

DIFICULTADES EN LA LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS PRESENTES  
EN LAS PRUEBAS SABER 9º DE 2012

KAREN JOHANA BÁEZ PEÑA

Cédula: 53.160.802 de Bogotá

Código: 2009140006

LEWIS LEONARDO BARRIGA BERNAL

Cédula: 1.026.276.290 de Bogotá

Código: 2009140010

Modalidad del trabajo de grado:  
Asociado al estudio de un tema específico

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ, COLOMBIA

2014

DIFICULTADES EN LA LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS PRESENTES  
EN LAS PRUEBAS SABER 9º DE 2012

KAREN JOHANA BÁEZ PEÑA  
LEWIS LEONARDO BARRIGA BERNAL

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Licenciado(a) en Matemáticas

Asesora:  
Ingrith Álvarez Alfonso  
Magister en Docencia de la Matemáticas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ, COLOMBIA

2014

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado, culminado con mucho esfuerzo pero también con mucho amor, principalmente a mi Mamá por ser el motor y corazón, a mi Papá por ser la luz de la sabiduría y responsabilidad. A la memoria de mis abuelos quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional, por darme los mejores padres que se puedan tener. A mi novia Valentina por su apoyo total y su mayor regalo que es la felicidad. A mi hermano Camilo y su esposa Sandrita que gracias a ellos estudio en la mejor universidad de pedagogía del país, a mi hermano Gabriel, su esposa Andrea y mi sobrino Juan David por su preocupación y constante apoyo, a mi hermano Miguel que siempre acompañó mis aciertos y errores. A mi directora de tesis Ingrith por acompañarme durante mi carrera universitaria y con todos los problemas ayudarnos a culminarla, y a mi compañera Karen por aguantarme durante toda mi formación como docente, mil gracias a todos.

*Leonardo B.*

Dedico este trabajo de grado, realizado con mucho amor y esfuerzo a mi hijo Juan Pablo, por esperarme siempre que llegara de la Universidad a compartir con él, gracias por ser mi razón de vivir y darme esas ganas de salir adelante siempre, sin dejarme vencer por las adversidades que se me presentaban. A mis padres Adonái y Ana Delia quienes han estado conmigo incondicionalmente, y me han inculcado desde su hermoso hogar valores que me han permitido realizarme como la persona que soy. A mi hermano Diego, quien me ha incentivado, apoyado y ayudado cuando más lo he necesitado, para así poderme realizarme profesionalmente. A mis Abuelos que siempre han sido un gran apoyo en toda mi vida, y a pesar que tres de ellos no se encuentren en este mundo, me enseñaron a ser una buena persona fiel, perseverante y respetuosa a mis ideales. Finalmente a cada una de las personas que estando junto a mí, me dieron fuerzas para nunca desfallecer y siempre conseguir las metas propuestas, para ser cada día mejor y a mi compañero Leonardo que siempre estuvo conmigo cuando más lo necesitaba.

*Karen B.*

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN (RAE)

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Dificultades en la lectura de gráficos estadísticos presentes en las Pruebas SABER 9º de 2012.
Autor(es)	Báez Peña, Karen Johana; Barriga Bernal, Lewis Leonardo
Director	Álvarez Alfonso, Ingrith
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2014. 95p.
Unidad Patrocínate	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Gráficos estadísticos, Interpretación de gráficos, dificultades, interpretación de datos, Pruebas SABER.

2. Descripción
<p>Trabajo de grado que pretende identificar algunas de las dificultades de estudiantes de grado noveno en la lectura e interpretación de la información representada en gráficos y tablas estadísticas presentes en las Pruebas SABER 9 del 2012. Lo anterior se desarrolla, por medio del análisis de cinco enunciados tomados de las Pruebas SABER 9º- 2012 correspondientes al pensamiento aleatorio, las cuales se complementan con interrogantes adicionales, que permiten tener herramientas para identificar las posibles dificultades que los estudiantes tienen en la lectura de tablas o gráficos estadísticos en las pruebas de estado. Estos enunciados son aplicados a 31 estudiantes de grado noveno del Colegio San Viator, sus respuestas son analizadas teniendo en cuenta categorías encontradas en la literatura en donde el análisis e interpretación de gráficos estadísticas es su eje fundamental, atendiendo a aspectos como: niveles de lectura, niveles de comprensión, conocimientos previos y dificultades presentes en la lectura e interpretación de la información presente en gráficos y tablas</p>

estadísticas. Con lo anterior, las producciones de los estudiantes son organizadas por categorías, para así realizar un análisis que permite identificar las dificultades presentadas por ellos y a partir de ello redactar un documento en el cual se plantean recomendaciones para los docentes a la hora de preparar a los estudiantes en este tipo de pruebas; las cuales permitirán disminuir los factores que generen las dificultades presentadas. Realizado el trabajo, se evidencia que la mayoría de los estudiantes poseen un nivel de lectura de gráficos estadísticos bajo, al solamente se encargan de leer literalmente el gráfico, en donde la interpretación de la información es mínima. Respecto a las dificultades presentadas, estas se encuentran relacionadas con el cambio de representación de la información (tabla-gráfico y viceversa), ya que los estudiantes no identifican de manera adecuada los elementos que cada una de estas debe llevar, además se suma la dificultad de no reconocer e identificar correctamente las variables estadísticas inmersas en los respectivos estudios y los posibles valores que estos pueden tomar.

### 3. Fuentes

Para realizar el trabajo se consultaron diferentes fuentes como:

2 libros, 6 artículos en medios electrónicos, entre los cuales están:

Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., Contreras, J. (2010, Marzo). *Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales*. Fuente electrónica (en línea). Revista Números, Vol. 76. <http://www.sinewton.org/numeros>.

Batanero, C. (2000). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de, <http://www.ugr.es/local/batanero/>

Fernández, F. y Sarmiento, B. (2014). *Estadística descriptiva. Introducción al*

*análisis de datos.* (25 -30). Ediciones de la U. Bogotá.

*Prueba de Matemática Saber 9 (2012).* ICFES, Fuente electrónica (en línea), Cuadernillo de prueba matemáticas, 9° grado, calendario A, <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas>.

#### 4. Contenidos

En el documento se presenta en primer lugar una contextualización teórica, la cual evidencia conceptos básicos presentes en el desarrollo del pensamiento aleatorio, algunos de estos son la definición de Estadística, tipos de gráficos estadísticos, tipos de variables estadísticas, tablas de frecuencia y algunas dificultades presentadas por los estudiantes en relación a la lectura y comprensión de gráficos estadísticos. Luego se presentan las principales características de las Pruebas SABER, las cuales evalúan, entre otros, el desarrollo del pensamiento aleatorio, teniendo en cuenta los lineamientos de estas pruebas y los Estándares Básicos de Competencias Básicas en Matemáticas (MEN, 2006). Adicionalmente se plantea un taller que permite identificar dificultades presentadas por estudiantes del grado noveno del Colegio San Viator en cuanto a la interpretación y lectura de gráficos estadísticos presentes en las Pruebas SABER 9° del año 2012. Con lo anterior se presenta el análisis de las producciones de los estudiantes, que se encuentran organizadas por categorías entabladas previamente a partir del marco de referencia, estas se organizan teniendo en cuenta la clasificación de los niveles de lectura y de comprensión en relación a la lectura e interpretación de la información contenida en los gráficos o tablas estadísticas, así como las dificultades encontradas y conocimientos previos que los estudiantes utilizan para la resolución de cada uno de los enunciados del taller propuesto. Esto último permite generar las respectivas conclusiones del estudio, en donde se realiza una presentación de recomendaciones generales que los docentes del área de matemáticas pueden tener en cuenta a la hora de planear sus actividades con el

fin de superar propiciar la superación de dificultades evidenciadas en los estudiantes y así proponer, diseñar o adaptar actividades en las cuales se involucre la lectura de gráficos estadísticos para la preparación en la presentación de las Pruebas SABER.

## 5. Metodología

Para la realización del trabajo, en primer lugar se realiza una búsqueda de la literatura referente a la lectura e interpretación de gráficos y tablas estadísticas (niveles de comprensión, niveles de lectura y conocimientos previos), así como las posibles dificultades presentes en este proceso. Después se examinan las Pruebas SABER 9°, respecto a su organización, objetivos y metodología para conocer el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. Por otro lado se indaga sobre la Pruebas SABER presentada en el año 2012, y así conocer los resultados obtenidos de distintas instituciones referentes al pensamiento aleatorio y sistema de datos, para observar la información y conocer si para el ICFES es necesario enfatizar en acciones para mejorar el desarrollo del componente aleatorio en la institución. Con toda la información recolectada, se selecciona la Prueba SABER 9° (2012a) y se escogen 5 enunciados enmarcados en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos para diseñar un taller. Luego se realiza la planeación del taller, en donde se encuentran descritos cada uno de los enunciados planteados en este, con sus respectivos propósitos, objetivos y las posibles dificultades presentadas por los estudiantes en la solución de los enunciados planteados. Teniendo en cuenta las producciones de los estudiantes, se realiza un análisis basado en la descripción de las respuestas a la luz de categorías de dificultades, niveles de comprensión, niveles de lectura y conocimientos previos, respecto a tablas y gráficos estadísticos; lo cual permite clasificar de manera global las dificultades presentadas por los estudiantes en la interpretación de la información presentada en gráficos estadísticos. Finalmente, se presentan pautas para preparar a los estudiantes para las pruebas SABER en

relación con la lectura de gráficos y tablas estadísticas, lo cual permite presentar posibles elementos que los docentes de matemáticas pueden tener en cuenta a la hora de planear actividades para el desarrollo del pensamiento aleatorio.

## 6. Conclusiones

El análisis realizado permite conocer las dificultades presentadas por los estudiantes de grado noveno en la lectura de gráficos estadísticos presentes en las Pruebas Saber 9°- 2012, lo cual conlleva a presentar posibles acciones que los docentes del área de matemáticas pueden realizar en el momento de proponer, diseñar o adaptar actividades referentes a la lectura y análisis de la información presentada en gráficos estadísticos para la preparación de los estudiantes en la presentación de las Pruebas Saber. Algunas conclusiones que se pueden resaltar respecto a las dificultades presentadas por los estudiantes, son que a la hora de cambiar de representación la información presentada en un gráfico o tabla estadística, el cambio de esta no se realiza de manera adecuada, lo cual puede ser producto de la no identificación correcta de las variables y de los valores de sus frecuencias, así como de no identificar las características principales de cada representación. Además los estudiantes no cuestionan la información allí presentada, por lo tanto se encuentran en un nivel de lectura “uno” en donde solamente realizan la lectura literal de la información y no integran los elementos por los cuales se encuentra compuesta. Adicionalmente se evidencia una confusión entre variables y frecuencias, la no extrapolación de la información para llegar a una conclusión o inferencias respecto a la información presentada, la lectura literal de la información presentada sin tener en cuenta los elementos que componen el gráfico como lo son rótulos, convenciones, etiquetas, etc., entre otras. Entre las recomendaciones presentadas a los docentes se encuentran el uso del lenguaje propio de la Estadística, presentación de situaciones que generen interés en los estudiantes, las cuales permitan el trabajo del cambio de

representaciones y así mismo el reconocimiento de las variables, frecuencias, etc.; resaltando en los estudiantes la importancia de tener en cuenta los elementos que integran una representación estadística para su correcta comprensión, entre otras.

Elaborado por:	Báez Peña, Karen Johana; Barriga Bernal, Lewis Leonardo
Revisado por:	Álvarez Alfonso, Ingrith

Fecha de elaboración del Resumen:	20	Noviembre	2014
-----------------------------------	----	-----------	------

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	15
1. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	17
2. OBJETIVOS .....	19
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. MARCO DE REFERENCIA .....	20
3.1. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA ESTADÍSTICA .....	20
3.1.1. Variables estadísticas .....	21
3.1.2. Frecuencia .....	22
3.1.3. Tipos de gráficos estadísticos .....	23
3.2. EVALUACIÓN PENSAMIENTO ALEATORIO – PRUEBAS SABER .....	26
3.2.1. Estándares de Competencias Básicas Matemáticas.....	27
3.2.2. Lineamientos de la Prueba Saber 9° Año 2012 .....	30
3.3. DIFICULTADES, NIVELES DE LECTURA Y COMPRENSIÓN.....	33
4. MARCO METODOLOGICO .....	37
4.1. Descripción del grupo de estudio.....	37
4.2. Descripción de los momentos de la actividad .....	40
4.3. Diseño del instrumento y categorías de análisis.....	41
5. ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN.....	49
5.1. Análisis Enunciado 1. Representaciones de un conjunto de datos.....	50
5.2. Análisis Enunciado 2. Elementos de un gráfico y lectura de datos.....	57

5.3. Análisis Enunciado 3. Información de gráficos y tablas de frecuencia.....	62
5.4. Análisis Enunciado 4. Información de gráficos y toma de decisiones.....	68
5.5. Análisis Enunciado 5. Inferencias de resultados basados en tablas estadísticas.....	73
6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	83
7. REFERENCIAS.....	88
8. ANEXOS.....	90

## GRÁFICOS

Gráfico 1. Ejemplo de gráfico de barras. ....	24
Gráfico 2. Ejemplo gráfico circular.....	25
Gráfico 3. Ejemplo de gráfico de Líneas. ....	25
Gráfico 4. Ejemplo de Pictogramas. ....	26

## TABLAS

Tabla 1. "Color de Uniformes" equipos participantes en mundial.....	23
Tabla 2. "Talla del calzado" de los Jugadores en el Mundial de Futbol 2010.....	23
Tabla 3. Relación competencias del componente aleatorio. ....	32
Tabla 4. Malla Curricular Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos. ....	39
Tabla 5. Resumen de las categorías que influyen en lectura de gráficos y tablas estadísticas. ....	43
Tabla 6. Enunciado 1. Representaciones de un conjunto de datos.....	44
Tabla 7. Enunciado 2. Elementos de un gráfico y lectura de datos.....	45
Tabla 8. Enunciado 3. Información en gráficos y tablas de datos. ....	46
Tabla 9. Enunciado 4. Información en gráficos y toma de decisiones.....	47
Tabla 10. Enunciado 5. Inferencias de resultados basados en tablas estadísticas. ....	48
Tabla 11. Análisis Enunciado 1. Literal A. Gráfico adecuada a conjunto de datos ....	51
Tabla 12. Análisis Enunciado 1. Literal B. ¿Cómo llegar al Gráfico adecuado? ....	52
Tabla 13. Análisis Enunciado 1. Literal C. Errores presentes en los gráficos no seleccionados.....	53
Tabla 14. Análisis enunciado 1. Literal D. Representando datos en Tablas de Frecuencia.....	54
Tabla 15. Análisis enunciado 2. Literal A y B. Lectura e interpretación de la información presente en gráficos estadísticos.....	58
Tabla 16. Análisis del enunciado 2. Literal C. Elementos presentes en los gráficos estadísticos. ....	59
Tabla 17. Análisis enunciado 4. Literal A. Cambio de representación de la información.....	63

Tabla 18. Análisis enunciado 4. Literal B. Identificación de la variable dependiente e independiente.....	64
Tabla 19. Análisis enunciado 3. Literal C. Predicciones e inferencias a partir de la información presente en el gráfico. ....	65
Tabla 20. Análisis de enunciado 4. Literal A. Lectura de información en un gráfico estadístico. ....	68
Tabla 21. Análisis del enunciado 4. Literal B. Elementos de los gráficos indispensables en el análisis de la información.....	69
Tabla 22. Análisis del Enunciado 4. Literal C. Lectura e Interpretación de la información.....	70
Tabla 23. Análisis enunciado 5. Literal A. Lectura e interpretación de datos. ....	74
Tabla 24. Análisis enunciado 5. Literal B. Identificación de las variables que intervienen en la situación propuesta. ....	75
Tabla 25. Análisis enunciado 5. Literal C. Cambio de representación. ....	77
Tabla 26. Análisis del enunciado 5. Literal D. Cambiando datos para tomar decisiones. ....	78
Tabla 27. Análisis del enunciado 5. Literal E. Cambiando datos para tomar decisiones. ....	79

## INTRODUCCIÓN

La Estadística ha tenido grandes papeles de interacción con la sociedad, por lo que en la actualidad la información es frecuentemente presentada en tablas o gráficos estadísticos, por ende el interés de este trabajo radica en señalar las dificultades en la lectura que hacen estudiantes de una institución de educación básica y media, respecto a la información que aparece en gráficos estadísticos presentados en las Prueba SABER 9° del periodo 2012; por lo tanto es importante observar estas dificultades, para poder así mejorar la lectura e interpretación de la lectura de gráficos estadísticos realizados por los estudiantes, teniendo en cuenta la forma en la cual las pruebas del estado se encuentran diseñadas.

Así, el trabajo se estructura en cinco secciones. En la primera parte esta descrita la justificación y descripción del problema. En la segunda parte se encuentran establecidos los objetivos generales y específicos del trabajo. En la tercera parte se plantea un marco referencial, en donde se describen algunos elementos de la estadística que son de vital importancia en la lectura de gráficos estadísticos; enseguida se realiza una reseña sobre la evaluación del pensamiento aleatorio según lo propuesto en las Pruebas SABER 9°- 2012, dentro de este se muestran los objetivos, lineamientos con los cuales se encaminan estas pruebas, los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas [EBCM] (MEN, 2006) y su relación con el pensamiento aleatorio y los componentes que se integran para el desarrollo de este. Por último se relaciona la literatura que permitirá analizar las producciones de los estudiantes, teniendo en cuenta resultados de investigaciones, los cuales relacionan niveles de lectura, niveles de comprensión y conocimientos previos, como elementos fundamentales para identificar las posibles dificultades presentadas por los estudiantes en la lectura de gráficos estadísticos.

El cuarto apartado presenta la metodología para recoger la información durante la gestión de la actividad que se propone a los estudiantes, la cual está compuesta por cinco enunciados tomados de las pruebas SABER 9° (ICFES, 2012), las cuales se encuentran complementadas por algunas preguntas adicionales con el fin de analizar el posible razonamiento de los estudiantes e identificar las dificultades que presentan al leer gráficos estadísticos. Esta parte se encuentra dividida en tres secciones, en la primera se realiza la descripción de la población con la cual se va a trabajar la actividad; la segunda se encuentra compuesta por las acciones que se desarrollaran al momento en cual se está realizando la aplicación del taller y por último se encuentra la descripción del taller, en donde se evidencia los objetivos de cada una de los enunciados planteados en las Pruebas SABER 9°, así como los posibles niveles de lectura, niveles de comprensión y conocimientos previos que el estudiante ha de utilizar para la lectura de gráficos estadísticos.

Por último, en la quinta parte se presenta el análisis de las producciones de los estudiantes, lo que permite identificar las dificultades presentadas por ellos y generar un documento en el que se presentan posibles acciones que los docentes del área de matemáticas pueden tener en cuenta a la hora de proponer, diseñar o adaptar actividades referentes a la lectura y análisis de la información presentada en gráficos y tablas estadísticas, para propiciar en los estudiantes la superación de las dificultades encontradas en estas pruebas y así aportar al desarrollo del pensamiento aleatorio.

## 1. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde las experiencias de las Prácticas de Inmersión realizadas como docentes en formación pertenecientes a la Licenciatura en Matemáticas (UPN), se ha observado la preocupación de las instituciones educativas, por preparar a los estudiantes para la presentación de las Pruebas SABER, implementadas a través del ICFES (Institución Colombiana para el Fomento de la Educación Superior), como medio para evaluar a los estudiantes en diferentes niveles educativos en el ámbito nacional. Para lo anterior, con frecuencia se busca que los docentes planteen evaluaciones y actividades en las cuales la información se comunique a través de gráficos estadísticos similares a los propuestos en estas pruebas, con el fin de realizar simulacros que permitan una familiarización con el tipo de preguntas presentadas en las pruebas, esperando así obtener mejores resultados en dichas evaluaciones, especialmente en el área de matemáticas.

A través de la experiencia se ha evidenciado que hacer evaluaciones de este tipo, sin que los estudiantes cuenten con una formación permanente y continua en Estadística y específicamente en la interpretación de gráficos, no es una forma efectiva de lograr buenos resultados en los desempeños del componente aleatorio de las Pruebas SABER, ya que simplemente se les presenta a los estudiantes por cortos periodos de tiempo preguntas tipo pruebas SABER cuya información se encuentra en gráficos, y ellos al no tener fundamentos ni herramientas conceptuales y procedimentales para poder realizar análisis de datos e interpretación de información, centran su trabajo en la aplicación memorística de procedimientos y definiciones, sin lograr desarrollar actitudes críticas y una verdadera educación estadística.

