



## Niveles de comprensión: tablas y gráficas estadísticas en grado 5° de básica primaria

David Fernando Méndez Vargas<sup>1</sup>

Grupo de investigación EDUMATH Universidad de Antioquia  
Colombia

[davidmendezvargas@gmail.com](mailto:davidmendezvargas@gmail.com)

Pedro Vicente Esteban Duarte<sup>2</sup>

Grupo de investigación EDUMATH Universidad de Antioquia  
Colombia

[pesteban@eafit.edu.co](mailto:pesteban@eafit.edu.co)

### Resumen

El presente documento tiene como fin compartir una experiencia investigativa en el campo de la estadística, cuyo objetivo es describir el proceso mediante el cual estudiantes de grado quinto (5°) de Básica Primaria, desarrollan comprensión en lectura e interpretación de información presentada en tablas y gráficas estadísticas, mediante descriptores para cada uno de los niveles propuestos por la Enseñanza para la Comprensión, se parte de la necesidad de fortalecer este campo desde la básica primaria y proponer nuevas formas de abordar este tipo de estudio al interior del aula de clase.

*Palabras clave:* Pensamiento estadístico, análisis de datos, tablas y gráficos estadísticos, interpretación, Enseñanza para la Comprensión

---

<sup>1</sup> Docente tutor, Apartado, Antioquia.

<sup>2</sup> Profesor de tiempo completo, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad EAFIT.

## **Introducción**

El presente documento se origina a partir de los resultados obtenidos en el trabajo investigativo que se realizó en el marco de la maestría en regiones, orientado por la universidad de Antioquia, el cual se desarrolló entre los años 2013 y 2016, en el municipio de Apartadó. Este tiene sus orígenes en la reflexión realizada como docentes, frente al desafío de la educación matemática para fomentar “la comprensión de tablas y gráficas estadísticas en estudiantes de grado quinto de básica primaria” con el ánimo de propiciar estudiantes críticos ante la toma de decisiones que requieren del uso de este tipo de conocimiento, tal como lo plantea el National Council of Teachers of Mathematics (1989). Este desafío surge por la evolución que ha tenido la Estadística a través de la historia y su utilidad en diferentes disciplinas del saber, como la psicología, el deporte, la medicina, entre otras. Para Watson, (2006), Godino, & Batanero (2002), entre otros, teniendo en cuenta que gran parte de la información que hoy invade la vida cotidiana, es publicada por los diferentes medios de comunicación utilizando la Estadística.

## **Descripción del problema**

Los lineamientos curriculares y estándares básicos de matemática MEN, (2006) sostienen que la matemática debe abordarse a partir de cinco pensamientos, siendo uno de ellos, Aleatorio y Sistemas de datos, en este se encuentran establecidas las competencias que los estudiantes deben alcanzar en cada conjunto de grado, para el caso específico de grado quinto, en este pensamiento los estudiantes deben:

- Representar datos usando tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares)
- Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Interpretar información presentada en tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares)

A pesar de estar planteado por los referentes curriculares, la realidad al interior del aula de clase es otra, en la mayoría de las instituciones educativas del municipio de Apartadó este pensamiento se deja para abordarlo en el último periodo, por lo que en algunos casos no se alcanza a estudiar, lo que implica que los estudiantes queden sin ver esta competencia.

Por otra parte, se hizo un análisis a las pruebas saber grado 5° de los años 2014 y 2015 y se encontró que gran parte de estas se relacionan de alguna manera con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, especialmente con la interpretación de tablas y gráficas, es de anotar que no sólo en el área de matemática, también, en el área de ciencias naturales donde se encontraron preguntas que requieren la interpretación de tablas y gráficas. Al confrontar este tipo de preguntas con los conocimientos de los estudiantes se evidenció que en su mayoría no comprendían información presentadas en tablas y gráficos.

Estas ideas ponen en consideración, la necesidad de iniciar un proceso de enseñanza y aprendizaje desde la básica primaria que apunte a la lectura e interpretación de información presentada mediante tablas y gráficas estadísticas, con procedimientos que partan del contexto y permitan a los estudiantes comprender lo aprendido, ya que “comprender no es sólo albergar conocimientos, es también la habilidad para utilizar este conocimiento en el mundo real de forma creativa y competente en el momento oportuno” (Ottaviani 1999. p. 75).

