



*Universidad Surcolombiana*

---

---

Facultad de Educación  
Programa de Licenciatura en  
Matemáticas

**GUÍA DE APOYO PARA EL TRABAJO  
DOCENTE EN LA ETAPA DE INICIACIÓN DE  
LA ESTADÍSTICA PARA GRADOS CUARTO Y  
QUITO DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA**

MIGUEL DAVID LABBAO PERDOMO  
LEONARDO LAGUNA GONZÁLEZ

Neiva, Huila  
2014



*Universidad Surcolombiana*

---

---

Facultad de Educación  
Programa de Licenciatura en  
Matemáticas

GUÍA DE APOYO PARA EL TRABAJO DOCENTE  
EN LA ETAPA DE INICIACIÓN DE LA  
ESTADÍSTICA PARA GRADOS CUARTO Y  
QUITO DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

*Trabajo presentado como requisito de grado  
para optar al título de licenciados en  
matemáticas*

Miguel David Labbao Perdomo  
2006264046

Leonardo Laguna González  
2006262423

Asesor:  
Mg. Martha Cecilia Mosquera Urrutia

Neiva, Huila  
2014

# Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Jefe de Programa

---

Asesor

---

Segundo Lector



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de oportunidades, aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad, también por bendecirme y regalarme a mi Madre Luz Mery Perdomo Arias, quien ha sido mi motivación y apoyo en todo momento, por los valores que me ha inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida para cumplir este sueño. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida; para ella siempre mi corazón y mi eterno agradecimiento; agradezco a mi hermano Juan Felipe por llenar mi vida de amor y alegría, eres un hermano maravilloso y espero que te sientas orgulloso de mí así como yo me siento de ti, eres muy importante en mi vida, te amo mucho. Agradezco a mi novia Diana, por estar apoyándome en los momentos difíciles. Gracias por regalarme tú cariño y por amarme como solo tú lo puedes hacer. También agradezco a mi asesora de tesis Mg. Martha Cecilia Mosquera Urrutia, por la orientación que me brindo para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad.

**Miguel David Labbao Perdomo**

Agradezco a mis padres Martha Cecilia González y Hernando Laguna Caballero, y mis hermanos por estar siempre pendientes de mí y por el gran esfuerzo que a diario hacen por otorgarme lo mejor. Gracias al docente Mg. Martha Cecilia Mosquera Urrutia, porque siempre estuvo dispuesta a aclarar dudas e inquietudes respecto al trabajo; también por sus valiosos consejos y enseñanzas que fortalecieron en mi valores como la responsabilidad, honestidad, respeto y gratitud. A los profesores del Programa de Licenciatura en Matemáticas, que con todo el profesionalismo me entregaron sus enseñanzas con el rigor que exige la matemática, a ellos mis agradecimientos; así también a los compañeros que estuvieron presentes para apoyarme en este proceso de formación; y a la Universidad Surcolombiana por brindarme unas condiciones mínimas para adelantar mis estudios.

**Leonardo Laguna González**



<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>1. Formulación y Planteamiento del Problema.</b>	<b>11</b>
1.0.1. Objetivos . . . . .	12
1.0.2. Alcances y Limitaciones . . . . .	13
1.0.3. Antecedentes . . . . .	14
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>17</b>
2.0.4. La Estadística en Colombia . . . . .	18
2.0.5. Los Lineamientos Curriculares . . . . .	19
2.0.6. Estándares De Matemáticas Propuestos Por El MEN . . . . .	21
2.0.7. ¿Qué es la Estadística? . . . . .	23
2.0.8. La Formación Estadística De Los Profesores De Primaria. . . . .	24
2.0.9. El Rol De La Evaluación En El Aprendizaje De La Estadística . . . . .	26
2.0.10. Representación Gráfica y Tabulación De Datos . . . . .	29
<b>3. Marco Metodológico</b>	<b>31</b>
3.0.11. Tipo De Investigación . . . . .	31
3.0.12. Población . . . . .	31
3.0.13. Muestra (Participantes) . . . . .	31
3.0.14. Etapas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) . . . . .	32
3.0.15. Identificación De La Situación Problemática . . . . .	32
3.0.16. Definir El Problema . . . . .	32
3.0.17. Explorar El Problema . . . . .	32
3.0.18. Plantear Soluciones . . . . .	33
3.0.19. Llevar a Cabo El Plan . . . . .	34
3.0.20. Análisis De Los Datos . . . . .	37
<b>4. Conclusiones</b>	<b>41</b>
4.0.21. Conclusiones . . . . .	41
4.0.22. Recomendaciones . . . . .	42

**5. Anexos**

**43**

## INTRODUCCIÓN

La estadística es de gran importancia en el currículo de matemáticas en la educación primaria y secundaria en nuestro país; gracias a su utilidad en la vida diaria y a la necesidad del conocimiento estadístico básico en muchas profesiones; la idea de la elaboración del presente trabajo de grado, nace de las experiencias vividas durante la ejecución de las prácticas pedagógicas en educación básica primaria en la I.E Promoción Social sede Colombo Andino y en la I.E María Cristina Arango. Sin embargo, durante las mencionadas prácticas se pudo observar la poca significancia de la enseñanza de la estadística en los diferentes grados de la Institución Básica Primaria, específicamente en los grados 4° y 5°, lo cual dificulta e impide el desarrollo de las competencias matemáticas de los niños, vacío que se refleja en los resultados de las pruebas saber.

El trabajo se encuentra dividido en cinco capítulos: en el primero, se presenta el problema de investigación, los objetivos del estudio, los alcances y limitaciones del estudio y se hace un reconocimiento de la situación actual de la enseñanza de la estadística; en el segundo, se estudia el marco teórico para soportar el trabajo y las alternativas de solución; en el tercero, se presenta el marco metodológico, los estándares curriculares y el trabajo de campo; en el cuarto, se presentan y analizan los resultados del estudio, las conclusiones y resultados de aplicación del primer capítulo de la guía; y en el quinto se presenta la propuesta de la guía y anexos.

En este sentido el presente trabajo de grado reviste importancia para la comunidad educativa en general por el aporte que hace a la enseñanza y aprendizaje de la estadística.



## CAPÍTULO 1

### FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el transcurso de la práctica docente de matemáticas, se logró observar que la enseñanza de la estadística en las diferentes Instituciones Educativas por parte de los docentes titulares en la educación básica y media, se desarrolla muy aparte de sus aplicaciones. Algunos profesores aún se limitan a enseñar el desarrollo de algoritmos, a introducir conceptos y técnicas descontextualizadas o aplicadas únicamente a problemas, en los cuales solo algunos estudiantes desarrollan la habilidad para realizar cálculos aritméticos y así encontrar algunos resultados carentes de significado. Por otro lado, esta parte de la matemática ha sido rezagada a las últimas sesiones del cuarto periodo dentro de las programaciones curriculares de matemáticas, y por razones de tiempo en ocasiones no se alcanza a estudiar y en otros casos son excluidas de la programación debido a factores tales como: baja intensidad horaria, escaso dominio del tema por parte de los docentes, falta de recursos didácticos y/o bibliográficos, entre otros.

El presente trabajo de investigación busca mostrar la importancia de la estadística en las actividades académicas y cotidianas, lo cual hace evidente la necesidad de implementar su enseñanza para fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en concordancia con los Estándares de desempeño en matemáticas y Lineamientos Curriculares propuestos por el MEN, que persiguen fomentar una Cultura Estadística atendiendo a dos aspectos fundamentales: El primero considera la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística; y el segundo atiende a la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a las informaciones estadísticas cuando sea relevante. Por tal razón han sido elaborados una serie de problemas, ejercicios, actividades grupales e individuales, con distintas propuestas y alternativas de solución con el fin de resaltar la importancia de la estadística en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los niños en la escuela.

### **1.0.1. Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Identificar y describir algunos problemas que se presentan en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en la Institución Educativa Promoción Social Sede Colombo Andino de la ciudad de Neiva y diseñar una guía de actividades que pueden aplicar los docentes en sus clases con el fin de reorientar sobre la importancia de la estadística para el desarrollo del pensamiento matemático.

#### **Objetivos Específicos**

- Diseñar una guía de apoyo para el trabajo de los docentes en la etapa de iniciación de la estadística para el grado Quinto de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Promoción Social- Sede Colombo Andino de Neiva.
- Aplicar y evaluar un capítulo de la guía en el grado Quinto de Educación Básica Primaria.
- Presentar conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos en la investigación.

### **1.0.2. Alcances y Limitaciones**

El objetivo de este trabajo de grado es realizar una guía para la enseñanza y aprendizaje de la estadística, además exponer su situación actual teniendo en cuenta otras investigaciones previas que se toman como referencia y concientizar a los docentes en ejercicio y en formación de la importancia y calidad que se debe otorgar a la enseñanza de la estadística. También con la elaboración de la guía se busca despertar el interés y la motivación en los docentes y estudiantes hacia esta rama de la matemática que es fundamental en el currículo.