Adicionalmente, al indagar en bases de datos del ICFES sobre resultados obtenidos por diversas instituciones, se encontró que el nivel de las instituciones en las Pruebas SABER 2012, respecto al componente aleatorio, cuenta con varias

debilidades respecto a las competencias matemáticas evaluadas, lo que ratifica que la preparación esporádica que se le da a los estudiantes en el área de estadística y principalmente en la interpretación de gráficos (medio por el cual presentan información este tipo de pruebas) en la mayoría de las instituciones es mínima o poco oportuna para desarrollar competencias relacionadas con este componente.

Por lo anterior, más allá de crear o replantear secuencias de actividades con el fin de preparar a los estudiantes para la presentación de este tipo de evaluaciones, sin atender a un proceso de formación constante en el ámbito de la Educación Estadística, es necesario conocer las dificultades que ellos tienen al momento de leer gráficos e interpretar la información registrada en los mismos. Esto último con el fin de contar con insumos para replantear actividades, de tal manera que los resultados en las pruebas SABER cambien de forma positiva, los estudiantes mejoren su nivel de desempeño en este componente y se promulgue por el desarrollo de una cultura estadística.

## 2. OBJETIVOS

Como se ha señalado, el trabajo centra su interés en identificar las dificultades presentadas por estudiantes de grado noveno en la interpretación de gráficos estadísticos presentes en las Pruebas SABER - 9° del 2012, a la luz de los niveles de lectura de gráficos estadísticos. A continuación se presenta el objetivo general del presente trabajo del cual se desprenden los objetivos específicos.

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar y caracterizar dificultades que presentan estudiantes de grado 9° en la lectura e interpretación de información dada en gráficos estadísticos, en el componente aleatorio del eje de matemáticas, de la prueba SABER 9° (2012).

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer dificultades en la lectura de gráficos estadísticos y comprensión de la información presentada en las mismas, reportadas en la literatura.
- Compilar información sobre interpretaciones que realizan estudiantes frente a la información exhibida en gráficos estadísticos presentes en las pruebas SABER 9° del 2012.
- Identificar los niveles de lectura y comprensión de la información contenida en gráficos y tablas estadísticas en los que se encuentran estudiantes de grado noveno, a través de un taller basado en enunciados tipo Prueba SABER.
- Analizar las dificultades que presentan los estudiantes de grado 9° en la lectura de la información representada en gráficos y tablas estadísticas en las Pruebas Saber 9° del 2012.
- Presentar posibles acciones (recomendaciones) que los docentes del área de matemáticas pueden realizar para que al proponer, diseñar o adaptar actividades referentes a la lectura y análisis de la información presentada en gráficos estadísticos de las Pruebas SABER, los estudiantes superen las dificultades encontradas.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

En el presente marco de referencia se encuentra una breve descripción sobre algunos elementos básicos de la Estadística (conceptos y procesos) involucrados en la lectura y comprensión adecuada de la información contenida en gráficos estadísticos. Luego se presenta la forma en la cual las Pruebas SABER evalúan el desarrollo del pensamiento aleatorio y sus características, teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), por los cuales la educación colombiana se encuentra orientada, y los lineamientos que fundamentan las Pruebas Saber 9° (ICFES, 2012). Adicionalmente se presentan niveles de lectura y niveles de comprensión de gráficos estadísticos reportados en la literatura, los cuales van a permitir establecer los propósitos del taller y categorizar las respuestas que los estudiantes presenten durante la solución del mismo, que tiene como intención identificar los niveles de lectura y niveles de comprensión y así poder determinar algunas dificultades presentadas por los estudiantes en la lectura y análisis de los gráficos estadísticos.

#### 3.1. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA ESTADÍSTICA

La Estadística en la escuela ha de aportar a que los estudiantes identifiquen e interpreten información expuesta en distintas representaciones; lo cual permite que los estudiantes se enfrenten a la búsqueda, comprensión y análisis de esta información. Para realizar una correcta lectura y comprensión de la información, es indispensable representarla utilizando diferentes herramientas, lo que convierte a tablas y gráficos en unas de las técnicas de mayor uso.

Los gráficos estadísticos son una de las herramientas más utilizadas para la exposición de información en distintas áreas, permitiendo tener una visión más amplia de los datos. De aquí la importancia de conocer las dificultades presentadas por los estudiantes en la lectura de los datos representados a través

de gráficos estadísticos, lo cual convierte este documento en un material útil en el camino a seguir para la enseñanza de elementos básicos que permitirán que los estudiantes realicen una lectura adecuada de la información presente en gráficos y tablas estadísticas.

Para la lectura e interpretación de la información presentada en gráficos estadísticos, los estudiantes deben tener en cuenta cada uno de los elementos que allí se presentan: título, tablas o distribución de frecuencias, etiqueta de cada uno de los ejes, escalas de los ejes, cuerpo del gráfico, convenciones, notas aclaratorias y numeración (Batanero y Godino, 2004); adicionalmente los estudiantes deben contar con conceptos básicos que les permitirán relacionar de manera acertada la información. Dentro de estos conceptos los más importantes son: variables estadísticas, frecuencias y tipos de gráficos.

### 3.1.1. Variables estadísticas

Batanero y Godino (2002), indican que en general una variable es un símbolo que puede tomar diferentes valores. Cuando estos valores son resultados de un recuento estadístico, es llamada *variable estadística* y representa generalmente cierto carácter de los individuos de una población.

Fernández y Sarmiento (2014) clasifican las variables estadísticas en cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas representan valores no numéricos y están subdivididas en nominales y ordinales, las variables nominales no admiten ningún criterio de orden, por ejemplo el estado civil cuyas modalidades pueden ser soltero, casado, divorciado, etc. Las variables cualitativas ordinales presentan modalidades no numéricas pero aceptan criterios de orden, por ejemplo medallas de una prueba: oro, plata y bronce. Las variables cuantitativas, representan valores numéricos, y se subdividen en discretas y continuas. Los valores discretos toman valores aislados, usualmente números enteros y no existen valores

intermedios, por ejemplo el número de hermanos. También se tienen las variables cuantitativas continuas, las cuales pueden tomar valores comprendidos entre dos números, por ejemplo la altura de un grupo de personas.

### 3.1.2. Frecuencia

Cuando en un recuento estadístico se observa la cantidad de veces que se repite el valor de una variable estadística, se está hablando de su frecuencia. Cuando los valores de la variable son muchos, conviene agrupar los datos en intervalos o clases para así realizar un mejor análisis e interpretación de ellos, por lo tanto se realiza una tabla de frecuencias con datos agrupados. En la Estadística existen varias maneras de analizar la cantidad de veces que aparecen estos valores, por lo que existen diferentes tipos de frecuencias: frecuencia absoluta, frecuencia absoluta acumulada, frecuencia relativa, frecuencia relativa acumulada y frecuencia porcentual.

Para Fernández y Sarmiento (2014), las tablas de distribución de frecuencias generalmente se encuentran compuestas por dos columnas, la primera muestra todos los posibles valores que asume la variable y la segunda columna, para cada valor de la variable, muestra el número de veces que se presenta dicho valor, también llamado frecuencia. Existen varios tipos de frecuencia: la frecuencia absoluta es el número de veces que se repite cada valor de la variable y la frecuencia relativa se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta entre la muestra, por lo tanto esta medida está influenciada por el tamaño de la muestra, al aumentar el tamaño de la muestra aumentará también el tamaño de la frecuencia relativa. La frecuencia porcentual se obtiene al multiplicar cada frecuencia relativa por el 100%. En ejemplo de dicho tipo de frecuencias se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. "Color de Uniformes" equipos participantes en mundial.

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>	<b>Frecuencia Porcentual</b>
<b>Rojo</b>	5	0,15625	15,625 %
<b>Amarillo</b>	7	0,21875	21,875%
<b>Azul</b>	9	0,28125	28,125%
<b>Blanco</b>	7	0,21875	21,875%
<b>Verde</b>	4	0,125	12,5%
<b>Total</b>	32	1.00	100%

Además de las anteriores frecuencias también se debe tener en cuenta la frecuencia absoluta acumulada, la cual se define como el total de las frecuencias que ocurren hasta el valor dado y se calcula sumando a la frecuencia absoluta del dato, el valor de todas las frecuencias absolutas anteriores. Las frecuencias relativas acumuladas es el cociente entre la frecuencia acumulada de un determinado valor y el número total de datos (tamaño de la muestra). Cada una de estas frecuencias sirven para resumir y ordenar numéricamente de menor a mayor la totalidad de los diferentes datos que conforman una muestra estadística, esta organización se realiza teniendo en cuenta el valor de la frecuencia de aparición que le corresponde a cada dato. En la tabla 2, se evidencia un ejemplo de la tabla de frecuencias con variables cuantitativas.

Tabla 2. "Talla del calzado" de los Jugadores en el Mundial de Futbol 2010.

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>	<b>Frecuencia absoluta acumulada</b>	<b>Fr. relativa acumulada</b>
<b>37</b>	31	0,0563	31	0,0563
<b>38</b>	85	0,1545	116	0,2108
<b>39</b>	101	0,1836	217	0,3944
<b>40</b>	95	0,1727	312	0,5671
<b>41</b>	128	0,2327	440	0,7998
<b>42</b>	110	0,2	550	0,9998
<b>Total</b>	550	1.00	-	-

### 3.1.3. Tipos de gráficos estadísticos

Los gráficos estadísticos forman parte de los medios más difundidos para la presentación de la información. Esto corresponde al hecho, que está comprobado, que las ideas presentadas gráficamente son entendidas con mayor rapidez y comodidad que las explicaciones numéricas y verbales. El gráfico da una idea del

valor numérico de las cifras que representan, lo cual permite tener una visión clara y rápida acerca de lo que se presenta con los datos. (Batanero y Godino, 2002, p. 707). Por ende se han utilizado varios tipos de gráficos estadísticos para comunicar la información que se encuentra en diversas fuentes y así de manera sencilla realizar un análisis de los datos representados. Entre los gráficos más comunes se encuentran: gráficos de columnas, barras, histogramas, circular, puntos, tallo y hojas, pictogramas, gráfico de líneas, de cajas y bigotes, etc. A continuación se exponen algunos de los más utilizados en las Pruebas SABER 9° del 2012.

Los *gráficos de barras* son uno de los más simples y quizás los usados con mayor frecuencia. Resultan de especial utilidad en la presentación de variables discretas o nominales. Consta de una serie de rectángulos, cada uno de los cuales representa una categoría de la variable. La longitud de la barra es proporcional a la frecuencia del valor de cada variable y el ancho de la barra debe ser igual para todas las categorías de las variables presentadas. (Fernández y Sarmiento, 2014). Estos gráficos se pueden encontrar con barras verticales u horizontales.



Gráfico 1. Ejemplo de gráfico de barras.  
Tomado de Revista SEMANA, edición: 1 de febrero de 2014

Los *gráficos circulares* son diagramas que se emplean para representar la distribución de cualquier tipo de variables, no solamente es utilizado para mostrar el número de veces que se da una característica, sino para obtener una mejor visualización de la proporción en que aparece cada variable en comparación con

el total. El área de cada sector en el cual está dividida la circunferencia es proporcional a la frecuencia de la variable que representa y el sector de la circunferencia representará los distintos valores que las variables puedan tomar. (Batanero y Godino, 2002).

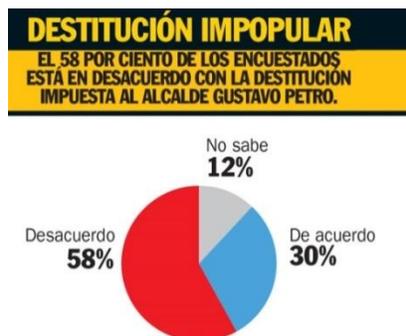


Gráfico 2. Ejemplo gráfico circular.  
Tomado de Revista SEMANA, Edición: 1 de febrero de 2014

Los *gráficos de líneas* se utilizan para representar series de datos cuyas variables sean de tipo continuo, y que hayan sido recolectados en un tiempo específico. Los datos se representan en un gráfico de intervalos de tiempo y se dibuja una línea conectando los puntos resultantes. Es útil al mostrar tendencias de comportamiento de un evento o proceso a lo largo de un determinado periodo de tiempo.



Gráfico 3. Ejemplo de gráfico de Líneas.

Los *pictogramas* se encuentran contruidos a base de figuras o dibujos con el propósito de atraer la atención del lector. Se utiliza para la representación de variables cualitativas, no se usan escalas pero si una guía acerca del valor del símbolo utilizado, lo cual permite tener una idea aproximada de los valores numéricos que representan. Cabe notar que debe escogerse el dibujo que mejor siguiera la naturaleza de los datos que se representan o por lo menos que haga referencia a las categorías de la variable estudiada.

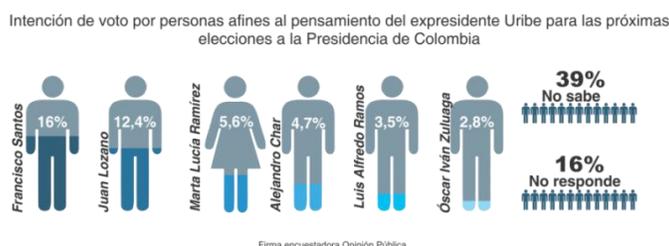


Gráfico 4. Ejemplo de Pictogramas.  
Tomado de la revista SEMANA, Edición: 4 de julio 2013

Teniendo en cuenta que existen muchos tipos de gráficos estadísticos en los cuales se puede representar la información, tales como gráficos de cajas, áreas, dispersión o nubes de datos, polígonos de frecuencia, etc., se trabajaran solo los mencionados anteriormente, ya que son los gráficos que se utilizan con mayor frecuencia en las pruebas SABER y además son los gráficos con los cuales los estudiantes se encuentran más familiarizados, por estar presentes en los medios de comunicación.

### 3.2. EVALUACIÓN PENSAMIENTO ALEATORIO – PRUEBAS SABER

Para el presente trabajo se tienen en cuenta los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN, 2006) relacionados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, los cuales se propone sean desarrollados mientras los estudiantes cursan el grado octavo de la educación básica colombiana, ya que es el grado en el cual se van a identificar las dificultades presentadas en la lectura de gráficos estadísticas.

Se debe tener en cuenta que los estándares son una guía que procura promover y orientar los procesos que permiten el desarrollo en el pensamiento matemático, por lo tanto relaciona diferentes procesos o conocimientos que se han abordado en grados anteriores, lo que permite desarrollar el pensamiento aleatorio de una manera global, teniendo en cuenta que cada uno de los conceptos o procesos adquiridos en el transcurso de la vida escolar sean útiles para el análisis de la información presentada en cualquier estudio estadístico.

### 3.2.1. Estándares de Competencias Básicas Matemáticas

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) proponen que la enseñanza de la matemática se centre en potenciar el pensamiento matemático por medio de actividades que se enfoquen en cinco procesos generales contemplados en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) los cuales son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos; los cuales deben ser abordados desde el inicio de la etapa escolar, lo cual indica que el docente debe planear actividades en donde se tengan en cuenta las capacidades, herramientas y el entorno en el cual el estudiante se desenvuelve.

Para lo anterior, el pensamiento matemático se desarrolla a través de cinco pensamientos, lo cual permite que el estudiante cuente con un proceso completo y continuo. El desarrollo de estos pensamientos garantiza que los estudiantes lleven a cabo procesos matemáticos coherentes y regulares, lo cual permitirá generar a futuro, individuos matemáticamente competentes. Los pensamientos en los cuales se subdivide el pensamiento matemático son: numérico, espacial, métrico o de medida, aleatorio o probabilístico, y variacional (MEN, 2006).

En el presente trabajo se va a tener en cuenta el pensamiento aleatorio o probabilístico, también llamado aleatorio y sistemas de datos. Según el MEN (2006), el desarrollo de este pensamiento ha de permitir que los estudiantes encuentren soluciones a situaciones por medio de la exploración y de la investigación teniendo en cuenta modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos. Así, los estándares que se desarrollan en el ciclo del grado octavo al grado noveno, buscan que los estudiantes sean competentes en la lectura e interpretación de los gráficos estadísticos, según se menciona en los siguientes estándares:

- a) Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.

Este estándar propone que el estudiante identifique los gráficos, tablas o diagramas a través de los cuales se puede representar una misma información. Por lo tanto se espera que identifique las variables estadísticas y escalas que se utilizan en el gráfico presentado, lo cual le permitirá interpretar información y tomar decisiones sobre los resultados que allí se presentan. Al identificar los distintos tipos de gráficos con sus respectivas características, el proceso que el estudiante debe realizar al analizar la información será más sencillo, ya que la información presentada se encuentra organizada de acuerdo al gráfico utilizado, lo cual le permitirá realizar inferencias del estudio presentado.

- b) Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, encuestas, entrevistas).

Aquí se propone que el estudiante interprete la información que se presenta en los gráficos estadísticos, pasando por la lectura directamente de la información de manera coherente y apropiada teniendo en cuenta cada uno de los elementos que

allí se encuentran, ya que hacen parte del gráfico y en algún momento permiten ampliar la concepción del tema que se está tratando.

Al identificar la información, el estudiante debe estar en capacidad de analizar el comportamiento de las variables presentadas, lo cual le permitirá realizar un análisis más extenso de las características del estudio estadístico. Al lograr esto, el estudiante directamente se encontrará preparado para emitir juicios, que dependerán del análisis realizado, para justificar las decisiones tomadas.

Lo anterior, permite que el estudiante sea capaz de interpretar, analizar y realizar juicios sobre la información presentada por los distintos medios de comunicación, estudios o consultas realizadas, generalmente expresada en gráficos estadísticos.

- c) Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas entrevistas).

Lo anterior propone que el estudiante seleccione de manera adecuada los datos relevantes de la información presentada por los medios de comunicación, consultas, pruebas académicas o diferentes estudios estadísticos, ya que en la actualidad existe saturación de información representada en gráficos estadísticos. Luego de esto el estudiante debe resolver problemas teniendo en cuenta los datos presentados y seleccionados con anterioridad, la información transmitida y el contexto en el cual esta información es recolectada para así poder dar solución a problemas con datos válidos, análisis coherentes y conclusiones que permitan dar una explicación lógica a las situaciones propuestas.

Por otro lado, este estándar integra los dos estándares anteriores, logrando que el estudiante realice procesos simultáneos que no solo lo llevan a realizar la lectura de la información que se encuentre contenida en las representaciones, sino a la

vez inferir información que no es tan evidente, la cual requiere un análisis e interpretación más profundo. El grado de lectura, análisis e interpretación es cada vez más complejo. Respecto a la formulación de problemas, los estudiantes deben estar en la capacidad de identificar la información relevante para así poder plantear nuevos problemas, cuya solución se de a partir de la información presentada.

Los anteriores estándares, entre otros, permiten guiar el proceso para el desarrollo del pensamiento aleatorio que los estudiantes tienen mientras se encuentren cursando los grados octavo y noveno, lo cual implica que los procesos relacionados con la lectura e interpretación de gráficos estadísticos se deben encontrar en un mayor nivel con la culminación del grado noveno. Esto se lleva a cabo si el estudiante trabaja o aborda los procesos descritos con anterioridad, logrando así no solo la interpretación, sino el análisis de la información presentada en los gráficos, de una forma crítica, analítica y razonable, permitiendo que el estudiante desarrolle una cultura estadística, por medio de la toma de decisiones, basadas en los análisis realizados.

### 3.2.2. Lineamientos de la Prueba Saber 9° Año 2012

Para valorar y hacer seguimiento al desarrollo del pensamiento matemático las Pruebas SABER, establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, evalúan las competencias en matemáticas, teniendo como el objetivo principal contribuir al mejoramiento de la educación colombiana, lo cual se hace por medio de evaluaciones periódicas censales y muestrales que indican los niveles en los cuales se encuentran los procesos realizados por las instituciones educativas para el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de distintos grados de la educación básica. Los resultados que de allí surgen han de servir a las instituciones educativas como al Ministerio de Educación Nacional y al gobierno en general, para que se tomen medidas respecto al mejoramiento de las actividades

planeadas por las diversas instituciones para el correcto desarrollo del pensamiento matemático.

Estas pruebas permiten un seguimiento continuo a cada una de las competencias que los estudiantes van desarrollando mientras transcurre su vida escolar. Las competencias que las pruebas evalúan están en relación con sus años de escolaridad, es decir en grado tercero se evalúan las competencias desarrolladas por los estudiantes desde preescolar hasta grado segundo de primaria, mientras que para los estudiantes de grado quinto, serán evaluadas aquellas competencias desarrolladas desde preescolar hasta grado cuarto. Para las Pruebas SABER 5° se evalúan las competencias desarrolladas desde preescolar hasta parte del grado quinto de primaria, en las Pruebas SABER 9° se evalúan las competencias desarrolladas hasta el grado octavo. Como el enfoque está dado sobre la evaluación de competencias, el ICFES (2012) define competencia como:

“Un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y de sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas”. Las competencias son transversales a las áreas curriculares y del conocimiento; sin embargo, en el contexto escolar estas se desarrollan a través del trabajo concreto en una o más áreas. (ICFES, 2012, pág. 9).