Con la intención de contribuir al estudio de la estadística desde la educación escolar, específicamente en lo relacionado con la comprensión de información presentada a través de tablas y gráficas estadísticas, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo comprenden estudiantes de grado quinto (5°) información presentada en tablas y gráficas estadísticas?

### Marco teórico

Después de una reflexión frente a las distintas formas en que se puede abordar un proceso investigativo en Estadística, consideramos la Enseñanza para la Comprensión (EpC) como marco teórico para desarrollar este proyecto, haciendo uso de sus características que determinan a lo largo del proceso enseñanza y aprendizaje las funciones que deben cumplir tanto el profesor como el estudiante, se precisan los momentos de intervención, los trabajos y acciones que deben realizar, así como los niveles de comprensión que pueden alcanzar los estudiantes de acuerdo a su desempeño, Blythe (1998). El marco EpC nace en la Escuela de Posgraduados de Educación de la Universidad Harvard. Blythe y Perkins, (1998) dieron origen a un nuevo modelo metodológico de la Educación. Este se crea a partir del proyecto Zero, el cual estaba centrado en la enseñanza de las artes, pero su eficacia a lo largo del tiempo ha hecho que su interés se extienda a otras disciplinas en el campo de la Educación.

La Enseñanza para la Comprensión en su parte estructural está conformada por dimensiones (Contenidos, Métodos, Praxis, Forma de Comunicación) y elementos (Hilo conductor, Tópicos generativos, Desempeños de comprensión, Valoración continua). Este último valora el aprendizaje de los estudiantes en cuatro niveles; Ingenuo, Novato, Aprendiz, Experto. Estos recursos permitirán al docente consolidar la propuesta de aula, sobre todos los desempeños de comprensión quienes orientan las acciones o actividades que los estudiantes deben desarrollar para demostrar que han comprendido el concepto en cuestión, Blythe (1999). A continuación, se esbozan los desempeños en sus tres fases:

- **Desempeños exploratorios:** son las actividades o acciones que deben realizar los educandos con el objetivo de detectar cuáles son las ideas previas que tienen frente a las metas que se han planteado.
- **Desempeños de investigación guiada:** se refiere aquellas acciones donde los estudiantes reciben la orientación del profesor y en conjunto llegan a la construcción y comprensión de un nuevo conocimiento.
- **Final de síntesis:** son las acciones que los estudiantes realizan, en la cual, demuestran que han comprendido lo que se planteaba en las metas de comprensión, reflejándose en su creatividad y flexibilidad para aplicar lo aprendido.

Para Stone, M. (2003), la comprensión se presenta cuando los estudiantes pueden pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe, por el contrario, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización, repetición de acciones rutinarias, es un indicio de falta de comprensión.

A partir del modelo de la EpC, se diseñaron tres instrumentos con el fin de recolectar información útil para alcanzar nuestro objetivo de investigación. Estas herramientas fueron; los organizadores de unidad como base de la planeación del docente, la guía de actividades como instrumento de trabajo para los estudiantes, y los portafolios como evidencia y seguimiento del

proceso.

### Metodología

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, en el campo educativo, los estudios de este tipo son aquellos que buscan desarrollar objetivos de comprensión de diversos fenómenos socioeducativos y transformación de la realidad. Por tanto, la investigación puede dirigirse a la comprensión, transformación, cambio y tomas de decisión. Sandín, (2003). Se implementó un estudio de caso instrumental Stake (1999), el cual manifiesta que a través de este caso se busca comprender las acciones de los participantes cuando se involucran aspectos nuevos. Además, de permitir trabajar con un colectivo, pero de allí tomar una muestra para ser analizada a profundidad.

La investigación se desarrolló en el colegio americano del municipio de Apartadó en grado quinto con una población de 70 estudiantes de los cuales se tomó una muestra de 10 para analizarlos a profundidad, la recolección de los datos se realizó durante los meses de febrero a junio de 2016.

### Recolección de información

El proceso investigativo al interior del aula de clase, se desarrolló a partir de la observación e implementación de la guía de actividades diseñada desde los parámetros establecidos por la EpC. Ésta contempla tres momentos: fase de Exploración, fase de Investigación Guiada y fase del Proyecto Final de Síntesis.

- **Exploración:** las actividades de esta fase están enfocadas al reconocimiento de diversos tipos de gráficos estadísticos, el lenguaje de la disciplina, la utilidad de la estadística en las diferentes ciencias, esto con la intención de obtener un diagnóstico preliminar de los participantes y acercarlos al objeto de estudio. A continuación, se muestra imagen correspondiente al reconocimiento de gráficos y la utilidad de estos.



