



## Aprendizaje significativo de interpretación de gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos en estudiantes del grado noveno

Sandra Milena Herrera Guzmán

Universidad Nacional de Colombia  
Medellín, febrero de 2022

### **Nota de autor**

Sandra Milena Herrera Guzmán, Licenciada en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia. Se desempeña, actualmente, como Docente del área de Matemáticas.

Correo electrónico: [sherreragu@unal.edu.co](mailto:sherreragu@unal.edu.co)

Esta tesis fue presentada para obtener el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, con la asesoría de Zaida Margot Santa Ramírez, Doctora en Educación.

Copyright © (2022) por Sandra Milena Herrera Guzmán. Todos los derechos reservados.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Agradecimientos**

A Dios por darme fortaleza y ser mi guía cada día.

A mi familia que son mi más grande motivación, en especial a mi madre y abuela por su apoyo, cuidados y comprensión.

A mi asesora Zaida, por su motivación, constancia y dedicación, que han dejado en mí grandes aprendizajes de una excelente Maestra.

A todos aquellos que creyeron en mí, que con su apoyo y sus palabras me motivaron a continuar y terminar este proceso.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla de contenido**

Lista de Figuras .....	7
Lista de Tablas .....	10
Resumen .....	12
Introducción .....	16
Capítulo 1 .....	18
Problema de Investigación .....	18
Selección y Delimitación del Tema .....	18
Planteamiento del Problema .....	19
Formulación de la Pregunta.....	30
Objetivos .....	31
Objetivo General .....	31
Objetivos Específicos .....	31
Antecedentes .....	32
Investigaciones con Respecto al Pensamiento Aleatorio .....	32

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Algunos Estudios Centrados en el Aprendizaje Significativo .....	34
Aspectos Legales.....	35
Algunos aspectos de la Didáctica de la Estadística.....	40
Capítulo 2 .....	41
Marco Teórico.....	41
El Aprendizaje Significativo .....	42
Requisitos para el Aprendizaje Significativo .....	44
Tipos de Aprendizaje Significativo.....	45
Aprendizaje Significativo Crítico.....	47
Principio de la Asimilación.....	48
Aprendizaje Significativo en la Estadística.....	49
Capítulo 3 .....	50
Marco Metodológico .....	50
Enfoque de la Investigación .....	50
Diseño de Investigación .....	51

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Métodos de Recolección de Información.....	53
Material del estudiante .....	53
Observaciones .....	53
Participantes .....	54
Camino Metodológico.....	55
Análisis.....	57
Capítulo 4 .....	57
Estudios de Casos Contextualizados y Evaluación de los Aprendizajes .....	57
Casos Contextualizados.....	58
Actividad Diagnóstica .....	58
Casos Diseñados y Evaluados .....	68
Trabajo final. Creación de un Caso.....	101
Gráficas y Tablas Propuestas para el Trabajo Final .....	103
Evaluación.....	109
Capítulo 5 .....	114

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Análisis de la Información .....	114
Principios del Aprendizaje Significativo en la Propuesta .....	114
Análisis de los Estudiantes .....	114
Aprendizaje Significativo de Azul .....	115
Aprendizaje Significativo de Verde .....	127
Aprendizaje Significativo de Rojo .....	138
Conclusiones y Recomendaciones .....	150
Respuesta a la Pregunta de Investigación .....	151
Consecución de los objetivos .....	155
Aportes a la Educación Matemática .....	158
Posibles Líneas de Investigación.....	159
Recomendaciones.....	160
Lista de Referencias .....	162

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Lista de Figuras

Figura 1 .....	23
<i>Material de un Estudiante del Grado 9° (a)</i> .....	23
Figura 2 .....	24
<i>Material de un Estudiante del Grado 9° (b)</i> .....	24
Figura 3 .....	24
<i>Material de un Estudiante del Grado 9° (c)</i> .....	24
Figura 4 .....	25
<i>Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (a)</i> .....	25
Figura 5 .....	25
<i>Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (b)</i> .....	26
Figura 6 .....	26
<i>Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (c)</i> .....	26
Figura 7 .....	27
<i>Material de un Estudiante del Grado 9° (d)</i> .....	27
Figura 8 .....	105
Figura 9 .....	106
<i>Tasas de Vacunación contra el Covid -19 en América Latina</i> .....	106
Figura 10 .....	107
<i>Plan Departamental de Vacunación Covid 19</i> .....	107
Figura 11 .....	115
<i>Respuesta por Azul en la Actividad Diagnóstica</i> .....	115
Figura 12 .....	116
<i>Diagrama Circular Realizado por Azul</i> .....	116
Figura 13 .....	117
<i>Respuesta Enviada por Azul en la Actividad Diagnóstica</i> .....	117
Figura 14 .....	118