La prueba que se realiza en grado noveno se encuentra constituida por 54 enunciados, cada uno relacionado con una pregunta, en algunos casos un enunciado corresponde a dos preguntas; por cada una de las áreas (español, matemáticas, competencias ciudadanas y ciencias naturales). Las preguntas son de selección múltiple con única respuesta, de las cuales solo una es válida y las demás se consideran como incorrectas. La prueba se encuentra diseñada para evaluar en los estudiantes las competencias de: razonamiento y argumentación; comunicación; representación y modelación; planteamiento y resolución de

problemas. Además, dentro de estas competencias se encuentran diferentes componentes que se relacionan directamente con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006); los componentes que se evalúan para el área de matemáticas son: numérico - variacional, geométrico – métrico, y aleatorio.

Para el desarrollo de este trabajo se tendrá en cuenta el componente aleatorio, el cual permite indagar por la lectura, representación e interpretación de datos presentes en diferentes situaciones de la vida cotidiana del estudiante, teniendo en cuenta la información representada en diferentes gráficos estadísticos. En la Tabla 3 se relaciona cada una de las competencias evaluadas al finalizar el grado noveno, en relación con el componente aleatorio según la prueba SABER (ICFES, 2012).

Competencia	El estudiante
<b>Comunicación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta y utiliza conceptos de media, mediana y moda y explicita sus diferencias en distribuciones diferentes.</li> <li>2. Compara, usa e interpreta datos que provienen de situaciones reales y traduce entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.</li> <li>3. Reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno.</li> <li>4. Reconoce relaciones entre un conjunto de datos y sus representaciones.</li> </ol>
<b>Razonamiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hace conjeturas acerca de los resultados de un experimento aleatorio usando proporcionalidad.</li> <li>2. Predice y justifica razonamientos y conclusiones usando información estadística.</li> <li>3. Calcula la probabilidad de eventos simples usando métodos diversos.</li> <li>4. Usa modelos para discutir la posibilidad de ocurrencia de un evento.</li> <li>5. Fundamenta conclusiones utilizando conceptos de medidas de tendencia central.</li> </ol>
<b>Resolución</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usa e interpreta medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.</li> <li>2. Resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.</li> <li>3. Hace inferencias a partir de un conjunto de datos.</li> </ol>

Tabla 3. Relación competencias del componente aleatorio.  
ICFES (2012) *Lineamientos* para la aplicación censal y muestral 2012.

Con lo anterior, se evidencia que el ICFES en las pruebas que realiza a estudiantes a nivel nacional, no evalúa que los estudiantes utilicen mecánicamente los distintos conceptos matemáticos adquiridos con anterioridad. Teniendo en

cuenta el componente aleatorio, se busca que el estudiante no solo realice la lectura de la información presentada en diferentes representaciones estadísticas, sino también comunique, razone y dé solución a situaciones en donde la información presentada corresponde a un conjunto de datos.

### 3.3. DIFICULTADES, NIVELES DE LECTURA Y COMPRENSIÓN

A continuación se presenta la descripción de algunos elementos que ha de permitir categorizar las respuestas y producciones de los estudiantes y posteriormente generar un análisis de estas. Dentro de estos elementos se encuentran los niveles de lectura, niveles de comprensión, algunas dificultades y factores que influyen en los estudiantes en relación con la lectura y análisis de gráficos estadísticos.

Para determinar los niveles de lectura y niveles de comprensión de gráficos estadísticos, Curcio (1989) citado en Batanero y Godino (2001) indica que se deben tener en cuenta factores que influyen en los estudiantes en la comprensión y lectura adecuada de los gráficos, los cuales son:

- Conocimiento previo del tema al que se refiere el gráfico; si al alumno le es familiar o no el contexto presentado.
- Conocimiento previo del contenido matemático del gráfico, referido a conceptos numéricos, relaciones y operaciones contenidas en la misma.
- Conocimiento previo del tipo de gráfico empleado (de barras, circular, pictograma, etcétera). (Batanero y Godino, 2001, Pág. 13)

Los anteriores factores se toman como conocimientos previos de los estudiantes a la hora de realizar la lectura de los gráficos estadísticos. Por otra parte, Curcio (1989) citado en Arteaga (2007), describe cuatro niveles de lectura que pueden ser aplicados tanto a tablas como a gráficos estadísticos:

- Leer los datos: este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información presentada en la misma.
- Leer entre los datos: incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico, requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.
- Leer más allá de los datos: se requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre información que no se refleja directamente en el gráfico.
- Leer detrás de los datos: supone valorar la fiabilidad y completitud de los datos.

Además Gerber, Boluton-Lewis y Bruce (1995) citados en Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2010) indican los siguientes niveles de comprensión de gráficos y tablas estadísticas:

- Nivel bajo de comprensión: no se presta atención a lo que muestran los datos sino que se asocian los conocimientos previos que tienen sobre los datos y por lo general no se hace de manera correcta, por lo tanto se posee problemas en el momento de procesar la información que los datos presentan.
- Distingue características parciales que presenta el gráfico o tabla, como por ejemplo fijarse en el dato que presenta más frecuencias en un diagrama de barras o en tablas de frecuencia.
- Analiza por separado los elementos que componen el gráfico o tabla, resaltando la importancia de los mismos, sin llegar a una generalización.
- Estudia cada una de las variables del gráfico, pero no lo logran realizar generalizaciones.
- Realiza comparaciones entre los diferentes elementos que componen el gráfico.
- Utilizan los conocimientos previos sobre gráficos para apoyar o rechazar sus conclusiones, comparan las variables de un mismo gráfico y logran generalizaciones.
- Realizan la extrapolación de los datos, es decir, realiza conclusiones a partir de los datos y además realiza predicciones. Gerber, Boluton-Lewis y Bruce (1995).

Con lo anterior, se evidencia que el análisis que se realiza de la información presentada en gráficos y tablas estadísticas, no solo depende del conocimiento matemático que se posea, sino de una serie de factores que van desde el contexto de los datos, hasta la forma de comunicarse de quien los lee, que se entrelazan uno con otro, incidiendo notablemente en la comprensión y análisis de la información. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los anteriores aspectos, para determinar si en los procesos que realiza el estudiante en el análisis de dicha información se presentan dificultades, que más tarde generen obstáculos que harán que el análisis realizado no sea el adecuado, es decir, se cometan errores.

De manera complementaria, Arteaga (2007) enuncia errores y dificultades presentadas por futuros profesores de matemática a la hora de construir gráficos estadísticos, en el presente trabajo se han adaptado algunas de dichas dificultades que se pueden relacionar con la lectura y análisis de información presentada en gráficos y tablas estadísticas:

- No identifican los ejes de los gráficos, ni las unidades de medida en las cuales se encuentran divididos cada eje.
- Dificultad al traducir la información de una representación a otra (cambios de gráficos, pasar de gráfico a tabla o viceversa).
- Dificultad de no reconocer las diferencias entre un diagrama de barras y un histograma.
- Dificultad en la lectura de los números reales en la recta real.
- Dificultad en la lectura de los rótulos y valores de las escalas presentados en gráficos y tablas estadísticas.
- Dificultad en la lectura de frecuencias de cada uno de los valores de la variable.
- Dificultad en identificar si los datos se encuentran agrupados o no agrupados.
- Falta de comprensión del significado de un intervalo de valores en la recta numérica y del propósito del área en un histograma.

- Dificultad al identificar el tipo de variables que se presentan en los diferentes tipos de gráficos o tablas estadísticas.
- Dificultad en diferenciar la frecuencia y el valor de la variable.
- Confusión entre variable dependiente e independiente en un gráfico. Dificultad de no hacer distinción entre valor de la variable estadística y frecuencia. (Arteaga 2007).
- Dificultad de no cuestionar la información presentada en el gráfico o tablas estadísticas.

Con lo anterior, la mayoría de las dificultades presentadas por los estudiantes al realizar la lectura, análisis e interpretación de la información representada en gráficos o tablas estadísticas depende en su mayoría de conceptos adquiridos con anterioridad, por lo tanto, es importante la identificación de estas, para que los docentes tomen las acciones pertinentes, para generar un desarrollo más amplio del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, respecto a la lectura e interpretación de gráficos estadísticos.

De esta manera, se puede decir que para realizar la lectura de gráficos y tablas estadísticas, los estudiantes utilizan conocimientos previos, que a su vez se asocian con múltiples factores que incidirán en las respuestas que ellos consideren acertadas, en donde se pueden mencionar los conocimientos existentes de la situación presentada, así como la forma en la cual se extrae la información; la unión de estos factores influye en la clasificación de los estudiantes respecto al nivel de lectura en el que se encuentre, identificando las posibles dificultades presentadas por los estudiantes y de esta manera plantear acciones que los docentes pueden tener en cuenta para que estas sean superadas y así tener mejores resultados en preguntas relacionadas con la lectura de gráficos y tablas estadísticas presentes en la Pruebas SABER 9.

## 4. MARCO METODOLOGICO

En el este apartado se presenta el diseño y aplicación del taller el cual permite identificar los niveles de lectura, niveles de comprensión, conocimientos previos y dificultades presentadas por los estudiantes de grado noveno (año 2014) del Colegio San Viator en cuanto a la lectura, interpretación y análisis de la información descrita en gráficos y tablas estadísticas que se encuentran presentes en la Pruebas Saber 9° del año 2012.

Esta sección se encuentra dividida en tres partes, una de ellas relacionada con la descripción de la población con la cual se desarrolla el taller, en donde se encuentra la institución y sus características generales. En la segunda parte, se encuentra descrita la planeación de gestión del taller que se realiza en el aula de clases, allí se plantea cada una de las actividades que se efectúan con el grupo durante el desarrollo del taller. En la tercera parte, se presenta la descripción del taller que será aplicado a los estudiantes, este se encuentra compuesto por cinco enunciados tomados de la prueba SABER 9° (ICFES,2012), y se realiza una clasificación teniendo en cuenta los niveles de lectura, comprensión de la información presente en gráficos y tablas estadísticas, además de algunas dificultades que pueden presentar los estudiantes durante el desarrollo del taller, lo cual permitirá realizar el análisis de estas producciones de una manera más completa.

### 4.1. Descripción del grupo de estudio

La actividad se lleva a cabo con 31 estudiantes del Colegio San Viator que cursan el grado noveno de la educación básica secundaria en Colombia. El colegio San Viator es una institución educativa de carácter privado, calendario A que se encuentra ubicado en la localidad de Suba. La modalidad con la cual los estudiantes finalizan sus estudios es de bachiller académico con énfasis en

algunas de las siguientes áreas: inglés, matemáticas o ciencias. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 13 y 16 años, con predominio de los que tienen 15 años; son estudiantes que cuentan con una posición económica alta.

El rendimiento académico de los estudiantes en general es alto en matemáticas ya que la institución se ha encargado de dar prioridad a esta área del conocimiento. En relación al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, no se puede afirmar que el rendimiento de los estudiantes sea bajo, simplemente los docentes de la institución expresan que este pensamiento ha sido dejado un poco de lado, lo que hace que su enseñanza se encuentre limitada principalmente por falta de tiempo.

Respecto a la formación estadística, la malla curricular del área de matemáticas, se encuentra dividida en los cinco pensamientos: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, con el respectivo objetivo general que se debe cumplir en cada uno de los cursos en el transcurso del año escolar. La parte correspondiente a los ejes está compuesta por los cinco pensamientos que permiten un completo desarrollo del pensamiento matemático y en la parte de definición de los ejes se encuentra dividida por los objetivos y logros que se deben cumplir durante el periodo académico, teniendo en cuenta el grado en el cual se esté trabajando. En la tabla 4 se encuentra la malla curricular del grado séptimo al grado noveno, en relación con el eje del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

<b>Grado Séptimo</b>	<b>Grado Octavo</b>	<b>Grado Noveno</b>
Reconoce las herramientas para el análisis de datos agrupados y no agrupados por medio de tablas de frecuencia.	Identifica las medidas de posición en una muestra estadística.	Identifica las medidas de dispersión de un conjunto de datos.
Aplica medidas de tendencia central para el análisis de datos agrupados	Aplica medidas de posición en un ejercicio estadístico completo.	Calcula medidas de dispersión en una muestra estadística.
Elabora gráficos estadísticos para datos agrupados de una muestra.	Identifica las fórmulas para medidas de posición en datos agrupados.	Aplica técnicas de conteo, combinatoria y permutación de datos.
Calcula probabilidad de eventos simples usando métodos diversos.	Identifica las fórmulas para medidas de posición en datos agrupados.	Plantea elementos probabilísticos en un espacio muestral finito

Tabla 4. Malla Curricular Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos.  
Tomada de Matriz de Programación de Matemáticas 2013. Colegio San Viator.

Teniendo en cuenta que el objetivo fundamental de la institución frente al pensamiento aleatorio y sistemas de datos es la comprensión acerca de la cuantificación y estudio de variables cuyo resultado es incierto o probable, el tema principal que se maneja en la mayoría de los grados, es la organización de datos en tablas de frecuencias, el análisis de la información presentada en gráficos y tablas estadísticas y el estudio de las medidas de tendencia central y dispersión en estos.

El grupo con el cual se va trabajar ha tenido con regularidad, dentro de su formación académica, actividades que los acercan de manera más concreta a las pruebas que realiza el ICFES, una de las estrategias utilizadas por la institución para este acercamiento es evaluar a los estudiantes con preguntas similares a las presentadas en la Prueba SABER 9°, teniendo en cuenta que no solo se trata de realizar procesos matemáticos de manera mecánica sino también de leer, analizar y concluir de manera acertada acerca de la información que allí se presenta.  
Anexo A.

## 4.2. Descripción de los momentos de la actividad

Considerando que el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes es de vital importancia, se debe tener en cuenta que este desarrollo se debe dar de manera integral y adecuada, por lo tanto el pensamiento aleatorio y sistemas de datos debe contar con actividades acordes que permitan su completo desarrollo, teniendo en cuenta que esto incidirá notablemente en cada una de las pruebas que el Estado realiza para contribuir con el mejoramiento de la educación en el país. En este apartado se encuentra expuesta la metodología para la elaboración del taller propuesto y de las acciones que se realizan en el momento en que éste se lleva a cabo con el grupo de trabajo.

El taller con el cual se toman los datos se encuentra compuesto por cinco preguntas las cuales hacen parte del examen de las Pruebas SABER 9º aplicadas en el año 2012 (ICFES, 2012). El taller se realiza con los estudiantes en una sesión de clase, la cual tiene una duración de 1 hora con 40 minutos, tiempo en el cual los estudiantes deben resolver la actividad propuesta, teniendo en cuenta que al finalizar debe ser entregada una hoja con los registros de lo trabajado por cada uno de los estudiantes (Anexo B), la cual incluye el análisis, justificaciones y conclusiones realizadas sobre las preguntas planteadas.

Al interactuar con los estudiantes se les indica que el taller tiene fines de investigación, por lo cual se necesita que los análisis, procesos, respuestas y justificaciones realizadas sean contestados de forma sincera. Además se les indica que la actividad no va a tener ninguna nota, simplemente servirá como objeto de investigación, por lo que ellos deben dar su consentimiento para que sus voces sean grabadas y utilizadas para el análisis del taller, esto es, en el momento en el cual los estudiantes interactúen con los docentes. Lo anterior permite no solamente tener en cuenta lo escrito por los estudiantes en los talleres, y poder

rescatar algún proceso que se evidencie a la hora de entablar un diálogo o discusión que surja a partir de las preguntas propuestas.

#### 4.3. Diseño del instrumento y categorías de análisis

A parte de los enunciados tomados de las Pruebas SABER 9° (2012, Calendario A), estos se encuentra acompañados por otros interrogantes que tendrán como función permitir identificar las dificultades presentadas por los estudiantes en la lectura e interpretación de dichos gráficos estadísticos de una manera más profunda, ya que en los enunciados propuestos en las Pruebas SABER 9° (2012) se evidencian niveles básicos de lectura y comprensión de gráficos, lo cual no permite realizar un análisis profundo de las posibles dificultades presentadas por los estudiantes.

A continuación se presenta el taller con sus respectivos componentes y competencias, además con las afirmaciones que el ICFES utiliza para realizar inferencias sobre los posibles procesos de pensamientos que el estudiante utiliza para dar respuesta a las preguntas planteadas. El ICFES (2012a) define como afirmaciones:

Las afirmaciones son enunciados globales acerca de los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes, atendiendo a la pregunta: ¿qué se quiere decir sobre los estudiantes a partir de sus respuestas en una evaluación? Las afirmaciones involucran acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento en un marco conceptual o disciplinar amplio, por lo cual no es posible medirlas directamente. (ICFES, 2012a, Pág. 13)

En la Tabla 5 se lista un resumen de los niveles de lectura y comprensión en la lectura de gráficos y tablas estadísticas, así como los conocimientos previos y dificultades y enunciados en el marco de referencia. Para abreviar estos

enunciados con el fin de usarlos posteriormente en el análisis de las respuestas dadas por los estudiantes, se crean unos códigos para su identificación. Adicionalmente en la tabla se incluye el nivel de lectura 0 (NLO), el cual describe aquellos estudiantes que no alcanzan a realizar una lectura literal de los datos presentados en el gráfico o tabla.

Tabla 5. Resumen de las categorías que influyen en lectura de gráficos y tablas estadísticas.

NL (Niveles de Lectura)	NC (Niveles de Comprensión)	CP (Conocimientos Previos)	D (Dificultades)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NL0.</b> Lectura nula de los datos, lo que implica la no identificación del contexto de los datos ni los datos en sí mismos.</li> <li>• <b>NL1.</b> Leer los datos: este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información presentada en el mismo.</li> <li>• <b>NL2.</b> Leer entre los datos: Incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico, requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.</li> <li>• <b>NL3.</b> Leer más allá de los datos: se requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre información que no se refleja directamente en el gráfico.</li> <li>• <b>NL4.</b> Leer detrás de los datos: supone valorar la fiabilidad y completitud de los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NC1.</b> Comprensión baja, no se fijan en los datos presentados y estos son asociados incorrectamente a los conocimientos previos adquiridos.</li> <li>• <b>NC2.</b> Distinguen características parciales presentes en el gráfico, como por ejemplo fijarse en el dato que presenta más frecuencias en un diagrama de barras.</li> <li>• <b>NC3.</b> Analizan por separado los elementos que componen el gráfico, resaltando la importancia de los mismos, pero no llegan a una generalización de esta.</li> <li>• <b>NC4.</b> Estudian cada una de las variables del gráfico, pero no lo logran realizar generalizaciones.</li> <li>• <b>NC5.</b> Realizan comparaciones entre los diferentes elementos que componen el gráfico.</li> <li>• <b>NC6.</b> Utilizan los conocimientos previos sobre gráficos para apoyar o rechazar sus conclusiones, comparan las variables de un mismo gráfico y logran generalizaciones.</li> <li>• <b>NC7.</b> Realiza extrapolación de datos para realizar conclusiones y predicciones. a partir de los estos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CP1.</b> Conocimiento previo del tema al que se refiere al gráfico; si al alumno le es familiar o no el contexto presentado.</li> <li>• <b>CP2.</b> Conocimiento previo del contenido matemático del gráfico, referido a conceptos numéricos, relaciones y operaciones contenidas en la misma. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CP2, 1.</b> Clasificación de variables cualitativas y cuantitativas</li> <li><b>CP2, 2.</b> Frecuencia</li> <li><b>CP2, 2,1.</b> Fre. Absoluta.</li> <li><b>CP2, 2,2.</b> Fre. Porcentual.</li> <li><b>CP2, 3.</b> Tablas de Frecuencia.</li> <li><b>CP2, 4.</b> Medidas de tendencia central (media, mediana y moda).</li> <li><b>CP2, 5.</b> Proporcionalidad.</li> </ul> </li> <li>• <b>CP3.</b> Conocimiento previo del tipo de gráfico empleado (de barras, circular, pictograma, etcétera). <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CP3, 1.</b> Gráficos estadísticos.</li> <li><b>CP3, 1,1.</b> Gráfico Circular.</li> <li><b>CP3, 1,2.</b> Gráfico de Barras.</li> <li><b>CP3, 2.</b> Elementos de un gráfico.</li> <li><b>CP3, 2,1.</b> Escalas de medida.</li> <li><b>CP3, 2,2.</b> Etiquetas- Rótulos.</li> <li><b>CP3, 2,3.</b> Convenciones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>D1.</b> No identificar los ejes de los gráficos y las unidades de medida en las cuales se encuentran divididos cada eje.</li> <li>• <b>D2.</b> Traducir la información de una representación a otra (cambios de gráficos, pasar de gráfico a tabla o viceversa).</li> <li>• <b>D3.</b> No reconocer las diferencias entre un diagrama de barras y un histograma.</li> <li>• <b>D4.</b> Lectura de los números reales y en la recta real.</li> <li>• <b>D5.</b> Lectura de los rótulos y valores de las escalas presentadas en los gráficos.</li> <li>• <b>D6.</b> Lectura de frecuencias de cada uno de los valores de la variable.</li> <li>• <b>D7.</b> Identificar si los datos se encuentran agrupados o no agrupados.</li> <li>• <b>D8.</b> Falta de comprensión del significado de un intervalo de valores en la recta numérica y del propósito del área en un histograma.</li> <li>• <b>D9.</b> Identificar el tipo de variables que se presentan en los diferentes tipos de gráficos.</li> <li>• <b>D10.</b> Diferenciar la frecuencia y el valor de la variable.</li> <li>• <b>D11.</b> Confusión entre variable dependiente e independiente en un gráfico. Dificultad de no hacer distinción entre valor de la variable estadística y frecuencia. (Arteaga, 2007).</li> <li>• <b>D12.</b> No cuestionar la información presentada en el gráfico estadístico.</li> </ul>

Las situaciones presentadas en el taller se encuentran descritas a continuación organizando cada enunciado en una tabla, en donde se presentan las competencias y afirmaciones planteadas por el ICFES, y el(los) propósito(s) de cada uno de los enunciados en pro de identificar los niveles de lectura (NLI), niveles de comprensión (NCi), las dificultades (Di) y uso de conocimientos previos (CPI), lo cual va a permitir categorizar las dificultades que presentan los estudiantes a la hora de realizar la lectura e interpretación de gráficos y tablas estadísticas.