Por razones de tiempo se aplicó y evaluó un solo capítulo de la guía, posteriormente se elaboran las conclusiones y recomendaciones pertinentes, las cuales proporcionan una explicación por qué la enseñanza de la estadística es relegada por parte de los profesores y cómo las actitudes negativas de los docentes condicionan la enseñanza y aprendizaje de la misma.

### 1.0.3. Antecedentes

En el presente capítulo se expondrá una breve reseña de algunas investigaciones que se hicieron en la enseñanza de la estadística. Entre dichas investigaciones consultadas encontramos literatura sobre: el análisis didáctico de la estadística, conocimientos para la enseñanza de la estadística, el desarrollo del pensamiento estadístico de profesores, gráficos estadísticos en la formación de profesores, evaluación de actitudes y conocimientos estadísticos elementales en profesores de educación primaria en formación, significado de la media aritmética en futuros profesores.

A continuación se presenta los estudios efectuados en los últimos años, cada uno con aportes importantes y valiosos referentes a la enseñanza de la estadística:

- En la tesis “Evaluación de actitudes y conocimientos estadísticos elementales de profesores de educación primaria en formación” desarrollado por Assumpta Estrada Roca de la Universitat de Lleida (España), el objetivo propuesto es evaluar la relación de las actitudes con los conocimientos iniciales sobre Estadística de los futuros profesores de Primaria. Como instrumentos de medición de actitudes, eligieron la escala SATS<sup>1</sup> de Schau y también utilizaron una parte del cuestionario Statistics Reasoning Assessment<sup>2</sup>, elaborado por Konold y Garfield, para valorar los conocimientos estadísticos elementales. Los resultados obtenidos indicaron la incidencia de la formación previa en las actitudes hacia la Estadística e indicaron la necesidad de potenciar una mayor formación de los futuros profesores en Estadística.
- Los investigadores Pedro Arteaga, Carmen Batanero y Gustavo Cañadas de la Universidad de Granada realizaron una investigación a la cual llamaron “Gráficos Estadísticos en la Formación de Docentes”, cuyo objetivo es reconocer la importancia de interpretar y construir gráficos estadísticos. En ese trabajo sintetizan investigaciones que existen sobre este tema con la finalidad de proporcionar información de utilidad en la formación matemática y didáctica de los profesores para hacerlos accesibles a los profesores de educación primaria que son los encargados de iniciar a los niños en el trabajo con gráficos estadísticos. Así mismo los autores quieren motivar a los formadores de profesores, a que contribuyan a mejorar la competencia gráfica de los docentes en formación para ofrecer calidad en la educación de acuerdo a los estándares planteados por el MEN.

---

<sup>1</sup>La escala SATS(Survey of Attitudes Toward Statistics) está formada, en su versión original, por 28 ítems, 9 positivos y 19 negativos que se agrupan en torno a cuatro componentes (afectivo, cognitivo, valor, y dificultad). Un análisis de validez lingüística sugirió eliminar el ítem 28.

<sup>2</sup>Se compone de 9 ítems (total de 19 subítems) que hacen referencia a la comprensión de promedios, probabilidad y frecuencia, dispersión, asociación, muestreo y simetría, interpretación de gráficos, y posibilidad de existencia en la muestra de sesgo de equiprobabilidad, “outcome approach”, errores en el cálculo de promedios, efectos de valores atípicos, tamaño de muestra y variabilidad.

- 
- Assumpta Estrada en un trabajo llamado “Actitudes hacia la Estadística: Un Estudio Con Profesores De Educación Primaria En Formación Y En Ejercicio”, destaca que las actitudes pueden tener especial importancia en el caso de la estadística, pues él considera que la enseñanza no llega a desarrollarse de acuerdo a las recomendaciones curriculares. Estrada tiene como objetivo presentar las investigaciones sobre las actitudes hacia la estadística y hace el respectivo análisis de sus componentes, también describe los resultados de la investigación sobre las actitudes de futuros profesores de educación primaria que indican una relación entre los componentes competencia cognitiva y afectiva, y plantea una relación inversa entre la dificultad percibida y el valor dado a la materia. Dentro de las investigaciones expuestas por Estrada se destacan las siguientes: Inventario de Actitudes Hacia La Estadística de Roberts (SAS)<sup>3</sup> , La Escala De Actitudes Hacia La Estadística (ATS) de Wise<sup>4</sup> , entre otras. En el estudio realizado por Estrada utiliza la escala SATS en una muestra de 367 estudiantes y observó que las actitudes de los futuros docentes resultaron neutras y con una ligera tendencia a la positividad. Este trabajo de Estrada es de gran utilidad pues permite comparar estudios realizados por distintos investigadores en contextos diferentes.
  - Por otra parte los investigadores Juan Jesús Ortiz de Haro de la Universidad de Granada y Vicenc Font Moll de la Universidad de Barcelona se interesaron por estudiar el Significado de la Media Aritmética en Futuros Profesores, el objetivo de principal de la investigación es determinar el significado personal declarado de un grupo de futuros profesores de Educación Primaria del objeto matemático media aritmética en la Universidad de Granada. La metodología utilizada es un cuestionario propuesto por Batanero (2000) porque determina el significado de referencia para el objeto media aritmética y es representativo del mismo, y para estudiar el significado personal declarado por los futuros profesores de educación primaria siguieron la metodología usada en Malaspina (2007) y Malaspina y Font (2010); la muestra participante estuvo integrada por 40 futuros profesores de la especialidad de Educación Primaria, todos ellos han estudiado conceptos básicos de estadística y probabilidad, el cuestionario fue respondido antes de iniciar las clases de la asignatura de matemáticas y su didáctica. De los resultados del estudio concluyeron que la comprensión matemática de la media aritmética ponen de manifiesto que mucho de los errores continúan hasta la universidad y apuntan a la necesidad de reforzar la formación estadística elemental de los futuros profesores de educación primaria, que difícilmente podrán enseñar un concepto que no comprenden y en el que muestran dificultades notables. Como reflexión final, los investigadores consideran que el formador de profesores debe tenerlas en cuenta,

---

<sup>3</sup>ROBERTS y BILDERBACK. Inventario de Actitudes Hacia La Estadística. 1980. para suplir las necesidades de medir las actitudes de los estudiantes por parte de los profesores de estadística, para la elaboración de la escala SAS los autores revisaron y adaptaron varios de los ítems que componen el cuestionario propuesto por Dutton(1954) para medir las actitudes hacia la aritmética

<sup>4</sup>Escala de actitudes hacia la estadística. Con ítems actitudinales cuya finalidad es medir el cambio actitudinal en estudiantes de estadística básica, la escala ATS evalúa las actitudes hacia el curso que realizan y las actitudes de los alumnos hacia el uso de la estadística en su campo de estudio. La prueba tiene 40 ítems tipo Likert con cinco posibilidades de elección.

además del razonamiento estadístico, al abordar la enseñanza de la estadística en las Facultades de Educación, cambiando no solo los contenidos sino la metodología. Para ello, debemos proponer a los futuros profesores una muestra de situaciones experimentales y contextualizadas, que sean representativas del significado global de la media aritmética, y prepararlos en la componente pedagógica, mostrándoles situaciones de uso en el aula, metodología didáctica y los aspectos cognitivos.

- En la tesis de pregrado titulada “La enseñanza de la estadística un caso de estudio” por Orlando Valencia Rodríguez y Cols de la Universidad de Manizales, el objetivo general de la investigación era reconocer el proceso de aprendizaje que poseen los estudiantes y establecer mecanismos para la integración de las nuevas tecnologías y procesos lúdicos en la enseñanza de la estadística. Se llevó a cabo una intervención docente sobre el tema de probabilidades en tres grupos de estadística de la Facultad de Ingeniería durante el segundo semestre de 2011. Inicialmente, se realizó el registro de ideas previas y su análisis y se extrajeron insumos para el diseño de las unidades didácticas. En éstas, se integraron aspectos relacionados con la lúdica, la tecnología y la didáctica para la intervención docente. En los grupos intervenidos, se observó una mayor evolución en la comprensión de conceptos y el cálculo probabilístico, frente al grupo control. El nivel de respuestas correctas aumentó y los argumentos presentados por los estudiantes fueron mejor elaborados. De igual manera, de parte de los estudiantes, hubo buena aceptación de las actividades planteadas, quienes destacaron los aspectos innovadores y prácticos. Este es un recurso didáctico que ofrece alternativas distintas con ayuda de la tecnología.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

Actualmente encontramos diversas publicaciones e investigaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Algunos investigadores ya no se enfocan propiamente en la metodología de la enseñanza, sino en reflexionar y dar explicaciones sobre la construcción de nociones, conceptos, algoritmos, fórmulas y procedimientos estadísticos. La importancia de la Estadística actualmente se debe a la necesidad de proporcionar una “Cultura Estadística”; por lo anterior la estadística debe ser parte de la formación general en todo ciudadano y así debe iniciarse desde la escuela primaria, según lo contemplado en el currículo, esto se debe a que la información está presente en todos los medios de comunicación los cuales utilizan la estadística y sus herramientas para hacerla atractiva visualmente y sintética en su contenido, de tal manera que le interese al lector. Esto se puede observar en los diferentes medios de comunicación hablados y escritos.