*Imagen 1.* Foto fase de exploración.

Se puede observar como los participantes exploran diferentes tipos de gráficos y luego enuncian sus apreciaciones a partir de preguntas orientadoras.

- **Investigación Guiada:** Esta fase contempla actividades de interacción entre docente y estudiantes en relación al objeto de estudio, se presentan actividades como; relación de tablas y gráficas, preguntas interpretativas a partir de un gráfico o tabla de frecuencia dada, construcción de tablas y gráficas a partir de información recolectada en el entorno, todo ello con el fin de recoger información que nos permitiera dar cuenta de cómo los participantes interactúan con el objeto de estudio. A continuación, imagen de esta fase.

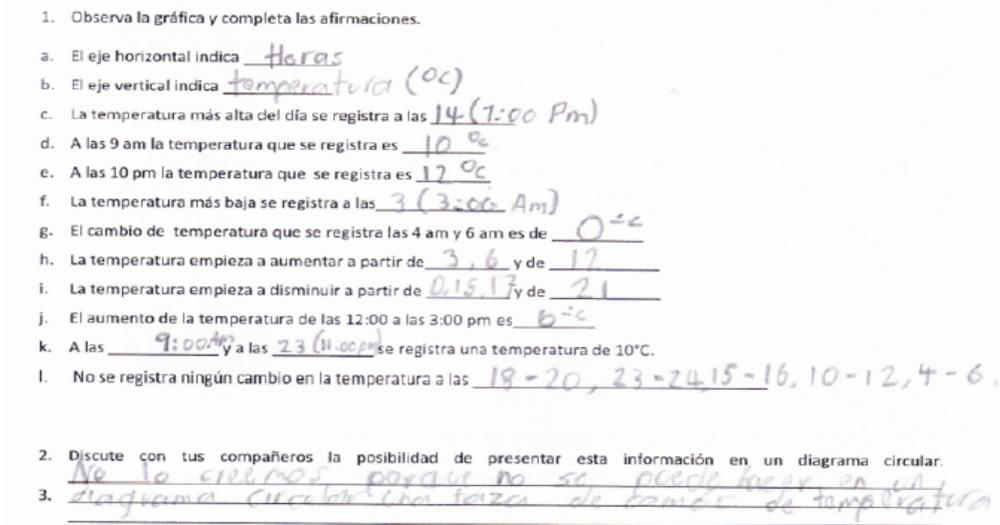


Imagen 2. Foto fase de investigación guiada.

En la actividad anterior se puede observar como a partir de una gráfica el estudiante realiza algunas interpretaciones que dan cuenta de la información contenida en esta.

- **Final de Síntesis:** En esta fase se les propuso a los participantes que plantearan una situación de su interés, donde de forma creativa mostraran lo comprendido. Esta actividad involucró los distintos momentos desarrollados por los estudiantes (diseño de pregunta, recolección de la información, construcción de tabla y gráfica, interpretación de la información), permitiendo mostrar los avances y las comprensiones del tópico generativo durante el proceso de intervención del guía de actividades.

El siguiente participante indagó por la preferencia de jugador de futbol, tomando a sus compañeros como muestra. Estos son sus resultados.

Jugador favorito

Jugador	Conteo	frecuencia	frecuencia. R.	Grados
Falcao		10	40%	144°
Cristiano		9	36%	130°
Messi		5	20%	72°
Torres		1	4%	14°
Total		25	100%	360°

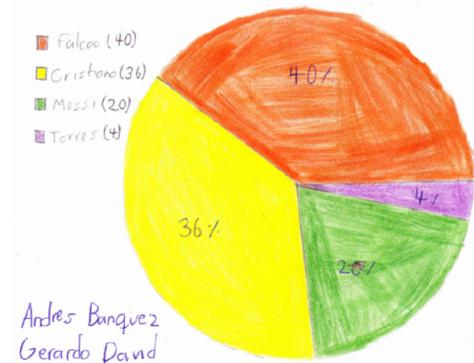


Imagen 3 y 4. Foto fase de final de síntesis.

Una vez aplicados los tres momentos, exploración, investigación guiada y final de síntesis, se procede analizar la información haciendo triangulación entre; la observación, la teoría y los resultados obtenidos.