Tabla 6. Enunciado 1. Representaciones de un conjunto de datos

<b>ENUNCIADO 1.</b>	
<p>Se les preguntó a 32 estudiantes de un colegio por el número de horas que dedican a ver la televisión diariamente. Los resultados que aparecen en la lista son:</p> <p style="text-align: center;">0, 2, 4, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 0, 2, 4, 2, 2, 4, 0, 4, 2, 2, 4, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 4, 4, 0</p> <p>a. ¿En cuál de los siguientes diagramas circulares se representa correctamente la información de la lista? Justifica tu respuesta.<sup>1</sup></p> <div style="text-align: center;"> </div>	
<p><b>Competencia:</b> Comunicación, representación y modelación</p>	<p><b>Afirmación:</b> Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.</p>
<p><b>Propósitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las relaciones que los estudiantes establecen entre los elementos de un conjunto de datos representados en gráficos estadísticos.</li> <li>• Verificar si los estudiantes relacionan el pensamiento aleatorio y el pensamiento numérico, identificando la proporcionalidad presentada en los gráficos.</li> </ul>	
<b>Conocimientos previos</b>	<b>CP2<sub>2</sub> - CP2<sub>4</sub> - CP2<sub>5</sub> - 3<sub>1.1</sub> - CP3<sub>2</sub> - 3<sub>2.1</sub> - 3<sub>2.2</sub> - 3<sub>2.3</sub></b>

<sup>1</sup> Tomado de las Pruebas SABER 9° (ICFES, 2012)



	concluir a partir del análisis de información estadística.	• Conocer las decisiones tomadas por los estudiantes teniendo en cuenta la lectura e interpretación de la información presentada en gráficos estadísticos.
<b>Conceptos Previos</b>	<b>CP2<sub>1</sub> – CP2<sub>2</sub> - 2<sub>2,2</sub></b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Dificultades</b>	<b>Niveles de Lectura</b>
<b>A.</b>	D12	NL1
<b>B.</b>	D1-D5-D12	NL1
<b>C.</b>	<b>CORRECTA</b>	NL2
<b>D.</b>	D1-D12	NL1
<b>PREGUNTAS DE PROFUNDIZACIÓN</b>		<b>PROPÓSITO</b>
<b>b.</b> ¿Cuáles razones tienes para justificar tu respuesta?		Analizar si el estudiante utiliza sus conocimientos previos sobre gráficos para apoyar o rechazar sus conclusiones, comparar las variables de un mismo gráfico y lograr generalizaciones. (NC6)
<b>c.</b> ¿Qué elementos le colocas o le quitas al gráfico para que sea más clara la información?		Identificar si el estudiante logra diferenciar la frecuencia porcentual y los valores de la variable en un gráfico estadístico. (D10)

Tabla 8. Enunciado 3. Información en gráficos y tablas de datos.

<b>ENUNCIADO 3</b>		
<b>El siguiente enunciado será utilizado para responder las preguntas 3 y 4.<sup>3</sup></b>		
<p><b>ENUNCIADO:</b> En el siguiente gráfico se muestra la variación del peso de Pedro respecto a su edad. Las regiones sombreadas permiten determinar cuándo ha tenido sobrepeso, peso normal o bajo peso.</p>		
<p><b>a.</b> Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico, construye la tabla que presente los datos allí expuestos.</p>		
<p><b>Competencia:</b> Comunicación, representación y modelación.</p>	<p><b>Afirmación:</b> Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.</p>	<p><b>Propósito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las relaciones que establece el estudiante entre la información representada en gráficos estadísticos y tablas por medio de comparaciones directa (tabla – gráfico).</li> </ul>

<sup>3</sup> **Nota:** Al enunciado 3, se le realiza una adaptación, ya que las opciones presentadas por la prueba originalmente solamente cuenta con el nivel de lectura NL2.

<b>Conceptos Previos</b>	<b>CP2<sub>1</sub> - CP2<sub>2</sub> - CP2<sub>3</sub>- 3<sub>2,1</sub></b>		
<b>PREGUNTAS DE PROFUNDIZACIÓN</b>		<b>PROPÓSITOS</b>	
b. Teniendo en cuenta la tabla construida con anterioridad, puedes indicar cuáles de estos datos corresponden a la variable dependiente y cuales corresponden a la variable independiente.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar si el estudiante diferencia las distintas variables estadísticas presentes en un gráfico estadístico. (D11)</li> </ul>	
c. ¿Qué puedes inferir sobre el peso de Pedro cuando tenga 20 años? ¿Por qué?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar si el estudiante realiza inferencias sobre la información representada en el gráfico.</li> <li>• Analizar las conclusiones del estudiante teniendo en cuenta la información presentada. (NL3 - NC7).</li> </ul>	

Tabla 9. Enunciado 4. Información en gráficos y toma de decisiones.

<b>Enunciado 4</b>			
a. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el peso de Pedro es correcta? <sup>4</sup>			
<p>A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.</p> <p>B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.</p> <p>C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.</p> <p>D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.</p>			
<b>Competencia:</b> Comunicación, representación, modelación.	<b>Afirmación:</b> Identificar características de gráficos cartesianas en relación con la situación que representan.	<b>Propósito:</b> Conocer si el estudiante relaciona las variables y valores que estás toman para distinguir cuál de las afirmaciones presentadas es correcta.	
<b>Conceptos Previos</b>		<b>CP2<sub>1</sub>- CP2<sub>2</sub>- CP3<sub>1</sub> - 3<sub>2,1</sub> - 3<sub>2,2</sub></b>	
<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Dificultades</b>	<b>Niveles de Lectura</b>	<b>Nivel de Comprensión</b>
A. – B - D	D1-D5-D12	NL1	NC1 - NC2
C.	<b>CORRECTA</b>	NL2	NC5 - NC6
<b>PREGUNTAS DE PROFUNDIZACIÓN</b>		<b>PROPÓSITOS</b>	
b. ¿Qué valores en el gráfico crees que son importantes para realizar el análisis? ¿Por qué?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer si el estudiante identifica los elementos que componen el gráfico (Títulos, rótulos, etiquetas, escalas, etc.), para así poder llegar a una conclusión. (NC3)</li> </ul>	
c. Teniendo en cuenta la información sobre el peso normal.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer si el estudiante tienen en cuenta los números reales en determinada situación.</li> <li>• Identificar si el estudiante realiza la lectura de los valores que toman las variables. (D6-D4)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 7 años?</li> <li>• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 8 años?</li> <li>• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 9 años?</li> </ul>			

<sup>4</sup> Tomado Prueba SABER (ICFES, 2012)

Tabla 10. Enunciado 5. Inferencias de resultados basados en tablas estadísticas.

<b>Enunciado 5</b>					
En la siguiente tabla se muestra la marca, el precio por litro y la cantidad de litros de helado vendidos por un distribuidor en cuatro tiendas distintas. <sup>5</sup>					
MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4
El Fresco	\$5.000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros
Hela 2	\$4.500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros
Delicioso	\$3.500	8 litros	4 litros	8 litros	9 litros
San Alberto	\$6.500	4 litros	8 litros	7 litros	6 litros
<p>a. ¿Cuál es la marca de helado que más ha vendido el distribuidor en estas cuatro tiendas?  <b>A.</b> El Fresco      <b>B.</b> Hela 2      <b>C.</b> Delicioso      <b>D.</b> San Alberto</p>					
<b>Competencia:</b> Comunicación, representación, y modelación	<b>Afirmación:</b> Comparar, usar e interpretar datos que provienen de situaciones reales y traducir entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.		<b>Propósito:</b> Identificar si el estudiante relaciona la información representada en tablas, para tomar decisiones frente a la situación planteada.		
<b>Conceptos Previos</b>	<i>CP2<sub>1</sub>- CP2<sub>2</sub> - 2<sub>2,1</sub> - 3<sub>1,2</sub>-3<sub>2,1</sub> - 3<sub>2,2</sub></i>				
<b>Opciones Respuesta.</b>	<b>Dificultades</b>		<b>Nivel de Lectura</b>		<b>Nivel de comprensión.</b>
<b>A.</b>	D5 –D11 – D12.		NL1		NC1-NC3-NC4
<b>B.</b>	<b>CORRECTA</b>		NL3		NC5
<b>C.</b>	D5–D11 – D12.		NL1		NC1-NC3-NC4
<b>D.</b>	D5 – D11 –D12.		NL1		NC1-NC3-NC4
<b>PREGUNTAS DE PROFUNDIZACIÓN</b>			<b>PROPÓSITOS</b>		
b. Según la información, ¿Qué valores puede tomar la variable dependiente? ¿Qué valores puede tomar las variables independientes?			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar si el estudiante confunde las variables estadísticas presentes en una distribución de frecuencias, con las frecuencias de aparición de las mismas. (NL2-NC5)</li> </ul>		
c. Realizar el diagrama de barras representando los datos propuestos.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar si el estudiante logra diferenciar diagramas de barras de histogramas. (D11- D3)</li> </ul>		
d. Si se vendieran 2 litros más de helado marca San Alberto y 3 litros más de marca Delicioso en cada tienda. ¿Cuál de las cuatro marcas de helado será la más vendida?			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer si los estudiantes utilizan sus conocimientos previos sobre gráficos para comparar las variables presentes en un gráfico y lograr generalizaciones. (NC6)</li> </ul>		
e. Crees que teniendo en cuenta la información presentada en la tabla, el dueño de la tienda tiene la información pertinente para realizar sus pedidos de forma que no tenga pérdidas. ¿Por qué?			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar si los estudiantes realizan la extrapolación de los datos, es decir, emiten conclusiones a partir de los datos y generan predicciones. (NC7)</li> </ul>		

<sup>5</sup> Tomado Prueba SABER (ICFES, 2012)

## 5. ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN

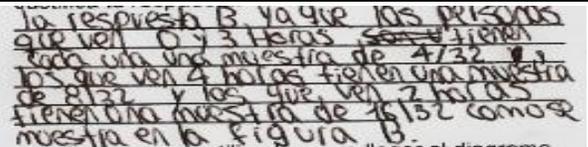
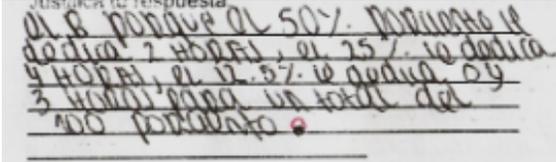
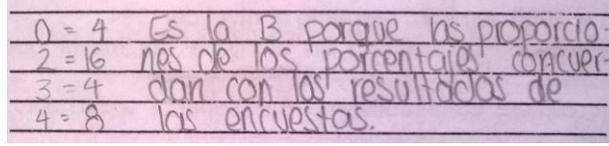
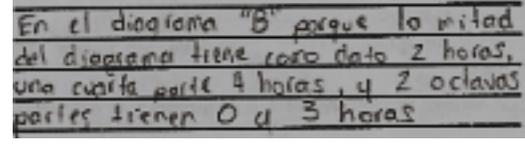
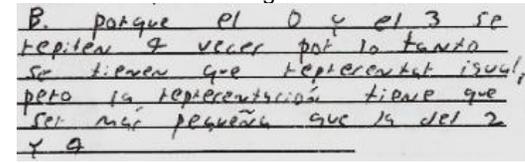
El presente apartado muestra un análisis de las diferentes respuestas dadas por los estudiantes de grado noveno al taller propuesto. Este análisis se realiza por medio de la clasificación de las respuestas entregadas por los estudiantes a cada uno de los enunciados y cuyos resultados incidirán directamente en las recomendaciones presentadas a los docentes, respecto al trabajo con la lectura de gráficos y tablas estadísticas, para así poder superar o disminuir las dificultades presentadas por los estudiantes en el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Este apartado se encuentra dividido en dos partes, la primera, muestra una clasificación por preguntas, asociando las distintas respuestas enunciadas por los estudiantes, además posterior a los análisis particulares presentados en tablas, se encuentra un análisis global de las respuestas, teniendo en cuenta la teoría enunciada en apartados anteriores y la planeación prevista para la actividad. La segunda parte se encuentra conformada por las conclusiones generales basadas en el análisis realizado, lo cual permite proponer a los docentes varios aspectos a tener en cuenta, que se espera aporten en el desarrollo de habilidades y competencias para el desarrollo del pensamiento aleatorio de los estudiantes.

El análisis de cada enunciado se encuentra presentado en tablas con dos secciones. La primera relaciona las respuestas correctas dadas por los estudiantes, presentando la cantidad de ellos que contestaron de forma acertada, la explicación que se puede dar en relación con los argumentos, procesos y justificaciones que dan los estudiantes para llegar a las respuestas correctas, dichas explicaciones están basadas en el trabajo desarrollado por los estudiantes, el cual se evidencia en las imágenes que se asocian en la columna de la derecha de cada una de las tablas. La segunda contiene los mismos elementos, pero relacionando las respuestas incorrectas y sus posibles explicaciones.

5.1. Análisis Enunciado 1. Representaciones de un conjunto de datos.

- Literal A. Gráfico adecuado al conjunto de datos.

Cantidad de respuestas correctas: 21			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
2	Descartan opciones de respuestas, observando las etiquetas para cada uno de los valores de la variable (imagen 1).	NL2 – NC6	 <p>La respuesta B ya que los prismas que ven 0 y 3 horas <del>se</del> tienen cada una una muestra de 4/32. Los que ven 4 horas tienen una muestra de 8/32 y los que ven 2 horas tienen una muestra de 16/32 como se muestra en la figura B.</p> <p>Imagen 1</p>
5	Realizan el conteo de los datos representados en cada uno de los gráficos (imagen 2).	NL2 – NC3	 <p>Al B porque al 50% muestra el dato 2 horas, el 25% lo da de 4 horas, el 12.5% lo da de 0 y 3 horas para un total del 100 por ciento.</p> <p>Imagen 2</p>
8	Realizan conteo de datos, generando las respectivas frecuencias de aparición de los mismos, simulando una tabla de frecuencias. Comparan entre los datos y los gráficos presentados para escoger la que representa correctamente los datos (imagen 3).	NL2 - NC5	 <p>0 = 4 Es la B porque las proporciones de los porcentajes concuerdan con los resultados de las encuestas.</p> <p>Imagen 3</p>
6	Los estudiantes debieron haber hecho previamente el conteo de los datos (imagen 3) para luego poder compararlos con las proporciones de los gráficos presentados (imagen 4, 5).	NL2 – NC6	 <p>En el diagrama "B" porque la mitad del diagrama tiene como dato 2 horas, una cuarta parte 4 horas, y 2 octavas partes tienen 0 o 3 horas.</p> <p>Imagen 4</p>  <p>B. porque el 0 y el 3 se repiten 4 veces por lo tanto se tienen que representar igual, pero la representación tiene que ser más pequeña que la del 2 y 4.</p> <p>Imagen 5.</p>

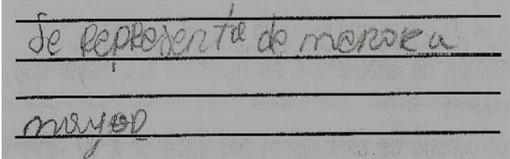
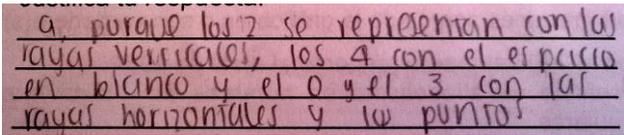
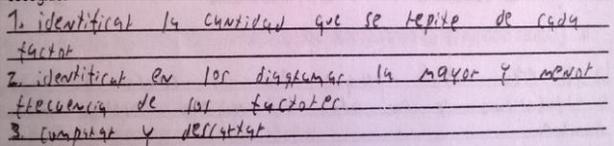
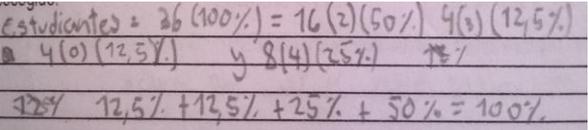
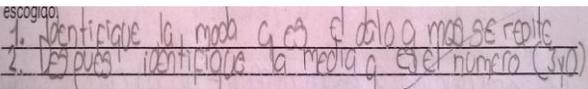
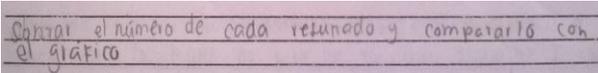
Cantidad de respuestas incorrectas : 2			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas incorrectas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
1	La respuesta escogida fue la C, y al argumentar que "se representa de menor a mayor" pareciera que el estudiante primero realizó el conteo de datos, observó etiquetas y las asoció con la frecuencia teniendo en cuenta el orden de mayor a menor, realizando una comparación con la proporción del área del gráfico. Por lo menos se percató de que no todos los valores de la variable tienen la misma frecuencia, a pesar de que no reconoce de manera correcta cada una de las frecuencias (imagen 6).	NL1 - NC2 D2-D5-D6-D10- D12	 <p>Imagen 6</p>
1	No hace uso de conteo ni frecuencias, por lo tanto no relaciona los datos con ninguna representación (tablas ni gráficos). Observan las etiquetas dadas a los valores de la variable y logra relacionar tres de ellas, dejando de lado una de estas, por lo cual la respuesta fue la A (imagen 7).	D2-D5-D6-D10- D12-NL0-NC1	 <p>Imagen 7</p>

Tabla 11. Análisis Enunciado 1. Literal A. Gráfico adecuada a conjunto de datos

Literal B. ¿Cómo llegar al gráfico adecuado?

Tabla 12. Análisis Enunciado 1. Literal B. ¿Cómo llegar al Gráfico adecuado?

Cantidad de respuestas correctas: 29			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
18	Primero organizan los datos para poder realizar un conteo. Teniendo esto se evidencia que los estudiantes observan los diferentes gráficos que se presentan para poder así realizar una comparación e ir descartando aquellos que no cumplen con el conteo realizado (Imagen 8).	NL2 - NC4	 <p>Imagen 8</p>
9	Realizan conteo de datos y hallan la frecuencia de aparición de los valores que toma la variable. Se evidencia que tienen un conocimiento previo sobre frecuencia porcentual y sobre los diagramas circulares, por lo tanto se refieren a la distribución de frecuencias en porcentajes (Imagen 9).	NL2 – NC6	 <p>Imagen 9</p>
2	Debieron realizar un conteo de datos para identificar qué dato se repite más veces y conocen que a este dato se le denomina la moda, después asocian los dos valores que tiene la misma frecuencia a la media. El concepto de media es erróneo, probablemente es asociado como aquel dato cuyo valor se repite menos veces (Imagen 10).	NL1 – NC2 – D12	 <p>Imagen 10</p>
Cantidad de respuestas incorrectas : 2			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
2	Aparentemente realizan un conteo de datos, pero la asociación de este con los gráficos presentados no es el correcto, por lo tanto no leen la información que en el gráfico se presenta (Imagen 11).	NL0	 <p>Imagen 11</p>

- Literal C. Errores presentes en los gráficos no seleccionados

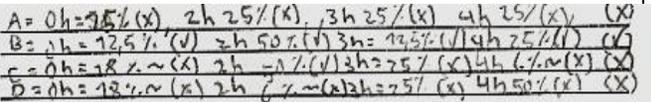
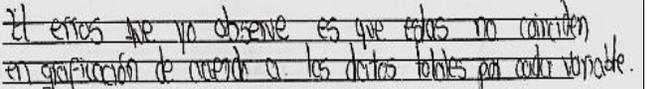
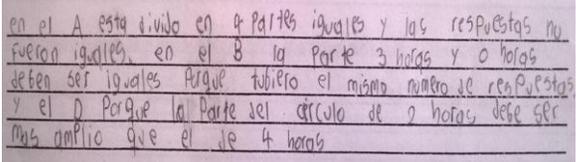
Respuesta de los estudiantes			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
3	Expresan la información presente en la tabla con la frecuencia porcentual, y luego la relacionar con el gráfico, identificando los errores que en ellas se presentan. Se evidencia que solamente se fijan en las proporciones que determina cada uno de los valores de la variable, más no en los elementos que componen los gráficos (Imagen 12).	NL2 – NC6	 <p>Imagen 12</p>
14	Posiblemente los estudiantes realizaron un conteo de los datos presentados para así determinar el valor del dato que más se repite, para poder realizar una comparación de los datos con mayor frecuencia y la distribución de áreas que se presentan en los gráficos (Imagen 13).	NL1 – NC3 – D12	 <p>Imagen 13</p>
14	Se evidencia que los estudiantes realizan una organización y un conteo previo de los datos, y luego determinan en cada gráfico la distribución de las partes en las cuales esta se encuentra dividida, por lo tanto identifica las etiquetas de los distintos valores que toma la variable e indican los errores que allí de presentan, es decir leen e interpretan la información de cada una de ellos (Imagen 14).	NL2 – NC3	 <p>Imagen 14</p>

Tabla 13. Análisis Enunciado 1. Literal C. Errores presentes en los gráficos no seleccionados.