Los componentes de la cultura estadística<sup>5</sup> según Batanero son cuatro y tratan de dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las habilidades, competencias y valores que permanecen en la vida y ayudan en la auto-formación futura? . Esto, debido a que algunos de los contenidos aprendidos en la escuela, cuando se está en la vida profesional, son obsoletos por la continua y permanente evolución de nuestro mundo. De lo anterior, se consideran como componentes:

- Conocimientos y destrezas; el cual trata de la necesidad de enseñar los conceptos y procedimientos básicos de la estadística.
- Razonamientos estadístico; se refiere al reconocimiento de la necesidad de los datos en el contexto situado.

---

<sup>5</sup>BATANERO, Carmen. Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires, 2002. Conferencia inaugural.

- Intuiciones; este componente hace énfasis en la formación de una percepción sobre la probabilidad, de tal manera que sea capaz de razonar estadísticamente en situaciones de riesgo.
- Actitudes; este último respalda la importancia que debe tener la estadística y el papel que cumple en la sociedad actual. A continuación expondremos algunas razones por las que los docentes deben fomentar, en el aula de clase, la apropiación por la cultura estadística.

La Cultura Estadística es reconocida en términos investigativos y ha sido abordada por diferentes autores como Batanero y Godino (2002), Arteaga (2011) y Montanares (2011). Sus estudios señalan, en términos específicos, lo importante y necesario que es trabajar con docentes y estudiantes de los diversos grados y niveles de educación escolar sobre la interpretación de gráficos estadísticos, vinculando diversos contextos, con el fin de buscar estrategias didácticas y metodológicas que apunten a la motivación por parte de los estudiantes al estudio de esta disciplina, lo que establece puntos de partida para nuestro trabajo y la intencionalidad investigativa con el ánimo de contribuir bases estadísticas sólidas desde la educación básica. Además el Ministerio Nacional de Educación (2002), propone desde los Estándares Básicos en Competencias de Matemáticas, orientar en la enseñanza de la estadística a la interpretación de información presentada en tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares) entre otros, lo cual apunta a la formación de estudiantes estadísticamente cultos. Estos aportes ponen en consideración, la necesidad de iniciar un proceso de enseñanza y aprendizaje desde la básica primaria que partan del contexto y permita a los estudiantes comprender e interpretar crítica y constructivamente los conceptos, formulas, algoritmos y gráficos estadísticos.

#### **2.0.4. La Estadística en Colombia**

En Colombia se realiza el primer acercamiento hacia la enseñanza de la estadística a nivel medio en el año 1978. En ese año se realizó la llamada “Renovación Curricular”, en la cual se incorporaron tópicos de estadística descriptiva al currículo de educación básica. En el año 1996 se elaboraron los lineamientos curriculares para el área de matemáticas, dentro de ellos se evidencian cinco tipos de pensamiento matemático, en el que se incluye el Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos. Para el año 2006 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) elabora los estándares básicos de competencias en el cual establece los conocimientos mínimos que deben alcanzar los estudiantes de los diferentes niveles académicos en educación básica y media, esto justificado con la necesidad de que todo ciudadano debe tener conocimiento matemático básico para desempeñarse en forma activa y crítica en su vida social y política; y para interpretar la información necesaria en la toma de decisiones (MEN 2006).

Con relación al pensamiento aleatorio y sistemas de datos el MEN expresa textualmente: “pretende buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara

y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar, y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de los conteos”

importante tener una perspectiva de lo que ha sido la estadística en Colombia, pues así se logra dimensionar los avances que ha tenido en la última década, y como docentes se debe reflexionar sobre su situación actual, porque la estadística ha adquirido mayor importancia, y por ende se debe contribuir con investigaciones a nivel nacional que atiendan a las necesidades locales de cada una de las escuelas en Colombia y así impulsar a su estudio para beneficiar a toda la comunidad educativa, ya que la estadística no solo atiende a las matemáticas sino que también se pueden aplicar en otras áreas del conocimiento. Esta situación es lo que hace atractivo a la estadística y da alternativas para que el docente le dé la importancia dentro del currículo de matemáticas.

### **2.0.5. Los Lineamientos Curriculares**

El Ministerio de Educación Nacional propone realizar un documento que es el resultado de un proceso de reflexión, discusión y consenso, convocado y coordinado por el Grupo de Investigación Pedagógica del Ministerio de Educación Nacional, con el fin de construir en forma participativa unos lineamientos curriculares para el área de matemáticas.

Los lineamientos organizan el currículo en tres grandes aspectos: procesos generales, conocimientos básicos y el contexto.

**Los procesos generales** tienen que ver con el aprendizaje, es decir, el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación, comparación y ejercitación de procedimientos.

**Los conocimientos básicos** se relacionan con los conceptos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con los sistemas propios de las matemáticas: el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas de medida, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

**El contexto** hace alusión a los ambientes que rodean al estudiante y que contribuyen al sentido de las matemáticas que aprende, acá cobra especial importancia las situaciones problema que surgen de las mismas matemáticas, de la vida diaria y de las otras ciencias.

Las competencias básicas en matemáticas<sup>6</sup> son las siguientes:

**Comunicación matemática:** La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos, universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos.

**El razonamiento:** El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas.

**La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos:** Para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. Uno de estos mecanismos es la alternación de momentos en los que prima el conocimiento conceptual y otros en los que prima el procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales.

Estas competencias son importantes porque sirven para adaptar las actividades y ejercicios matemáticos a situaciones reales, donde el estudiante desarrolle y adquiera los conocimientos de manera autónoma, colectiva y crítica. De esta manera se puede lograr que el estudiante desarrolle el pensamiento matemático.

---

<sup>6</sup>Tomado del Ministerio de Educación Nacional, trabajo coordinado por la Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico del MEN.

## 2.0.6. Estándares De Matemáticas Propuestos Por El MEN

Estos estándares son criterios claros que permiten conocer cuál es la enseñanza que deben recibir los estudiantes, y son el punto de referencia de lo que un estudiante pueda estar en capacidad de saber y saber hacer, en este orden de ideas los estándares expuestos son el punto de partida de la labor docente. Además los estándares abordan los conceptos estadísticos y ayudan a plantear ejercicios y actividades dentro de un contexto real y familiar para el estudiante.

Los estándares que se describen a continuación son los que ha propuesto el Ministerio de Educación, los cuales tienen en cuenta tres aspectos que deben estar presente en la actividad matemática (competencias básicas).

- Planteamiento y resolución de problemas.
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración).
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento matemático<sup>7</sup>.

### **Pensamiento numérico y sistemas numéricos:**

Comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. Se debe aprovechar el concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de iniciar su proceso escolar en el momento en que empieza a contar, y a partir del conteo iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. Mostrar diferentes estrategias y maneras de obtener un mismo resultado. Cálculo mental. Logaritmos. Uso de los números en estimaciones y aproximaciones.

### **Pensamiento espacial y sistemas geométricos:**

Examen y análisis de las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones, y las formas y figuras que éstos contienen. Herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías; las relaciones de congruencia y semejanza entre formas y figuras, y las nociones de perímetro, área y volumen. Aplicación en otras áreas de estudio.

### **Pensamiento métrico y sistemas de medidas:**

Comprensión de las características mensurables de los objetos tangibles y de otros intangibles como el tiempo; de las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y de los instrumentos utilizados para hacerlas. Es importante incluir en este punto el cálculo aproximado o estimación para casos en los que no se dispone de los instrumentos necesarios para hacer una medición exacta. Margen de error. Relación de la matemática

---

<sup>7</sup>OCHOA, Myriam. Lineamientos curriculares y estándares de matemáticas. Ministerio de Educación Nacional.

con otras ciencias.

**Pensamiento aleatorio y sistemas de datos:**

Situaciones susceptibles de análisis a través de recolección sistemática y organizada de datos. Ordenación y presentación de la información. Gráficos y su interpretación. Métodos estadísticos de análisis. Nociones de probabilidad. Relación de la aleatoriedad con el azar y noción del azar como opuesto a lo deducible, como un patrón que explica los sucesos que no son predecibles o de los que no se conoce la causa. Ejemplos en situaciones reales. Tendencias, predicciones, conjeturas.

**Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:**

Procesos de cambio. Concepto de variable. El álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio. Relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas. Modelos matemáticos.

A continuación encontrará los estándares de calidad referentes al Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos propuestos por el MEN para los grados Cuarto y Quinto de Educación Básica Primaria:

**GRADO CUARTO:**

- Resuelve problemas que implican la correlación, organización y el análisis de datos en forma sistemática.
- Encuentra todos los resultados de llevar a cabo un experimento sencillo y los representa mediante una lista o un diagrama de árbol.

