.E.P.D. siendo el líder organizador del torneo.

Solo se muestran algunas tablas y gráficas de frecuencias de los resultados de puntuación en algunos aspectos, pero los más significativos se pueden evidenciar en los anexos; (Ver anexos D)

	Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor	Goles en contra	Puntuación
Guerreros	10	8	1	1	31	16	17
Tokitaquitobol	10	4	3	3	29	22	11
Salaitos	9	4	0	5	23	30	8
Betos	9	1	4	4	5	24	5
Canavis	8	1	2	5	19	26	4

Tabla. 4.28. Puntuación del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016.

Diego no registra el total de partidos jugados en la tabla de puntuación como se puede observar en la tabla 4.28, pero se evidencia un mal conteo al registrar los datos en la tabla de frecuencias para partidos jugados, solo registra los partidos ganados y le falto sumar los partidos empatados y perdidos (ver anexo D<sub>6</sub>); pero las demás tablas de frecuencias le quedaron correctas, construye gráficas para cada una y se puede observar el análisis que le hacen a la tabla cuando buscan las medidas de tendencia lo que permite evidenciar el alcance de los niveles de comprensión.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Guerreros	8	8	44,44	44,44
Tokitaquitobol	4	12	22,22	66,67
Salaitos	4	16	22,22	88,89
Betos	1	17	5,56	94,44
Canavis	1	18	5,56	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	18		100,00	

Tabla 4.29. Frecuencias partidas ganados en el torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Guerreros	1	1	5,56	5,56
Tokitaquitobol	3	4	16,67	22,22
Salaitos	5	9	27,78	50,00
Betos	4	13	22,22	72,22
Canavis	5	18	27,78	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	18		100,00	

Tabla 4.30. Frecuencias partidos perdidos en el torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Guerreros	31	31	28,97	28,97
Tokitaquitobol	29	60	27,10	56,07
Salaitos	23	83	21,50	77,57
Betos	5	88	4,67	82,24
Canavis	19	107	17,76	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	107		100,00	

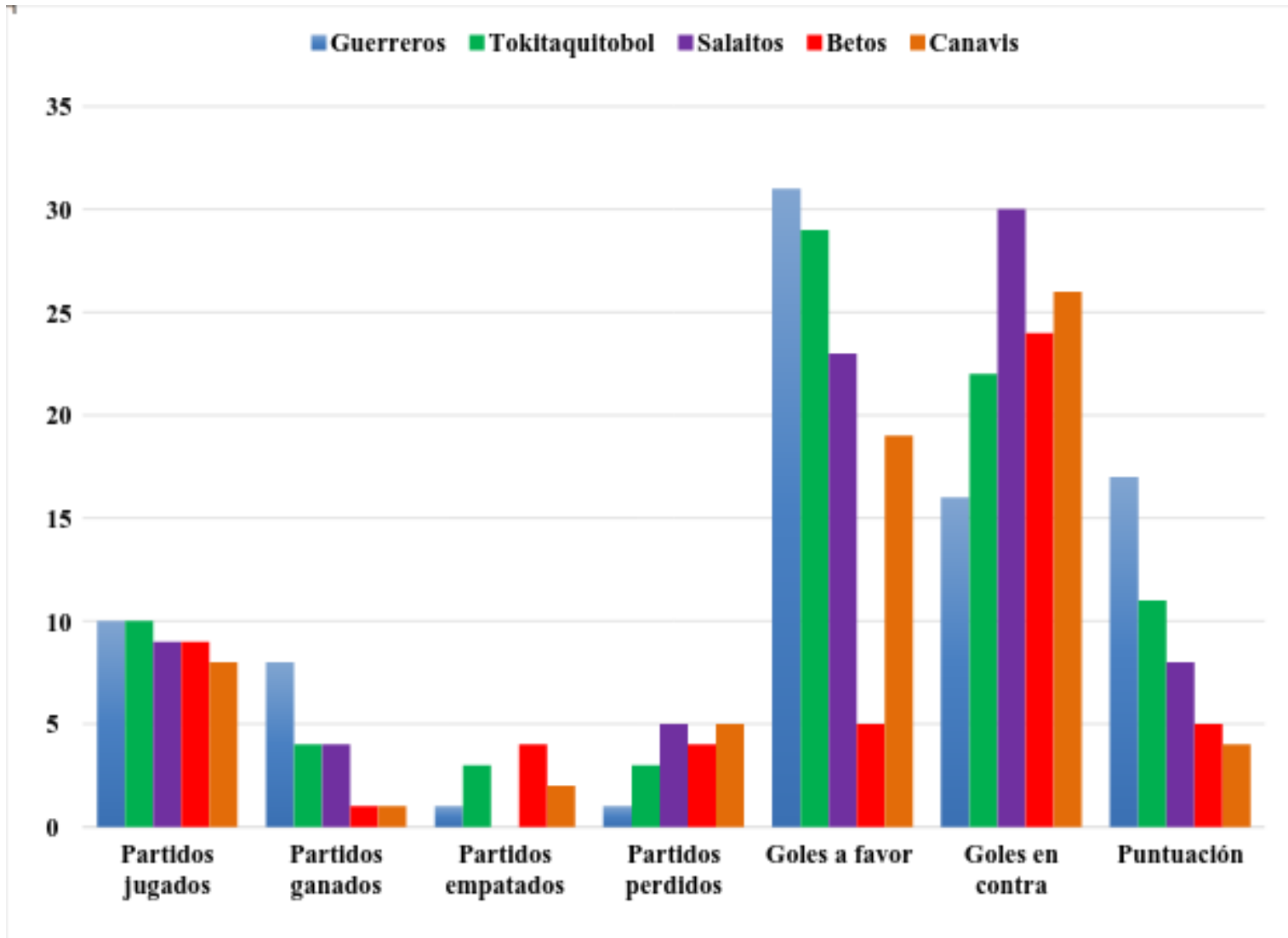
Tabla 4.31. Frecuencias goles a favor en el torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Guerreros	16	16	13,56	13,56
Tokitaquitobol	22	38	18,64	32,20
Salaitos	30	68	25,42	57,63
Betos	24	92	20,34	77,97
Canavis	26	118	22,03	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	118		100,00	

Tabla 4.32. Frecuencias goles en contra del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Guerreros	17	17	37,78	37,78
Tokitaquitobol	11	28	24,44	62,22
Salditos	8	36	17,78	80,00
Betos	5	41	11,11	91,11
Canavis	4	45	8,89	100,00
$\Sigma$ (sumatoria)	45		100,00	

Tabla 4.33. Frecuencias de puntuaciones del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016



Grafica 4.8. Frecuencias del registro de puntuaciones del torneo de futbol I.E.R. la Mag. sede principal en el 2016

## FREDY:

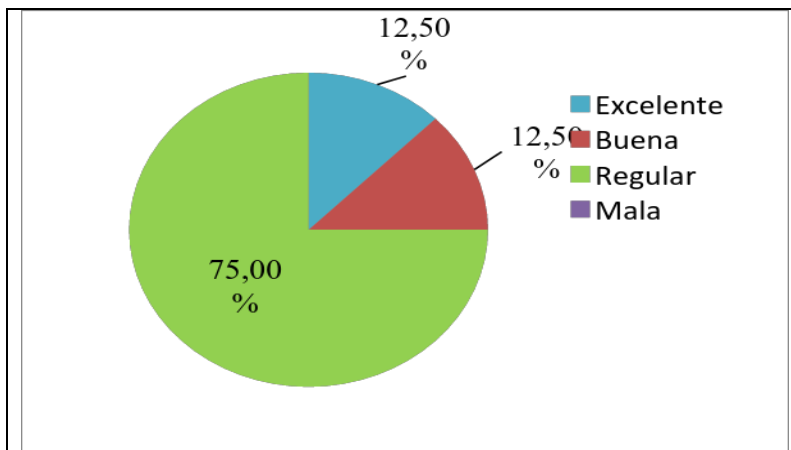
En la situación didáctica Validación/institucionalización correspondiente a la dimensión formalización se observa el trabajo práctico, cuando tabula todas y cada una de las preguntas formuladas en la encuesta, realiza las tablas de frecuencia y gráficas de las mismas, con lo cual alcanza el nivel de **estructuración y creación** correspondiente a la dimensión trascender en el M.E.P.D.

Es de anotar que la población fue de 10 sedes de la I.E.R. La Mag. y la muestra con un valor de 8, lo que se puede observar en las siguientes tablas y gráfica. Tabla 4.33, 4,34 y gráfica 4.9, 4.10 pero se tiene en cuenta que el porcentaje de acuerdo a la población supera el 100%, lo que indica que se le nota dificultad en el manejo de proporcionalidad, y se presenta la frecuencia absoluta multiplicada por 10 para encontrar la frecuencia relativa, donde se observa que se le dificulta alcanzar el nivel **estructuración y creación**, a excepción de las preguntas 2 y 4 que corresponden al estado de las unidades sanitarias y las necesidades de la escuela,

En la misma situación y dimensión realiza los procedimientos para convertir los porcentajes en ángulos, construye diferentes gráficas, con lo cual se observa que alcanzó el nivel **Invención** que corresponde a la competencia propositiva y a la dimensión emprender en el M.E.P.D. porque a la hora de sustentar a pesar de las dificultades dan cuenta del estado de cada una de las sedes. En esta sección se presentan 2 tablas de frecuencias y dos gráficas donde se demuestra el alcance del nivel **Invención**, superando así el nivel de **estructuración y creación**. (ver anexo D<sub>8</sub>)

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Excelente	1	1	12,50	12,50
Buena	1	2	12,50	25
Regular	6	8	75,00	100
Mala	0	8	0,00	100
$\Sigma$ (sumatoria)	8		100,00	

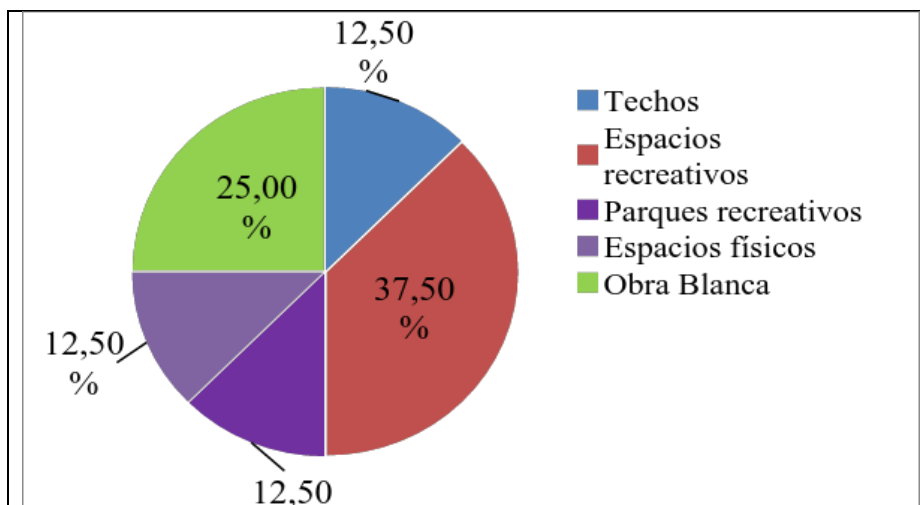
Tabla 4.34. Frecuencias del estado de las unidades sanitarias de la I.E.R. la Mag.



Grafica 4.9. Frecuencias del estado de las unidades sanitarias de la I.E.R. la Mag.

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i \times 100\%$	$H_i \times 100\%$
Techos	1	1	12,50	12,50
Espacios recreativos	3	4	37,50	50
Parques recreativos	1	5	12,50	62,5
Espacios físicos	1	6	12,50	75
Obra Blanca	2	8	25,00	100
$\Sigma$ (sumatoria)	8		100,00	

Tabla 4.35. Frecuencias de necesidades de la I.E.R. la Mag.

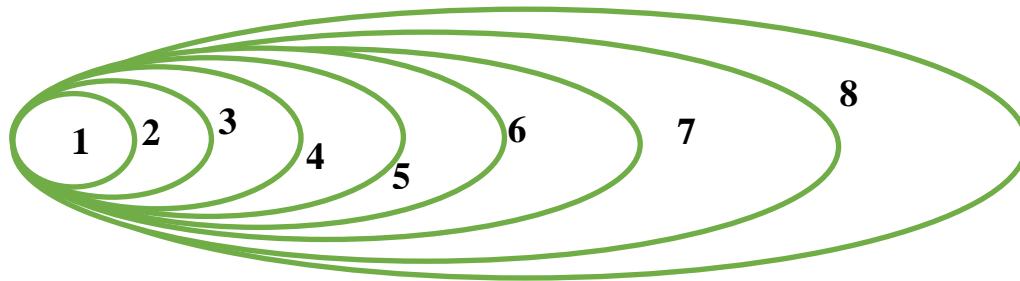


Grafica 4.10. Frecuencias de necesidades de la I.E.R. la Mag.



	CONCLUSIONES OBTENIDAS POR EL GRUPO EN (Validación/ Institucionalización)
SARA	En el segundo periodo el nivel académico fue más bajo que en el primer periodo. Las áreas de mayor dificultad en ambos periodos son inglés, español y matemáticas y las de menor dificultad son ed. Física, ética y filosofía.
MARIANA	Los estudiantes hacen uso incorrecto a los celulares en la institución, porque este es el mayor motivo de distracción en clase, pero conocen los riesgos por el mal uso de las redes sociales. Solo un 3.8% de los estudiantes han aceptado solicitudes de amistad a desconocidos, pero ninguno ha hecho bullying por este medio
DIEGO	El trabajo de investigación fue una experiencia donde todos y cada uno aprendimos a superar las dificultades presentadas. Conocí pautas y reglamentos en diferentes situaciones del deporte en la I.E.R. la Mag. y se logró fortalecer lazos de convivencia. Al terminar el trabajo se concluye que la puntuación más baja fue la de faltas con 0 (cero) tarjetas rojas y 10 amarillas distribuidas en todos los equipos y diferentes jugadores.
FREDY	La necesidad más urgente en las sedes educativas es a reparación de las unidades sanitarias. Todas las sedes cuentan con acueducto de agua potable, energía y los alcantarillados para las aguas negras son pozos sépticos con técnicas con reglamentación técnica de acuerdo a saneamiento.