- Literal D. Representando datos en tablas de frecuencia

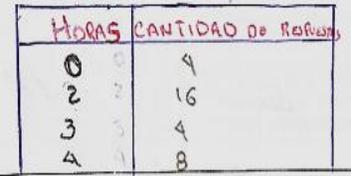
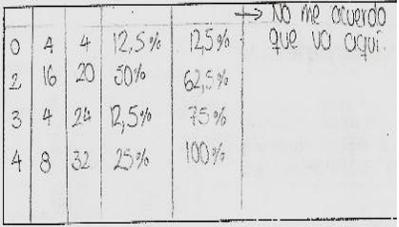
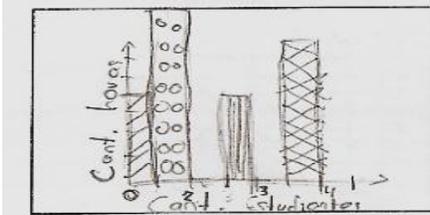
Cantidad de respuestas correctas: 13																								
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias																					
6	Se evidencia que estos estudiantes solamente tienen en cuenta la frecuencia absoluta, lo cual permite inferir que simplemente realizaron un conteo de datos. Posiblemente no recuerden los otros tipos de frecuencias (Imagen 15).	NL2 – NC2	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>HORAS</th> <th>CANTIDAD DE RESPUESTAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 15</p>	HORAS	CANTIDAD DE RESPUESTAS	0	4	2	16	3	4	4	8											
HORAS	CANTIDAD DE RESPUESTAS																							
0	4																							
2	16																							
3	4																							
4	8																							
7	Los estudiantes muestran un conocimiento previo sobre las tablas de frecuencia, ya que primero realizan un conteo de datos y determinan la frecuencia absoluta y otros tipos de frecuencias (porcentual y absoluta acumulada). Igualmente se evidencia que algunos no se encuentran seguros de las tablas que realizaron, por lo tanto se encuentra la expresión: "no me acuerdo qué va aquí" (Imagen 16).	NC4	 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>12,5%</td> <td>12,5%</td> <td rowspan="4">→ NO me acuerdo que va aquí.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>50%</td> <td>62,5%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>24</td> <td>12,5%</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>32</td> <td>25%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 16</p>	0	4	4	12,5%	12,5%	→ NO me acuerdo que va aquí.	2	16	20	50%	62,5%	3	4	24	12,5%	75%	4	8	32	25%	100%
0	4	4	12,5%	12,5%	→ NO me acuerdo que va aquí.																			
2	16	20	50%	62,5%																				
3	4	24	12,5%	75%																				
4	8	32	25%	100%																				
Cantidad de respuestas incorrectas : 3																								
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias																					
3	Organizan y realizan un conteo de los distintos valores que toma la variable, pero en lugar de construir una tabla de frecuencias realizan un gráfico de barras, utilizando la información organizada y posiblemente tabulada (Imagen 17).	NC1 - D2 - D12	 <p>Imagen 17</p>																					

Tabla 14. Análisis enunciado 1. Literal D. Representando datos en Tablas de Frecuencia.

Teniendo en cuenta las anteriores respuestas, la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel 2 de lectura de gráficos, ya que no recuerdan muy bien los conceptos relacionados con la Estadística, principalmente los que se refieren a las tablas de frecuencias, los cuales permiten dar solución a situaciones de este tipo. Respecto al literal a. y b., que tenían como propósito identificar si los estudiantes establecen relaciones entre los elementos de un conjunto de datos y los gráficos en los que se presentan e identificar el proceso realizado por cada estudiante para asociar la información a un gráfico determinado, se evidenció que la mayoría de ellos acertaron en la respuesta, iniciando con la organización y conteo de datos para poder luego comparar estos con los gráficos. En el literal a., se presentó el caso de 7 estudiantes que no presentaron justificación del proceso realizado para llegar a la respuesta correcta por lo tanto se intuye que al tener correcta la respuesta, por lo menos leen los datos y se encuentran en un nivel dos de lectura, pero no se puede realizar ninguna otra afirmación en relación con los niveles de comprensión.

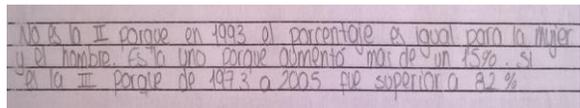
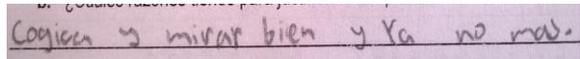
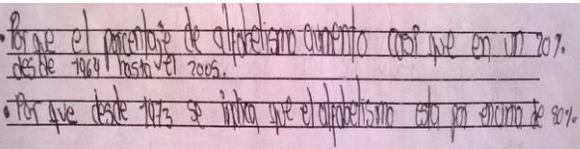
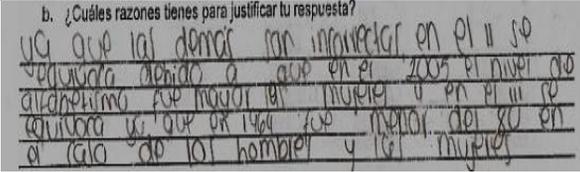
Respecto al literal c., cuyo propósito era identificar si los estudiantes se fijan en los elementos que componen a un gráfico, se observó que la mayoría de ellos no leen los rótulos que estos presentan, simplemente se fijan en las divisiones y proporciones de dichos diagramas (imagen 14), por lo tanto no le dan importancia a cada uno de los elementos que se presentan en el gráfico; lo cual puede hacer que ignoren información relevante allí presente.

El literal d. fue la sección en donde los estudiantes presentaron mayor dificultad, ya que se les solicita que elaboren la tabla o distribución de frecuencias de la situación presentada y 3 de los 31 estudiantes contestaron de manera incorrecta, ya que construyeron un gráfico de barras (imagen 17). Las dificultades encontradas en esta parte se refieren principalmente en traducir la información de una representación a otra. Respecto a las respuestas acertadas, 6 de los 13 estudiantes, construyeron la distribución de frecuencias solo teniendo en cuenta las frecuencias absolutas (imagen 16) y los 7 estudiantes restantes incluyeron las

frecuencias absolutas, relativas y porcentuales (imagen 16). Es de aclarar que en el momento en el cual se llevó a cabo el taller la mayoría de los estudiantes preguntaban cómo se hacía este tipo de tablas, a lo que se respondía que no se les iba a recordar, decir o aclarar algún proceso y concepto, ya que el taller tenía como objetivo identificar no solo las dificultades presentadas en la solución de este tipo de preguntas, sino también conocer qué procesos, definiciones, argumentos, etc., eran utilizados por los estudiantes para dar respuesta a cada uno de los enunciados propuestos. En este literal 15 estudiantes expresaron no saber cómo realizar una tabla de frecuencias, por lo tanto no es posible realizar el análisis de las posibles dificultades presentadas en la lectura de la información presentada en el gráfico estadístico del cual se pretendía extraer la información para construir la tabla.

## 5.2. Análisis Enunciado 2. Elementos de un gráfico y lectura de datos.

- Literal A y B. Lectura e Interpretación de información presente en gráficos de barras

Cantidad de respuestas correctas: 27			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
13	Al parecer los estudiantes leen la información que presenta en el gráfico, teniendo en cuenta los rótulos, etiquetas e información que allí se expresa para identificar cuáles de las afirmaciones presentadas es correcta o incorrecta. (Imagen 18).	NL2 – NC2	 Imagen 18
11	Probablemente los estudiantes observan el gráfico realizando una lectura de los datos allí presentes, pero no expresan el proceso que los llevo a tomar esa decisión, por lo tanto no se conoce la interpretación realizada de dicha información (Imagen 19).	NL1- NC2	 Imagen 19
3	Realizan una lectura de los rótulos presentes en el gráfico, lo cual les permite aplicar conocimientos matemáticos para realizar comparaciones entre los valores que toman las variables estadísticas. Lo anterior conlleva a identificar que los estudiantes realizaron un análisis de cada uno de los elementos que componen el gráfico (escalas, rótulos, porcentajes, entre otros) (Imagen 20).	NL2 – NC3	 Imagen 20
Cantidad de respuestas incorrectas : 4			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas incorrectas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
4	No realizan una lectura de los rótulos presentes en el gráfico estadístico, por lo tanto la interpretación de la información no es adecuada, se puede inferir que no identifican los elementos presentes en el gráfico (Imagen 21 y 22).	NL0 – NC1 - D5 – D12	 Imagen 21

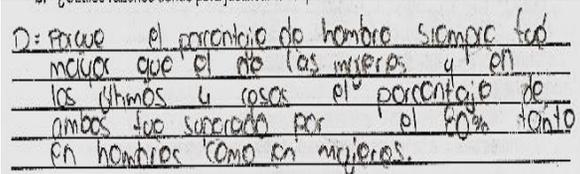
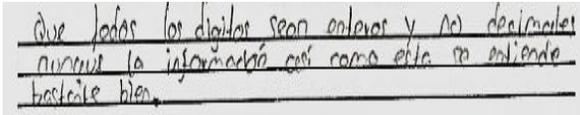
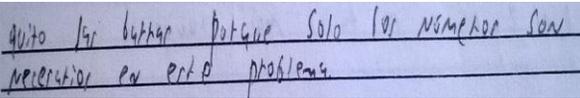
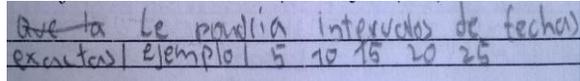
			 <p>Imagen 22</p>
--	--	--	--

Tabla 15. Análisis enunciado 2. Literal A y B. Lectura e interpretación de la información presente en gráficos estadísticos.

- Literal C. Elementos presentes en gráficos estadísticos.

Respecto a este literal la siguiente tabla no presenta las opciones correcta o incorrecta, ya que la pregunta planteada no difiere de esta clasificación de respuestas, por ser netamente opiniones personales de los estudiantes.

Respuesta de los estudiantes			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
2	Al parecer los estudiantes no se encuentran seguros de trabajar con números que no sean enteros, lo cual les puede causar dificultad al realizar comparaciones y así mismo al tomar decisiones sobre la información presentada (Imagen 23).	D1 - D4	 <p>Imagen 23</p>
2	No identifican los diagramas como una forma sencilla de representar la información, por lo tanto recomiendan quitar las barras, ya que indican que los rótulos presentados en la parte superior de cada barra son suficientes para presentar y analizar la información (Imagen 24).	D9 – D12	 <p>Imagen 24</p>
2	Encuentran dificultad en la lectura de gráficos cuyas escalas tienen rango diferente de 1, prefieren escalas cuyo rango sea "pequeño" y en su intervalo no se encuentren gran cantidad de números, quizás para poder estimar mejor los resultados. (Imagen 25)	D1-D4-D6-D12	 <p>Imagen 25</p>

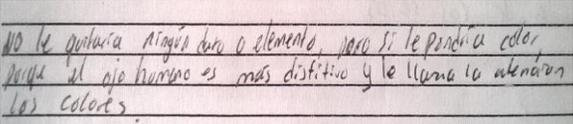
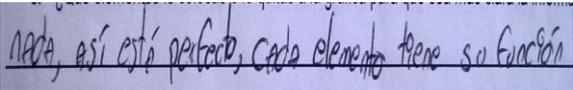
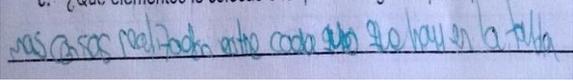
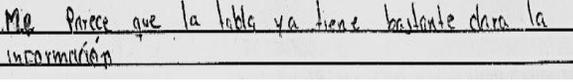
5	Los estudiantes no consideran realizar cambios en los elementos que constituyen el gráfico (títulos, rótulos, escalas, frecuencias, etc.), ya que aconsejan colocar un poco más de color (Imagen 26). Por lo anterior se puede inferir que no es relevante para la lectura e interpretación de la información estos elementos y se fijan más bien en la estética de los gráficos y no en su contenido.		 <p>Imagen 26</p>
16	Posiblemente los estudiantes identifiquen todos los elementos de los gráficos, así como el papel que cumple cada uno de estos dentro de la representación de la información, por lo tanto indican que el gráfico no necesita cambios. También pueden ser que creen entender la información y no ven la necesidad de elementos tales como las escalas, ya que en el gráfico se presentan unos rótulos con el porcentaje exacto que cada barra indica. (Imagen 27)	NL2	 <p>Imagen 27</p>
2	Al parecer los estudiantes no se sienten conformes con la información presentada en el gráfico, por lo tanto sugieren mayor información respecto los censos realizados, para poder así determinar con mayor exactitud el porcentaje de analfabetismo entre hombres y mujeres. Por lo anterior se puede suponer que los estudiantes no tienen fidelidad de los datos presentados (Imagen 28).	NL1	 <p>Imagen 28</p>
2	No tienen claro la diferencia entre tablas y gráficos estadísticos, posiblemente esto se deba a que no recuerden de manera adecuada estos conceptos, no significa que no sepan que es cada una pero el lenguaje no les es familiar (Imagen 29).	D2-NC1-NL1	 <p>Imagen 29</p>

Tabla 16. Análisis del enunciado 2. Literal C. Elementos presentes en los gráficos estadísticos.

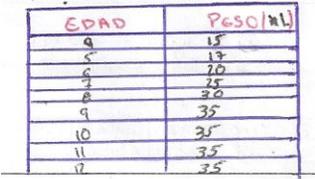
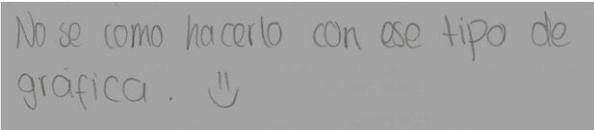
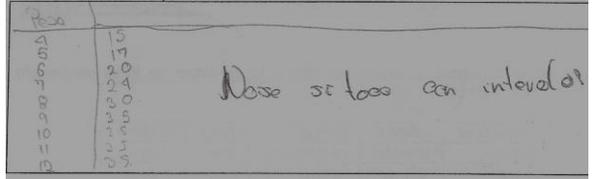
En el segundo enunciado, cuyos propósitos generales eran identificar si el estudiante conoce los elementos que componen un gráfico estadístico (escalas, etiquetas, variables, etc.) y conocer las decisiones tomadas por ellos teniendo en cuenta la lectura e interpretación de la información presentada allí, se encuentra que las principales dificultades se presentan en el no cuestionamiento de la información representada en el gráfico, lo que conlleva a que las decisiones tomadas sobre estas sean erróneas, basadas en intuiciones y no en los datos. Teniendo en cuenta el literal a. y b. se evidencia que aquellas preguntas realizadas por afirmaciones referentes a la información del enunciado, provocan en algunos estudiantes confusiones, ya que si se realiza una interpretación incorrecta de la información presente en el gráfico; posiblemente la respuesta a estos tipos de preguntas serán erróneas generando dificultades al resolver enunciados posteriores en donde esta información sea utilizada para su resolución.

Respecto al literal c., teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, se refleja que la mayoría de ellos no tienen en cuenta los elementos que componen un gráfico. Para la gran mayoría es suficiente realizar la lectura de elementos numéricos, en este caso las escalas, lo cual hace que en algunas ocasiones las lecturas e interpretaciones se realicen de manera errónea (imagen 25). Por otro lado los estudiantes solamente se fijan en la altura de las barras, muy pocos tienen en cuenta la frecuencia porcentual o las escalas usadas para la medición y tienden a confundirse al no saber comparar números decimales (imagen 24). Adicionalmente, la mayoría de los cambios que los estudiantes les realizarían a los gráficos se encuentran relacionados con la forma y presentación de estos, es decir, quitarían las barras, colocarían colores o más información referente a la investigación presentada, lo cual permite inferir que es muy poca la importancia que se le dan a la forma en la cual la información esta presentada, lo que en algún momento conlleva a que se encuentren elementos que realmente sean valiosos para su lectura e interpretación y estos sean despreciados, generando así una

lectura e interpretación errónea de la información. Para finalizar se presentó el caso de dos estudiantes que confunden las tablas con los gráficos estadísticos (imagen 29), quizás esta confusión se da porque no tienen clara la diferencia entre estos objetos o simplemente por el uso inadecuado del lenguaje, ya que se puede inferir que su uso es limitado y conlleva a que algunos estudiantes confundan diferentes elementos de la Estadística, en el momento en el cual se utiliza un lenguaje propio de esta ciencia.

### 5.3. Análisis Enunciado 3. Información de gráficos y tablas de frecuencia.

- Literal A. Cambio de representación de la información.

Cantidad de respuestas correctas: 1			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
1	Realizan la construcción de una tabla de frecuencia en donde la variable estadística es la edad y los valores de esta son el peso que transcurre en algunos años. Con lo anterior se evidencia que en este tipo de gráficos estadísticos, identifica la variable (edad de Pedro) y los valores que puede tomar (Imagen 30).	NL2 – NC3	 <p>Imagen 30</p>
Cantidad de respuestas incorrectas: 7			
Cantidad de estudiantes	Explicación a las respuestas correctas	Nivel de lectura, de comprensión y dificultades	Evidencias
1	Teniendo en cuenta la información y los elementos del gráfico, este genera cierta confusión en un estudiante ya que por ser un gráfico en donde se relacionan tres variables (edad de Pedro, peso y rangos de peso), es decir de triple entrada se les es difícil diferenciarlas de los valores que estas toman, para poder realizar la tabla en donde se represente la situación (Imagen 31).	D2-D6-D9-D10	 <p>Imagen 31</p>
1	Posiblemente el estudiante no determina con exactitud las variables estadísticas (edad de Pedro, peso y rangos de peso) que intervienen en el gráfico, por lo tanto expresa no saber si la tabla se debe realizar con datos agrupados. El estudiante identifica que existen tablas en la cual los valores que toman la variable estadística se expresan con intervalos (Imagen 32).	D7-D9-D12	 <p>Imagen 32</p>

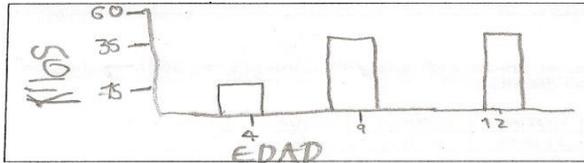
1	<p>Observan los distintos valores que el peso de Pedro toma respecto a su edad, pero en lugar de construir una tabla en donde se represente la situación, realizan un gráfico de barras, utilizando la información observada. Se especula que se encuentre confundido en el momento en cual identifica las variables estadísticas (edad de Pedro, peso y rangos de peso) y los valores que estas toman, lo cual hace que las relaciones entre estos sean erradas.(Imagen 33).</p>	NC1 - D2 - D12	 <p>Imagen 33</p>														
2	<p>Construyen una relación entre distintos elementos presentados en el gráfico, las cuales son: peso, edad y rangos de peso (peso normal, bajo peso, sobrepeso), pero no realizan una diferenciación entre las variables y los valores que toman, lo cual conlleva a la construcción de una tabla que no permite observar de manera clara toda la información presente en el gráfico. Además los estudiantes no realizan la lectura adecuada de los elementos que componen el gráfico, ya que en la tabla no hay datos en donde se represente el peso de 0 y 3 años, pero ellos si los tienen en cuenta (Imagen 34).</p>	D2-D6-D7-D9-D10-D11-D12	<table border="1" data-bbox="1318 553 1818 756"> <thead> <tr> <th>PESO</th> <th></th> <th>tiempo</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sobrepeso</td> <td>de 7-10</td> <td>3 años</td> <td rowspan="3">no se</td> </tr> <tr> <td>bajo peso</td> <td>nunca</td> <td>0 años</td> </tr> <tr> <td>peso normal</td> <td>de 4-6 y de 10-12</td> <td>4 años</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 34</p>	PESO		tiempo		sobrepeso	de 7-10	3 años	no se	bajo peso	nunca	0 años	peso normal	de 4-6 y de 10-12	4 años
PESO		tiempo															
sobrepeso	de 7-10	3 años	no se														
bajo peso	nunca	0 años															
peso normal	de 4-6 y de 10-12	4 años															
2	<p>Realizan una tabla en la cual no es evidente identificar el valor que le corresponde a cada variable (edad de Pedro, peso y rangos de peso) y que datos corresponden a las variables estadísticas. Solamente se evidencia que el dato correspondiente a la edad, es tomado en intervalo y son relacionados con los rangos de peso (peso normal, bajo peso, sobrepeso), que el gráfico presenta, teniendo en cuenta el peso de Pedro (Imagen 35).</p>	D2- D6-D7-D9-D10-D11	<table border="1" data-bbox="1409 846 1730 1000"> <thead> <tr> <th>edad</th> <th>Peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4-6</td> <td>normal</td> </tr> <tr> <td>7-9</td> <td>Sobrepeso</td> </tr> <tr> <td>10-12</td> <td>normal</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 35</p>	edad	Peso	4-6	normal	7-9	Sobrepeso	10-12	normal						
edad	Peso																
4-6	normal																
7-9	Sobrepeso																
10-12	normal																

Tabla 17. Análisis enunciado 4. Literal A. Cambio de representación de la información.