### Análisis y resultados

Para el análisis de la información recolectada, se diseñó una Matriz de Evaluación. Esta permite categorizar los desempeños mostrados por los participantes en los ejercicios propuestos en la guía de actividades, de acuerdo a los aspectos afianzados en cada dimensión, lo que nos permitió diseñar descriptores para los niveles de comprensión en cada una de las categorías. Todo ello teniendo en cuenta: lo propuesto por el marco EpC para la construcción de los niveles; lo expuesto por la literatura correspondiente a la cultura estadística, Gal, I. (2002), Wallman (1993) y Watson (1997), especialmente la investigación realizada por Batanero, C. y Godino, J. (2002) quienes establecen cuatro niveles de comprensión de los gráficos Lectura literal (leer los datos); Hacer una inferencia (Leer más allá de los datos); Valorar los datos (Leer detrás de los datos), la observación y las actividades desarrolladas por los participantes en cada uno de los desempeños, esta información se triangula con la ayuda de Excel y a partir de allí se generan los descriptores para cada una de las dimensiones que pretenden mostrar cómo avanzan los participantes en la comprensión de información presentada en tablas y gráficas estadísticas.

A continuación, compartimos las matrices que muestran los niveles de comprensión para la dimensión de Método, Praxis y comunicación.

*Matriz de niveles: dimensión de método*

CATEGORIA	INGENUO	NOVATO	APRENDIZ	EXPERTO
<b>Construcción de gráficas estadísticas</b>	Construye gráfica de barra sin tener en cuenta los elementos básicos para ellos, como el título, rotulación de los ejes.	Construye gráfica de barra teniendo en cuenta elementos como el título, rotulación de los ejes, color de las barras.	Construye gráfica circular por intuición, es decir, relacionando la frecuencia absoluta con el sector circular, a mayor frecuencia, mayor sector circular.	Construye gráfica circular a partir de la relación coherente (proporcionalidad) entre la frecuencia y el sector circular, haciendo las conversiones correspondientes entre los colores y la información que este representa.
<b>Construcción de tablas de frecuencia (variable cualitativa)</b>	establece las columnas necesarias para la variable, conteo, frecuencia y frecuencia relativa. ubica el conteo y la frecuencia absoluta.	realiza las divisiones entre la frecuencia y el tamaño de la muestra, para hallar la frecuencia relativa.	realiza las divisiones entre la frecuencia y el tamaño de la muestra, y la multiplica por 100 para hallar la frecuencia relativa.	establece las frecuencias relativas y comprende cada uno de los porcentajes.

Tabla 1

*Fuente:* investigación 2016

Tabla 2

Matriz de niveles: dimensión de praxis

CATEGORIA	INGENUO	NOVATO	APRENDIZ	EXPERTO
<b>Exploración de situaciones a partir de tablas y gráficas estadísticas</b>	Explora información presentada en tablas y gráficas estadísticas asociadas a una situación en particular.	Averigua de forma textual información presentada en tablas y gráficas estadísticas asociadas a una situación en particular.	Indaga por información presentada en tablas y gráficas estadísticas para sustentar explicaciones de estas.	Indaga por información presentada en tablas y gráficas estadísticas para sustentar explicaciones de estas, hacer conjeturas y generar nuevo conocimiento.
<b>Asociación de tablas y gráficas</b>	Asocia las tablas y gráficas con el uso que pueden tener únicamente en el área de matemáticas.	Además de Asociar las tablas y gráficas con el área de matemáticas, propone un nuevo campo de acción como los negocios.	Reconoce el uso de tablas y gráficas en otras áreas distintas a las matemáticas, medicina, educación, economía, entre otras.	Reconoce el uso de tablas y gráficas en otras áreas distintas a las matemáticas, considerándola que se puede utilizar en cualquier disciplina, es decir, transversal a otras áreas del conocimiento.

Fuente: investigación 2016

Tabla 3

## Matriz de niveles: dimensión de comunicación

CATEGORIA	INGENUO	NOVATO	APRENDIZ	EXPERTO
<b>Apropiación de lenguaje estadístico</b>	Reconoce algunos términos propios de la disciplina relacionados con los diagramas.	Reconoce términos de la disciplina asociados con los diagramas y las tablas de frecuencias, como frecuencia, relativa	Reconoce términos de la disciplina asociados con los diagramas, las tablas de frecuencias y las medidas de tendencia central	Reconoce términos de la disciplina asociados con los diagramas, las tablas de frecuencias, medidas de tendencia central, además sostiene un dialogo acerca de la información expuesta en una tabla o gráfico

*Fuente:* investigación 2016

### Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos podemos concluir que los estudiantes de grado quinto de primaria desarrollan comprensión de tablas y gráficas estadísticas cuando:

Relacionan información presentada en un gráfico con su diario vivir, como es el caso de la consulta por la preferencia de los futbolistas.