Tabla 4.36. Proceso de acercamiento a las inferencias de las investigaciones estadísticas en la I.E.R. La Mag.



1. Conocimiento primitivo.
2. Creación de imagen.
3. Establecimiento de la imagen.
4. Deducción de propiedades.
5. Formalización.
6. Observación.
7. Estructuración creación.
8. Invención.

A partir de la presentación y análisis de datos, el nivel de comprensión **formalización**, es alcanzado por los estudiantes con la abstracción de las cualidades comunes en cada una de las investigaciones, produciendo las definiciones estadísticas con un lenguaje natural, y que a su vez alcanzan el nivel **observación** con la comunicación de sus conocimientos a través de la práctica identificando, relacionando y articulando cada una de las etapas de la investigación, pero se tiene en cuenta que los aprendizajes y niveles de comprensión logrados pasan de forma cíclica al primer nivel y son utilizados como conocimiento primitivo para continuar en el siguiente nivel.

SARA	En los <b>niveles Estructuración-creación</b> e Invención los estudiantes tienen un acercamiento cuando presenta los resultados y conclusiones de la investigación y tratan de inferir lo que realmente está ocurriendo.
MARIANA	
DIEGO	
FREDY	A pesar del trabajo práctico presentado el estudiante se estanca en el N°4 porque presenta la información organizada, pero se le dificulta sustentar el trabajo realizado.

Figura 4.4: Nivel de comprensión de Piere y Kieren (1989) alcanzado por los estudiantes en la presentación y análisis de datos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación en términos generales fue satisfactoria porque los resultados tienen coherencia con los objetivos fijados y los enfoques teóricos propuestos aplicados, donde se logró evidenciar la relación entre la didáctica de Batanero (2001) y los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) en la tabla 2.5 (pag:37), descripción del análisis de los resultados en la intervención y práctica de investigación, con las figuras 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 del capítulo IV (pag: 77-129); sin dejar de lado el M.E.P.D. que da cuenta del cumplimiento de las competencias exigidas desde la normatividad en los estándares (2006) analizados y relacionados en el capítulo II “ marco teórico”, para lo cual toma como tema central demostrar la necesidad del dominio del pensamiento numérico para un buen desempeño en la estadística descriptiva.

Las conclusiones dan cuenta de las intervenciones aplicadas en el desarrollo de cada situación que surgió desde la prueba diagnóstica propuesta del banco de preguntas del examen de estado, núcleo común de matemáticas de la página web del (ICFES interactivo.com, 2016) y articulada al alcance de los objetivos formulados en dicha investigación:

#### **5.1. Conclusiones prueba diagnóstica:**

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en el instrumento, se pudo establecer que los estudiantes tienen dificultad en el manejo y uso de ambos componentes pensamiento numérico y aleatorio en estadística descriptiva, porque en la prueba los estudiantes se ubican en los niveles **conocimiento primitivo, establecimiento de la imagen** en cada una de las preguntas.

2. Los estudiantes se les dificulta el manejo adecuado de la agrupación e interpretación de información estadística dado que no reconocen algunos elementos como: el conteo y las distintas frecuencias.

3. En el momento de indagar por los saberes previos, los estudiantes muestran que tienen mayor facilidad para aplicar los conceptos estadísticos, tales como: conteo, proporcionalidad, frecuencias, promedios, variables, datos entre otros, pero presentan dificultades para su interpretación y toma de decisiones, debido al poco entrenamiento en este tipo de situaciones.

4. La dificultad en los estudiantes radica en la operatividad de las proposiciones y encontrar la equivalencia entre las razones, decimal y el porcentaje; temas del pensamiento numérico, pero fundamentales en el dominio de la estadística descriptiva.

## **5.2. Conclusiones de Intervención:**

1. La intervención en el grupo se hace a partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica al observar la justificación a dichas respuestas y lograron tres niveles de comprensión a saber: **conocimiento primitivo, establecimiento de la imagen y deducción de la propiedad.**

2. Al realizar la intervención se logró identificar el avance de los niveles **conocimiento primitivo, creación de la imagen, establecimiento de la imagen, deducción de la propiedad, formalización, observación, estructuración y creación e invención**, teniendo en cuenta que para el logro de un nivel es necesario pasar por los demás anteriores a este, adicionalmente cada tema del currículo o de interés que necesita aprender, conviene una apropiación correcta de dichos niveles, de esta forma cada conocimiento llega al nivel invención y este se convierte en nivel de conocimiento primitivo de una forma cíclica, el cual le va a servir de base para el siguiente conocimiento.

3. En el análisis del torneo de banquitas, se alcanzaron los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989): **conocimiento primitivo, creación de la imagen, establecimiento de la imagen, deducción de la propiedad, formalización, observación, estructuración y creación e invención**; con un avance significativo en cuanto a la apropiación de los elementos de la

estadística descriptiva, tales como: Registro, conteo, organización, representación, interpretación y análisis de los datos resultado de las investigación en una determinada población.

### **5.3. Conclusiones de la práctica de investigación estadística.**

1. En la apropiación del conocimiento y el alcance de los niveles **estructuración y creación e invención** se logró comprender, interpretar, analizar e interactuar con lo aprendido desde la experiencia, donde los estudiantes sintetizaron la información en estructuras para facilitar el entendimiento de la información que se pretendía transmitir.
2. Los estudiantes originan cuestionamientos nuevos que dan como resultado la apropiación de un nuevo concepto o aprendizaje, lo que hace que este sea una nueva dimensión cultural del conocimiento con nuevas estructuras y al mismo tiempo se convierte en un nivel de **conocimiento primitivo**.
3. A través de la aplicación didáctica de Batanero (2001) los estudiantes fueron capaces de construir su propio aprendizaje alcanzando así los niveles de Pirie y Kieren (1989) en la aplicación de la estadística descriptiva.
4. Se observó en los estudiantes un avance importante en el proceso de construcción, interpretación y análisis de las tablas de frecuencia desde la práctica de la investigación estadística descriptiva.
5. A partir de la práctica en la investigación estadística, los estudiantes obtuvieron logros significativos en la interpretación y análisis de información permitiendo la toma de decisiones con autonomía en la solución de situaciones en el contexto.

## 5.4. Conclusiones generales

1. Se logró observar que la didáctica de Batanero (2001) es una herramienta práctica que toma en cuenta las dimensiones y acciones didácticas, tanto individuales como sociales, lo que facilita la comprensión de los elementos de información en el aprendizaje desde el contexto mismo para el alcance de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989)
2. En la apropiación de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) se hace operativo los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación permitiendo a los estudiantes el trabajo autónomo, para desarrollar sus habilidades y fortalecer las capacidades según el M.E.P.D. de donde se deduce que el conocimiento es más fácil de apropiar, si los recursos del aprendizaje son reales del contexto y facilita construcción de su propio conocimiento, desde la experiencia.
3. Se considera que el pensamiento numérico guarda una estrecha relación con la estadística descriptiva, porque del dominio de este depende la interpretación y análisis de los elementos estadísticos, de acuerdo al objeto que se pretenda informar, evitando así confusiones y errores en la comunicación transmitida y/o recibida.
4. Se pudo evidenciar un cambio positivo en la actitud por parte de los estudiantes, en las diferentes intervenciones al momento de realizar las actividades e interactuar con las personas que indirectamente resultaron implicadas del trabajo práctico de intervención en la investigación, siendo las dimensiones cultural, social y ética factores importantes, porque hizo sensibilizar a los estudiantes frente a las distintas problemáticas de la comunidad.
5. Tanto la didáctica de Batanero (2001), los niveles de comprensión, como la estadística misma son temas transversales que favorecen al programa educativo de la comunidad y deben ser estructurados y fundamentados desde los aspectos conceptuales y referentes teóricos que logren impactar en la actitud de los estudiantes en cualesquiera de las áreas.

6. La articulación de la didáctica y la pedagogía desde los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989) favorecen significativamente la construcción social del conocimiento matemático en los componentes relacionados, con situaciones concretas del contexto para lograr aprendizaje significativo en la formación integral.

### **5. 5. Recomendaciones.**

Después de realizada la investigación e intervención se considera importante que los docentes de matemáticas se dispongan al cambio, dejen de lado la metodología tradicional y se apropien de herramientas didácticas y pedagógicas, que favorezcan un aprendizaje significativo de tal forma que el estudiante lo disfrute, lo utilice en el contexto.

En los futuros proyectos de investigación en educación matemática, se recomienda realizar una estructuración fundamentada en la selección, planeación, y diseño de las actividades, con el propósito de articular y relacionar en el proceso de enseñanza–aprendizaje, el pensamiento numérico con los demás componentes matemáticos de tal forma que este se convierta en herramienta para la comprensión de los demás.

Sin desconocer que la propuesta de intervención se diseñó para ser implementada en la I. E. R. la Mag. sede principal, del municipio de San Vicente – Antioquia, se recomienda a los docentes de otras Instituciones Educativas, reunirse en comunidades de aprendizaje o mesas de trabajo del área de matemáticas en conjunto con otras disciplinas, para analizar y estudiar esta propuesta de intervención, ya que les servirá de apoyo aplicarla en el aula de clases cuando se aborden los temas de los pensamientos numérico y aleatorio en la estadística descriptiva

### **5.6. Impacto de la investigación**

En el contexto de la comunidad educativa de la I. E R. la Mag. Sede principal del Municipio de san Vicente – Antioquia, se logró sentar las bases para futuros trabajos investigativos, donde se

posibilite una intervención didáctica coherente con el P.E.I en relación con un referente teórico que se adecúe al M.E.P.D. el cual se logró definir y estructurar con el grupo de docentes de la I.E.R. la Mag.

La participación activa a través del trabajo cooperativo y colaborativo por parte de los estudiantes, generan los espacios de aprendizajes de discusión, que dan respuesta al uso de la matemática dentro de contextos para el caso de los componentes estadístico y pensamiento numérico que hacen parte de la realidad y vivencias propias al estudiante, lo que permite estar en interacción con la comunidad educativa , donde se requiere de seres pensantes y críticos capaces de construir conocimiento social para desenvolverse en diferentes ámbitos de la vida como parte de su formación integral.

Se hace reflexión sobre el papel que juega la matemática, específicamente el pensamiento numérico y la estadística en los diferentes contextos y la necesidad de articularlos con otras disciplinas, generando la transversalidad en diferentes proyectos de investigación contextualizándola con situaciones de la vida cotidiana.



# ANEXOS.

B<sub>1</sub>: Modelo Enfoque pedagógico de la I.E. la Mag. construido en octubre del 2010.

## MODELO PEDAGÓGICO I.E. la Mag.

Un modelo es la imagen o representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno, con miras a su mejor entendimiento. Por lo tanto, al referirnos a un modelo pedagógico lo hacemos en el sentido de una generalización, de una abstracción para establecer una especie de patrón para la acción y epistemológicamente es un factor heurístico que marca rutas posibles, con el fin de identificar alternativas que sirvan de marco de orientación de paradigmas.

La concepción que tengamos sobre la educación, determinar las distintas prácticas pedagógicas. Por tanto, el problema de los medios para realizar el acto educativo, va a mostrar concepciones diferentes que se pueden identificar por los principios adoptados como propios de una educación moderna o tradicional. De acuerdo con el PEI, la Institución definió para su práctica educativa el Modelo Pedagógico Desarrollista, que tiene su origen en la **Escuela Nueva o Modelo Pedagógico Activo**, tendencia, que se fundamenta en los avances de la psicología infantil y del aprendizaje, lo que permite a la educación, considerar nuevos elementos para realizar con mayor eficacia la acción educativa, teniendo en cuenta los distintos momentos evolutivos, los principios de aprendizaje, las características y necesidades de los estudiantes y su impacto en el proceso de aprendizaje.

El estudio de las **habilidades del pensamiento** se suscribe en la pedagogía actual, gracias al Modelo Pedagógico Desarrollista cuyo eje fundamental es la premisa “Aprender haciendo”, convirtiéndose la experiencia de los estudiantes en aquello que hace que progresen por una continua y secuencial serie de etapas, desarrollando estructuras cognitivas que los lleva a acceder a conocimientos cada vez más elaborados y complejos.

El modelo enfoque desarrollista se fundamenta en una enseñanza que respete tanto los ritmos de aprendizaje como las diferencias individuales, que promueva el aprender haciendo, donde el papel del educador sea el de facilitador de experiencias, que lleven al estudiante a trascender y a

amar lo que hacen, con el profesor como guía y orientador comprometido, gestor, idóneo, abierto al cambio, tolerante, democrático, investigativo, pero es el estudiante quien construye su propio proceso de conocimiento, con metodologías basadas en el trabajo colaborativo, y pedagogías activas.

El modelo enfoque desarrollista de la institución lo contextualizamos de acuerdo con la normatividad vigente teniendo como referente unos contenidos apoyados en los lineamientos curriculares, los estándares nacionales, los logros y las competencias básicas, privilegiando el trabajo de la lógica de las ciencias, la técnica y la investigación, de modo que se generen ambientes de aprendizaje placenteros, que partan de los intereses y necesidades de los estudiantes, enriquecidos por el compartir de experiencias que propicien una buena maduración e instalación de las estructuras mentales, centrado en focalizar las habilidades del pensamiento, en las operaciones intelectuales, en el desarrollo de destrezas cognitivas, en los procesos dinámicos del aprendizaje, en la selección de situaciones problemáticas a solucionar por los estudiantes, en sus conceptos previos y en lo significativos que pueden resultar los aprendizajes.

Por lo tanto, se abandona la idea de enseñar solo contenidos y se acentúa el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes con el propósito que se hagan más partícipes del mundo de hoy, de las ciencias y de las distintas problemáticas de orden social de su entorno inmediato, de esta manera, los procesos educativos y las estrategias didácticas, responden a la era del desarrollo tecnológico, los avances científicos y del desarrollo económico de nuestro país.