- Literal B. Identificación de la variable dependiente e independiente.

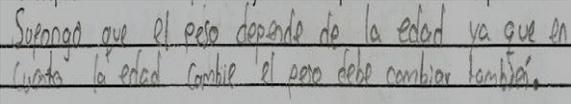
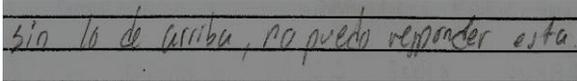
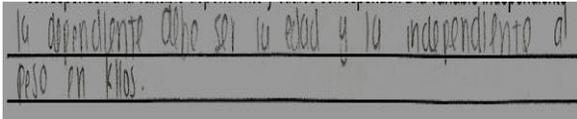
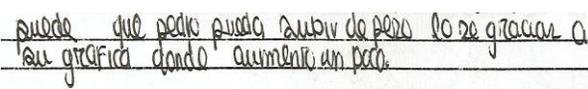
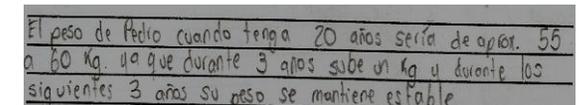
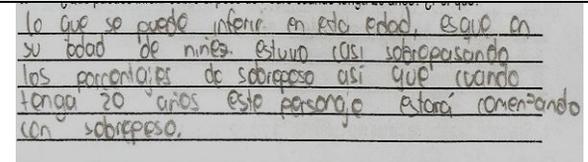
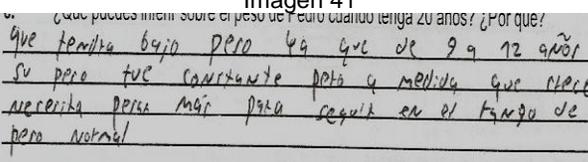
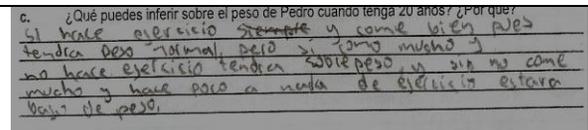
Cantidad de respuestas correctas: 7			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
7	Se evidencia que los estudiantes encuentran la relación entre las variables peso y la edad de Pedro, por lo tanto se puede afirmar que identifican las variables estadísticas presentes en el gráfico, sin afirmar que estas aumentarán o disminuirán en la misma proporción; es decir tiene una relación estadística, lo que implica que no siempre esta relación será verdadera, ya que en algunos lapsos de tiempo el peso de Pedro se encontrara constante respecto a la edad (Imagen 36).	NL2 – NC5	 <p>Imagen 36</p>
Cantidad de respuestas incorrectas : 4			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
2	Expresan que sin construir la tabla del literal anterior no se puede decir cuáles son las variables. Esto permite inferir que los estudiantes no realizan una lectura adecuada de la información presentada en el gráfico, lo cual conlleva a no identificar las variables estadísticas (peso y rangos de peso) que intervienen en este tipo de gráficos (Imagen 37).	D9-D11-D12	 <p>Imagen 37</p>
2	Realizan una identificación errónea de la variable dependiente (rango de peso cuyas categorías son peso bajo, peso normal, sobrepeso) e independientes (edad de Pedro y peso), ya que al ser un gráfico que representa una situación con análisis trivariado es decir que intervienen tres variables, por lo que se convierte en un proceso tedioso y a su vez confuso para los estudiantes (Imagen 38).	NL1-NC1-D11	 <p>Imagen 38</p>

Tabla 18. Análisis enunciado 4. Literal B. Identificación de la variable dependiente e independiente.

- Literal C. Predicciones e inferencias a partir de la información presente en el gráfico.

Tabla 19. Análisis enunciado 3. Literal C. Predicciones e inferencias a partir de la información presente en el gráfico.

Cantidad de respuestas incorrectas : 25			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
4	Realizan la lectura e interpretación de la información expresando que el peso de Pedro aumentará lo cual es incorrecto, por lo tanto no hacen uso de la lógica y su conocimiento cultural en relación a que llega un momento en que el peso no está relacionado con la estatura, pues se puede seguir subiendo de peso y eso no implica que se siga creciendo de forma “infinita” (imagen 39).	NL1-NC1	 <p>Imagen 39</p>
3	Realizan una estimación del peso de Pedro, teniendo en cuenta la información proporcionada en el gráfico principalmente las escalas en las cuales se encuentra divididos los ejes, por lo tanto realizan una aproximación numérica al peso de Pedro.(Imagen 40).	NL1-NC2	 <p>Imagen 40</p>
16	Realizan inferencias equivocadas de la información, debido a que la lectura realizada en el gráfico presenta falencias, ya que determinan expresiones numéricas que no se evidencian en el gráfico como por ejemplo porcentajes. Además relacionan los datos que representan la variable (edad) con los valores que esta puede tomar (peso) como una función directamente proporcional lo que es erróneo, ya que el gráfico presenta una relación estadística más no una relación de proporcionalidad. (Imagen 41 y 42)	NL1- NC1 – D12	 <p>Imagen 41</p>  <p>Imagen 42</p>
2	No cuestionan la información presente en el gráfico, consideran factores externos (forma de alimentación, frecuencia de ejercicio, etc.), los cuales influyen en el peso, sin tener en cuenta la información, no realizan una lectura correcta de la información. (Imagen 43)	NL1- NC1-D12	 <p>Imagen 43</p>

Teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes y el propósito del literal a., al identificar las relaciones entre las representaciones de gráfico y tabla, para una misma información, se evidenciaron algunas respuestas es que los estudiantes no sabían si la tabla debía realizarse en forma de intervalos tal y como se presentaba la información en el gráfico (imagen 32), lo que lleva a reconocer que algunos estudiantes sí tienen claro el tipo de gráficos y los posibles tipos de tablas que se deben construir cuando la situación representada intervienen tres variables, además la dificultad se presenta al no poder identificar si los datos se encuentran o no agrupados. Finalmente como se evidenció en el segundo enunciado se presenta el caso no tan común de la confusión de tablas con gráficos estadísticos (imagen 33), lo cual reafirma la dificultad presente a la hora de cambiar de representación un conjunto de datos. En este literal 3 estudiantes no escribieron nada en el espacio que tenían para responder dicha pregunta, y 20 estudiantes indican que no saben cómo realizar una tabla que represente los datos del gráfico, por lo tanto es imposible realizar un análisis para identificar algunas dificultades en la lectura y cambio de representación de la información presentada en el gráfico.

Respecto al literal b., cuyo propósito es identificar si el estudiante diferencia las distintas variables estadísticas presentes en un gráfico estadístico, la mayoría de los estudiantes presentan dificultad en la diferenciación de la variable dependiente (Rango de pesos: peso bajo, peso normal, sobrepeso), con las variables independientes (edad de Pedro y peso), lo cual hace que las respuestas que sean erróneas, ya que no determinan con claridad la variable estadística en estudio y sus posibles valores, lo cual se convierte en una dificultad que conlleva a no cuestionar correctamente la información presentada en el gráfico estadístico.

Adicionalmente 20 estudiantes no intentaron realizar la tabla en la cual se representan los datos del gráfico, ya que algunos indican que no saben cuáles son las variables de esta y otros expresan no haber visto el tema; por lo tanto no se

puede realizar ningún análisis de estas, y no se pueden evidenciar los conocimientos utilizados por los estudiantes para su resolución, lo cual conlleva a la no identificación de posibles errores cometidos.

Finalmente, en el literal c., cuyo propósito era identificar si el estudiante realizaba inferencias sobre la información presentada en el gráfico; se encontró que muy pocos de ellos realizaron un análisis coherente, ya que la mayoría se basan en la información representada en el gráfico para asumir una postura, es decir que solamente realizan una lectura literal de la información sin leer más allá de los datos, lo que conlleva a que las posibles inferencias realizadas por los estudiantes se encuentren fuera de lugar (imagen 43).

Con lo anterior se puede afirmar que los estudiantes no cuestionan la información presentada en el gráfico, además se encuentran en un nivel de lectura bajo en donde no identifican de manera adecuada los elementos que el gráfico presenta y su nivel de comprensión solamente se limita a distinguir características parciales del gráfico (escalas de peso y edad). Además se presentó el caso de 2 estudiantes que contestaron el literal con información que no se les era solicitada, a lo que se cree que posiblemente no hubo una comprensión adecuada de la pregunta y 6 estudiantes que no escribieron ninguna respuesta a la pregunta planteada, las expresiones encontradas eran manifestaciones de no saber o no recordar dicho tema, por lo tanto no existen elementos para analizar la capacidad de extracción de información de un gráfico estadístico, la cual es útil para realizar predicciones y conclusiones de situaciones referentes a la información presentada.

5.4. Análisis Enunciado 4. Información de gráficos y toma de decisiones.

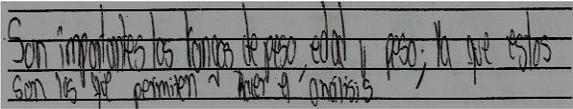
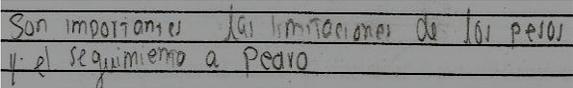
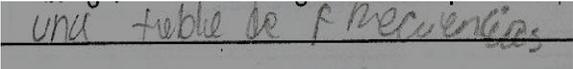
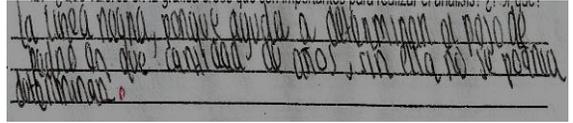
- Literal A. Lectura de información en un gráfico estadístico.

Cantidad de respuestas correctas: 26			
	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
26	Al parecer los estudiantes identificaron los elementos presentes en el gráfico (escalas y rótulos), lo cual les permitió realizar una lectura literal de la información. Además reconocieron la variable peso de Pedro y fue asociado correctamente a los valores allí presentados.	NL2 – NC6	<p>A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.                      B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.  <del>C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.</del>                      D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.</p> <p>Imagen 44</p>
Cantidad de respuestas incorrectas: 5			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
2	Los estudiantes realizan una lectura errónea de los datos, puede ser que no identifican el elemento (línea negra) que representa el peso de Pedro en el gráfico, objeto que le permite contestar la opción A (Imagen 45).	NL0-NC1-D1-D5-D12	<p><del>A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.</del>                      B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.                      C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.                      D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.</p> <p>Imagen 45</p>
2	Los estudiantes realizan una lectura errónea de los datos, puede ser porque no identifican el rango de peso (peso normal, peso bajo y sobrepeso) en el gráfico estadístico, lo que conlleva a que prefieran la opción D. (Imagen 46)	NL1- NC1-D1-D5-D12	<p>A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.                      B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.                      C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.  <del>D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.</del></p> <p>Imagen 46</p>
1	Teniendo en cuenta que se marcaron dos opciones, una correcta y una incorrecta se puede inferir que el estudiante no realizó correctamente la lectura no solo del enunciado, ya que solamente se pedía que seleccionara uno, sino en el momento de realizar la lectura de la información lo hace incorrectamente. (Imagen 47).	D1-D5-D12-NL1-NC1- NC2	<p>A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años. x                      B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años. ~                      C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años. ~                      D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años. x</p> <p>Imagen 47</p>

Tabla 20. Análisis de enunciado 4. Literal A. Lectura de información en un gráfico estadístico.

- Literal B. Elementos de los gráficos indispensables en el análisis de la información.

Tabla 21. Análisis del enunciado 4. Literal B. Elementos de los gráficos indispensables en el análisis de la información.

Respuestas de los estudiantes			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas.	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
26	Para la mayoría de los estudiantes son importantes los rótulos con los cuales identifican los ejes del gráfico, al parecer no identifican los otros elementos presentes, como por ejemplo el rango del peso (bajo peso, peso normal y sobrepeso) y las escalas en los cuales se presentan los datos (Imagen 48).	NL1-NC2-D1-D5	 <p>Imagen 48</p>
2	Posiblemente los estudiantes asociaron el rango del peso a los rótulos nombrados como peso normal, bajo peso y sobrepeso, quizás porque son características que se pueden leer del gráfico directamente (Imagen 49) por lo tanto no ven la necesidad de realizar una lectura más allá de los otros elementos que componen a este.	NL1-D1-D5-D12	 <p>Imagen 49</p>
1	Por la insistencia en el transcurso del taller, posiblemente se le es necesario que el gráfico se encuentre acompañado por una tabla de frecuencia, pero se debe tener en cuenta que esta tabla no corresponde a un elemento que constituya parte del gráfico y que en esta situación en particular no existe la frecuencia como tal, ya que se maneja un gráfico trivariado (Imagen 50).	NL0-D12	 <p>Imagen 50</p>
2	Indican que la línea negra, ya que posiblemente identifican que esta línea es la que realiza el seguimiento del peso de Pedro durante la edad indicada. Por lo anterior se puede inferir que realiza una lectura e interpretación de los datos, teniendo en cuenta etiquetas, rótulos y escalas de numeración y la función que allí desempeña y su importancia para la correcta lectura y análisis de la información (Imagen 51).	NL2-NC3	 <p>Imagen 51</p>

- Literal C. Lectura e Interpretación de la información.

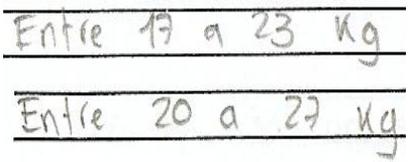
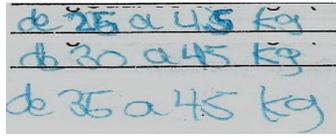
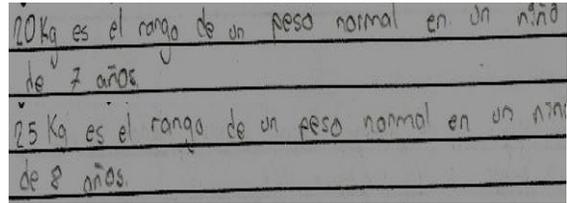
Cantidad de respuestas correctas: 15			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
15	Realizan la información comparando los valores que toma cada una de las variables, además tienen en cuenta el rango de números que hay entre las escalas, ya que no expresan valores allí escritos sino valores que se encuentran en ese intervalo. Además realizan la lectura de los rótulos (edad en años y pesos en kilogramos) presentados en el gráfico, realizando una estimación entre este rango de los valores que corresponden (imagen 52).	NL2-NC3	 <p>Imagen 52</p>
Cantidad de respuestas incorrectas: 15			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
6	Leen la información de manera inadecuada asociando los valores de pesos a rangos que no corresponden a estos (imagen 53), lo cual puede ser consecuencia de no relacionar correctamente los datos presentados en el gráfico, es decir no realizan una correspondencia correcta entre la edad (años) y el peso de Pedro (kilos).	NL1-NC1-D6-D8-D10- -D12	 <p>Imagen 53</p>
9	Hacen la lectura de la información para determinar el peso de Pedro, pero no es determinada como rango sino como una cantidad específica, es decir lo relacionan como un dato estático por lo tanto no habrá variación. También se evidencia, que se fijan en el límite superior del peso y no en el inferior, lo cual puede deberse a que no identifican que antes de ese valor hay otros valores o las relaciones entre los reales (Imagen 54).	NL1-D4-D5-D8	 <p>Imagen 54</p>

Tabla 22. Análisis del Enunciado 4. Literal C. Lectura e Interpretación de la información.

El propósito del literal a. del enunciado 4, es conocer las decisiones tomadas por los estudiantes, teniendo en cuenta la lectura e interpretación de la información presentada en el gráfico estadístico trivariado. Frente a esto, la mayoría de los estudiantes contestaron de manera acertada, lo cual permite inferir que realizaron una lectura pertinente de la información y realizan un reconocimiento de los valores de peso que presenta la edad en ciertos rangos de tiempo, lo que se debe a que relacionan de manera adecuada las variables estadísticas y los valores que estas toman en un gráfico estadístico; además se puede afirmar que reconocen los elementos que componen un gráfico y son utilizados de manera correcta para la lectura e interpretación de la información presente.

Las dificultades evidenciadas en los estudiantes que contestaron de manera errónea, tienen relación con tener un nivel bajo de lectura, es decir se realiza una lectura literal de los datos sin realizar ninguna predicción, ni cuestionamiento de la información presente, es decir no realizan una lectura más allá de los datos; por lo tanto se puede inferir que asocian sus conocimientos previos (tablas de frecuencias, variables, etc.) de manera equivocada dando así respuestas incorrectas a las situaciones planteadas (imagen 50).

Respecto al literal b., cuyo propósito era reconocer si los estudiantes identifican los elementos que se presentan en un gráfico estadístico, se logró verificar que la mayoría los estudiantes identifican como importantes solo aquellas leyendas que describen la información en los ejes del gráfico, lo que conlleva a pensar que no identifican de manera adecuada los elementos que intervienen directamente en el gráfico como unidades de medidas, rótulos o valores de las escalas. Solamente un estudiante identificó la línea que demarca la estatura de Pedro (imagen 54), lo que evidencia que al observar y analizar la información presente en el gráfico realiza una lectura más allá de los datos (nivel dos), es decir que realiza una integración de los elementos que se presentan y un nivel de comprensión tres en donde resalta la importancia de estos.

Respecto al literal c, cuyos propósitos eran conocer si el estudiante tiene en cuenta los números reales en determinadas situaciones e identificar si realizan la lectura de los posibles valores que pueden tomar las variables, aproximadamente la mitad de los estudiantes resolvieron de manera acertada la pregunta logrando concluir al respecto que los estudiantes identifican que en un intervalo existen otros valores numéricos, estos intervalos permiten dar con mayor precisión y fiabilidad la información.

Los estudiantes que contestaron erróneamente evidenciaron dificultades referentes a la falta de comprensión del significado de un intervalo en la recta numérica, lo que genera problemas en la lectura de números reales; así como la dificultad de diferenciar los distintos valores que toma una variable estadística. Por otro lado algunos estudiantes no diferencian el rango de la medida exacta del peso, ya que algunos escriben que el rango es un número específico, presentándose como una cantidad estática, que no tendrá cambio, por lo tanto este valor no tiene un límite inferior ni un límite superior (imagen 54), esto los lleva a estar en el nivel de lectura uno, en el cual se realiza una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información presentada en la misma.

5.5. Análisis Enunciado 5. Inferencias de resultados basados en tablas estadísticas.

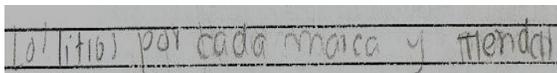
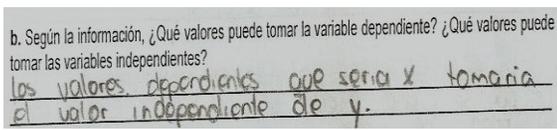
- Literal A. Lectura e interpretación de datos.