**GRADO QUINTO:**

- Representar datos usando tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Interpretar información presentada en tablas y gráficas (de barras, diagramas de línea, diagramas circulares).
- Hacer conjeturas y poner a prueba predicciones a cerca de la posibilidad de la ocurrencia de eventos.
- Comparar y describir la distribución de un conjunto de datos.
- Usar e interpretar la mediana (promedio).
- Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas y experimentos

### 2.0.7. ¿Qué es la Estadística?

Son muchas las definiciones posibles de la estadística y entre ellas elegimos las dos siguientes:

- La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final<sup>8</sup>.
- La estadística es la ciencia de los datos. Con más precisión, el objeto de la estadística es el razonamiento a partir de datos empíricos. La estadística es una disciplina científica autónoma, que tiene sus métodos específicos de razonamiento. Aunque es una ciencia matemática, no es un subcampo de la Matemática. Aunque es una disciplina metodológica, no es una colección de métodos<sup>9</sup>.

**¿Cómo Enseñar Estadística?:** Cada vez se aprecia más la preocupación entre los profesores por mejorar la eficacia de sus tareas docentes, seguramente debido a la sospecha de que las formas tradicionales no están dando resultado; pues aún los estudiantes siguen aprendiendo los conceptos de una manera memorística, centrando su aprendizaje en cálculos matemáticos, elaboración de tablas y gráficas, dejando a un lado el fin último de la enseñanza de ésta el cual es el análisis e interpretación de la información.

La estadística no es una forma de hacer, sino una forma de pensar, que ayuda a la solución de problemas en las ciencias y la vida cotidiana. La enseñanza de la estadística se debe iniciar con problemas reales donde los estudiantes puedan desarrollar sus ideas, trabajando las diferentes etapas que conlleva la resolución de un problema real (planificar la solución, recoger y analizar los datos, comprobar las hipótesis iniciales y tomar una decisión en consecuencia<sup>10</sup>).

**Dificultades en la Enseñanza de la Estadística:** Una de las grandes dificultades en la enseñanza de la estadística es la heterogeneidad que se presenta en los cursos, dado que los estudiantes no tienen las mismas bases matemáticas, ni la misma capacidad de razonamiento, sumándose a esto el nivel de prevención con el que los estudiantes llegan al curso. En atención a lo anterior, el docente debe diseñar estrategias didácticas, que motiven y comprometan al estudiante a ser partícipe de la construcción de su propio aprendizaje.

En (Garfield, 1995), se definen algunos principios que influyen en la enseñanza de la estadística:

<sup>8</sup>CABRIÁ, S. Filosofía de la estadística. Universidad de Valencia. España, 1994.

<sup>9</sup>MOORE, D. S. La enseñanza de Estadística como una asignatura respetable. Asociación Matemática de América. 1991.

<sup>10</sup>BATANERO, Carmen. Hacia dónde va la estadística. 2002

- “El aprendizaje debe ser interactivo y constructivo, se deben generar espacios para una discusión creativa, donde cada estudiante participe activamente de su proceso de enseñanza-aprendizaje”. Debe tener lugar la presentación y discusión de puntos de vista conflictivos.
- Se debe trabajar hacia un consenso en el cual las ideas estadísticas que son manejadas sean reconocidas.
- Para enseñar los temas tradicionales de la estadística, los estudiantes deben previamente experimentar y trabajar con técnicas sencillas de conteo, tabulación de datos y de construcción de gráficas, conjeturar hipótesis y luego verificarlas con métodos estadísticos.
- Los temas deben ser presentados bajo formas o diseños que motiven a los estudiantes a ganar experiencia trabajando con datos.
- Los proyectos de investigación desarrollados por estudiantes con un fuerte énfasis en la indagación estadística deben ser parte integral de la enseñanza. El énfasis en cualquier trabajo de estadística debe estar en el análisis y en la comunicación de resultados, no en simples respuestas.

Estos estudios ayudaron a estructurar y diseñar las clases para la enseñanza de la estadística, teniendo en cuenta los principios planteados por Garfield.

### **2.0.8. La Formación Estadística De Los Profesores De Primaria.**

“Los profesores también deben entender cómo aprenden los estudiantes, ser conscientes de las dificultades específicas, y considerar los medios para guiar a los estudiantes hacia la comprensión”<sup>11</sup>, este autor comienza su reflexión evidenciando la tendencia generalizada del profesor de estadística de comenzar su enseñanza sentando las bases de conocimiento estadístico, algo nada discutible, pero descuidando su formación didáctica dejándola en manos de su intuición o la observación de su experiencia; como más adelante señala Moore: “el profesor debe estar preparado para ayudar a los estudiantes aprender a pensar estadísticamente” (Moore, octubre de 2004).

En este orden de ideas y siendo consecuentes con lo expuesto por Moore<sup>12</sup>, resulta evidente que el Docente de Primaria necesita estar preparado para impartir los contenidos contemplados en los programas oficiales y formar adecuadamente a sus alumnos; a esto debemos agregarle que existen disciplinas donde se aplica la estadística, luego estos docentes que hacen uso de ella deben estar capacitados y deben capacitarse en estadística para desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar, argumentar, y comunicar la

---

<sup>11</sup>MOORE. Capítulo II Conocimiento Para La Enseñanza De La Asociación Estadística. 2004

<sup>12</sup>MOORE. La formación estadística de los profesores de primaria. Capítulo VI- Evaluación De Actitudes Y Conocimientos Estadísticos Elementales De Profesores De Educación Primaria En Formación. 2004.

---

información y nociones estadísticas que estén empleando.

Lo anterior implica la inclusión de la educación estadística en el currículo de los profesores en formación con unos objetivos que capaciten a los futuros docentes para asumir las responsabilidades que esta nueva sociedad les encomienda.

Desafortunadamente, Ottaviani<sup>13</sup> (1999) indica que la investigación en la enseñanza de la Estadística ha mostrado que generalmente los profesores de Matemáticas nunca o pocas veces han estado en contacto con la Estadística como asignatura. Esto genera dificultades inherentes a la propia naturaleza de la materia, que se añaden al hecho de que la mayoría de los profesores en formación ya llegan a la universidad con lagunas formativas originadas en la enseñanza Primaria y Secundaria (Batanero, Godino y Navas, 1997).

Además, durante su formación en las Escuelas de Magisterio y Facultades de Educación, no tienen posibilidades de suplir estas necesidades ni de superar estas deficiencias, tanto a nivel específico como a nivel didáctico puesto que la casi totalidad de los planes de estudio actuales (Estrada, 2004b, 2007) no contemplan ninguna asignatura sobre dicha materia.

Sin embargo, el hecho de que la estadística se incluya de una forma oficial en el currículo no significa que necesariamente se enseñe. En España, por ejemplo, el hecho es que muchos profesores no se sienten cómodos con esta materia, la dejan como último tema y cuando es posible la omiten, esta situación no es ajena a la que sucede en Colombia.

Por otro lado Holmes (2002) indica que las lecciones de estadística, dentro de los libros de matemáticas han sido muchas veces escritas por matemáticos. En este caso, el objetivo preferente es la actividad matemática y no la actividad estadística. Por tanto las aplicaciones no son realmente importantes y los alumnos finalizan los cursos sin adquirir una competencia real para llevar a cabo una investigación estadística.

Paralelamente al cambio del currículo surge la necesidad de formación didáctica de los profesores que incluye, no sólo el conocimiento estadístico sino lo que se conoce como “conocimiento didáctico del contenido” (Thompson, 1992). Ya Santaló señalaba en 1980 la urgencia y necesidad de esta formación y él mismo fue promotor de cursos para profesores e hizo numerosas sugerencias didácticas para la enseñanza (por ejemplo, en Santaló, 1988). Una posibilidad de formación para los profesores (Espasandan y López, 2002) es hacerlos responsables de su propio proceso formativo, incorporándolos a los equipos de investigación y diseño curricular.

En Batanero (2002) se describen los siguientes componentes básicos de este conocimiento didáctico:

---

<sup>13</sup>OTTAVIANI, G. Promover la enseñanza de la estadística: La contribución del IASE y su cooperación con los países en vías de desarrollo. Conferencia inaugural Actas de la Conferencia Internacional: Experiencias e Perspectivas do Ensino da Estadística Florianópolis.1999.

- La reflexión epistemológica sobre el significado de los conceptos, procedimientos (en general objetos) particulares que se pretende enseñar, es decir, en este caso, la reflexión epistemológica sobre la naturaleza del conocimiento estocástico, su desarrollo y evolución.
- Análisis de las transformaciones del conocimiento para adaptarlos a los distintos niveles de enseñanza. Este análisis permite reflexionar sobre los diversos niveles de comprensión posibles respecto a un mismo conocimiento y valorar el nivel y forma particular en que un determinado concepto podría ser enseñado a una persona particular.
- Estudio de las dificultades, errores y obstáculos de los alumnos en el aprendizaje y sus estrategias en la resolución de problemas que permitirá orientar mejor la tarea de enseñanza y evaluación del aprendizaje.
- Análisis del currículo, situaciones didácticas, metodología de enseñanza para temas específicos y recursos didácticos específicos. Todo ello forma parte de los recursos metodológicos disponibles para mejorar la acción didáctica.

Yilmaz M.R., propone como objetivos relevantes para un curso introductorio el desarrollo de las siguientes competencias:

- Habilidad para ligar la estadística con situaciones del mundo real.
- Conocer los conceptos básicos de estadística.
- Habilidad para sintetizar los componentes de un estudio estadístico.
- Comunicar los resultados de una manera clara.