Este Enfoque Modelo Desarrollista de la educación asumido por la institución, tiene como propósito la formación de personas integrales y competentes atendiendo al hombre y a la mujer como una estructura total desde: el ser, el conocer, el hacer, el actuar, el tener, el trascender.

Imaginativo, creativo, que construya los conceptos y se apropie de ellos a partir de sus experiencias y conocimientos previos, con un proyecto de vida bien definido, que interactúe con el medio haciendo uso racional de los recursos. En síntesis, potenciar un ser humano en todas sus dimensiones, con sentido de pertenencia, dominio de sí, inteligencia emocional, tolerante, respetuoso, capacitado para el trabajo en equipo, honesto, justo, solidario, autónomo, seguro, en una palabra, feliz; de manera que pueda proyectarse y convivir en una sociedad democrática,

mediado por unas relaciones maestro-estudiante basadas en el respeto mutuo y la horizontalidad, siendo el centro del proceso el estudiante.

De esta forma la Institución Educativa La Magdalena posibilita que el niño, la niña y los adolescentes cumplan sus expectativas de una vida plena, Para desenvolverse activamente dentro de la sociedad ya que este es el fundamento de una nueva educación; donde se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

ASPECTO	CARACTERISTICAS
<p>Proceso de identificación de nuestro modelo pedagógico Centros de interés.</p>	<p>El estudiante y el desarrollo de sus capacidades El estudiante es sujeto activo de la enseñanza El educando posee el papel principal en el aprendizaje</p>
<p>Postulados pedagógicos de Dewey</p>	<p>La escuela debe ser un laboratorio donde todo gire alrededor de las construcciones que involucren experiencias. La experiencia educativa es una reconstrucción constante de saberes (educando - docente) y se estructura a partir de lo que es significativo (desde la práctica misma, de lo que se vive). Las experiencias de los niños se plantean a través de sus intereses para concitar su esfuerzo y disciplina. No habrá poder coercitivo en la relación maestro-alumno. El éxito del aprendizaje radica en que el niño sienta que hace aportes personales (participa). En el aula, la clave está en la elección y solución del problema. La educación es un proceso social, es, ante todo, un proceso de participación. El orden y la disciplina se desarrolla a través del trabajo que el estudiante realiza. La moral y lo social coinciden y la educación se basa en la confianza en las inteligencias humanas. La labor educativa es autónoma e implica un proceso de descubrimiento</p>
<p>Métodos pedagógicos apropiados</p>	<p>Tener en cuenta saberes previos de los educandos y de sus experiencias con el fin de optimizarlos Buscar estrategias para mejorar constantemente la enseñanza, aprendizaje a partir de nuevas experiencias. Determinar problemas, dificultades y soluciones. Formular hipótesis para continuar mejorando hasta llegar al más alto nivel de conocimiento Comprobación de hipótesis a través de prueba de experiencias y reflexión.</p>

	No separar el saber del hacer, ni las demás dimensiones del ser humano.
Enfoque	Construcción del conocimiento, aprendizaje significativo y desarrollo del pensamiento
Fundamento	Estadios universales (Piaget) en su orden de aparición; sensorio motor intuitivo, pre operativo, concreto y operativo formal Aprendizaje por descubrimiento (Bruner) Aprendizaje por recepción verbal significativa (Ausubel) Teoría constructiva, basada en la interacción social (Vygotsky)
Objetivo	Elaborar una visión del mundo a través del aprendizaje significativo. Promover un aprendizaje significativo en los alumnos. Promover el desarrollo de estrategia cognitiva de exploración y de descubrimiento Aprender a pensar y comprender
Rol del profesor	Mediador entre el conocimiento específico y la capacidad de comprensión del educando. Facilitador del aprendizaje Dinamizador e investigador de los procesos en el aula resolviendo problemas y construyendo progresivamente su acción pedagógica, para lograr aprendizajes significativos en los alumnos
Elementos básicos	Hay una interacción permanente y equilibrada entre el educando y el profesor, mediada por los contenidos y la formación integral. La enseñanza implica conocimiento, habilidades y actitudes. Postulado general: los procesos de inteligencia o del pensamiento son modificables mediante intervenciones pedagógicas acertadas.
Rol del alumno	Revisa, modifica, enriquece y construye sus conocimientos; reelabora en forma constante sus propias representaciones o modelos de la realidad. Utiliza o transfiere lo aprendido a otras situaciones.
Aprendizaje	Proceso de construcción de conocimiento. El énfasis está puesto en los procesos internos que actúan como intermediarios en la construcción, más que en las conductas observables. Las razones de las interpretaciones que cada sujeto hace de su entorno son tanto emocionales como cognitivas.

Tabla 6.1. Aspectos del M.E.P.D. de la I.E.R. la Mag. PEI (2010).

C<sub>1</sub>: Ubicación de la I.E.R. la Mag. sede principal.



Imagen 6.1. Vía de ubicación de la I.E.R. la Mag. sede principal.

C<sub>2</sub>: Planta física sede primaria y secundaria de la I.E.R. la Mag. sede principal



Imagen 6.2 Planta física sede primaria y secundaria de la I.E.R. la Mag. sede principal



Libro ó  
Cuadro  
de matrícula  
para el año de  
1911.

Los suscritos padres ó guardadores de los niños frente  
a cuyo nombre colocamos nuestra firma nos comprometemos  
a mantener en esta Escuela cada uno el niño que  
de ~~nos~~ nosotros dependa durante todo el tiempo que  
sea necesario para completar el curso de estudios que  
se hagan en esta Escuela, y a enviarle diariamente  
a las horas que fija el reglamento obligándonos a no  
permitir que deje de concurrir a la Escuela sino en caso  
de enfermedad ó traslación de domicilio a otro lugar  
en este caso dando siempre aviso a la Directora y  
si no pagará la multa de 5 \$ oro.

La Directora La Magdalena a 26 de Febrero de  
1911  
María del Rosario Villegas.

Imagen 6.3. Acuerdo de matrícula 1911.

C<sub>4</sub>. Grupo de bachillerato de los años 80



Imagen 6.4. Grupo bachillerato de los 80 con su directora

D<sub>1</sub>: Prueba Diagnóstica de aleatoriedad.

The logo of the Instituto Colombiano de Estudios Científicos y Tecnológicos (ICETES) is located in the top right corner of the page. It features a circular emblem with a compass rose and the text "ICETES" below it.

**Examen de Estado**

A faded, grayscale image of a group of people sitting on the ground in front of a building. The people appear to be students or researchers, and they are looking towards the camera. The building in the background has a classical architectural style with columns and a pediment.

*Banco de preguntas de matemáticas*

Aleatoriedad: Está en relación con el análisis de datos basado en las características de sus distribuciones, en los estadísticos básicos (frecuencias, promedios, moda, entre otros) y en las formas de representación propias. La noción de aleatoriedad que deben cumplir los datos (en cuanto al cumplimiento de ciertas condiciones que les dan la calidad de eventos aleatorios), así como las estimaciones, inferencias e interpretaciones que surjan de determinada disposición de éstos, están sustentadas desde las nociones de probabilidad, desde las interpretaciones a partir del conteo (combinaciones, permutaciones, arreglos), y desde el análisis de datos en gráficas, tablas o enunciados verbales. Las situaciones pueden exigir la lectura de tablas o gráficas a partir de la interpretación de sus estadísticos, analizar el cambio de representación, dar explicaciones de afirmaciones basadas en el análisis de posibilidades o arreglos, o proponer inferencias, conclusiones o decisiones basadas en el establecimiento de probabilidades.

Conteo: Hace referencia a los elementos fundamentales relacionados con la conceptualización de los sistemas numéricos, desde los naturales hasta los reales. Se hace énfasis en el uso de los números en diferentes situaciones y en el uso de sus operaciones, relaciones, propiedades y características para solucionar la situación-problema. Pueden ser puestos como argumentos para justificar una afirmación; como interpretaciones posibles del número, de su significado, o como argumentos o interpretaciones de posibles predicciones o cambios en la situación planteada.

Variación: Involucra los elementos relacionados con situaciones que propician el análisis de fenómenos de cambio. Estos elementos tienen que ver con la interpretación y el uso de las variables involucradas en la situación, con sus relaciones de dependencia y con las diferentes formas de representación que les son propias (verbal, tabular, gráfica, simbólica, icónica), enfatizando cada una de ellas, en un aspecto particular de la variación. Estos aspectos se trabajan en situaciones-problema que permitan matematizar y ser modeladas a través de relaciones (patrones y regularidades) y funciones usuales en la matemática escolar, haciendo uso de los recursos que provee el álgebra. Así, se busca dar sentido a la letra o la variable, dar argumentos basados en relaciones o características de funciones, o plantear conclusiones a partir del análisis puntual de gráficas o de la determinación de la razón de cambio.

Medición: Se refiere a algunos aspectos relacionados con medida, métrica, movimiento y espacio. Se enfatizan el uso y la aplicación de la medida en diferentes contextos; el uso de las comparaciones y estimaciones con patrones de medida "arbitrarios" y convencionales; el uso de las propiedades y relaciones de las figuras geométricas básicas (planas, sólidas); y las características y propiedades de procesos de transformación y movimientos, en el plano y en el espacio. Todo lo anterior, visto como recurso necesario para la resolución de las situaciones planteadas, ya sea como argumentos para validar, como interpretaciones en diferentes formas de representación o como proyecciones y generalizaciones.



# *Núcleo Común de Matemáticas*

## ALEATORIEDAD

---

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

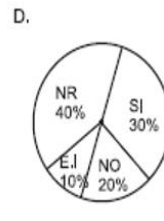
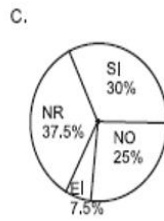
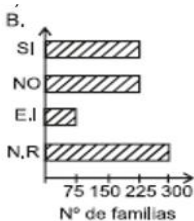
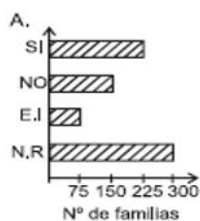
Para tomar la decisión de construir una plaza de mercado en el barrio Los Rosales, la Junta de Acción Comunal desea contar con el apoyo de la mayoría de las familias que allí viven. Para determinar qué quiere la mayoría, realizaron un sondeo en el que preguntaron: "¿Cree usted que sería de beneficio para el sector la construcción de una plaza de mercado?". Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Respuesta	Nº. de Familias
Si	225
No	150
Esta inseguro	75
No respondió	300

1. La Junta de Acción Comunal se inclinó por NO construir una plaza de mercado, debido a que los resultados del sondeo muestran que

- A. el 70% de familias encuestadas no respondió afirmativamente
- B. la mitad de familias encuestadas estuvieron inseguras o no respondieron la encuesta
- C. el número de familias que respondieron "sí", supera a quienes respondieron negativamente en un 50%
- D. el número de familias que respondieron "no" es el doble de las que están inseguras

2. Un gráfico que se podría presentar a los habitantes del barrio, sobre los resultados del sondeo, es



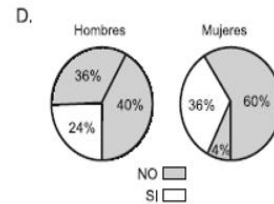
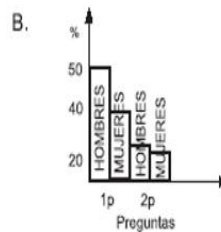
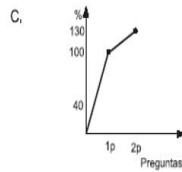
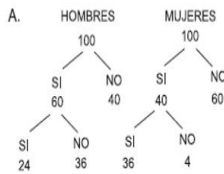
RESPONDA LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La empresa, Estadísticas de Colombia, realiza una encuesta a 100 hombres y 100 mujeres de Bogotá. A la 1a pregunta responden afirmativamente el 40% de las mujeres y el 60% de los hombres. A este grupo se le hace una 2a pregunta a la cual responden afirmativamente el 90% de las mujeres y el 40% de los hombres.

3. Con la información suministrada por la empresa Estadística de Colombia, ¿cómo se presentarían los datos?

DÍA	HOMBRES	MUJERES
Lunes	10	8
Martes	9	13
Miércoles	7	9
Jueves	12	11
Viernes	11	8
Sábado	6	8
Domingo	9	8

Tabla 2. Nacimientos en la segunda semana



4. A las personas que respondieron afirmativamente la 1a y 2a pregunta se les hace una 3a pregunta. Esta pregunta solo la respondió el 40% de estas personas. ¿Existe la posibilidad que entre ese 40% no se encuentre ninguna mujer?

A. si, porque el 40% de los hombres que respondieron la 3a pregunta, es una parte del 60% que respondió afirmativamente la 1a pregunta

B. no, porque el 40% del 90% de las mujeres que respondieron la 1a pregunta es igual al 40% que respondió la 3a pregunta

C. si, porque un 40% de los hombres respondió la 2a pregunta, por lo tanto puede ser el mismo que respondió la 3a pregunta

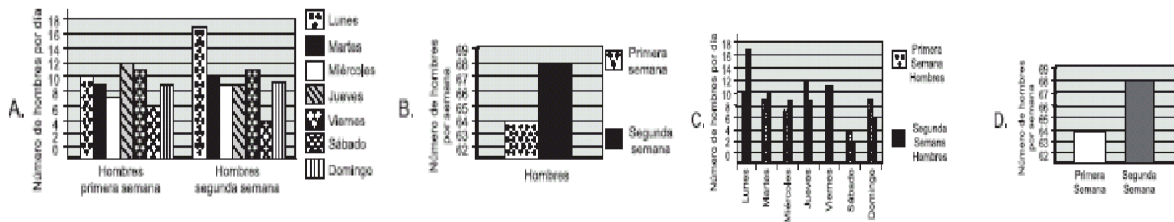
D. no, porque en una gran mayoría (90%) las mujeres respondieron afirmativamente a la 2a pregunta

RESPONDA LAS PREGUNTAS 5 A 9 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Algunos estudiantes de una universidad recogieron información acerca del número de hombres y mujeres que nacieron en un hospital durante 2 semanas. La información la registraron en las siguientes tablas: Tabla 1. Nacimientos en la primera semana

DÍA	#TOTAL DE NACIMIENTOS	HOMBRES
Lunes	20	17
Martes	22	10
Miércoles	20	9
Jueves	18	9
Viernes	22	11
Sábado	16	4
Domingo	17	8

5. Con los datos que registraron los estudiantes desean hacer una comparación entre la cantidad de hombres nacidos durante las 2 semanas. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa mejor esta comparación?