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<i>Respuesta de Azul en el Caso 1</i> .....	118
Figura 15 .....	118
<i>Respuesta de Azul en el Caso 1</i> .....	118
Figura 16 .....	119
<i>Respuesta de Azul en el Caso 2</i> .....	119
Figura 17 .....	120
<i>Respuesta de Azul en el Caso 3</i> .....	120
Figura 18 .....	121
<i>Respuesta de Azul en el Caso 4</i> .....	121
Figura 19 .....	122
<i>Caso Final Propuesto por Azul</i> .....	122
Figura 20 .....	123
<i>Caso Final Propuesto por Azul</i> .....	123
Figura 21 .....	128
<i>Respuesta Diagrama de Barras por Verde en la Actividad Diagnóstica</i> .....	128
Figura 22 .....	129
<i>Respuesta de Verde en la Actividad Diagnóstica</i> .....	129
Figura 23 .....	129
<i>Respuesta por Verde en la Actividad Diagnóstica</i> .....	129
Figura 24 .....	130
<i>Respuesta de Verde en el Caso 1</i> .....	130
Figura 25 .....	131
<i>Respuesta de Verde en el Caso 1</i> .....	131
Figura 26 .....	132
<i>Respuesta de Verde en el Caso 2</i> .....	132
Figura 27 .....	132
<i>Respuesta de Verde en el Caso 3</i> .....	132
Figura 28 .....	133

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<i>Respuesta de Verde en el Caso 4</i> .....	133
Figura 29 .....	133
<i>Caso Final Propuesto por Verde</i> .....	133
Figura 30 .....	134
<i>Caso Final Propuesto por Verde</i> .....	134
<i>Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje significativo de Verde</i> .....	135
Figura 31 .....	139
<i>Diagrama Circular Enviado por Rojo en la Actividad Diagnóstica</i> .....	139
Figura 32 .....	139
<i>Respuesta de Rojo en la Actividad Diagnóstica</i> .....	139
Figura 33 .....	140
<i>Respuesta por Rojo en la Actividad Diagnóstica</i> .....	140
Figura 34 .....	141
<i>Respuesta de Rojo en el Caso 1</i> .....	141
Figura 35 .....	142
<i>Respuesta de Rojo en el Caso 1</i> .....	142
Figura 36 .....	142
<i>Respuesta de Rojo en el Caso 2</i> .....	142
Figura 37 .....	143
<i>Respuesta de Rojo en el Caso 3</i> .....	143
Figura 38 .....	144
<i>Respuesta de Rojo en el Caso 4</i> .....	144
Figura 39 .....	145
<i>Caso Final Propuesto por Rojo</i> .....	145
Figura 40 .....	146
<i>Caso Final Propuesto por Rojo</i> .....	146

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Lista de Tablas

Tabla 1.....	38
<i>Normatividad para la Educación Matemática.....</i>	38
Tabla 2.....	55
<i>Camino metodológico.....</i>	55
Tabla 3.....	59
<i>Casos de abuso sexual.....</i>	59
Tabla 4.....	60
<i>Municipios con casos COVID-19.....</i>	60
Tabla 5.....	64
<i>Veredas o barrios de Guarne que presentan dos o más homicidios entre el 2014 y el 2019.....</i>	64
Tabla 6.....	65
Tabla 7.....	70
<i>Comparación entre los años 2016 – 2017.....</i>	70
Tabla 8.....	77
<i>Veredas con mayor cantidad de Hurtos de motocicletas 2014-2019.....</i>	77
Tabla 9.....	77
<i>Veredas con mayor cantidad de casos de hurtos a comercio 2014-2019.....</i>	77
Tabla 10.....	85
<i>Casos de COVID en Guarne.....</i>	85
Tabla 11.....	92
<i>Incripciones de Colombia en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020.....</i>	92
Tabla 12.....	103
<i>Hechos Victimizantes a Junio de 2016.....</i>	103
<i>Población Total Registrada en el Sisbén: 6001 - VEREDA HOJAS ANCHAS - GUARNE ANTIOQUIA.....</i>	105
Tabla 13.....	105