Asocian el sector circular con porcentajes o valores, es decir, a mayor tamaño del sector, mayor porcentaje o valor.

Relacionan la información de los ejes con las barras del gráfico.

Perciben que un gráfico estadístico permite una mejor comprensión de la situación indagada.

Ampliación del vocabulario estadístico por parte de los participantes

Precisan la frecuencia relativa en una tabla de frecuencia, cuando el participante expresa que el 36% de sus compañeros manifiesta que Ronaldo es el jugador favorito

Comprenden que el uso de la estadística es útil en otras ciencias que requieran resumir y presentar información de forma más comprensible para las personas.

Extraen información acertada presentada en un gráfico ejemplo; en la figura 3, el participante expresa que la temperatura a las 9 am es de 10° (fase de investigación guiada)

Comprenden que hay gráficos apropiados para presentar información específica, dependiendo de la naturaleza de los datos, sin embargo, el diagrama de mayor uso es el de barra

Representan información en dos tipos de gráficas, que pueden ser; de barra-circular o de barra y lineal, indistintamente.

A partir de lo anterior, se puede concluir el alcance de la pregunta, durante el proceso investigativo se puede evidenciar como estudiantes de grado quinto comprenden información presentada en tablas y gráficas estadísticas, el hecho de que los estudiantes sean los

protagonistas, impone una disminución de los contenidos del currículo, en beneficio de los procesos constructivos, que permitan la conceptualización en lugar de la algoritmia. Esto permitió que existiera una motivación diferente respecto a los procesos anteriores. Los desempeños de los estudiantes se ven, influenciados por las interacciones que se dan en el interior del aula de clase. Es en la discusión de los grupos, donde surgen las mejores interpretaciones y conclusiones entre los estudiantes e incluso donde el profesor encuentra mejores elementos para promover el análisis. Gracias al ambiente de aprendizaje, los instrumentos usados y al tipo de tareas propuestas, se fue logrando un clima favorable para la generar la participación y apropiación de una cultura estadística en los estudiantes.

Con el desarrollo del presente trabajo investigativo se fortaleció la comprensión de información presentada en tablas y gráficos estadísticos en estudiantes de grado quinto de primaria, se evidencia la importancia del contexto cuando este se involucra en situaciones propuestas por el estudiante, este le encuentra un mayor sentido a lo que hace, se puede decir, que aprende sin darse cuenta.

### Referencias y bibliografía

- Arteaga, P. (2011). Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Batanero, C. y Godino, J. (2002). Estocástica y su Didáctica para maestros: Síntesis. [Versión electrónica]. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros> fecha de consulta.
- Batanero, C. y Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. En R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Batanero, C. (2006). Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: un desafío educativo. *Investigación en el aula de matemáticas. Estadística y Azar*. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales. CD ROM.
- Blythe, T. y Perkins, D. (1998). *La enseñanza para la comprensión*. Paidós, Argentina.
- Blythe, T. (1999). *Enseñanza para la comprensión: Guía para el Docente*. Paidós, Buenos Aires.
- Gal, I. (2002). Adults statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1):1–25.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006) *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá Ministerio de Educación
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Ottaviani, M. (1999). “A note on developments and perspectives in statistics education. Conferencia plenaria en el IV Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística”, 26 - 30 Julio de 1999, Mendoza, Argentina.
- Sandín. M.P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: McGraw Hill.

Stake, R. (1999) investigación con estudios de casos. Ediciones Morata S.L Madrid.

Wallman, K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421):1–8.

Watson, J. (2006). *Statistical Literacy at School*. Mahwah, New Jersey. Lawrence Erlbaum Associate0073.

Wiske, Martha Stone (Comp.). (2003). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Trad.: Cristina Piña. Buenos Aires, Argentina: Paidós

## Apéndice A

### Actividades fases de Exploración

A continuación, se muestran actividades de la fase de exploración.



Imagen 1. Foto reconocimiento de gráficos Imagen 2. Observando el Vídeo que es la estadística

- b. De acuerdo con el video, escribe por lo menos cinco áreas en las que se utiliza la Estadística para presentar información.

- medicina.  
- ingeniería.  
- ciencias sociales.  
- conteo de especies en vía de extinción.  
- la población de una ciudad.