6. Partiendo de los datos presentados en las tablas es falso afirmar que

- A. en la primera semana hubo más nacimientos que en la segunda semana.
- B. el nacimiento de hombres en la primera semana fue menor que el nacimiento de mujeres. C. el número de nacimientos de mujeres fue menor que el nacimiento de hombres durante las dos semanas
- D. el número de nacimientos de mujeres fue mayor en la segunda semana que en la primera semana

7. Según los datos recogidos por los estudiantes durante las 2 semanas en el hospital ¿es posible afirmar que la probabilidad de que nazca un varón en cualquier día de la semana es de 1/2?

A. sí, porque el porcentaje de nacimientos de hombres y mujeres en las dos semanas es del 50%

B. no, porque el número de nacimientos de hombres en la primera semana fue distinto al número de nacimientos en la segunda semana.

C. sí, porque al mirar el número de nacimientos al finalizar las dos semanas la cantidad de hombres nacidos es igual a la cantidad de mujeres.

D. no, porque los datos registrados en la tabla no permiten establecer el porcentaje entre el nacimiento de hombres y de mujeres durante las dos semanas

8. Respecto a los datos que se presentan en las tablas, ¿cuáles diagramas representan el porcentaje de hombres y mujeres nacidos en la primera y segunda semana en el hospital?



9. Al iniciar la tercera semana, el departamento de estadística del hospital hace algunas predicciones, a partir de la información de la tabla, sobre los nacimientos que se pueden presentar en los siguientes días. Una de estas predicciones es que

A. la probabilidad de que nazca una mujer en viernes, sábado o domingo es igual

B. la probabilidad de que nazca un hombre en sábado es un tercio

C. con total certeza los nacimientos de hombres en jueves excederán en 1 a los de mujeres D. aproximadamente por cada 5 hombres que nazcan en lunes, nacerán 2 mujeres

RESPONDA LAS PREGUNTAS 10 Y 11 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

A la casa que comparten cinco jóvenes ha llegado la factura de cobro del servicio de energía correspondiente al consumo del mes de septiembre. Entre la información que aparece en la factura se encuentra la siguiente: consumo promedio últimos seis meses en kWh 104

consumo en (kWh) 110

valor neto por consumo 11 556

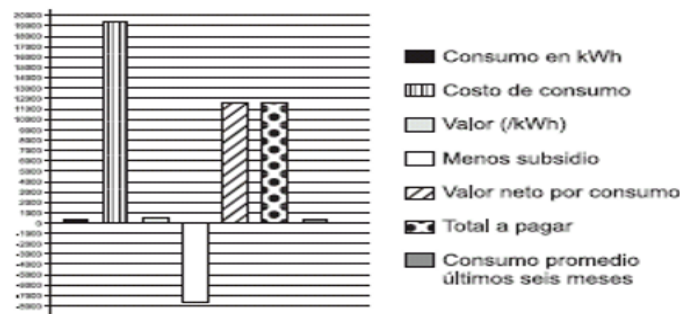
valor (/kWh) 175,0952

ajuste decena 4 total a pagar 11 560

costo de consumo 19 260

menos subsidio -7 704

10. Uno de los jóvenes ha decidido mostrar a sus compañeros la siguiente representación gráfica de la información proporcionada en la factura



Uno de los jóvenes, al analizar la gráfica, hace la observación de que no debe presentarse así, puesto que

- A. en la gráfica se relaciona correctamente la información de la factura, sin embargo para facilitar la lectura sería más conveniente organizar las barras por tamaño
- B. la gráfica está mal construida porque la barra que indica subsidio no debería corresponder a un valor negativo ya que es un ahorro y no un gasto
- C. no es posible relacionar todos los datos de la factura en una gráfica como ésta, porque la escala numérica no puede asociarse a pesos y kWh simultáneamente
- D. no es posible que la gráfica sea correcta porque el total a pagar no puede ser menor que el costo del consumo

11. Los jóvenes están preocupados porque el consumo promedio relacionado en la factura, aumentó en 6 kWh respecto al relacionado en el mes de agosto. Discuten porque según ellos deben pagar 36 kWh más que en el mes de agosto. Esto no debería ser razón de discusión pues:

- A. el aumento en el consumo realmente fue de 6 kWh respecto al mes de marzo
- B. el dato proporcionado corresponde a un promedio y por tanto no es posible comparar el consumo de septiembre con el de ninguno de los seis meses anteriores
- C. el consumo sí aumentó en 36 kWh, pero respecto al consumo de abril y no al de agosto
- D. el consumo sí aumentó en 36 kWh, pero respecto al consumo de marzo y no al de agosto

12. Una empresa ha hecho un estudio para determinar qué tan conocido es el producto que ofrece. Para este estudio realizaron encuestas dividiendo la población encuestada en tres grupos. Los resultados fueron los siguientes:

Grupo	Total, de personas encuestadas	Cantidad de personas que conocen que existe el producto, pero no lo usan	Cantidad de personas que conocen y usan el producto
I	200	110	70
II	500	250	220
III	150	120	20

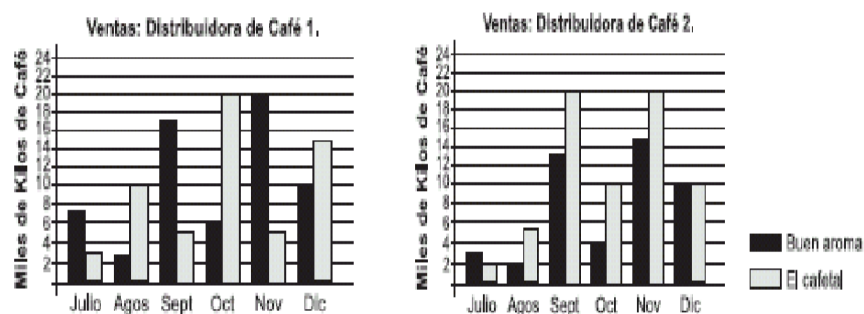
Según las expectativas de la empresa, se fijó que el producto permanecería en el mercado si el 60% de la población hace uso de él. A partir de los resultados del estudio es más probable que

- A. el producto continúe en el mercado, porque en todos los grupos la cantidad de personas que no usan el producto es menor que la cantidad de los que lo usan
- B. el producto no continúe en el mercado, porque sólo 31 de cada 85 personas encuestadas usan el producto
- C. el producto continúe en el mercado, porque sólo 6 de cada 85 personas encuestadas no conocen el producto
- D. el producto no continúe en el mercado, porque el porcentaje de encuestados en el grupo III que usa el producto es aproximadamente el 2,3% de los encuestados

RESPONDA LAS PREGUNTAS 13 A 16 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El propietario de dos distribuidoras de café ha obtenido la mayor utilidad por las ventas de las marcas El Cafetal y Buen Aroma, por lo cual decidió realizar entre sus clientes el sorteo de dos camionetas el 31 de diciembre, una en cada distribuidora. Por la compra de 20 kilos de cualquiera de las dos marcas de café, cada cliente recibirá una boleta para participar en el sorteo.

Las siguientes gráficas representan las ventas de las dos marcas de café en las dos distribuidoras.



13. De acuerdo con las ventas de café BUEN AROMA realizadas en las dos distribuidoras, el dueño puede decir que

- A. las ventas durante los seis meses superaron los 100 000 kilos en las dos distribuidoras.
- B. entre agosto y octubre se vendió la misma cantidad de kilos de café en las dos distribuidoras
- C. para la venta total de octubre, las ventas en la distribuidora 1 superan en un 20% a las ventas en la distribuidora 2
- D. las ventas de noviembre a diciembre en la distribuidora 2 disminuyeron un 25% respecto a las ventas en la distribuidora 1 en ese mismo período
14. El propietario afirma en el informe final que en las distribuidoras 1 y 2 se obtuvo un promedio mensual de ventas de café de 20 167 kilos y 19 000 kilos respectivamente. Usted justificaría estos datos diciendo que
- A. la distribuidora 1 vendió 121 000 kilos de café y la distribuidora 2 vendió 114 000 kilos, durante los seis meses
- B. el promedio mensual aproximado de ventas de café Buen Aroma en las dos distribuidoras fue 18 333 kilos, mientras que el promedio aproximado de venta de café El cafetal fue 20 833 kilos
- C. el promedio mensual de ventas de la distribuidora 1 fue 10 500 kilos de café Buen Aroma y 9 667 kilos de El Cafetal, mientras que el promedio de venta de la distribuidora 2 fue 7 833 kilos de café Buen Aroma y 11 167 kilos de El cafetal
- D. las dos distribuidoras alcanzaron ventas de 235 000 kilos de café de las dos marcas, durante los seis meses
15. El administrador debe presentar al propietario de las distribuidoras, un informe en el cual aparezca una tabla con la información sobre las ventas de las dos marcas de café en las dos distribuidoras.

¿Cuál de las siguientes tablas considera usted debe aparecer en ese informe?

Marcas de café Ventas entre julio y ...	Buen Aroma (kilos)	El Cafetal (kilos)
Julio	10,000	5,000
Agosto	15,000	20,000
Septiembre	45,000	45,000
Octubre	55,000	75,000
Noviembre	90,000	100,000
Diciembre	110,000	125,000

C

Marcas de café Ventas en el mes de ...	Buen Aroma (kilos)	El Cafetal (kilos)
Julio	7,000	3,000
Agosto	3,000	10,000
Septiembre	17,000	5,000
Octubre	6,000	20,000
Noviembre	20,000	5,000
Diciembre	10,000	15,000

D

**A.**

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Diferencia de café vendido entre las distribuidoras	5,000 kg	10,000 kg	5,000 kg	20,000 kg	10,000 kg	5,000 kg

En total se presentó una diferencia de 55,000 kilos de café

**B.**

Ventas de café (en miles de kilos)						
Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
El Cafetal	5	15	25	30	25	25
Buen Aroma	10	5	30	10	35	20

16. Un cliente se ha enterado que en cada distribuidora los números de las boletas entregadas serán registrados en el computador, para seleccionar aleatoriamente el número ganador. El cliente, que ha recibido la misma cantidad de boletas en las dos distribuidoras, desea saber en cual distribuidora tiene la opción de ganar la camioneta, usted le diría que en

- A. la distribuidora 1, porque entregó más boletas debido a que sus ventas fueron mayores a las obtenidas por la distribuidora 2, durante los seis meses
- B. la distribuidora 2, siempre y cuando ambas distribuidoras hayan entregado el máximo número de boletas por sus ventas durante los seis meses
- C. la distribuidora 1, siempre y cuando la cantidad de boletas entregadas allí sea menor que las entregadas en la distribuidora 2
- D. la distribuidora 2, porque al tener menores ventas respecto a la otra Distribuidora hay un menor número de compradores y menor número de boletas entregadas

RESPONDA LAS PREGUNTAS 17 Y 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El director de la cárcel para hombres de Zaragoza, debe presentar al alcalde de la ciudad un informe sobre el número de presos que han ingresado a esta cárcel desde el mes de Julio y cuántos de ellos son mayores de 65 años, ya que según el reglamento si un preso es mayor de 65 años y tiene una enfermedad terminal obtiene la casa por cárcel.

Mes	Número total de Presos acumulados	Número de presos con edades Mayores de 65 años en cada mes
Julio	44	12
Agosto	86	9
Septiembre	125	10
Octubre	171	15
Noviembre	199	15
Diciembre	252	17

Total, de presos que ingresaron en los últimos 6 meses: 252



17. El director de la cárcel necesita incluir en el informe el promedio de presos que ingresaron a la cárcel en los últimos seis meses. El cálculo que requiere realizar para encontrar dicho promedio es:

A.  $\frac{78}{6}$

C.  $\frac{44+42+39+46+28+53}{6}$

B.  $\frac{252}{6}$

D.  $\frac{44+86+125+171+199+252}{6}$

18. Al final del año corrió el rumor que un preso padece una enfermedad terminal. ¿Es posible determinar la probabilidad de que el preso obtenga la casa por cárcel?

A. sí, porque se tiene la información sobre el total de presos mayores de 65 años, que ingresaron en los últimos 6 meses a la cárcel

B. no, porque se desconoce en qué mes ingresó el preso

C. sí, porque se puede obtener de la tabla el número de presos menores y mayores de 65 años, que ingresaron a la cárcel en cada mes

D. no, porque la cantidad de presos menores de 65 años es mayor que la cantidad de presos mayores de 65 años que ingresaron a la cárcel.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 19 A 21 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En Colombia de cada 100 personas:

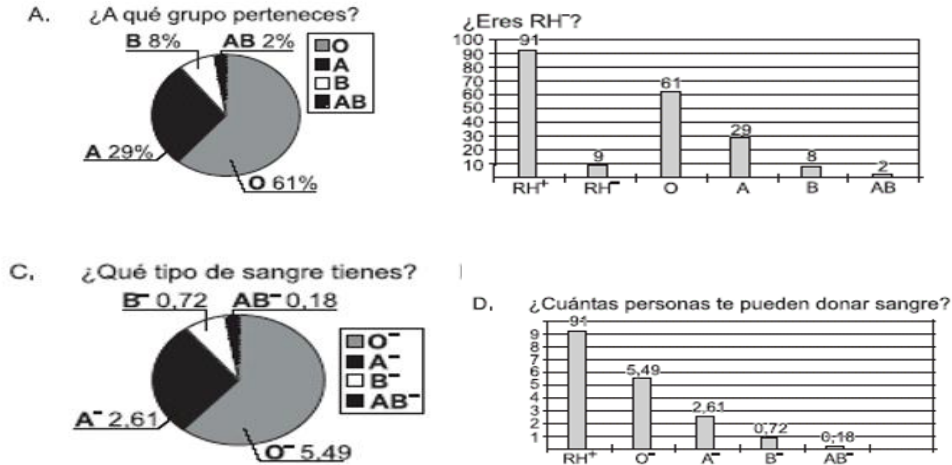
91 tienen RH positivo; 9 tienen RH negativo; 61 son del grupo O; 29 son del grupo A; 8 son del grupo B y 2 son del grupo AB

Las personas de tipo O+ (grupo O, RH positivo) son donantes universales, las de tipo AB+ son receptores universales.