Cantidad de respuestas correctas: 21																																	
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias																														
21	Por ser una pregunta de selección múltiple, los estudiantes debieron observar la tabla presentada para así extraer la información correspondiente a la cantidad de litros de helado vendidos por cada marca, para determinar por medio de operaciones matemáticas y comparaciones la marca de helado que más se ha vendido (imagen 55). Por lo anterior se encuentran en un nivel de lectura tres, ya que utilizan los datos para realizar afirmaciones por medio del análisis por separado de cada uno de los elementos que componen la tabla.	NL3 – NC5	<p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MARCA</th> <th>PRECIO POR LITRO</th> <th>TIENDA 1</th> <th>TIENDA 2</th> <th>TIENDA 3</th> <th>TIENDA 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Fresco</td> <td>\$5,000</td> <td>10 litros</td> <td>9 litros</td> <td>6 litros</td> <td>7 litros</td> </tr> <tr> <td>Hela 2</td> <td>\$4,500</td> <td>9 litros</td> <td>8 litros</td> <td>9 litros</td> <td>9 litros</td> </tr> <tr> <td>Delicioso</td> <td>\$3,500</td> <td>11 litros</td> <td>7 litros</td> <td>11 litros</td> <td>12 litros</td> </tr> <tr> <td>San Alberto</td> <td>\$6,500</td> <td>6 litros</td> <td>10 litros</td> <td>7 litros</td> <td>8 litros</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. ¿Cuál es la marca de helado que más ha vendido el distribuidor en estas cuatro tiendas?</p> <p>A. El Fresco    <input checked="" type="radio"/> B. Hela 2    C. Delicioso    D. San Alberto</p> </p>	MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4	El Fresco	\$5,000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros	Hela 2	\$4,500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros	Delicioso	\$3,500	11 litros	7 litros	11 litros	12 litros	San Alberto	\$6,500	6 litros	10 litros	7 litros	8 litros
MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4																												
El Fresco	\$5,000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros																												
Hela 2	\$4,500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros																												
Delicioso	\$3,500	11 litros	7 litros	11 litros	12 litros																												
San Alberto	\$6,500	6 litros	10 litros	7 litros	8 litros																												
Cantidad de respuestas incorrectas : 10																																	
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias																														
8	Realizaron la interpretación y extracción de la información contenida en la tabla, ya que en la parte izquierda de la tabla (imagen 56), se encuentran la totalidad de litros vendida por marca y en la parte derecha está la totalización del valor vendido. Determinaron la marca de helado más vendida respecto a la totalidad de ingresos, realizando la suma de los litros vendidos y estos los multiplicaron por el precio por litro. Se supone que los estudiantes no leyeron correctamente el enunciado, más no de la tabla presentada, realizando un análisis por medio de comparaciones de precio.	D5-D11-D12-NL1-NC5	<p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MARCA</th> <th>PRECIO POR LITRO</th> <th>TIENDA 1</th> <th>TIENDA 2</th> <th>TIENDA 3</th> <th>TIENDA 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Fresco</td> <td>\$5,000</td> <td>10 litros</td> <td>9 litros</td> <td>6 litros</td> <td>7 litros</td> </tr> <tr> <td>Hela 2</td> <td>\$4,500</td> <td>9 litros</td> <td>8 litros</td> <td>9 litros</td> <td>9 litros</td> </tr> <tr> <td>Delicioso</td> <td>\$3,500</td> <td>11 litros</td> <td>7 litros</td> <td>11 litros</td> <td>12 litros</td> </tr> <tr> <td>San Alberto</td> <td>\$6,500</td> <td>6 litros</td> <td>10 litros</td> <td>7 litros</td> <td>8 litros</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Cuál es la marca de helado que más ha vendido el distribuidor en estas cuatro tiendas?</p> <p>A. El Fresco    B. Hela 2    C. Delicioso    <input checked="" type="radio"/> D. San Alberto</p> </p>	MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4	El Fresco	\$5,000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros	Hela 2	\$4,500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros	Delicioso	\$3,500	11 litros	7 litros	11 litros	12 litros	San Alberto	\$6,500	6 litros	10 litros	7 litros	8 litros
MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4																												
El Fresco	\$5,000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros																												
Hela 2	\$4,500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros																												
Delicioso	\$3,500	11 litros	7 litros	11 litros	12 litros																												
San Alberto	\$6,500	6 litros	10 litros	7 litros	8 litros																												

2	Realizaron la lectura y extracción de datos para comparar la información presentada, por medio de operaciones matemáticas. La interpretación de la información posiblemente es acertada, ya que identifican qué datos deben extraer para su comparación; pero a la hora de seleccionar la respuesta correcta seleccionan otra. (Imagen 57).	D5-D11-D12-NL1-NC3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MARCA</th> <th>PRECIO POR LITRO</th> <th>TIENDA 1</th> <th>TIENDA 2</th> <th>TIENDA 3</th> <th>TIENDA 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Fresco</td> <td>\$5.000</td> <td>10 litros</td> <td>9 litros</td> <td>6 litros</td> <td>7 litros</td> </tr> <tr> <td>Hela 2</td> <td>\$4.500</td> <td>9 litros</td> <td>8 litros</td> <td>9 litros</td> <td>9 litros</td> </tr> <tr> <td>Delicioso</td> <td>\$3.500</td> <td>8 litros</td> <td>4 litros</td> <td>8 litros</td> <td>9 litros</td> </tr> <tr> <td>San Alberto</td> <td>\$6.500</td> <td>4 litros</td> <td>8 litros</td> <td>7 litros</td> <td>6 litros</td> </tr> </tbody> </table>	MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4	El Fresco	\$5.000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros	Hela 2	\$4.500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros	Delicioso	\$3.500	8 litros	4 litros	8 litros	9 litros	San Alberto	\$6.500	4 litros	8 litros	7 litros	6 litros
			MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4																									
El Fresco	\$5.000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros																												
Hela 2	\$4.500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros																												
Delicioso	\$3.500	8 litros	4 litros	8 litros	9 litros																												
San Alberto	\$6.500	4 litros	8 litros	7 litros	6 litros																												
<p>a. ¿Cuál es la marca de helado que más ha vendido el distribuidor en estas cuatro tiendas?</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. El Fresco    <input type="radio"/> B. Hela 2    <input type="radio"/> C. Delicioso    <input type="radio"/> D. San Alberto</p> <p style="text-align: right;">Imagen 57</p>																																	

Tabla 23. Análisis enunciado 5. Literal A. Lectura e interpretación de datos.

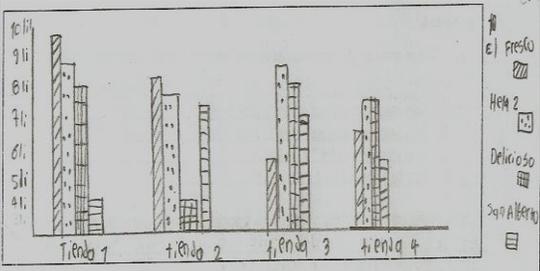
- Literal B. Identificación de las variables que intervienen en la situación propuesta.

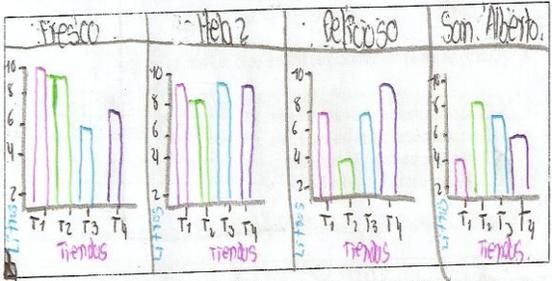
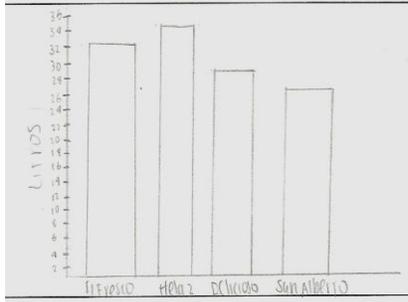
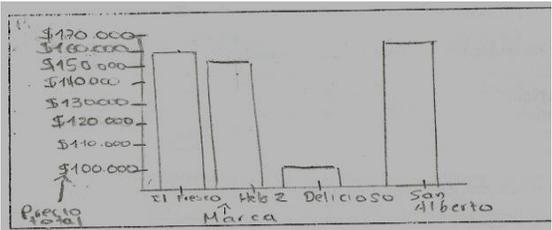
Cantidad de respuestas correctas: 10			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
10	Identifican las variables presentes en la tabla y determinan las variables que son independientes (Tienda y Marca de helado) y aquella que es dependiente (Litros vendidos), por lo tanto realizan lectura de la información para hacer comparaciones de los datos que allí se presentan, lo cual pueda ayudar a los estudiantes a reconocer las variables que intervienen y los valores que estas pueden tomar (Imagen 58).	NL2-NC5	 <p style="text-align: center;">Imagen 58</p>
Cantidad de respuestas incorrectas : 11			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
1	Relaciona las variables independientes y dependiente con los ejes del plano cartesiano, sin reconocerlas en la situación representada en la tabla, generando una dificultad, además de afirmar que las variables dependientes se presentan en el eje x y las variables independientes en el eje y, lo cual es erróneo, teniendo en cuenta que hay una relación estadística más no una relación proporcional o de dependencia cualquiera (Imagen 59).	NL0-NC1-D9-D11-D12	 <p style="text-align: center;">Imagen 59</p>

10	Realizan la lectura de la información presente en la tabla pero la interpretación de esta es errónea, por lo tanto confunden el tipo de datos presentados; en este caso relacionan las variables con la cantidad de litros y con el precio de venta con de total de litros vendidos lo cual es erróneo, ya que no identifican que la cantidad de litros vendidos es la variable que varía en cada una de las tiendas (Imágenes 60 y 61).	NL1-NC1-D6-D9-D10-D11	<p>La variable independiente toma la cantidad de litros vendidos y la dependiente debería ser el precio, ya que entre más suban los litros más suba el precio.</p> <p>Imagen 60</p> <p>valores independientes: la cantidad de litros y los dependientes al total de litros</p> <p>Imagen 61</p>
----	--	-----------------------	---

Tabla 24. Análisis enunciado 5. Literal B. Identificación de las variables que intervienen en la situación propuesta.

- Literal C. Cambio de representación.

Cantidad de respuestas correctas: 20			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
12	Identifican las variables independientes (Tiendas y marcas de helados) que intervienen en la situación y las relacionan con los valores que estas toman (por ejemplo, tienda 1, tienda 2; y el fresco, hela 2, etc.), por lo tanto al realizar el diagrama de barras se fijan que en el eje y se encuentra el dato referente a los litros de helado vendidos (frecuencia) y en el eje x se colocan las variables independientes (tiendas y marcas de helado). Además tiene en cuenta elementos de gráficos para la representación de la información como escalas y convenciones, estas últimas permiten representar la variable marca de helados que se visualiza en las diferentes barras que construyen. (Imagen 62).	NL3-NC6	 <p>Imagen 62</p>

1	Realiza el gráfico de barras representando los datos propuestos, pero no integra las variables independientes (marca de helado - tienda), las variables dependientes (litros vendidos) es representado en el eje y, dato el cual indica los litros totales vendidos por cada tienda. Solamente relaciona tiendas vs. Litros vendidos, realizando gráficos por marcas de helados, por lo tanto realizan cuatro gráficos. Se debe tener en cuenta que las escalas y las frecuencias en la representación de la situación se encuentran correctamente, por lo tanto se evidencia que el estudiante diferencia la variable tienda de la variable marca de helados, de los respectivos valores que estas pueden tomar (Imagen 63).	NL2-NC4-D2-D9	 <p>Imagen 63</p>
7	Realizan el gráfico de los datos propuestos, solamente teniendo en cuenta el total de litros vendidos (frecuencia de la variable litros de helados) con las tiendas (variable independiente), por lo tanto no identifican una de las dos variables independientes que intervienen en la situación. Las frecuencias, representadas por los litros de helado vendidos, son correctas en relación con la variable marca de helados (Imagen 64). Por lo anterior los estudiantes tienen claro qué tipo de datos deben ir en los ejes del gráfico, así como la utilización adecuada de las escalas, para su debida comprensión y exactitud.	NL2-NC4-D2-D9	 <p>Imagen 64</p>
<b>Cantidad de respuestas incorrectas : 6</b>			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
5	Este diagrama de barras es producto de la identificación de que marca de helado es más vendida, ya que los estudiantes relacionaron la respuesta respecto al dinero recibido por la venta de dichos helados, mas no por la cantidad (en litros) de helados vendidos en cada tienda, interpretación que es errónea. Respecto al gráfico, los estudiantes manejan de manera correcta el uso de las escalas y la proporción de las barras, lo cual es positivo a la hora de realizar este tipo de gráficos (Imagen 65).	NL2-NC3-D2-D6-D10	 <p>Imagen 65</p>

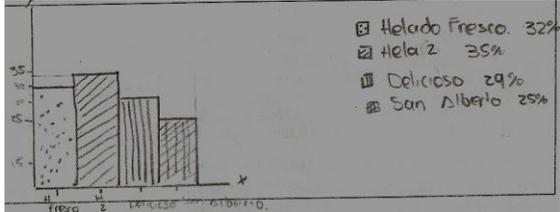
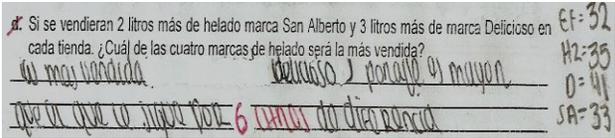
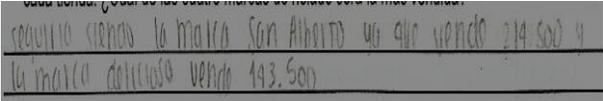
1	Realiza la suma de los litros de helado vendidos por cada marca, y el valor resultante es puesto como el porcentaje de ventas (dato que representa la frecuencia), esta cantidad es relacionada con la marca de helados en el diagrama de barras. Realiza un histograma en lugar de un diagrama barras, por lo tanto no encuentra diferencia entre estos, teniendo en cuenta que para realizar un histograma es necesario trabajar con datos agrupados (Imagen 66).	NL2-NC1-D2-D3-D11-D12	 <p data-bbox="1528 477 1644 500">Imagen 66</p>
---	---	-----------------------	--

Tabla 25. Análisis enunciado 5. Literal C. Cambio de representación.

Literal D. Cambiando datos para tomar decisiones.

Cantidad de respuestas correctas: 16			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
16	Reemplazan la información presente en la tabla con la nueva información del literal y usan operaciones básicas (sumas y restas) para solucionar la situación propuesta (imagen 67). Los estudiantes para poder reemplazar los datos en la situación, debieron tener en cuenta qué dato era el que debía cambiar (litros vendidos por tiendas), además de conocer que al cambiar este dato los resultados serían diferentes.	NL3-NC6	 <p data-bbox="1499 954 1614 977">Imagen 67</p>
Cantidad de respuestas incorrectas: 15			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
15	Los estudiantes realizan una comparación errónea entre los valores que se presentan desde un principio en la tabla (litros vendidos por tienda) con los nuevos valores, ya que al parecer asumen que al variar el dato que corresponde a la frecuencia de igual forma en todas las tiendas (variable independiente), la información también variara y cambiara radicalmente.	NL1-NC1-D10-D12	 <p data-bbox="1499 1320 1614 1343">Imagen 68</p>

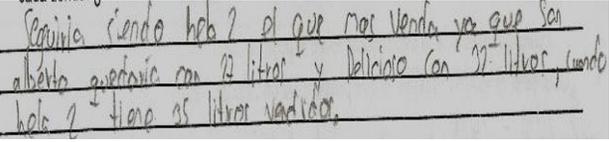
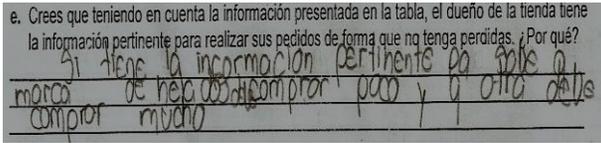
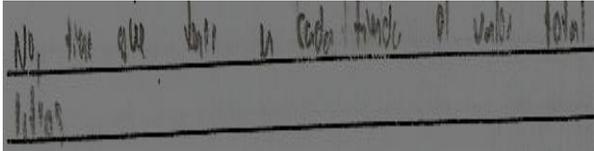
	Por lo tanto la marca de helado que más vende en las tiendas también va a variar. (Imágenes 68- 69)	NL1-NC1-D10-D12	 <p style="text-align: center;">Imagen 69</p>
--	---	-----------------	--

Tabla 26. Análisis del enunciado 5. Literal D. Cambiando datos para tomar decisiones.

- Literal E. Interpretando para tomar decisiones.

Cantidad de respuestas correctas: 23			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas correctas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
23	Observan los datos presentados en la tabla, identificando las variables estadísticas (litros vendidos, marca de helados y tiendas) con sus distintos valores (Hela 2, delicioso, tienda 1, tienda 2, etc.); lo cual les permite realizar operaciones matemáticas (sumas y restas) para poder así generar conclusiones, en donde la información presentada sirve como sustento de estas (Imagen 70).	NL4-NC7	 <p style="text-align: center;">Imagen 70</p>
Cantidad de respuestas incorrectas : 6			
Cantidad de Estudiantes	Explicación de las respuestas incorrectas	Niveles de Lectura, Comprensión y Dificultades	Evidencias
4	Posiblemente los estudiantes no encuentran relación entre los datos presentados en la tabla (marcas de helados, tiendas y litros vendidos), por lo tanto suponen que la información proporcionada, no es suficiente para realizar inferencias o predicciones referentes a la situación (imagen 71). Se infiere que no realizan la lectura correcta de la información y no logran identificar los elementos que intervienen en la tabla.	NC1-D12	 <p style="text-align: center;">Imagen 71</p>

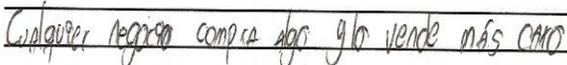
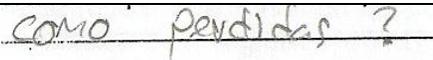
1	Posiblemente el estudiante no entendió la pregunta (ver imagen 72), por lo tanto su respuesta se encuentra inclinada hacia la compra y venta de mercancía para obtener ganancias, sin tener en cuenta la información presentada en la tabla como el precio por litro y la relación que este tienen con los litros vendidos.	NC1-D12	 Imagen 72
1	Probablemente se realiza la lectura de la información presentada, pero no se entendió el vocabulario utilizado en la pregunta (imagen 73).	NC1-D12	 Imagen 73

Tabla 27. Análisis del enunciado 5. Literal E. Cambiando datos para tomar decisiones.

Teniendo en cuenta que el enunciado permite que el estudiante realice comparaciones, use e interprete datos que provienen de situaciones reales y así traducir estos datos entre diferentes representaciones, se encontró que en el literal a., la mayoría de estudiantes realizaron una lectura e interpretación adecuada de la información; por lo tanto se encuentran en un nivel de lectura tres y en un nivel de comprensión cinco, los cuales indican que los estudiantes realizan comparaciones entre los diferentes elementos que componen la tabla, lo cual les permite tomar decisiones que se deriven de esta información.

Los estudiantes que contestaron mal presentan dificultades relacionadas al confundir la variable dependiente (litros de helados vendidos) con la variable independiente (marcas de helados y tienda) en la distribución de frecuencias y la dificultad de no cuestionar la información presentada en el gráfico estadístico; lo cual conlleva a realizar interpretaciones erróneas evidenciando que poseen un nivel bajo de comprensión, ya que no se fijan en lo que muestran los datos, asociando los conocimientos previos como frecuencia y variables estadística de manera incorrecta.

Respecto al literal b., cuyo propósito era observar si el estudiante confundía las variables presentes en una distribución de frecuencias con las frecuencias de aparición de las mismas; se evidenció que la mayoría de los estudiantes no identificaron las variables estadísticas y las confundían con las frecuencias de aparición de estas. Por otro lado, se presentaron dificultades relacionadas con no identificar el tipo de variables presentes en la tabla, lo cual permite confundir la variable dependiente con la variable independiente en la distribución de frecuencias (tal como se evidencia en la imagen 61). Lo anterior es consecuencia de un nivel bajo de comprensión de la información, ya que en algunos momentos asocian conocimientos previos (definición de frecuencia y variables, tipos de datos, etc.) erróneamente lo que conlleva a un procesamiento de la información incorrecto. En este literal se dio el caso de 10 estudiantes que expresaban no

acordarse de haber visto el tema, respuesta que no es útil para poder realizar un análisis de las respuestas para encontrar alguna dificultad relacionada con el propósito del presente enunciado.

Respecto al literal c., cuyo propósito era saber si el estudiante diferencia los diagramas de barras de los histogramas y saber si podían realizar el cambio de representación de la información, gran parte de los estudiantes realizaron el diagrama de barras correctamente; relacionando las dos variables independientes (tiendas y marcas de helado) con los valores que estas toman (litros vendidos), (Imagen 62). Las respuestas incorrectas se encuentran enmarcadas en gráficos en donde los estudiantes no realizan una interpretación correcta de la pregunta planteada, ya que algunos determinaron el precio total de los litros vendidos y este lo relacionaron con la marca de helados (imagen 65).