### **2.0.9. El Rol De La Evaluación En El Aprendizaje De La Estadística**

El término “evaluación” es usado en diferentes contextos y con diferentes significados. Garfield (1994)<sup>14</sup>, afirma que la mayoría de los profesores piensan en la evaluación en términos de exámenes y aprobados o suspensos. Debido a que el aprendizaje de la estadística a menudo se contempla como el dominio de un conjunto de habilidades, procedimientos y vocabulario, la evaluación se ha limitado a la aplicación de exámenes o pruebas que intentan medir si el estudiante ha adquirido este dominio. Las preguntas que aparecen en los exámenes tradicionales se orientan típicamente a la medición de destrezas, aisladas del contexto de un problema y no prueban si el estudiante ha entendido o no conceptos estadísticos, si está en capacidad de integrar el conocimiento estadístico a la solución de un problema o si es capaz de comunicarse efectivamente

---

<sup>14</sup>GARFIELD, J. Assessing statistical reasoning. Statistics Education Research Journal. Documento En línea: <http://fehps.une.edu.au/serj>. 2003.

---

usando el lenguaje de la estadística. Algunas investigaciones han probado que es posible que los estudiantes produzcan una “solución” correcta a una pregunta sin haber entendido lo que se esta solución encierra detrás de ella.

Por otro lado, el contenido de la evaluación generalmente permite conocer sobre algunos objetivos de aprendizaje, pero no necesariamente los de más alta jerarquía, sino aquellos que están relacionados con la repetición de algunos algoritmos para resolver aspectos parciales de un problema o la aplicación de métodos a problemas completamente planteados.

En este sentido, Hubbard R. (1997), hace un balance crítico acerca del descuido que existe con respecto a la evaluación. Hace referencia a una publicación anterior, Hubbard (1995), en la cual reporta los resultados de un estudio sobre las preguntas que traen los libros de texto estándar en matemáticas y estadística, registrando que el número de preguntas que son realmente diferentes, es bastante pequeña. Este hecho, aumenta la posibilidad de que un estudiante con motivación extrínseca, relacionada con la aprobación del curso, memorice procedimientos y algoritmos para responder “las preguntas” que con mucha seguridad, le hacen en un examen. Esta memorización, puede ir hasta el punto de construir respuestas tipo para preguntas como “Interprete el intervalo de confianza hallado en el contexto del problema”, cumpliéndose así la ya mencionada afirmación de Goldrath (1995): “Dime como me evalúas y te diré como me comporto”. Cuando las tareas, los ejercicios realizados en clase, los ejercicios del texto guía, le demuestran al estudiante que puede tener éxito en el resultado del examen, sin necesidad de comprender la esencia de lo que hace, el aprendizaje es necesariamente superficial y de muy corto plazo.

Hubbard (1997) plantea la conveniencia de la creatividad permanente en la evaluación y algunas sugerencias sobre la manera como esto puede lograrse. Por ejemplo, proponer proyectos en los cuales el estudiante crea o colecta los datos, los presenta, analiza y discute. Esta es una poderosa herramienta para desarrollar el entendimiento. El profesor requiere asegurarse que el estudiante ha entendido los conceptos fundamentales, mediante la elaboración de algunas preguntas, en este sentido Steinhurst y Keeler (1995), manifiesta que una buena pregunta conceptual tendrá la cantidad correcta de ambigüedad, que obligue al estudiante a reflexionar sobre varias posibles respuestas. Otra sugerencia es crear preguntas no estándares. Por ejemplo: a) Dar una respuesta a través de la salida de un programa estadístico y pedir al estudiante que se invente un problema, compatible con la solución entregada. B) Pedir al estudiante explicar el impacto que tenga en la solución o en algún aspecto específico, el cambio de algunas de las aristas involucradas en el problema. C) Ligar representaciones gráficas y simbólicas.

Para evaluar la comprensión de términos y definiciones, mejor que pedirle al estudiante que defina una unidad experimental, un tratamiento, variable de respuesta, aleatorización, bloques, etc. Es plantearle una situación problema y pedirle en ese contexto específico, que identifique los anteriores elementos. Sobre la temática de la evaluación en estadística, Gal I. Y Garfield J. (1997), editaron el libro “The assessment

challenge in statistics education”, el cual constituye un gran esfuerzo para caracterizar el proceso de evaluación, diagnósticos de la práctica corriente, sus alcances sus limitaciones, el estado del arte en la investigación educativa y algunas recomendaciones al respecto.

## 2.0.10. Representación Gráfica y Tabulación De Datos

Es necesario resaltar la importancia de conocer sobre errores y dificultades en el aprendizaje de la Estadística con los que se refieren al uso de representaciones gráficas y tablas de frecuencias<sup>15</sup>. La destreza en la lectura crítica de datos es un componente de la alfabetización cuantitativa y una necesidad en nuestra sociedad tecnológica.

Curcio (1989) describe tres niveles distintos de comprensión de los gráficos:

- **Leer los datos:** este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo.
- **Leer dentro de los datos:** incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas estadísticas.
- **Leer más allá de los datos:** requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.

Curcio (1987) estudió, con alumnos de 4° a 7° , el efecto que, sobre la comprensión de las relaciones matemáticas expresadas en los gráficos, tienen los siguientes factores:

- Conocimiento previo del tema al que se refiere el gráfico; - conocimiento previo del contenido matemático del gráfico, esto es, los conceptos numéricos, relaciones y operaciones contenidas en el mismo;
- Conocimiento previo del tipo de gráfico empleado (gráfico de barras, pictograma, etc.).
- Encontró que las principales dificultades aparecen en los dos niveles superiores (leer dentro de los datos y leer más allá de los datos). También mostró el efecto de la edad y el curso escolar sobre la comprensión de los gráficos.

---

<sup>15</sup>GODINO, J. D. GREEN, D.R. Representación gráfica y tabulación de datos; Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales.



## CAPÍTULO 3

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.0.11. Tipo De Investigación**

Para estudiar la problemática se realizó un estudio cualitativo bajo los principios del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) entendido como un método didáctico que permite al docente en formación inicial, desarrollar capacidades, conocimientos y habilidades, que le permitan identificar, analizar y proponer alternativas de solución a los problemas didácticos de manera eficaz, eficiente y humana y el estudio de clases como estrategia metodológica.

#### **3.0.12. Población**

El estudio, se realizó con 68 estudiantes de la Institución Educativa Promoción Social-Sede Colombo Andino que cuenta con un total de 166 estudiantes.

#### **3.0.13. Muestra(Participantes)**

Los participantes del estudio fueron los estudiantes del grado Quinto que son treinta y seis (36).

### 3.0.14. Etapas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Ilustración 1 Etapas del ABP

### 3.0.15. Identificación De La Situación Problemática

Es una gran experiencia la que se vive al realizar las prácticas profesionales, pues es en la práctica donde surgen las dudas e inquietudes sobre temas relacionados con la educación que son necesarios investigar. Al entrar en contacto con los estudiantes e indagar, se observa que la mayoría de ellos tienen pocas nociones de estadística. Así mismo van surgiendo las respuestas al por qué desconocen los términos estadísticos, y además se ven las actitudes y las conductas de los maestros, algunos de estas se identifican más adelante.

### 3.0.16. Definir El Problema

El problema identificado durante las prácticas docentes es el desentendimiento de algunos profesores y la escasa importancia que le otorgan a la estadística. Entrando más en el rol como docente, se observa que en el salón de clases, es evidente el desconocimiento que los niños tienen sobre la estadística y sus aplicaciones en el diario vivir. Además se puede analizar cómo las actitudes y conductas del maestro encargado de orientar esta cátedra afectan en el aprendizaje de los educandos.

### 3.0.17. Explorar El Problema

Muchas veces, al realizar preguntas sobre temas de estadística se aprecia que los estudiantes no poseen el conocimiento adecuado para lograr responder a las preguntas planteadas por el docente. Es posible que el origen del problema sea la desmotivación del maestro por su escasa formación (cosa que puede ocurrir) o su falta de compromiso, esta

situación repercute fuertemente en el estudiante; las actitudes, pensamientos y conductas que se presentan entre docente y estudiante, son factores determinantes a la hora del aprendizaje.

### **3.0.18. Plantear Soluciones**

Después de analizar los puntos anteriores, se llegó al acuerdo de diseñar una guía para docentes, en donde se busca despertar el interés de los profesores y estudiantes con las actividades propuestas y mostrar la variedad de recursos que el entorno social brinda para desarrollar una clase de estadística agradable y así el docente consiga cautivar a sus estudiantes.

### 3.0.19. Llevar a Cabo El Plan

#### Primera Etapa

Se creó vínculo con un docente de la Institución Educativa Colombo Andino, el cual se interesó en el proyecto y colaboró con el mismo para realizar las clases planificadas con los estudiantes.

#### Segunda Etapa

Se diseñó y planificó la clase denominada **“datos y fuentes de datos”** de acuerdo con los estándares establecidos por el Ministerio de Educación para los grados Cuarto y Quinto de Educación Básica estos son: a) Resuelve problemas que implican la correlación, organización y el análisis de datos en forma sistemática y b) Representa datos usando tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).