Información obtenida de El Tiempo Salud. Colombia tiene déficit de reservas Carlos Sandoval  
Y. Dic 8 - 2002

19. Según el Instituto Nacional de Salud (INS), las reservas de sangre en el país son críticas con relación a las necesidades de abastecimiento. El INS implementará el Programa Nacional de Promoción de Donación Voluntaria de Sangre, con el objetivo de lograr que el nivel de donaciones y reservas, particularmente de sangre RH negativo, sea alto y constante. Así, convoca

a un concurso de carteles que busca crear conciencia sobre la necesidad de donar sangre. Los carteles deben mostrar la distribución de los grupos sanguíneos en la población colombiana. El diseño del cartel ganador debería contener un gráfico como



21. Ante una urgencia, un hospital requiere 10 donantes tipo O+ y llegan 50 personas a ofrecer sangre. Teniendo en cuenta las estadísticas, esto puede tranquilizar temporalmente la situación pues

- A. la probabilidad de rechazo de los ofrecimientos es del 40%
- B. la probabilidad de rechazo de los ofrecimientos corresponde a 20 personas.
- C. de los posibles 30 donantes, es poco probable que se retracte el 70%
- D. de los posibles 30 donantes, es poco probable que se retracte el 33%

D<sub>2</sub>: Prueba Diagnóstica de conteo.

## CONTEO

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 3 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La tabla siguiente muestra el comportamiento de siete empresas en cuanto a su Capital y su Utilidad durante tres años consecutivos

	Capital			Utilidad		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Olimpica	1566	3100	9512	16328	20744	28444
Compaq	-1858	2699	3934	-722	4191	14017
Colseguros	-3286	-9191	149	-624	-6539	3410
Interbanco	-13935	-4583	-4419	-9202	792	1914
Citibank	483	120	-454	2899	2070	1997
Futuro	320	180	73	1231	803	703
SAM	-438	-725	-1519	1134	1108	737

Valores en millones (\$)

1. Una afirmación acertada que se obtiene a partir de la lectura de la información consignada en la tabla es

A. se observa que, si en el capital hay un crecimiento o una disminución de un año a otro, esto se refleja en la utilidad

B. los valores que se presentan en capital y en utilidad no guardan relación alguna

C. el número de empresas en que el capital crece cada año es igual al de las empresas en que el capital disminuye

D. en cada una de las empresas la mayor utilidad presentada se obtuvo en el último año considerado

2. Funcionarios de Olímpica afirman que su empresa fue la que tuvo la mayor recuperación de capital en los años considerados. Según la información de la tabla esto es

A. verdadero, ya que es la única empresa que presenta aumentos año tras año y los valores son positivos

B. verdadero, aunque Futuro tiene el mismo comportamiento; la diferencia del capital de 1998 y 1996 fue mayor en Olímpica

C. falso, ya que Olímpica es la segunda empresa en obtener recuperación, después de interbanco

D. falso, aunque Interbanco presente capitales negativos, la diferencia entre el último año y el primer año es mayor que en las demás.

3. En COMPAQ se espera que la utilidad en 1999 crezca en la misma forma que lo ha hecho en los años anteriores. Esto significa que

A. la diferencia entre 1999 y 1998 debe ser la mitad de la diferencia entre 1998 y el año anterior como sucede con los datos de la tabla

B. el aumento de 1998 a 1999 debe ser el doble del aumento que se vio de 1997 a 1998 como se observa en los años anteriores

C. el valor de la utilidad en 1999 sea una cantidad positiva y mayor a la obtenida en 1998

D. la relación entre el aumento de 1998 a 1999 y el aumento de 1997 a 1998 sea de 2 a 1 al igual que la relación que se observa en la tabla

RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Observe el resultado de calcular potencias (entero positivo) de tres sucesivamente  $3^0=1$ ;  $3^1=3$ ;  $3^2=9$ ;  $3^3=27$ ;  $3^4=81$ ;  $3^5=243$ ;  $3^6=729$ ;  $3^7=2187$ ;

Como puede ver, la cifra de las unidades en cada una de las potencias de tres se repite cíclicamente como lo muestra la siguiente secuencia 1, 3, 9, 7, 1, 3, 9, 7, 1, ...

4. Si 3 es elevado a una potencia múltiplo de 4, se encontrará que siempre termina en 1, esto puede ser explicado, porque

A. en la secuencia que establece las cifras de las unidades, el número 1 aparece cada cuatro posiciones

B. la suma de dos números consecutivos de la secuencia es siempre un múltiplo de 4

C.  $4n$  dividido por 4 nos da como residuo 0, luego 3 elevado a  $4n$  terminará igual que 3 a la potencia 0

D. 3 elevado a la potencia 4 es 81

5. Una forma de saber en qué número termina  $3^{21}$  sería

A. conociendo en qué número termina  $3^{20}$  se logra identificar en la secuencia el número que sigue

B. hallar el residuo de 21 dividiendo entre 4 e identificar la cifra de las unidades en el resultado de elevar 3 a dicho residuo

C. identificar la cifra de las unidades en cualquier potencia de tres, que sea factor de 21

D. efectuando los productos que permiten aplicar el concepto de potencia

RESPONDA LAS PREGUNTAS 6 A 9 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En un campeonato de banquetas, en el cual participan 4 equipos llamados A, B, C y D, se tiene la siguiente tabla parcial de resultados, la cual está incompleta

	Partidos jugados	Partidos ganados	Partidos empatados	Partidos perdidos	Goles a favor Goles en contra	Puntuación
A	2			3	0	
B	3				2	3
C				2	2	1
D	2				4	

La puntuación se maneja de la manera siguiente

2 puntos para el equipo ganador

0 puntos para el equipo perdedor

1 punto para cada equipo en caso de empate

Cada equipo hasta el momento de elaborar la tabla ha jugado a lo más un partido contra cada uno de los demás equipos. Además, analizando los datos presentados en la tabla se observa que hay un error.

6. De acuerdo con los datos presentados en la tabla, es posible afirmar que

A. A jugó un único partido, en el cual obtuvo 2 puntos

B. B al tener 3 puntos y haber jugado tres partidos, obtuvo un empate, un triunfo y una derrota  
C jugó dos partidos y obtuvo un empate y una derrota

D. D jugó dos partidos, en los cuales obtuvo 1 punto

7. Al tratar de completar la tabla, observamos que

A. B no pudo haber jugado 3 partidos, pues tendría más goles en contra

B. B tiene 4 goles a favor

C. A y C no perdieron ningún partido

D. C jugó dos partidos ganando uno de ellos 2 - 0 y perdiendo el otro 0 - 2

8. Si el error en la tabla fuera el número de partidos jugados por D, es decir, que D no hubiese jugado dos partidos sino uno, podría afirmarse que

A. D, sólo hubiera podido jugar contra B

B. A tendría más goles a favor

C. B tendría que haber empatado sus tres partidos y por lo tanto la tabla inicial tendría más de un error

D. D tendría que haber ganado el partido

9. Si se maneja la puntuación de la manera siguiente

C 1 punto para el equipo ganador C 0 puntos para el equipo perdedor y C 0 puntos para el equipo en caso de empate Y se conservan todos los datos de la tabla inicial ¿por qué no se puede completar totalmente la tabla?

A. porque B tendría que haber ganado los tres partidos y por lo tanto A tendría más de tres goles en contra

B. porque C al tener dos goles en contra y dos a favor no podría tener un punto pues necesariamente habría empatado

C. porque B no tendría goles en contra

D. porque el total de goles a favor no sería igual al total de goles en contra

RESPONDA LAS PREGUNTAS 10 Y 11 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

A la casa que comparten cinco jóvenes ha llegado la factura de cobro del servicio de energía correspondiente al consumo del mes de septiembre. Entre la información que aparece en la factura se encuentra la siguiente: consumo promedio últimos seis me kWh 104

consumo en (kWh) 110

valor neto por consumo 11 556

valor (/kWh) 175,0952

ajuste decena 4

costo de consumo 19 260

Total, a pagar 11 560

menos subsidio -7 704

10. De los cinco jóvenes que comparten la casa, uno llegó el 15 de septiembre, entre ellos existe el acuerdo de pagar proporcionalmente al tiempo de permanencia mensual en la casa. El procedimiento mediante el cual se puede determinar el valor que le corresponde pagar al joven, es

a) dividir el valor total de la factura entre cinco, de tal forma que sea equitativo el valor a pagar por cada uno y proporcional al tiempo de permanencia en la casa

b) dividir el valor total de la factura entre el total de días de consumo y luego multiplicar por 15 de tal forma que sólo pague por los días de permanencia en el apartamento

c) dividir el valor total de la factura entre el total de días de consumo y luego dividir entre 15 de tal forma que el pago sea sólo por los días de consumo

D. se reparte el valor del consumo de la segunda quincena entre los cinco ocupantes del apartamento

11. Uno de los jóvenes se ha ganado una nevera que consume 200 kWh. Para justificar tenerla en casa propone a sus compañeros usarla para vender algunos productos fríos, suponiendo que generaría ganancias por venta de productos de \$20 000 al mes. Ante la propuesta, la decisión que los favorecería económicamente es

A. siempre y cuando todo lo propuesto se cumpla, vale la pena mantener la nevera en casa ya que lo que ella produce alcanzaría para cancelar la factura de energía

B. no es conveniente tenerla en casa, pues lo que produciría no cubriría el costo de su consumo

C. no es conveniente tenerlo en casa, pues los \$20 000 que se calcula produciría la nevera en el mes, alcanzarían sólo para cubrir el consumo de un día.

D. puede mantenerse en casa, pues si bien lo que se calcula que produciría la nevera al mes, no alcanzaría para cubrir el costo de la factura de energía, sí sería suficiente para cubrir su propio consumo

12. Una empresa ha hecho un estudio para determinar qué tan conocido es el producto que ofrece. Para este estudio realizaron encuestas dividiendo la población encuestada en tres grupos. Los resultados fueron los siguientes:

Grupo	Total, de personas encuestadas	Cantidad de personas que conocen que existe el producto, pero no lo usan	Cantidad de personas que conocen y usan el producto
I	200	110	70
II	500	250	220
III	150	120	20

Una persona que lee esta información, asegura que en el grupo III se conoce más el producto, que en el grupo I. ¿Estaría usted de acuerdo con esto?

A. no, porque la suma de la cantidad de personas que conocen que existe el producto y las que usan el producto, es mayor en el grupo I que en el III

B. Sí, porque la cantidad de personas que conocen que existe el producto, pero no lo usan es mayor en el grupo III que en el grupo I

C. no, porque la cantidad de personas que conocen el producto en el grupo I corresponde al 21% del total, mientras que en el grupo III corresponde al 16%

D. Sí, porque la cantidad de personas que conocen el producto en el grupo III corresponde aproximadamente al 93%, mientras que en el grupo I corresponde al 90%

13. Un almacén mayorista vende camisetas a \$28 500; cada una le cuesta al almacén \$14 250, pero existe una promoción según la cual por la compra de más de cinco camisetas se puede llevar a mitad de precio las restantes, pero sin llevar más de nueve camisetas.

El administrador realiza una prueba a los cajeros del almacén para conocer si entendieron la promoción. En esa prueba aparecen valores de posibles ventas. Si un cajero la entendió, él deberá escoger

A. \$14 250, porque corresponde a la venta de una camiseta

B. \$142 500, porque corresponde a la venta de cinco camisetas

C. \$156 750, porque corresponde a la venta de seis camisetas

D. \$285 000, porque corresponde a la venta de diez camisetas

14. En el siguiente dibujo se muestra una vista de una escalera construida en un centro comercial





De acuerdo con el dibujo presentado, es posible afirmar que

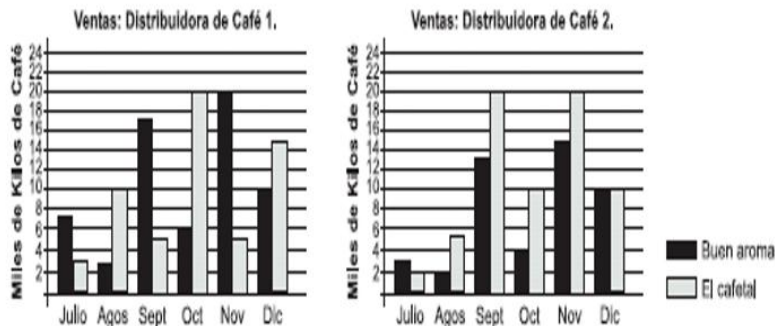
A. mientras la razón entre el ancho de un escalón y la base de la escalera es de 1 a 5, la razón entre el ancho de un escalón y la altura de la escalera es de 6 a 1

B. mientras la razón entre la altura de la escalera y el ancho de un escalón es de 6 a 1, la razón entre el largo de un escalón y la base de la escalera es de 1 a 1

C. mientras la razón entre la altura de la escalera y la base de la escalera es de 1 a 1, la razón entre el alto de un escalón y la altura de la escalera es de 1 a 6

D. mientras la razón entre el alto y ancho de un escalón es de 1 a 1 la razón entre el alto y el largo de un escalón es de 1 a 5

15. El propietario de dos distribuidoras de café ha obtenido la mayor utilidad por las ventas de las marcas El Cafetal y Buen Aroma, por lo cual decidió realizar entre sus clientes el sorteo de dos camionetas el 31 de diciembre, una en cada distribuidora. Por la compra de 20 kilos de cualquiera de las dos marcas de café, cada cliente recibirá una boleta para participar en el sorteo. Las siguientes gráficas representan las ventas de las dos marcas de café en las dos distribuidoras



El propietario de las distribuidoras ha decidido tomar por cada kilo de café vendido de las dos marcas un porcentaje de dinero para comprar las camionetas que serán sorteadas el último día del año. El procedimiento que usted emplearía para determinar el dinero destinado a la compra de las camionetas es