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<i>Clasificación de Medallas Paralímpicos Tokio 2020</i> .....	105
Fuente: Gobernación de Antioquia. <a href="http://www.dssa.gov.co">www.dssa.gov.co</a> .....	108
Tabla 14.....	109
<i>Información Nutricional</i> .....	109
Tabla 15.....	110
<i>Rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo</i> .....	110
Tabla 16.....	124
<i>Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Significativo de Azul</i> .....	124
Tabla 17.....	135
Tabla 18.....	147
<i>Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Significativo de Rojo</i> .....	147

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Resumen

#### **Aprendizaje significativo de interpretación de gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos en estudiantes del grado noveno**

La presente investigación tuvo como objetivo analizar el aprendizaje significativo de los estudiantes del grado noveno de una institución educativa con respecto a la interpretación de gráficas o tablas estadísticas, mediante estudios de caso contextualizados. El trabajo se realizó considerando los referentes curriculares planteados por el Ministerio de Educación Nacional - MEN- (1998) en lo que se refiere al desarrollo de los pensamientos matemáticos, en particular al pensamiento aleatorio.

El marco teórico que orientó el estudio fue el Aprendizaje Significativo a partir de las ideas de Ausubel (1976) y de Moreira (2005); con base en los parámetros de esta estructura teórica, se propuso el diseño y evaluación de situaciones actuales de interés, denominadas en todo el trabajo como estudios de caso contextualizados para estudiantes del grado noveno de educación básica secundaria, con el fin de propiciar un aprendizaje significativo acerca de la interpretación y planteamiento de conclusiones estadísticas extraídas de tablas o gráficos sobre diversos escenarios que los rodean.

La metodología usada en el trabajo de grado fue de corte cualitativo, ya que permitió el análisis, a profundidad, del proceso de aprendizaje de cada estudiante que participó del estudio; se implementaron diversas estrategias de recolección de información como fueron: la observación y el material del estudiante; además, se estructuró una rúbrica con diferentes descriptores

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

referentes al aprendizaje significativo, la cual permitió el análisis del aprendizaje obtenido por los estudiantes sobre la interpretación de tablas o gráficas estadísticas.

***Palabras clave:*** aprendizaje significativo; estudios de caso; gráficos estadísticos; interpretación; tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Abstract**

#### **Significant learning of interpretation of graphs or statistical tables through case studies for ninth grade students**

The objective of this research was to analyze the significant learning of students in the ninth grade of an educational institution with respect to the interpretation of graphs or statistical tables, through contextualized case studies. The work was carried out considering the curricular references proposed by the Ministry of National Education -MEN- (1998) in regard to the development of mathematical thoughts, in particular random thought.

The theoretical framework that guided the study was Significant Learning based on the ideas of Ausubel (1976) and Moreira (2005); Based on the parameters of this theoretical structure, the design and evaluation of current situations of interest was proposed, referred to throughout the work as contextualized case studies for students in the ninth grade of basic secondary education, in order to promote meaningful learning. about the interpretation and approach of statistical conclusions drawn from tables or graphs on various scenarios that surround them.

The methodology used in the degree work was qualitative, since it allowed the in-depth analysis of the learning process of each student who participated in the study; Various information collection strategies were implemented, such as: observation and student material; In

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

addition, a rubric was structured with different descriptors referring to significant learning, which allowed the analysis of the learning obtained by the students on the interpretation of statistical tables or graphs.

Keywords: significant learning; case studies; statistical graphs; interpretation; statistical tables.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Introducción**

La presente investigación pretendió analizar el aprendizaje significativo de tablas o gráficos estadísticos en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, sede central, con la idea de propiciar su interpretación y, en consecuencia, que estos pudieran plantear conclusiones válidas para diversas situaciones basadas en el contexto. Para este fin, se implementaron diversos casos en contexto diseñados y evaluados para apoyar el proceso de aprendizaje en cada estudiante. Además, se construyó una rúbrica que permitió analizar el aprendizaje significativo de los participantes. Al igual que los casos, esta última fue reestructurada durante el trabajo de campo, de tal manera que permitiera el análisis de dicho aprendizaje.

En el primer capítulo de esta investigación se aborda el problema, el planteamiento de la pregunta de investigación y los objetivos presentados para la solución de la problemática expuesta. Así mismo, se muestra un rastreo bibliográfico conformado por antecedentes conceptuales relacionados con la Educación Matemática, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998, 2006), afines con la interpretación de tablas o gráficos estadísticos y el aprendizaje significativo.