Imagen 4. Respuesta de participante

Imagen 5. Respuesta de participante

Selecciona un gráfico y con tus propias palabras describe la información presentada en él.

En el gráfico de torta que tengo a la mano dice que: en el año 2001 la exportación de café, petróleo, carbón y ferro níquel, en Colombia fue de un 49%, el restante 51% correspondió a productos no tradicionales.

Imagen 6. Respuesta de participante

- a. Escribe las diferencias que encuentras en los distintos gráficos.

unos son redondos, otros son en líneas rectas, otros rectangulares y otros dispersados.

Imagen 7. Respuesta de participante

**Apéndice B**

**Actividades fase de Investigación Guiada**



Imagen 8. Foto recolectando datos

2. Una vez diligenciada la tabla, clasifica la información con las siguientes características.

- La información que se puede medir (expresar con números)
- La información que indica una cualidad (no se pueden expresar con números)

*edad, número de hermanos, estatura, peso, dinero para el descanso, edad padre, deporte, mes, cumpleaños, materia, signo, gaseosa, sitio preferido*

INFORMACIÓN QUE SE PUEDE MEDIR	INFORMACIÓN QUE INDICA UNA CUALIDAD
<i>edad</i>	<i>Deporte favorito</i>
<i>Nº Hermanos</i>	<i>mes de cumpleaños</i>
<i>estatura en cm</i>	<i>programa del tv favorito</i>
<i>Peso</i>	<i>materia preferida</i>
<i>Dinero para el descanso</i>	<i>signo zodiacal</i>
<i>edad padre</i>	<i>gaseosa preferida</i>

Imagen 9. Respuesta de participante, clasificación de variables

Dinero en \$	Conteo	Frecuencia	Frecuencia R
3000	□	4	20%
2000	▣	5	25%
5000	▣	6	30%
1000	L	2	10%
4000		1	5%
0		1	5%
10000		1	5%

*5000 \$*  
*2000 \$*  
*5000 \$*  
*5000 \$*  
*3000 \$*  
*1000 \$*  
*5000 \$*  
*3000 \$*  
*2000 \$*

Imagen 10. Respuesta de participante, tabulando datos

**Apéndice C**

**Actividades fase de Final de Síntesis**

Esta encuesta se le hizo a 20 estudiantes de un colegio sobre su gaseosa preferida.

Pregunta: ¿Cuál es tu gaseosa favorita?

Imagen 11. Pregunta originada por un participante

TABLA DE FRECUENCIA

Tipo de Gaseosa	Conteo	F	Fr%
Coca-Cola	11	11	55%
Colombiana	5	5	25%
Manzana	2	2	1%
Sprite	2	2	1%
Total		20	

Imagen 12. Tabulación del participante

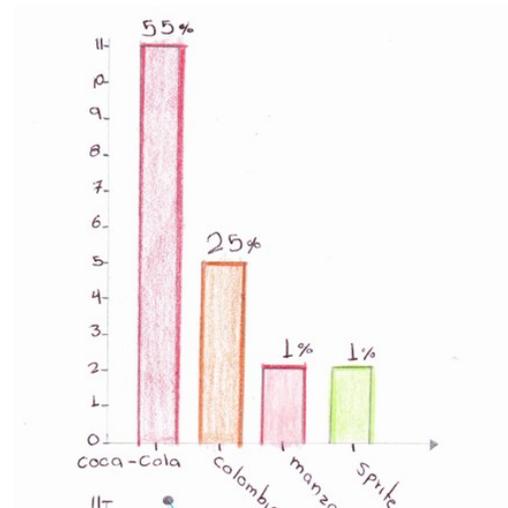


Imagen 13. Gráfica del participante

PREGUNTAS DE ANALISIS

- ¿Cuántos estudiantes prefieren Coca-Cola? 11 estudiantes ✓
- ¿Cuántos estudiantes prefieren sprite? 2 estudiantes ✓
- ¿Cuál es el porcentaje de los estudiantes que prefieren Coca-Cola? 55% ✓
- ¿Cuántos estudiantes más prefieren Colombiana que manzana? 3 estudiantes ✓
- ¿Cuántos estudiantes más prefieren Coca-Cola que Colombiana? 6 estudiantes ✓
- ¿El porcentaje de estudiantes que prefieren Colombiana es? 25% ✓

*Imagen 14. Preguntas del participante, para el análisis de la información*