A. multiplicar el número de kilos de café vendidos en cada mes por el porcentaje y luego sumar los seis resultados obtenidos

B. multiplicar el valor de cada kilo de café por el porcentaje, este resultado multiplicarlo con las ventas realizadas en cada mes y finalmente sumar los resultados obtenidos

C. multiplicar la cantidad de kilos de café vendidos en cada mes por el valor de cada uno, finalmente dividir ese resultado entre el porcentaje

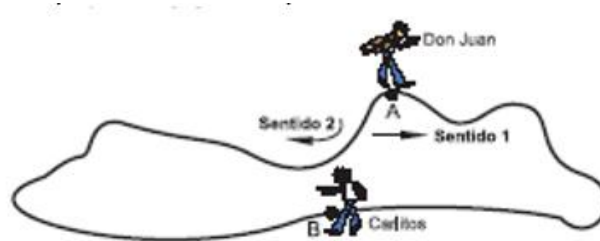
D. multiplicar el valor de un kilo de café por el total de kilos vendidos durante los seis meses, luego dicho resultado multiplicarlo por el porcentaje

RESPONDA LAS PREGUNTAS 16 A 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Don Juan desea medir el perímetro de una extensión de tierra, pero decide medirla con sus pies. La forma de medir consiste en dar pasos de tal manera que la punta de un pie toque el talón del otro, así que parte del punto

A bordeando la extensión en el sentido 1, pero cuando llega al punto

B decide delegar a su hijo Carlitos de 8 años para que continúe con su labor. Carlitos cuenta pasos hasta el punto de salida de su padre (A)



En total Don Juan dió 288 pasos y Carlitos 432 pasos

16. De la manera que se midió cada parte del camino, ¿es posible obtener una medida del perímetro de dicha extensión?

A. sí, se suman los pasos de Don Juan con los de Carlitos

B. no, ya que ninguno recorrió el perímetro en su totalidad

C. sí, se establece la diferencia entre las medidas de los pies, ya que los pies de Don Juan no miden lo mismo que los de su hijo

D. sí, pero como los tamaños de pies no son iguales, se debe encontrar la relación entre los tamaños y aplicarla a las distancias recorridas

17. Don Juan sabe que 2 pasos suyos equivalen a 3 de Carlitos. Dado este hecho podemos concluir que

A. la distancia recorrida por ambos es igual

B. la talla del pie de Carlitos es  $\frac{2}{3}$  de la talla de Don Juan

C. la talla del pie de Carlitos es  $\frac{3}{2}$  de la talla de Don Juan

D. la distancia recorrida por Carlitos es menor que la recorrida por Don Juan

18. Don Juan compra un nuevo terreno contiguo al suyo. Mide el perímetro del nuevo terreno con sus pies obteniendo la misma medida que la del anterior. Sobre las áreas de los terrenos se puede afirmar que

A. los dos terrenos poseen la misma área

B. el nuevo terreno puede tener un área distinta a la del antiguo terreno

C. el perímetro no es suficiente para concluir algo sobre las áreas de los terrenos

D. para comprar un terreno de mayor área, este debe tener un perímetro mayor

RESPONDA LAS PREGUNTAS 19 Y 20 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En una fábrica de jabones en barra, miden la calidad de sus productos atendiendo a la cantidad promedio de jabón que se disuelve en una hora (1 h). Se considera de mayor calidad el jabón que muestre más resistencia al agua. La fábrica ofrece tres calidades, que se distinguen por los colores: blanco, rosado y verde. La información correspondiente a cada uno se muestra en el cuadro:

Color	Cantidad de jabón que en Agua se disuelve en 1 h.
Blanco (b)	$\frac{1}{2} \text{ cm}^3$
Rosado (r)	$\frac{3}{4} \text{ cm}^3$
Verde (v)	$\frac{2}{3} \text{ cm}^3$

19. Un cliente se acerca a un supermercado encontrando las siguientes promociones al mismo precio

Promoción	Contiene
1	1 jabón blanco y 2 jabones verdes
2	2 jabones verdes y 1 jabón rosado
3	1 jabón blanco, 1 jabón rosado y 1 jabón verde

Luego de mirarlas, el cliente decide comprar la promoción 3. Esta elección

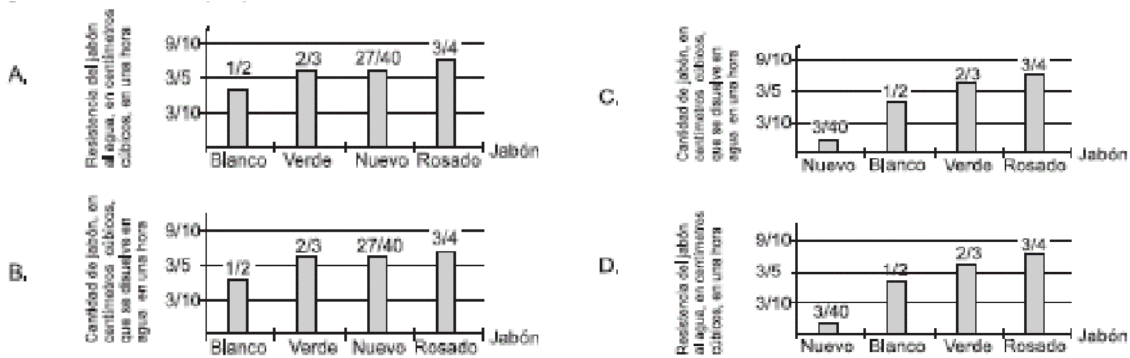
A. no fue la más favorable, ya que a pesar de que los jabones contenidos en esta promoción muestran mayor resistencia al agua que los contenidos en la promoción 1, la 2 sería mejor

B. fue la mejor ya que la cantidad de jabón que se disuelve en agua en una hora, es menor respecto a los jabones contenidos en las otras dos promociones

C. fue la mejor ya que es la única que contiene las tres calidades y esto representa mayor resistencia al agua

D. no fue la más favorable ya que a pesar de que los jabones contenidos en esta promoción muestran mayor resistencia al agua que los contenidos en la promoción 2, la 1 sería mejor.

20. Una de las directivas de la fábrica, encontró la posibilidad de agregar una nueva calidad para producir nuevos jabones en la fábrica. La nueva calidad, respecto a las ya trabajadas, es 10% mayor que el jabón de menor calidad. Para que su idea sea aprobada debe exponerla ante la junta directiva, para lo cual ha decidido emplear una gráfica. La más apropiada es:



D<sub>3</sub>: Encuesta de los maestros.

### ENCUESTA PARA MAESTROS DE MATEMATICA Y DE PRIMARIA.

En el trabajo de investigación de maestría se pretende articular el pensamiento numérico con el componente estadístico para lo cual se trabaja desde la didáctica de Batanero (2001), para analizar las dificultades de los estudiantes del manejo de dicho pensamiento en estadística a través de los niveles de comprensión de Pirie y Kieren (1989), por eso es importante conocer sobre su opinión y conocimiento sobre el tema, y le solicito el favor de colaborar respondiendo con honestidad la siguiente encuesta.

Esta no tiene ningún carácter comprometedor en cuanto su desempeño laboral y solo será utilizado como instrumento en la aplicación de la evaluación.

1. ¿Qué es pensamiento numérico? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué es estadística? \_\_\_\_\_
3. Desde su quehacer pedagógico usted desarrolla el componente estadístico.
  - A. Por separado del área matemática.
  - B. Integrado a la matemática.
  - C. No lo trabaja este componente
4. Con que frecuencia desarrolla el componente estadístico en el aula de clase.
  - A. Semanalmente.
  - B. Quincenalmente.
  - C. En un periodo.
  - D. Otro.
5. ¿Ha recibido alguna capacitación en la enseñanza de la estadística?
  - A. Si.
  - B. No
6. ¿Cuáles son las bases que ha adquirido para trabajar el componente estadístico?
  - A. De libros de consulta
  - B. De lo que aprendió en la formación superior.
  - C. Capacitaciones de curso, talleres y seminarios hechos por instituciones educativas.
7. ¿Considera necesario que las instituciones educativas deberían implementa capacitaciones sobre la enseñanza de la estadística a los maestros que orientan el área de matemáticas?
  - A. Si.
  - B. No ¿porque? \_\_\_\_\_
8. ¿Sobre qué temas le gustaría o siente la necesidad que se debe capacitar en estadística?  
\_\_\_\_\_.
9. ¿Cómo piensa que se debe trabajar los diferentes componentes de la matemática?
  - a. Por separado como asignaturas del área.
  - b. Por separado en cada periodo
  - c. Integrado de acuerdo a los temas.
  - d. Integrado por unidades temática

D4. Aportes del trabajo de investigación realizado por Sara.

RECOLECCIÓN DE DATOS ALEATORIOS  
POR ÁREAS NO APROBADAS.

ÁREAS	GRADOS						N <sup>o</sup> TOTAL
	SEPTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRO	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	UNOTRIMESTRE	
MATEM.	0	12	1	8	0	0	21
ESPAÑOL	12	10	4	3	0	0	29
INGLÉS	7	10	6	9	0	0	32
C. NATURA	3	4	2	2	2	0	11
RELIGIÓN	0	7	0	0	1	0	8
TECNOLOGÍA	0	10	0	0	0	0	10
ÉTICA	0	0	0	3	0	0	3
ARTÍSTICA	0	0	0	2	0	0	2
C. SOCIALES	0	3	0	0	0	0	3
E. FÍSICA	0	0	0	0	0	0	0
POLÍTICA					3	0	3
C.N. FÍSICA					1	2	3
FILÓSOFÍA					0	0	0

PRIMER PERIODO

RECOLECCIÓN DE DATOS ALEATORIOS  
POR ÁREAS NO APROBADAS.

ÁREA	GRADOS						N <sup>o</sup> TOTAL
	SEPTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRO	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	OCTUBRO	
MATEM.	6	7	9	7	2	0	31
ESPAÑOL	6	3	3	4	1	0	17
INGLÉS	11	6	7	2	4	6	36
C. NATURA	3	3	4	0	2	1	13
RELIGIÓN	3	1	0	1	0	0	5
TECNOLOGÍA	0	5	1	0	2	0	9
ÉTICA	0	5	0	0	0	0	5
ARTES	5	3	0	3	0	0	11
CIENCIAS	1	6	1	1	2	3	14
E. FÍSICA	0	0	0	0	0	0	0
POLÍTICA					4	0	4
C.N. FÍSICA					0	0	0
FILÓSOFÍA					2	1	3

segundo Periodo Total

PERIODO # 1

X <sub>i</sub>	f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub>	h	H
Matemática	21	21	21/125	21/125
Español	29	50	29/125	50/125
Inglés	32	82	32/125	82/125
C. Naturales	11	93	11/125	93/125
Religión	8	101	8/125	101/125
Tecnología	10	111	10/125	111/125
Ética	3	114	3/125	114/125
Artística	2	116	2/125	116/125
Sociales	3	119	3/125	119/125
E. Física	0	119	0/125	119/125
Política	3	122	3/125	122/125
C.N. Física	3	125	3/125	125/125
Filosofía	0	125	0/125	125/125
Σ	125	125		

Variable Cuantitativa

Periodo # 2.

X <sub>i</sub>	f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub>	h	H
Matem.	31	31	31/148	31/148
Español	17	48	17/148	48/148
Inglés	36	84	36/148	80/148
C. Naturales	13	97	13/148	91/148
Religión	5	102	5/148	102/148
Tecnología	9	111	9/148	111/148
Ética	5	116	5/148	116/148
Artística	11	127	11/148	127/148
Sociales	14	141	14/148	141/148
C.N. Física	0	141	0/148	141/148
Política	4	145	4/148	145/148
E.N. Física	0	145	0/148	145/148
Filosofía	3	148	3/148	148/148
Σ	148	148		

Variable Cuantitativa



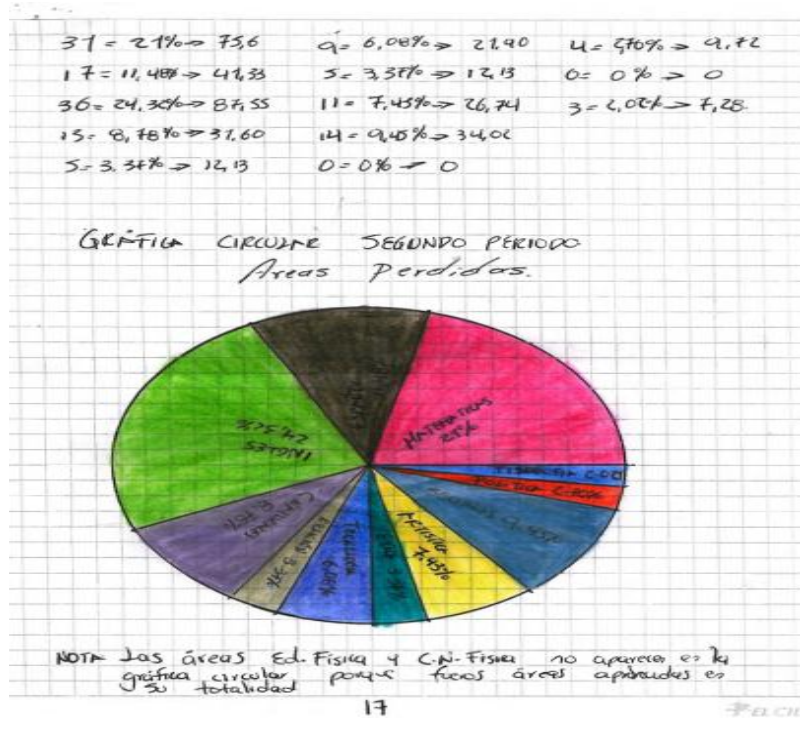


Imagen 6.5. Trabajo realizado por Sara.

D5. Aportes del trabajo de investigación realizado por Mariana.

1. **Problema**  
 ¿Cuál es el uso que los estudiantes le dan al celular dentro de la Institución Educativa?