Los contenidos que se desarrollan en la clase **“datos y fuentes de datos”** tienen como objetivo reconocer situaciones reales donde el estudiante por medio de las actividades propuestas sea capaz de recolectar los datos estadísticos y a partir de allí responder a las preguntas planteadas para construir los conceptos estadísticos como población, muestra, frecuencia, moda, media, tipos de variable, y representar gráficamente la información.

#### Tercera Etapa

Se dió inicio a la clase **“datos y fuentes de datos”** en el grado Quinto, el profesor estableció unas normas pedagógicas (de común acuerdo) que le permitió mejorar la comunicación y participación de los estudiantes. Seguidamente el profesor dispone de una actividad de motivación que involucra los conceptos que se van a enseñar en el transcurso de la clase y para esto el profesor les propone a los estudiantes que piensen en ¿Cuál es el deporte favorito que practica?. El docente invita a un estudiante a que pase al tablero y colabore con la recolección de la información suministrada por sus compañeros pidiéndole que al frente de cada respuesta colocara en paréntesis el género, es decir Hombre (H) o Mujer (M), luego de dar un minuto para que den la respuesta el profesor procede a realizar la pregunta a cada uno de sus estudiantes y estos a dar las respuestas. Luego de recoger la información los estudiantes anotaron los datos recogidos en sus cuadernos y el profesor realiza una última pregunta ¿Qué deporte es el que más practican los estudiantes de grado Quinto?, ellos en coro responden fútbol pues era el deporte que más veces respondieron. Esta actividad dura aproximadamente diez minutos.

Al finalizar la actividad el docente se dispone a realizar la clase **“datos y fuente de datos”**, y procede a entregar a los estudiantes una fotocopia que contiene una lectura y pide a estos que se reúnan en grupo de a cuatro personas para que realicen la lectura, para esto da un espacio de cinco minutos; al concluir el tiempo dado el profesor realiza de nuevo la lectura para todos los estudiantes. La lectura consiste en que Jaimito desea conocer cuáles son las monedas que sus compañeros de salón tienen y para esto Jaimito con su profesor acuerdan en realizar una encuesta en su salón de clases, el profesor le sugiere a

---

Jaimito que no le pregunte a todos sus compañeros sino que escoja veinte (20) estudiantes de los cuarenta (40) que hay en el salón porque el tiempo con el que contaba para realizar la encuesta no era suficiente; entonces Jaimito emplea el consejo de su profesor y procede a realizar la encuesta a veinte compañeros, al finalizar la encuesta, Jaimito organiza y ordena los datos. Después de realizar la lectura, el profesor aclara los conceptos desconocidos como población, muestra, frecuencia, moda, encuesta a través de preguntas como: ¿Comprendieron la lectura? ¿Qué han escuchado sobre el tema? ¿Alguna vez han participado de una encuesta? ¿Cuál es la moneda que más aparece en el estudio? ¿Cuál es la moneda que menos aparece en el estudio? ¿Cuánto dinero había en la muestra del estudio?.

Los estudiantes responden con mucho entusiasmo a estos interrogantes, pues son estudiantes muy participativos resaltando que escuchaban y respetaban las opiniones de sus compañeros sin embargo algunas veces olvidaban el contrato pedagógico y el profesor debía restablecer el orden. El profesor continúa la clase realizando el planteamiento del problema y los estudiantes aportan los datos solicitados y el profesor registra la información y propone que los estudiantes comenten en el grupo las preguntas planteadas; en ese lapso de tiempo el profesor observa y evalúa las fases de la clase, esto es el orden, la actitud, la motivación, la participación, el análisis del estudiante; esto lo hace curioseando las producciones de sus estudiantes en el cuaderno, a partir de ahí el profesor debe ser consiente y evaluar el desempeño de la clase para seguir con la resolución del problema es decir el grupo de estudiantes deciden la forma de clasificar y representar los datos, y analizando e interpretando la información procesada sacando las respectivas conclusiones.

El profesor como orientador de la clase solicita que piensen y diseñen estrategias de solución, y el profesor pide a sus estudiantes que expongan sus ideas. Para finalizar el docente realiza una síntesis de ideas a partir del aprendizaje de los estudiantes, en este tramo el estudiante tiene la capacidad de recolectar, clasificar y ordenar los datos, analizar la información brindada, construir conceptos y dar solución a las preguntas solicitadas, realizar encuestas y a partir de ellas tomar decisiones y concluir; el docente por su parte debe institucionalizar los conceptos, y evaluar si los aportes realizados por los estudiantes permiten relacionar, concluir, y contextualizar los conocimientos adquiridos durante la clase. La guía didáctica contiene la teoría y las definiciones básicas para la enseñanza de la estadística en los grados Cuarto y Quinto de Educación Básica Primaria. Cuenta además con una orientación para el docente que le permite utilizar los conocimientos teóricos expuestos; además en la guía se encuentra una tabla que contiene la actividad de aprendizaje, el rol del estudiante durante la clase, el rol y la interpretación del docente. Esto es: Identificar los conocimientos previos, realizar el planteamiento del problema, solución del problema, plantear las ideas y/o estrategias de solución, y sintetizar las ideas a partir del aprendizaje de los estudiantes.

### **Cuarta Etapa**

Durante el desarrollo de la clase se observó que habían falencias en la redacción en las lecturas de la actividades propuestas para la clase, además existieron obstáculos en el manejo de los tiempos y orden de la clase; también se evidenciaron dificultades en el orden de la información en el tablero. A partir de la evolución de la clase se logró tener una visión más amplia e identificar algunas características que fueron omitidas u olvidadas que son propias del rol y las actitudes del estudiante y docente en el aula; por otra parte se completó la tabla en la evaluación de la marcha de la clase agregando algunos parámetros que el docente debe tener en cuenta para un aprendizaje óptimo y significativo en el estudiante. Estos ajustes se hicieron basados en las experiencias obtenidas en el aula, utilizando el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y según las sugerencias proporcionadas por la asesora.

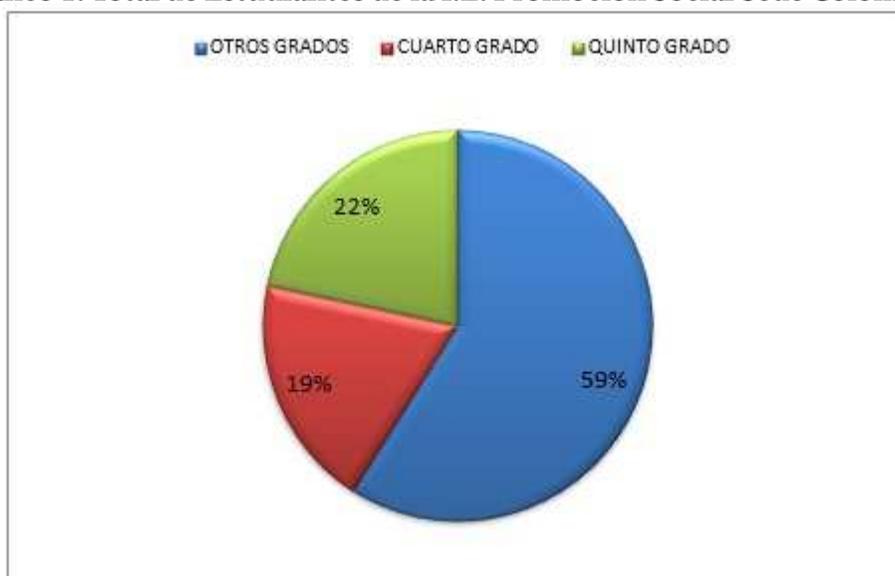
### **Quinta Etapa**

Se evidenció en el transcurso de la clase que la motivación es una componente fundamental en la actitud del estudiante, y se debe resaltar que las actividades planteadas por el profesor deben ser contextualizadas para que el estudiante tenga la posibilidad de aprender con la práctica, ya que esto ayuda a cambiar la disposición del estudiante por estudiar y ser el hacedor de su aprendizaje de manera autónoma pero guiado por el docente. He aquí la importancia de que el profesorado se capacite para tener nuevas herramientas didácticas para la enseñanza de la estadística, y esta guía además de reflexionar sobre la enseñanza de la estadística, aporta una serie de actividades que contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza por parte del docente, para deshabituarse el aprendizaje mecanizado que se ha venido trabajando con la pedagogía tradicional y con la que muchos docentes continúan desempeñando en las aulas de aprendizaje y es por esto que el estudiante en los ejercicios que resuelve se le está capacitando para aplicar fórmulas, propiedades, realizar gráficos, hallar las medidas de tendencia central; quedando ausente la asociación y/o el enlace de la teoría con el mundo real y de esta modo impidiendo abordar situaciones reales como el análisis y la interpretación de los datos en un estudio.