Por otro lado, se presenta la dificultad en confundir los gráficos de barras con los histogramas, cuando toman las frecuencias absolutas como porcentajes de estas, y (imagen 66) cuando usan las barras unidas para representar datos que no se encuentran agrupados o cuando la cantidad de valores que se relacionan son demasiado grandes. Además 5 estudiantes expresan no saber cómo se realiza un diagrama de barras, lo cual no permite generar algún análisis respecto a las dificultades en la interpretación de la información para su cambio de representación.

El literal D, cuyo propósito era reconocer si los estudiantes utilizan sus conocimientos previos sobre gráficos para comparar las variables presentes en un gráfico y lograr generalizaciones, se evidenció que la mitad de los estudiantes a los cuales se les realizó la prueba interpretaron la información correctamente, quedando así en un nivel de comprensión seis en donde los estudiantes utilizan sus conocimientos previos sobre gráficos para generar conclusiones y así tener un nivel de lectura tres en donde realizan inferencias a partir de los datos sobre

información que no se refleja directamente en el gráfico. Las dificultades presentadas se relacionan con la diferenciación de la frecuencia y el valor de la variable, lo cual conlleva a no cuestionar la información presentada en el gráfico estadístico.

Finalmente el literal e., cuyo propósito era analizar si los estudiantes realizan extrapolación de datos, para emitir conclusiones a partir de los datos y generar producciones, se observa que la mayoría de los estudiantes de encuentran en un nivel de lectura cuatro y un nivel de comprensión siete, ya que tienen en cuenta la veracidad de los datos para tomar decisiones realizando conclusiones y predicciones a partir de estos. Los estudiantes que respondieron mal este literal se encuentran en un nivel de comprensión uno, es decir bajo, ya que no se fijan en lo que se muestran los datos, lo cual hace que realicen lecturas erróneas y así mismo toman decisiones, por lo tanto existen problemas a la hora de procesar la información (imagen 71).

Adicionalmente se evidencia la dificultad de no cuestionar la información presente en la tabla, lo cual hace inferir que la lectura realizada es literal y no realizan la extracción de información para poder con esta generar conclusiones, por lo tanto las respuestas dadas por los estudiantes de alguna forma parecen incoherentes a la pregunta (imágenes 72 y 73). Por último, se presenta el caso de 2 estudiantes que expresan no saber cómo resolver este literal, por lo cual estas tres respuestas no se tienen en cuenta para el análisis de las posibles dificultades presentadas a la hora de emitir conclusiones a partir de los datos presentados en la tabla estadística.

## 6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como resultado de la elaboración de este trabajo de grado se señalan diferentes conclusiones teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos, reconociendo de la misma forma el proceso metodológico, aplicación y análisis que se llevó a cabo para finalizar con una lista de sugerencias a tener en cuenta para el mejoramiento de la enseñanza de la Estadística y el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, en cara a la presentación de la prueba SABER 9°.

Teniendo en cuenta las dificultades presentadas por los estudiantes, las cuales fueron evidenciadas en el análisis de las respuestas dadas en el taller; a continuación se plantean algunas recomendaciones para docentes las cuales han de permitir tener algunas ideas para diseñar, adaptar y/o proponer actividades con el fin de superar o minimizar las dificultades de los estudiantes en el momento de enfrentarse a situaciones exhibidas bajo el diseño de preguntas tipo Pruebas SABER, lo cual le permitirá que los docentes orienten el desarrollo del pensamiento aleatorio con el fin de aportar en la formación de individuos con mayor capacidad de lectura e interpretación de la información presentada a través de diversas representaciones estadísticas.

Como recomendaciones generales se tiene:

- Incluir en la enseñanza de la Estadística el lenguaje, propio de esta (simbología y de palabras 'técnicas') llamando a los objetos de estudio por su nombre para que el estudiante logre reconocer los objetos relacionados con sus aprendizajes cuando se pregunta en contextos propios de la Estadística (Ejemplo: El caso de las tablas de frecuencia).
- Proponer actividades que permitan a los estudiantes identificar la relevancia que tienen los ejes de los gráficos (gráficos de barras, histogramas y gráficos de líneas), junto con las unidades de medidas de los valores que

toman las variables estadísticas presentes, con el fin de reconocer las características de las variables y poder clarificarlas, al igual que entender el contexto en el cual está presente la información.

- Hacer énfasis en el cambio de representación, usando enunciados en donde la información se presente de diversas maneras con el fin de conocer diferentes representaciones (tablas, gráficos, listas, verbal) y los elementos particulares de cada una de estas, lo cual permitirá al estudiante realizar la lectura e interpretación de la información de manera distinta.
- Teniendo en cuenta las escalas presentes en los gráficos estadísticos, es de vital importancia trabajar en estas con números decimales, ya que se observa en reiteradas ocasiones que los estudiantes manejan escalas no proporcionales, lo cual distorsiona la información presentada generando error en la lectura y representación de los datos.
- Indicar a los estudiantes la utilidad de conocer los distintos elementos que componen un gráfico (rótulos, escalas, títulos, convenciones, etc.), ya que se evidenció que se hace caso omiso a estos elementos, lo cual provoca que en el momento en que se lee la información, posiblemente no tenga claro la presentación de los datos y por ende la comprensión de estos no sea la más adecuada.
- Aclarar a los estudiantes por medio de situaciones reales la diferencia entre variables estadísticas y los posibles valores que pueden tomar, así como las frecuencias, la cual representa la cantidad de veces que se repite el valor que toman cada una de las variables, ya que se presentaron casos en donde los estudiantes no diferenciaban las variables de sus posibles valores.
- En el momento en el cual se les enseñan a los estudiantes los distintos gráficos estadísticos, además de tener en cuenta la forma de realizarlos, es importante indicar de manera clara qué variables estadísticas se pueden trabajar con este tipo de gráficos, debido a que algunos estudiantes

confunden los gráficos de barras con los histogramas sin tener en cuenta la información que se puede trabajar en uno y otro.

- Teniendo en cuenta que la lectura de la información presente en un gráfico o distribución de frecuencias se debe realizar de manera adecuada y coherente; los estudiantes deben cuestionar la información presentada, por lo tanto el docente debe plantear o llevar situaciones que generen interés en los estudiantes, para que así se evidencien las correctas o incorrectas conclusiones que se pueden generar a partir de estas.

Además de tener en cuenta las anteriores recomendaciones para planear actividades, es importante no encasillarse en preguntas donde las respuestas estén compuestas por opciones de selección múltiple, sino construir preguntas, situaciones y enunciados que indiquen los procesos que los estudiantes están realizando para su solución, ya que esto puede ser de gran ayuda en identificar diferentes problemas que los estudiantes puedan presentar y así poder buscar alternativas de enseñanza y no esperar a que esta se convierta en obstáculo y dificultad para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Con lo anterior, se pretende que los estudiantes no se encuentren en niveles básicos de lectura y comprensión, en los cuales solo se cuenta con la capacidad de extraer literalmente la información allí presentada y la asociación de sus conocimientos previos para realizar inferencias, sino que se encuentren en la capacidad de diferenciar cada uno de los elementos que allí se presentan y puedan realizar inferencias, afirmaciones de manera acertada relacionando correctamente la información con lo que ellos extraen de esta.

De otra parte, el trabajo centró su interés en identificar las dificultades presentadas por 31 estudiantes de grado noveno en la interpretación y lectura de gráficos estadísticos, donde se concluye que la mayoría de los estudiantes se encuentra en un nivel de lectura uno, realizando una lectura literal de los gráficos pero no

realizan ningún tipo de interpretación o análisis de los datos más allá de ellos, con esto se identifica que los estudiantes dependen mucho del gráfico, no logran realizar la transformación de la información y sencillamente tratan de dar cualquier respuesta así esta no se encuentre relacionada con el contexto o sencillamente prefieren dejar un espacio en blanco, haciendo así la identificación de las dificultades una tarea imposible. Lo anterior lleva a pensar que se debe realizar un fortalecimiento al desarrollo del pensamiento aleatorio con base en la exploración y desarrollo de problemas estadísticos en donde las situaciones a analizar no solamente encaminen a la lectura literal de la información presente en un gráfico, sino se encuentre encaminado a la identificación de las variables, valores que estas pueden tomar, frecuencias, elementos que componen las tablas y gráficos estadísticos; para que los estudiantes más adelante puedan realizar conclusiones y predicciones teniendo en cuenta la información y los elementos presentes.

Respecto a los niveles de comprensión de la información presentada en gráficos y tablas estadísticas, la mayoría de los estudiantes presentan un nivel de comprensión dos, lo cual supone un nivel bajo, ya que sencillamente distinguen características parciales del gráfico, dejando de lado los elementos que lo componen, lo que conlleva a cometer errores de lectura e interpretación de la información presentada, a lo que se concluye que realizar la lectura de los datos no corresponde a comprenderlos sino que simplemente reconoce la existencia de estos y su representación de una u otra forma (gráfico o tablas), pero no reconoce las razones o la importancia de dicha presentación.

En el momento de realizar la lectura e interpretación de información estadística, la mayor dificultad es la de realizar el cambio de representación de la información (tabla-gráfico, gráfico-tabla) demostrando así que los estudiantes consideran estas transformaciones como objetos totalmente distintos, sin ningún tipo de articulación. Además la dificultad a la hora de identificar las variables y los respectivos valores que pueden tomar las variables presentes en un gráfico o tabla

estadístico, lo cual hace que la interpretación de la lectura sea errónea. Por último se evidenció la dificultad que presentan los estudiantes a la hora de cuestionar la información presente en las diferentes representaciones de la información, ya que las respuestas dadas se encuentran carentes de justificaciones basadas en la información y datos presentados; casi siempre las razones presentadas por ellos se encuentran compuestas por el cambio de lenguaje de la información o simplemente por razones que no se encuentran relacionadas con la situación.

Como conclusión general, los docentes de matemáticas deben buscar mecanismos didácticos para fortalecer elementos básicos de la Estadística, como características de los distintos gráficos estadísticos, transformaciones de una a otra representación (tabla a gráficos o viceversas), reconocimiento de variables y sus valores, frecuencias; para que los estudiantes realicen una lectura más allá de los datos y puedan construir hipótesis a partir de lo presentado, logrando así un mayor desarrollo en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Para finalizar, se evidenció, que las preguntas presentadas en las Pruebas SABER 9°, solamente evalúan competencias relacionadas, en su mayoría, con el razonamiento básico de la información presentada, lo cual permite deducir que en este tipo de preguntas la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel de lectura uno y dos, los cuales se encuentran caracterizados por la lectura literal de la información y en algunos momentos la integración y comparación de los elementos presentes en las distintas representaciones (gráficos y tablas), para tomar alguna decisión respecto a la información. Por lo tanto, el resto de componentes que se tienen en cuenta en el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, como la argumentación, modelación, comunicación y representación, es posible que solamente se logren con preguntas abiertas, para identificar los posibles procesos realizados por los estudiantes, lo cual permite identificar, posiblemente, qué están comprendiendo los estudiantes de la información allí presente.

## 7. REFERENCIAS

- Arteaga, P. (2007). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada., España. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/arteaga.pdf>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. (2011, Marzo). *Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales*. Fuente electrónica (en línea). Revista Números, Vol. 76. <http://www.sinewton.org/numeros>.
- Batanero, C. (2000). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de, <http://www.ugr.es/local/batanero/>
- Batanero, C. y Godino, J. (2001). *Análisis de datos y su didáctica*. Materiales para la asignatura. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, (pp.12-14) Extraído el 15 de mayo del 2014 de <http://www.ugr.es/~batanero/libros%20y%20tesis%20doctorales.htm>.
- Batanero, C. y Godino, J. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. *Universidad de Granada*. Extraído en mayo del 2014 de [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6\\_Estocastica.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf)
- Batanero, C. y Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos Aires. Conferencia inaugural. Extraído el 14 de Junio del 2014 de [www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)

Fernández, F. y Sarmiento, B. (2014). *Estadística descriptiva. Introducción al análisis de datos.* (25 -30). Ediciones de la U. Bogotá.

ICFES. (2012, Octubre). *PRUEBAS SABER 3°, 5° y 9°. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2012.* Extraído en Abril del 2014 de <http://www.icfes.gov.co/>.

MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias de matemáticas.* Extraído en marzo del 2014 de [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf).

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares en matemáticas.* Extraído en marzo del 2014 de [www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf).

## 8. ANEXOS

### ANEXO A. Ejemplo de prueba para preparar las pruebas del estado.

**DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS**



**COLEGIO  
SAN VIATOR**  
3 star - 2012 Recognised for excellence

**VIATOR A- PRUEBA**  
**CUARTA SECCIÓN GRADO**  
**OCTAVO**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ 8 - \_\_\_\_

**1.** Cuatro atletas: Juan, Pedro, Carlos y Jorge entrenan para una competencia de atletismo, en una pista de 100 metros. Cada uno de ellos dio tres vueltas a la pista. A continuación se relaciona el tiempo empleado por ellos en cada una de las vueltas.

VUELTA	Tiempo empleado por Juan (en segundos)	Tiempo empleado por Pedro (en segundos)	Tiempo empleado por Carlos (en segundos)	Tiempo empleado por Jorge (en segundos)
Primera	30	22	16	25
Segunda	15	24	18	20
Tercera	15	26	20	18

¿Cuál de los atletas tuvo un menor tiempo por vuelta?

**a) Carlos**                      **b) Pedro**                      **c) Juan**                      **d) Jorge**

**2.** En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de CD de cuatro géneros musicales, vendidos en una tienda durante una semana.

Género musical	Porcentaje de CD vendidos
Tropical	50 %
Rock y pop	25 %
Instrumental	12,5 %
Regional	12,5 %

¿Cuál de los siguientes gráficos representa la información que se presenta en la tabla?

A.



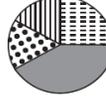
B.

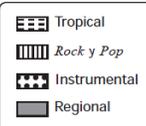


C.



D.





Tropical  
 Rock y Pop  
 Instrumental  
 Regional

3. Pablo tiene dos dados con forma de cubo, cada cara de los dados está marcada con un número distinto. Las caras de uno de los dados están marcadas con los números 2, 4, 6, 8, 10, 12, respectivamente, las caras del otro lado, están marcadas con los números 1, 3, 5, 7, 9, 11, respectivamente.

Pablo lanza los dados, luego suma los números marcados en la cara superior de cada uno, y registra el resultado.

¿Cuál de los siguientes resultados es **IMPOSIBLE** que obtenga Pablo?

- a) 12                      b) 13                      c) 15                      d) 14

## ANEXO B. Formato del taller presentado a los estudiantes



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



COLEGIO  
SAN VIATOR EFQM  
3 star - 2012 Recognised for excellence

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
GRADO NOVENO  
LECTURA Y ANÁLISIS DE GRÁFICOS  
Y TABLAS ESTADÍSTICAS PRUEBAS SABER

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

### Enunciado 1.

Se les preguntó a 32 estudiantes de un colegio por el número de horas que dedican a ver la televisión diariamente. Los resultados que aparecen en la lista son:

0, 2, 4, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 0, 2, 4, 2, 2, 4, 0, 4, 2, 2, 4, 2, 2,  
3, 3, 2, 2, 2, 2, 4, 4, 0

- a. ¿En cuál de los siguientes diagramas circulares se representa correctamente la información de la lista? Justifica tu respuesta.

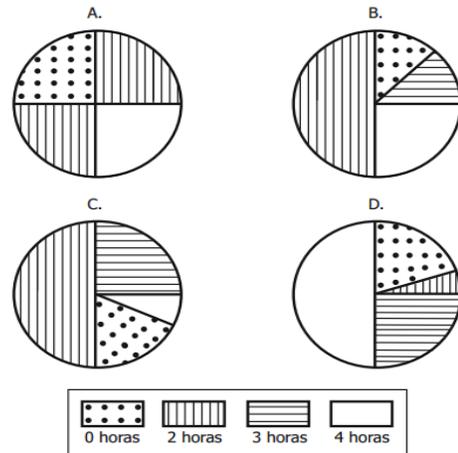
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- b. Escribe los pasos utilizados para llegar al diagrama escogido.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c. ¿Qué errores cree que tienen los diagramas no seleccionados del anterior ejercicio?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

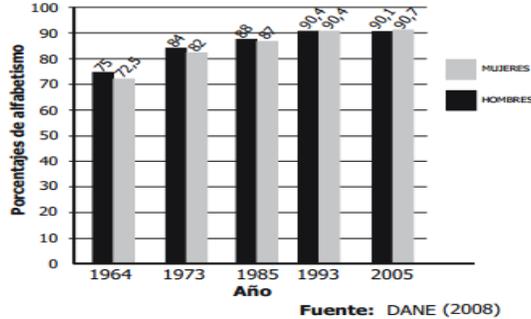
\_\_\_\_\_

- d. Construye la tabla de frecuencias de la situación presentada.

--	--

**Enunciado 2.**

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de los últimos cinco censos realizados en Colombia respecto a los porcentajes de alfabetismo de mujeres y hombre mayores de 15 años.



- a. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones acerca del gráfico es o son verdadera(s)?
- I. El porcentaje de alfabetismo en el 2005 aumentó respecto al nivel de 1964.
  - II. En todos los censos, el porcentaje de alfabetismo en hombres fue mayor que el porcentaje de alfabetismo en mujeres.
  - III. En los últimos 4 censos el porcentaje de alfabetismo fue superior a 80 tanto en hombres como en mujeres.
- A. I solamente.                      C. I y III solamente.  
 B. II solamente.                      D. II y III solamente
- b. ¿Cuáles razones tienes para justificar tu respuesta?

---



---



---

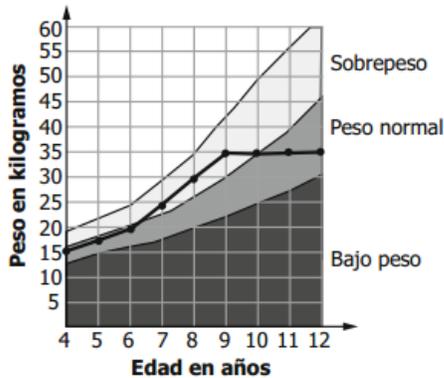
- c. ¿Qué elementos le colocas o le quitas al gráfico para que sea más clara la información?

---



---

**Variación del peso de Pedro**



**Enunciado 3.**

**El siguiente enunciado será utilizado para responder las preguntas 3 y 4.**

En el siguiente gráfico se muestra la variación del peso de Pedro respecto a su edad. Las regiones sombreadas permiten determinar cuándo ha tenido sobrepeso, peso normal o bajo peso.

- a. Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico, construye una tabla que presente los datos allí expuestos.



b. Teniendo en cuenta la tabla construida con anterioridad, puedes indicar cuales de estos datos corresponden a la variable dependiente y cuales corresponden a la variable independiente

---

---

---

c. ¿Qué puedes inferir sobre el peso de Pedro cuando tenga 20 años? ¿Por qué?

---

---

---

---

**Enunciado 4.**

a. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el peso de Pedro es correcta?

- A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.
- B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.
- C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.
- D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.

b. ¿Qué valores en el gráfico crees que son importantes para realizar el análisis? ¿Por qué?

---

---

---

c. Teniendo en cuenta la información sobre el peso normal.

• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 7 años?

---

---

• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 8 años?

---

---

• ¿Cuál es el rango (en kilos) en el que puede estar un niño de 9 años?

---

---

**Enunciado 5.**

En la siguiente tabla se muestra la marca, el precio por litro y la cantidad de litros de helado vendidos por un distribuidor en cuatro tiendas distintas.

MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4
El Fresco	\$5.000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros
Hela 2	\$4.500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros
Delicioso	\$3.500	8 litros	4 litros	8 litros	9 litros
San Alberto	\$6.500	4 litros	8 litros	7 litros	6 litros

a. ¿Cuál es la marca de helado que más ha vendido el distribuidor en estas cuatro tiendas?

- A.** El Fresco      **B.** Hela 2      **C.** Delicioso      **D.** San Alberto

b. Según la información, ¿Qué valores puede tomar la variable dependiente? ¿Qué valores puede tomar las variables independientes?

---

---

---

c. Realizar el diagrama de barras representando los datos propuestos.

d. Si se vendieran 2 litros más de helado marca San Alberto y 3 litros más de marca Delicioso en cada tienda. ¿Cuál de las cuatro marcas de helado será la más vendida?

---

---

---

---

e. Crees que teniendo en cuenta la información presentada en la tabla, el dueño de la tienda tiene la información pertinente para realizar sus pedidos de forma que no tenga pérdidas. ¿Por qué?

---

---

---

---