2. **Instrumento de recolección de datos**  
 La recolección de los datos se realizó por medio de una encuesta a 26 estudiantes, en la cual se hicieron 5 preguntas con el fin de saber cuál es el objetivo que los estudiantes le dan al celular.

La siguiente encuesta se realiza con el fin de recolectar información e iniciar un proyecto de concientización del uso del celular

1. Tiene usted celular? Si

2. Para qué utiliza o utilizaría usted el celular?  
Para llamar y chatar jugar

3. Se ha distraído en clase a causa del celular?  
No

4. Ha utilizado las aplicaciones de su celular para hacerle bullying a sus compañeros?  
No

5. Acostumbra a aceptar solicitudes de amistad, de personas extrañas en las redes sociales?  
No

A la tercera pregunta ¿Se ha distraído en clase a causa del celular?, 15 de los 22 estudiantes respondieron si y los 7 restantes dijeron no.

X	f	F	h	H
si	15	15	68,2	68,2
no	7	22	31,8	100
<b>S</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

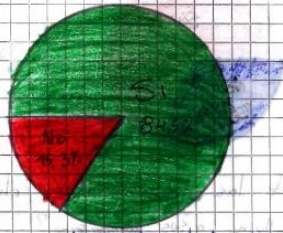
A la cuarta pregunta ¿Ha utilizado las aplicaciones de su celular para hacerle bullying a sus compañeros?, el 100% de los 22 estudiantes respondieron no.

A la última pregunta ¿Acostumbra a aceptar solicitudes de amistad de personas extrañas en las redes sociales?, tan solo una persona responde afirmativamente y las 21 personas restantes dijeron no.

X	f	F	h	H
si	1	1	4,5	4,5
no	21	22	95,5	95,5
<b>S</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

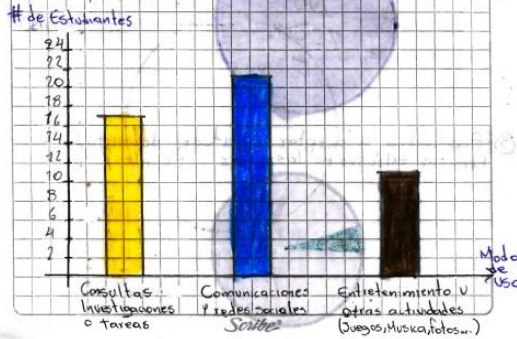
4. Gráficas

1) ¿Tiene usted celular?

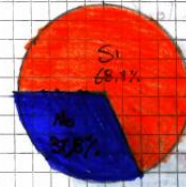


Gráficas con respecto a los estudiantes que respondieron afirmativamente a la primera pregunta

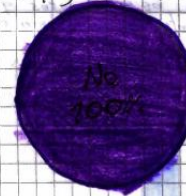
2) ¿Para que utiliza o utilizaría usted el celular?



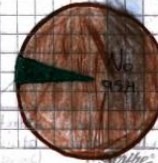
3) ¿Se ha distraído en clase a causa del celular?



4) ¿Ha utilizado las aplicaciones de su celular para hacerle bullying a sus compañeros?



5) ¿Acostumbra a aceptar solicitudes de amistad de personas extrañas en las redes sociales?

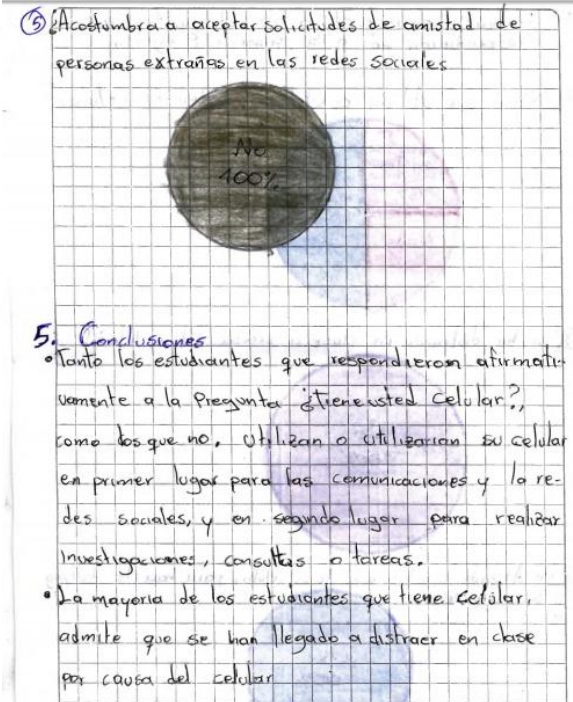
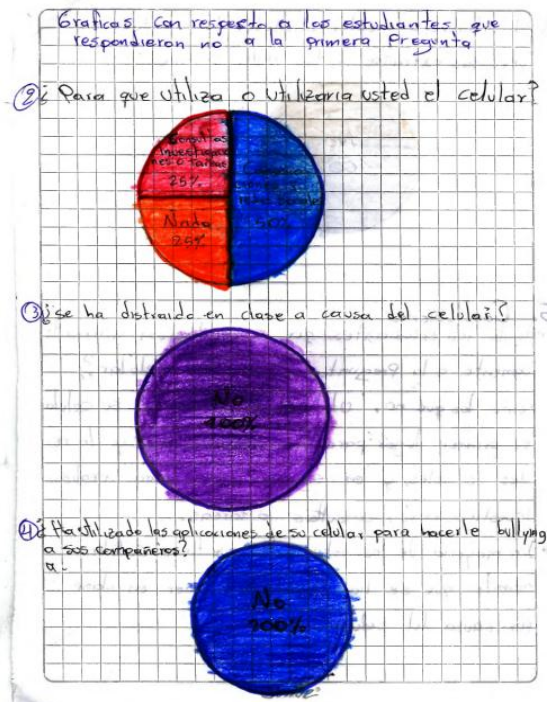


No  
Los estudiantes que respondieron no a la primera pregunta, los cuales fueron 21 del total de los encuestados respondieron así a la segunda pregunta.

¿Para que utiliza o utilizaría el celular?	
consultas, investigaciones o tareas	1
Comunicaciones y redes sociales	2
Entretención u otras actividades (Juegos, música, fotos...)	1

Estos 21 encuestados respondieron negativamente a las preguntas 3, 4 y 5





- El total de los encuestados, acertaron en que no han llegado a utilizar su celular para hacerle bullying a sus compañeros.
- A la quinta pregunta ¿acostumbra a aceptar solicitudes de amistad de personas extrañas en las redes sociales?, tan solo el 3.8% de los encuestados respondió afirmativamente.
- Con respecto a los resultados, podría considerarse que los estudiantes no utilizan debidamente sus celulares en la institución, ya que este es solo un motivo de distracción en clases, pero de igual forma los estudiantes conocen los peligros que conlleva el mal uso de las redes sociales o el propio celular.

Imagen 6.6. Trabajo realizado por Mariana.

D6. Aportes del trabajo de investigación realizado por Diego.

Nombres	Pg	Pp	Pe	Gol	GoC	Puntos
1 Goeneros	8	1	1	31	16	17
2 Take Take y Gol	4	3	3	29	22	11
3 Salarios	4	5	0	23	30	8
4 betos	2	4	4	5	24	5
5 Canavis	1	5	2	19	26	4

Nombre	equipo	gol	Anclilla	Uojay
Julian Sanchez	Canavis	7	7	0
Manuel Alberto	betos	0	7	0
Braian	canavis	0	2	0
Yohany	Canavis	0	2	0
Julian Cardona	betos	0	2	0
Alfredo	take take y gol	7	0	0
Juan Pablo	salarios	7	0	0
Jhon Edwar	betos	0	7	0
Gilberto	betos	0	7	0
Mateo	take take y gol	7	0	0

Equipo	Jugador	Goles Et
1 Goeneros	Camila	16
2 Take Take y Gol	Juan Pablo H	22
3 Betos	Jorge Mano	24
4 Canavis	Luis Carlos	26
5 Salarios	Jhon Edwar	30

Tabla de Goladores	Equipo	Goles
1 Felipe	Goeneros	18
2 Santiago	Salarios	17
3 Manuel Jose	Goeneros	15
4 Mateo	take take y Gol	7
5 Juan Pablo	take take y Gol	10

**Conclusion**

En conclusión el trabajo expuesto fue una experiencia donde todos y cada uno de nosotros aprendimos a conocer a investigar, distribuir todos aquellos problemas y dificultades que a medida de la investigación se nos presentaban.

En la hora de realizar el trabajo nos conocimos y dialogamos la situación del deporte de la I.E.R La Magdalena con el fin de fortalecer los lazos comunales y la convivencia.

Dando por terminado el trabajo de investigación obteniendo buenos desempeños y resultados de los estudiante para practicar dichas actividades.

Imagen 6.7. Trabajo realizado por Diego.



D7: Espacio donde se desarrolló la práctica de investigación de Diego.



Imagen 6.8. Espacios donde se desarrolló el torneo de futbol y la práctica de investigación realizada por Diego.

D8. Aportes del trabajo de investigación realizado por Fredy.



### I.E.R. LA MAGDALENA

CON EL PROPOSITO DE CUMPLIR CON REQUERIMIENTOS EN INVESTIGACION ESTADISTICA LOS ESTUDIANTES DE GRADO ONCE REALIZAMOS UNA PRACTICA INVESTIGATIVA DEACUERDO A LAS NECESIDADES COMUNITARIAS ENTRE LAS CUALES ESTA LA INFRAESTRUCTURA DE CADA SEDE; PARA LO CUAL LE ESTAMOS ENVIANDO LA SIGUIENTE ENCUESTA.

LE SOLICITAMOS EL FAVOR DE SER MUY OBJETIVO A LA HORA DE RESPONDER DICHA ENCUESTA.

LA PRESENTE NO COMPROMETE AL ENCUESTADO E INVESTIGADOR POR QUE ES SOLO UNA PRACTICA ACADEMICA.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION.

#### PREGUNTAS

1. CON CUANTAS UNIDADES SANITARIAS CUENTA SU SEDE: 1

2. EL ESTADO DE LAS UNIDADES SANITARIAS ES:

EXCELENTE:     BUENA:     REGULAR: X MALA:    

3. SEÑALE CON UNA (X) SI LA SEDE CUENTA CON BUENOS ESPACIOS RECREATIVOS :

BIBLIOTECA: X PARQUE: X PLACA DEPORTIVA:     ZONA VERDE: X

4. QUE LE HACE FALTA POR MEJORAR REFERENTE LA ESTRUCTURA DE LA SEDE :

El techo de la escuela y la cancha ya que está en pésimas condiciones

5. SU SEDE CUENTA CON ALCANTARILLADO EN BUEN ESTADO:

AGUA POTABLE: X LUZ: X

6. EVALUE DE 1 A 5 LA INFRAESTRUCTURA DE SU ESCUELA CUANTO LE PONDRIA Y JUSTIFIQUE. TENIENDO EN CUENTA QUE 1 ES MAS BAJO Y 5 ES MAS ALTO

tres (3) por lo que dije anteriormente. por el techo, cancha, le falta pintura, arreglar. más la unidad sanitaria.



Medidas Unitarias:

4 Carmelo  
3 Santa Isabel  
1 Frías  
6 San José  
1 Corrientes  
1 Porvenir  
6 Carmelo  
4 Monte Grande

2 Estado de las Unidades Unitarias:

Carmelo - Regular  
Santa Isabel - Regular  
Las Frías - Regular  
San José - Excelente  
Corrientes - Regular  
Porvenir - Regular  
Carmelo - Regular  
Monte Grande - Buena

0 mala  
6 Regular  
1 Excelente

3. Espacios Recreativos.

Carmelo - Biblioteca, parque, zona verde  
Santa Isabel - plaza deportiva - zona verde  
Frías - Parque  
San José - Biblioteca, plaza deportiva, zona verde  
Corrientes - zona verde  
Porvenir - zona verde  
Carmelo - Biblioteca  
Monte Grande - Tiene todos los espacios.

4 Biblioteca.  
3 Parque.  
6 zona Verde.  
4 Plaza deportiva.

5 Alcantarillado.

Carmelo - Agua potable, Luz  
Santa Isabel - Agua potable, Luz  
Frías - Agua potable, Luz  
San José - Agua potable, Luz  
Corrientes - No tiene los servicios.  
Porvenir - Luz  
Carmelo - Agua potable, Luz  
Monte Grande - Agua potable Luz.

6 Agua potable.  
7 Luz  
0 No tiene servicios.

6. Evaluación.

Carmelo = 3      2 de uno  
Santa Isabel = 3      3 de cinco  
Frías = 3      4 de uno  
San José = 5      5 de uno  
Corrientes = 2  
Porvenir = 3  
Carmelo = 3  
Monte Grande = 4

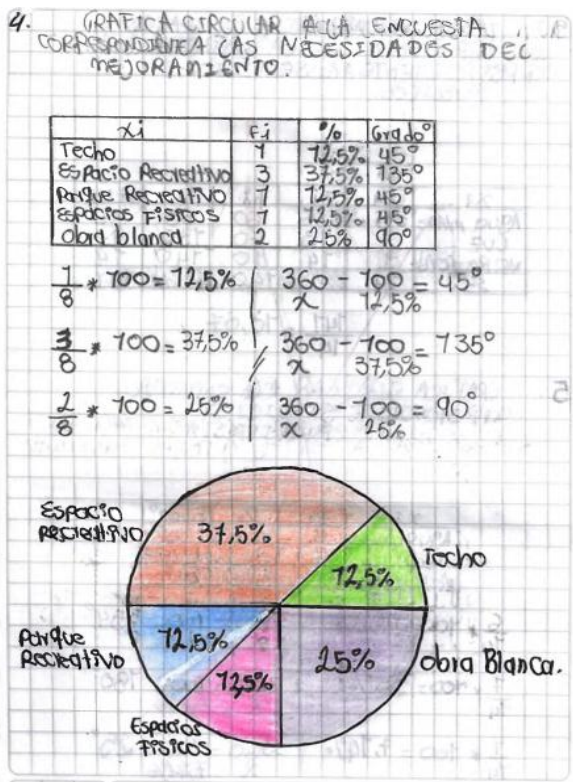
4. Necesidades de mejoramiento.