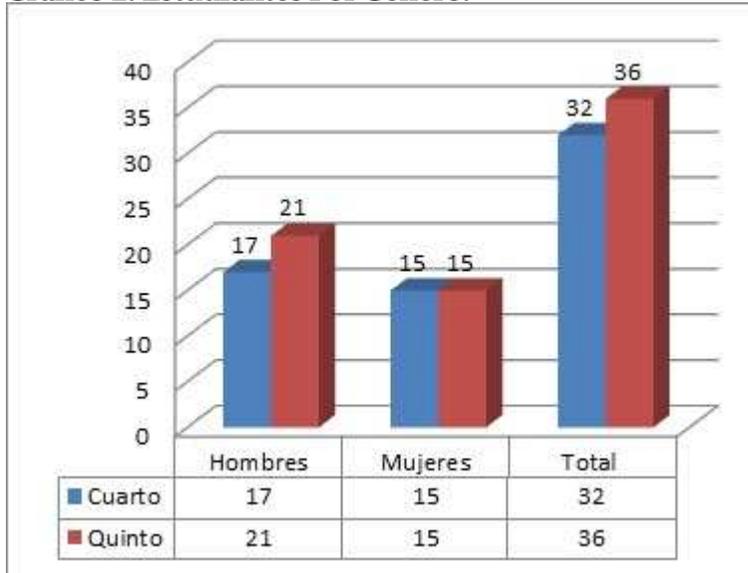
### 3.0.20. Análisis De Los Datos

A continuación se presenta un análisis de los estudiantes de la Institución Educativa Promoción Social- Sede Colombo Andino de Neiva.

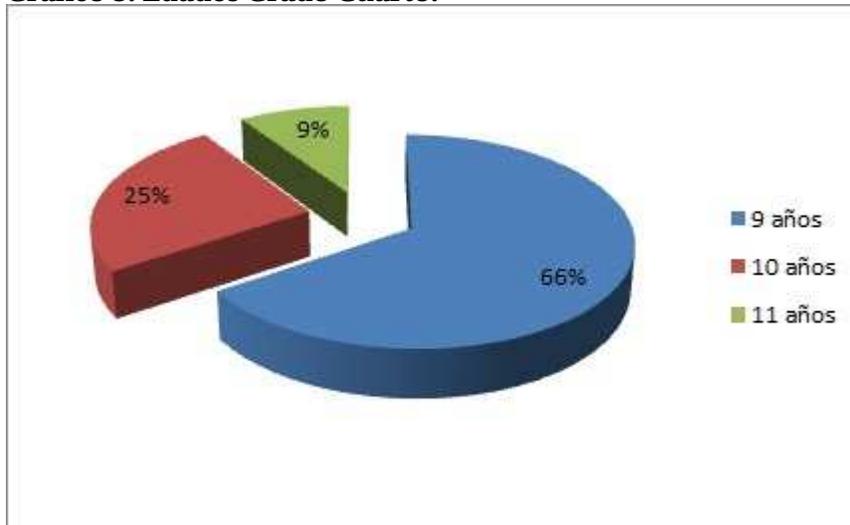
**Gráfico 1. Total de Estudiantes de la I.E. Promoción Social Sede Colombo Andino.**



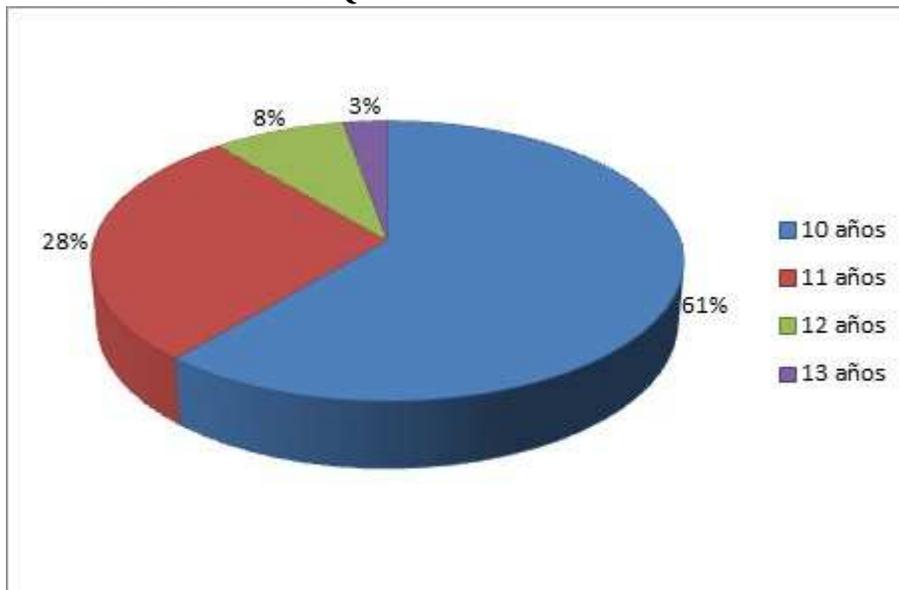
Del 100% de estudiantes inscritos en la Institución Educativa Promoción Social- Sede Colombo Andino, el 41 por ciento pertenece a los alumnos del grado Cuarto y Quinto de primaria. De estos, el 19% son del grado Cuarto y el 22% del grado Quinto. Se observa que casi la mitad de los estudiantes se ubican en los niveles superiores de educación primaria y próximos a llegar a la básica secundaria.

**Gráfico 2. Estudiantes Por Género.**

De los grupos de Cuarto y Quinto: Treinta (30) son mujeres (44.11 %) y treinta y ocho (38) son hombres (55.88 %) respectivamente.

**Gráfico 3. Edades Grado Cuarto.**

En cuanto al grado Cuarto, se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran entre la edad de 9 años. La edad máxima es 11 años.

**Gráfico 4. Edades Grado Quinto.**

En este grupo, se halla que el 89 por ciento de los educandos están entre las edades de 10 a 11 años, siendo la población mayoritaria del salón de clases.

Una vez culminada la experiencia de las actividades realizadas del capítulo de la guía a implementar, se logró observar el gran interés de los educandos en cada una de las actividades propuestas. A demás, ver en los niños el gesto de compromiso activo en el momento de dar inicio a la clase y al momento de exponer el tema a trabajar es más que satisfactorio, ya que el fin de las actividades programadas de la guía es motivar al estudiante hacia el aprendizaje y el despertar en ellos la capacidad de razonamiento y resolución de problemas. También se logró observar el trabajo en equipo y el respeto hacia las intervenciones de los compañeros en cada una de ellas.



#### 4.0.21. Conclusiones

- La importancia de elaborar guías de clase para la enseñanza de la Estadística radica en que la mayoría de docentes de las Instituciones Educativas cuentan con escaso material de apoyo de tipo didáctico y pedagógico para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- La eficacia de la guía depende del uso adecuado que se realice de ella, como también dependerá del compromiso, conocimientos, dominio del tema y del dominio del grupo que tenga el docente a cargo del área.
- Gracias a trabajos de apoyo como el presente trabajo de grado se logra motivar al docente y facilitar en el estudiante el aprendizaje de la matemática y de la estadística. Con ejercicios y problemas contextualizados y sencillos se logra hacer partícipes de forma continua a cada uno de los educandos, despertando en ellos la responsabilidad, trabajo en equipo, respeto mutuo, la habilidad mental, la capacidad de razonamiento y resolución de problemas.

#### **4.0.22. Recomendaciones**

- Implementar la GUÍA DE APOYO PARA EL TRABAJO DOCENTE EN LA ETAPA DE INICIACIÓN DE LA ESTADÍSTICA PARA GRADOS CUARTO Y QUITO DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA para la enseñanza de la Estadística en los grados Cuarto y Quinto el área de matemáticas desde el inicio del año escolar, para que se lleve una línea de trabajo que mejore el conocimiento estadístico de los estudiantes.
- Invitar a otros estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas a aplicar la guía didáctica a los diferentes grados escolares, por medio de una validación o modificación de los contenidos para que pueda ser trabajada por todos los estudiantes de la básica primaria.
- Utilizar instrumentos y herramientas que aumenten el nivel de participación y motivación de los estudiantes, que a su vez reforzará los conocimientos estadísticos.
- Recomendar a los practicantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana a incluir la guía como apoyo para docentes en el área de estadística a todas las instituciones educativas de la ciudad de Neiva.
- Realizar talleres de capacitación a docentes.



Ilustración 1 Como se observa en la imagen, algunos estudiantes se muestran pensativos, llenos de dudas e inquietudes de cómo abordar y dar solución al problema propuesto, mientras que otros proceden a resolverlo haciendo uso de sus conocimientos previos.



Ilustración 2 En esta imagen se logra visualizar como los estudiantes hacen uso de sus conocimientos y proceden a solucionar el problema propuesto, también se observa como algunos educandos ayudan u orientan a sus amiguitos menos hábiles en el tema.



Ilustración 3 En esta imagen se visualiza al educando un poco desanimado debido a que no lograba dar solución a la actividad propuesta.

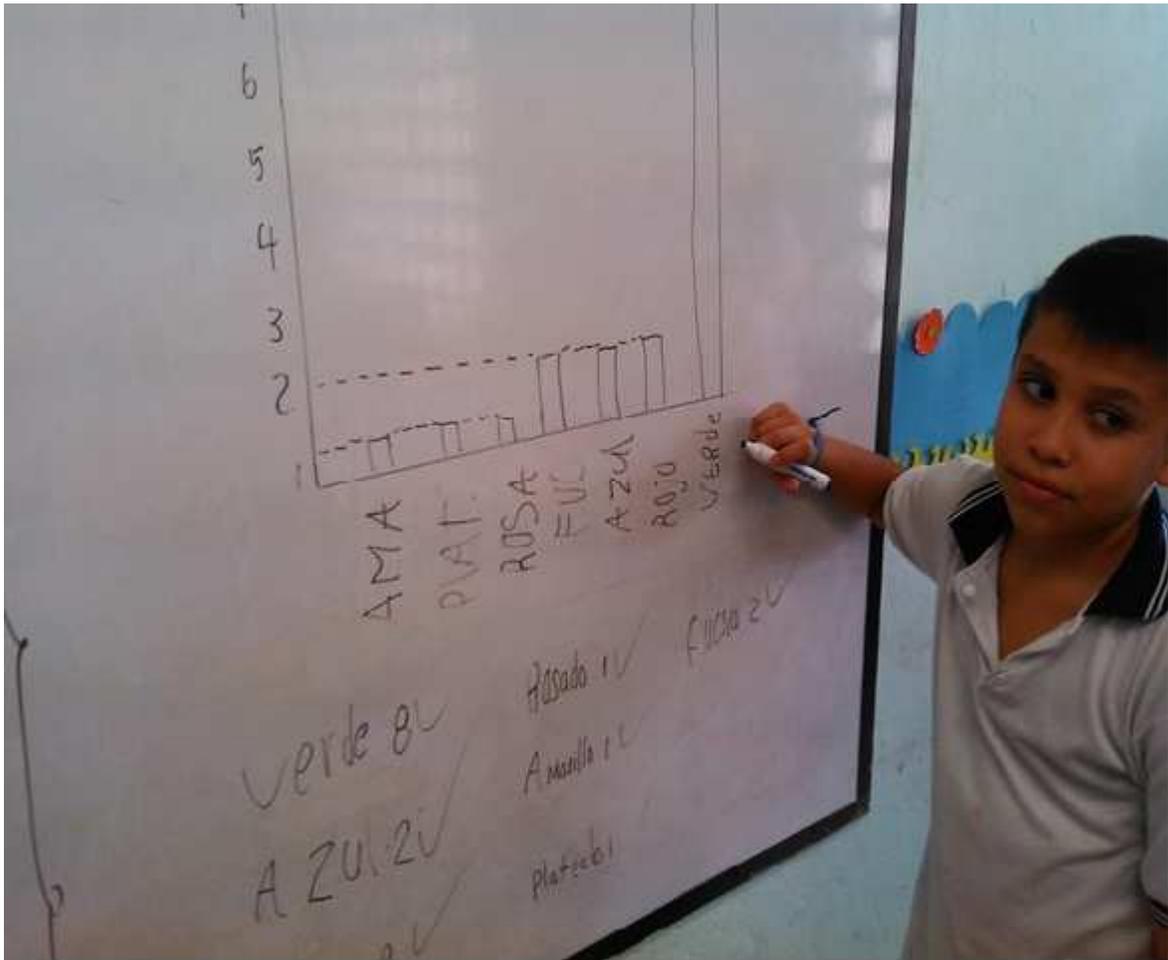


Ilustración 4 En esta imagen se logra observar el mismo niño que presentaba dificultad al momento de dar solución al problema planteado resolviéndolo en el tablero.

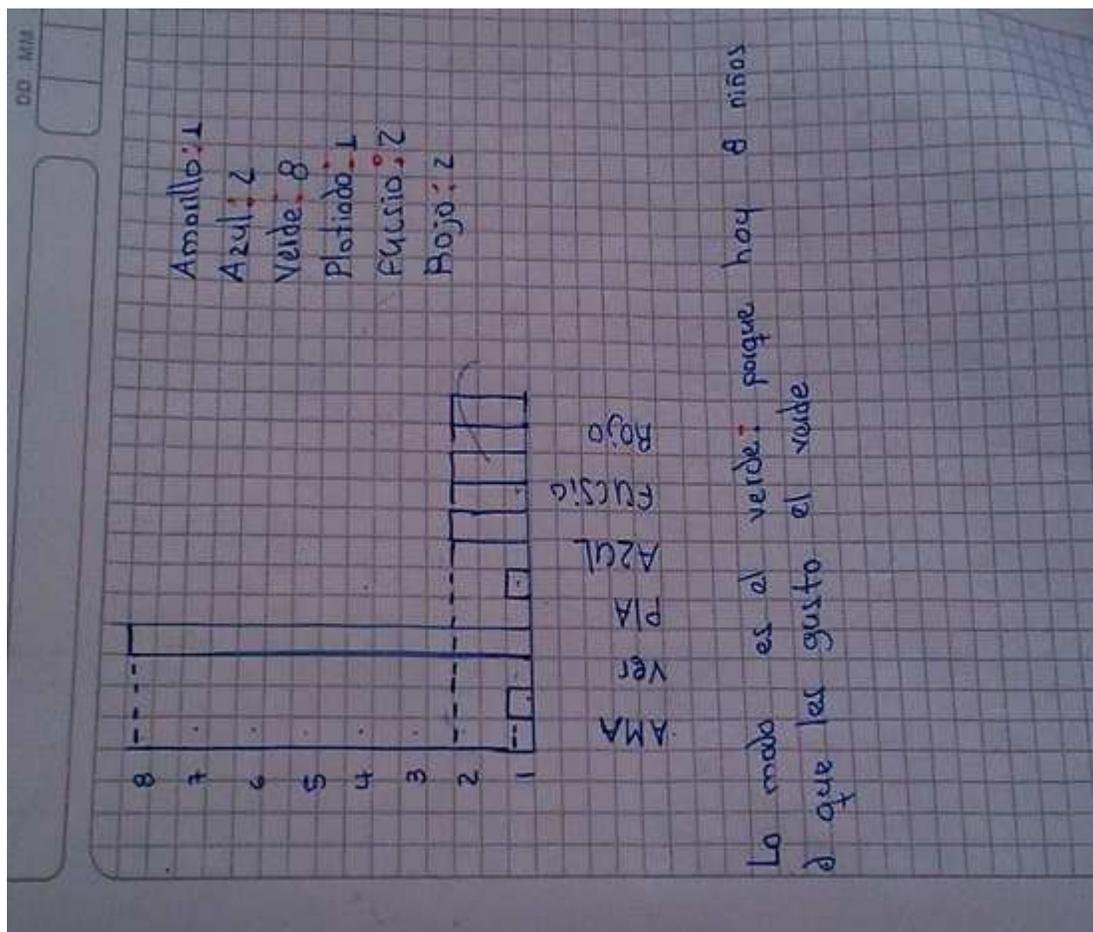


Ilustración 6 Primera actividad resuelta por uno de los educandos con destreza y habilidad para abordar y dar solución al problema propuesto.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] BATANERO, Carmen. ¿Hacia dónde va la estadística?, España, 2002.
- [2] BATANERO, Carmen. Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires, 2002. Conferencia inaugural.
- [3] CABRIÁ, S. Filosofía de la estadística. Universidad de Valencia. España, 1994.
- [4] GARFIELD, J. Assessing statistical reasoning. Statistics Education Research Journal. Documento En línea: <http://fehps.une.edu.au/serj>. 2003.
- [5] GODINO, J. D. GREEN, D.R. Representación gráfica y tabulación de datos; Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales.
- [6] MOORE. Capitulo II Conocimiento Para La Enseñanza De La Asociación Estadística. 2004.
- [7] MOORE. La formación estadística de los profesores de primaria. Capítulo VI- Evaluación De Actitudes Y Conocimientos Estadísticos Elementales De Profesores De Educación Primaria En Formación. 2004.
- [8] MOORE, D. S. La enseñanza de Estadística como una asignatura respetable. Asociación Matemática de América. 1991.
- [9] OCHOA, Myriam. Lineamientos curriculares y estándares de matemáticas. Ministerio de Educación Nacional.
- [10] OTTAVIANI, G. Promover la enseñanza de la estadística: La contribución del IASE y su cooperación con los países en vías de desarrollo. Conferencia inagural Actas de la Conferencia Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estadística Florianópolis.1999.
- [11] ROBERTS y BILDERBACK. Inventario de Actitudes Hacia La Estadística. 1980. para suplir las necesidades de medir las actitudes de los estudiantes por parte de los profesores de estadística, para la elaboración de la escala SAS los autores revisaron

y adaptaron varios de los ítems que componen el cuestionario propuesto por Dutton(1954) para medir las actitudes hacia la aritmética.

- [12] Tomado del Ministerio de Educación Nacional, trabajo coordinado por la Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico del MEN.
- [13] WISE. Escala de actitudes hacia la estadística. Con ítems actitudinales cuya finalidad es medir el cambio actitudinal en estudiantes de estadística básica, la escala ATS evalúa las actitudes hacia el curso que realizan y las actitudes de los alumnos hacia el uso de la estadística en su campo de estudio. La prueba tiene 40 ítems tipo Likert con cinco posibilidades de elección.