Techo  
Espacios Recreativos = 3  
Parque Recreativo  
Espacios Físicos Pedagógica  
Obra blanca = 2

1 TABLA DE FRECUENCIA DE DATOS NO AGRUPADOS DE LA ENCUESTA CORRESPONDIENTE DE LAS UNIDADES SANITARIAS EXISTENTES A CADA SEDE DE LA I.E.R LA MARQUELENA.

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$	$x_i \cdot f_i$
Carmelo	7	7	10	70	7
Santa Isabel	3	4	30	40	12
Frías	7	5	10	50	5
San José	6	17	60	110	66
Corrientes	7	12	10	120	12
Porvenir	7	13	10	130	13
Carmelo	6	19	60	190	114
Monte Grande	4	23	40	230	92
$\Sigma$	13		230		375

$\frac{375}{23} = 16.30$



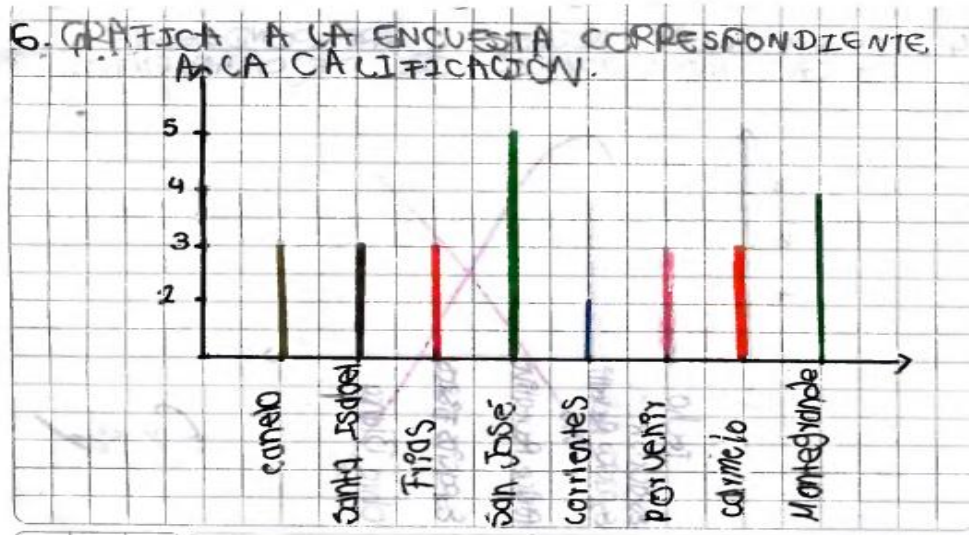


Imagen 6.9. Trabajo realizado por Fredy.

D<sub>9</sub>: Espacio donde se desarrolló la práctica de investigación de Fredy.



Imagen 6.10. Espacios físicos de algunos lugares donde se desarrolló investigación de Fredy.



## REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

Acevedo, D. (2011). Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de décimo grado  
Universidad De Antioquia, Medellín

Acevedo, L. Y Vanegas A (2014); A propósito de la mediana: una recontextualización en la  
enseñanza a partir de una interpretación estadística. trabajo de grado, Universidad De  
Antioquia, Medellín.

Batanero, C. (2001); Didáctica de la estadística. Universidad De Granada, España.  
ISBN: 846994295. España.

Batanero, C. (2002); los retos de la cultura estadística. Universidad de Granada, España.

Batanero, C. y Fortuny J. (2003) Actitudes y estadística en profesores en Formación y en  
ejercicio, de Estrada Assumpta, ISSN: 1132-6239.

Batanero y Godino. (2005) Historia cronológica de la enseñanza de la Estadística. Tomada de  
Perspectivas de la educación estadística como área Algunas influencias emergentes  
subyacentes a la evaluación en las estadísticas de investigación.

Begg, A. (1997); Algunas influencias emergentes subyacentes a la evaluación en las estadísticas.  
En I. Gal y J.

Behar, R Y Yepes M. (2007) Estadística un enfoque descriptivo, universidad del valle.  
ISBN 958-670-068-2.

Beltrán, L y Rodríguez. B (2000); Matemáticas, Prentice Hall, 8° - 11°. Ed. Pearson educación.  
Bogotá, Colombia.

Berrio, J. y Uribe, J. (1989) Elementos Matemáticos, 9° - 11° Ed. Bedout. 2<sup>da</sup> edición. Medellín,  
Colombia.

Campos, A. (1989) Aprendizaje De La Estadística A Través De Casos Prácticos; Documento de La II Jornada De Innovación Docente Tecnologías De La Innovación Y La Comunicación e Investigación Educativa En La Universidad De Zaragoza. San Francisco. 2008

Castro, E. Rico L. Y Romero A, (1997) I. Sistemas de representación y aprendizaje de Estructuras numéricas, Departamento de didáctica de la Matemática. Universidad De Granada. España.

Chaves, H. y Amador, J; (1984) Matemáticas, educación básica secundaria, 8° - 9°. Ed. Santillana. Bogotá, Colombia.

Decroly, O. y E. Monchamps (1983). El juego educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz. Madrid: Morata. ISBN: 9788471122162.

Di Gregori M y Durán C. (2014) El conocimiento como practica de investigación, valoración, ciencia y difusión. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación., 268 p.

Díaz C, Faberth A. (2004); Ruiz Nelson y otros. Pensamiento Matemático, 8° - 11° Ed. Libros y libros. Bogotá, Colombia.

Gardner H. (1995) Inteligencias múltiples, teorías Practicas. Ed. Paidós. Barcelona

Garfield, J.B. (1995) La evaluación del aprendizaje de la estadística. UNO, 5, 5-14.

Hernández, S. (2005) Historia de la estadística; articulo Universidad Veracruzana.

Ian Stewart. (1945) Historia de las matemáticas en los últimos 10000 años Ed. Drakontos. Pag. 11.



La Francesco, G. (2004) Contexto de la evaluación de los aprendizajes desde la perspectiva de una escuela transformadora. Academia Colombiana de Pedagogía. Revista Internacional Magisterio.

La Ciencia y el Hombre (2005). Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad Veracruzana (Volumen XVII numero dos) mayo - agosto del Artículo ISSN 0187.8786

Lev Semiónovich Vygotsky Obras Escogidas Tomo II, Pensamiento Y Lenguaje.

Londoño, N y Guarín, H. (1995) Dimensión Matemática, 8° - 11°. Ed. Norma Bogotá Colombia.

Mcintosh; (1992) Un marco propuesto para el examen de Sentido de los números. Canadá.

Meel D, (2003) Modelos Y Teorías De La Comprensión Matemática: Comprensión de los modelos pierie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión con las teorías APOE, Revista Latino Americana De Investigación De Matemática Educativa, Vol. 6. México. Pag. 221 278. ISSN: 1565-2436.

Melgar A. (2003) El Pensamiento: Una definición interconductual, Revista De Investigación En Psicología, Vol.3 No.1, Pag.23-37

Morales, M y Rodríguez V y otros. (2010) Hipertexto Matemáticas, 8° - 11°. Ed. Santillana. Bogotá, Colombia.

Moreno, J. (1998) Alfabetización estadística: estadísticas mucho después de la escuela. (pp. 445-450). Instituto Internacional de Estadística.

Morris R. (1989) Editor de Estudios educación matemática La enseñanza de la estadística la Ciencia y la Cultura, UNESCO;

Moreno M, M. Y Villanueva H. (2013) Propuesta metodológica para el desarrollo de

- Competencia interpretativa en estadística descriptiva desde las medidas de tendencia Central, Revista Amazonia. Pág. 6-30
- Ordoñez, A. (2004) Didáctica de la estadística, Universidad Rafael Landívar Quetzaltenango. Unidad De Investigación Y Publicaciones.
- Salgado, H. y Trigueros M. (2009) Conteo: Una propuesta didáctica y su análisis. Ed. Santillana México. ISSN: 1665-5826.
- Pérez, H. (1997) Fundamentos básicos de estadística. Universidad Católica del Oriente, Rionegro, Antioquia.
- Piaget, J. (1951) e Inhelder, B. La génesis de la idea de azar en los niños. París: Universidad de Francia.
- Piaget. J. (1978) Enfoque constructivista.
- Revista Latinoamericana de Psicología ISSN: 0120-0534. El Legado De Vygotsky Y De Piaget A La Educación. ISSN: 0120-0534
- Rico, L. (1997) Dimensiones y componentes de la noción de currículo. En L. Rico (Ed.), Bases teóricas del currículo de matemática en educación secundaria. Madrid: Síntesis.
- Severo A. (2000) Teorías Del Aprendizaje: Jean Piaget Y Lev Vygotsky, Revista De Psicopedagogía Art.379
- Tauber, L. (2006) Análisis De Elementos Básicos De Alfabetización Estadística En Tareas De Interpretación De Gráficos Y Tablas Descriptivas, Ciencias Económicas, Pag.53-74
- Westbrook R. (2010) Análisis De John Dewey (1859-1952).

Zapata S. Y Cuerquia V. (2009) Modulo de aprendizaje para la comprensión del concepto de Series de términos positivos. Universidad De Antioquia. Medellín.

## CIBERGRAFÍA

Teoría de Piaget [www.psicopedagogia.com/articulos/articulo=379](http://www.psicopedagogia.com/articulos/articulo=379). (octubre 2013)

<http://psicopedagogia19.blogspot.com.co/2011/11/teoria-socio-historica.html>

Teoría socio-histórica de Lev Vygotsky (noviembre-12-2011)

[educacion.idoneos.com/index.php/287950](http://educacion.idoneos.com/index.php/287950) (noviembre, 2014)

<http://floricela-pedagogia.blogspot.com.co/2008/11/decroly.html> (noviembre 2008)

Westbrook, Robert. *John Dewey and American democracy*. Ithaca, Cornell University Press, 1991. (abril 2015)

<http://www.taringa.net/perfil/vygotsky> [vygotsky.org@gmail.com](mailto:vygotsky.org@gmail.com) 1 (mayo 2015)

[www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=31906&capitulos](http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=31906&capitulos) (Agosto 2014.)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=34643> (septiembre 2014)

[direccion.rlp@konradlorenz.edu.co](mailto:direccion.rlp@konradlorenz.edu.co) (agosto 2015)

[es.wikipedia.org/wiki/Historia de la estadística](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_estadística). (marzo 2016)

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602010000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602010000100003)

(junio 2014)

<https://scholar.google.es/citations?user=A5CX-7gAAAAJ&hl=es> (agosto 2014)

[https://scholar.google.com.co/scholar?q=Historia+de+la+ense%C3%B1anza+de+la+estadística&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](https://scholar.google.com.co/scholar?q=Historia+de+la+ense%C3%B1anza+de+la+estadística&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5). C. Batanero y C Días Aspectos didácticos de las matemáticas, 2004 - ugr.es (mayo 2015)

WEB: [http://www.ine.es/explica/explica\\_quees.htm](http://www.ine.es/explica/explica_quees.htm) (Pagina Enlace) del Instituto nacional de estadística. (octubre 2015)

[http://www.estadisticaparatodos.es/historia/histo\\_esta.html](http://www.estadisticaparatodos.es/historia/histo_esta.html) (Programa). (enero 2017)

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-174388\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-174388_archivo.pdf)

(enero 2015)

web del ICFES [interativo.com http://www.inovablog.com/2013/07/banco-de-preguntas-tipicfes-2013.html](http://www.inovablog.com/2013/07/banco-de-preguntas-tipicfes-2013.html) (abril, 2016).

[www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol18num2/articulos/historia/](http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol18num2/articulos/historia/) (enero 2017)

[https://scholar.google.es/scholar?q=educar+en+los+componentes+b%20C3%A1sicos+conceptual+y+procedimental+de+la+estad%20C3%ADstica.+Seg%20C3%BA+n+Moreno+%281998%29&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1](https://scholar.google.es/scholar?q=educar+en+los+componentes+b%20C3%A1sicos+conceptual+y+procedimental+de+la+estad%20C3%ADstica.+Seg%20C3%BA+n+Moreno+%281998%29&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1) (noviembre 2014)

[file:///C:/Users/usuario/Downloads/Gardner\\_inteligencias.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Gardner_inteligencias.pdf) (septiembre 2015)

[http://revista.magisterio.com.co/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://revista.magisterio.com.co/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1) (November 2016)

[http://www.ine.es/explica/explica\\_quees.htm](http://www.ine.es/explica/explica_quees.htm) (Pagina Enlace) del Instituto nacional (octubre 2015)

[www2.educarchile.cl/.../Vygotsky%20y%20teor%20sobre%20el%20aprendizaje.pdf](http://www2.educarchile.cl/.../Vygotsky%20y%20teor%20sobre%20el%20aprendizaje.pdf)  
(nov 2014)

[https://scholar.google.com.co/scholar?q=Historia+de+la+ense%20C3%B1anza+de+la+estadistica&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](https://scholar.google.com.co/scholar?q=Historia+de+la+ense%20C3%B1anza+de+la+estadistica&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5) (noviembre 2016)

[https://www.google.com.co/search?q=Dickson&rlz=1C1CHZL\\_esCO723CO724&oq=Dickson&aqs=chrome.69i57j0l5.7268j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF8#q=Teorias+de+John+Dewey+\(1899\)+](https://www.google.com.co/search?q=Dickson&rlz=1C1CHZL_esCO723CO724&oq=Dickson&aqs=chrome.69i57j0l5.7268j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF8#q=Teorias+de+John+Dewey+(1899)+) (octubre del 1014)

[http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\\_05\\_piaget.pdf](http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf) (febrero 2015)

[www.ibe.unesco.org/sites/default/files/deweys.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/deweys.pdf) (febrero 2015)

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=JH6P9MA8XXkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Principios+basico+de+educaci%20C3%B3n+de+declory&ots=Qz6s0Q7x5g&sig=QxdTSEEEaEIPS>  
(noviembre 2015)

[www.lapalmaconsulting.com](http://www.lapalmaconsulting.com), E-mail: [fpalma@sinectis.com.ar](mailto:fpalma@sinectis.com.ar) (julio 2015).