El segundo capítulo contiene los aspectos importantes del marco teórico del Aprendizaje Significativo desde la mirada de Ausubel (1976) y de Moreira (2005); en particular, se esbozan los requisitos y los tipos de aprendizaje significativo; además, se muestran las características del aprendizaje significativo crítico y el aprendizaje significativo en el campo de la estadística.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

El tercer capítulo hace referencia al marco metodológico; considerando un estudio de casos cualitativo, se pretendió analizar el aprendizaje significativo de un grupo de estudiantes del grado noveno con respecto a la interpretación de gráficos o tablas estadísticas. Los métodos de recolección de información empleados fueron la observación y el material de los estudiantes, los cuales facilitaron el análisis de los datos. Este capítulo también expone la descripción de los participantes, el camino metodológico empleado y explica cómo se llevó a cabo el proceso de análisis de cada estudiante.

En el cuarto capítulo se presentan las actividades (estudios de caso contextualizados) diseñadas y evaluadas sobre la interpretación de tablas o gráficos estadísticos. Además, se plantearon las siguientes actividades: una prueba diagnóstica, cuatro casos contextualizados y un trabajo final. También, se construyeron y evaluaron rúbricas con descriptores enfocados a la evaluación del aprendizaje significativo.

En el quinto capítulo se muestra el análisis de la implementación de la propuesta investigativa; para ello, se realizó la descripción e interpretación del aprendizaje significativo de cada uno de los participantes teniendo en cuenta tres fases del desarrollo de la propuesta y algunos principios del aprendizaje significativo; en la primera fase, de diagnóstico, se reconocieron los saberes previos de los estudiantes a partir de una actividad inicial; posteriormente, en la fase de trabajo de campo, los estudiantes alcanzaron nuevos conocimientos mediante el desarrollo de cuatro estudios de casos contextualizados, considerando sus saberes previos; finalmente, la fase de evaluación puso en evidencia el aprendizaje de conceptos y la interpretación realizada por los estudiantes de una tabla o gráfico, a partir del diseño de un caso.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En el sexto capítulo se esbozan las conclusiones y recomendaciones que emergen de la presente investigación, las cuales responden a la pregunta de investigación y a la consecución de los objetivos planteados respecto al aprendizaje significativo. Finalmente, el estudio permite poner en evidencia la relevancia del contexto y de situaciones de interés en el desarrollo de diversas temáticas de carácter académico para propiciar un aprendizaje significativo en el estudiante.

### **Capítulo 1**

#### **Problema de Investigación**

Este capítulo hace alusión al problema de investigación, en el que se asumen referentes teóricos, metodológicos y prácticos; también, se plantea el problema, la pregunta y los objetivos que se pretenden alcanzar durante el estudio; además, se presentan los antecedentes que permiten fundamentar la presente investigación.

#### **Selección y Delimitación del Tema**

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) formulados por el Ministerio de Educación Nacional, para el área de matemáticas, indican que los estudiantes, en el grado noveno, deben tener la capacidad de proponer diseños estadísticos adecuados para resolver preguntas, usando herramientas gráficas como diagramas de cajas y bigotes, diagramas de barras, diagramas circulares, entre otros; adicionalmente, deben poseer la capacidad de realizar descripciones de situaciones concretas mediante el uso de expresiones numéricas, algebraicas y gráficas (MEN, 2016). Por esta razón, se aborda el pensamiento aleatorio a partir del análisis del aprendizaje

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

significativo que tienen los estudiantes de grado noveno sobre la interpretación de tablas y gráficas estadísticas.

### **Planteamiento del Problema**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, plantea cinco pensamientos y sistemas de conocimientos básicos en la educación básica y media para la enseñanza y el aprendizaje del área de matemáticas; estos pensamientos y sistemas son los siguientes: pensamiento numérico y sistemas numéricos; pensamiento espacial y sistemas geométricos; pensamiento métrico y sistemas de medidas; pensamiento aleatorio y sistemas de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos (MEN, 1998).

En particular, el pensamiento aleatorio se asume como uno de los que más aplicaciones tiene en diferentes contextos, tal como lo menciona el Ministerio de Educación Nacional en los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) cuando afirma que ha estado presente en las ciencias, la cultura e, incluso, en las formas de pensar de la vida cotidiana; no obstante, es común que ciertas temáticas de este pensamiento sean abordadas de forma superficial en procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones educativas del país. En esta línea, Batanero (2001) precisa:

Los nuevos currículos de educación primaria y secundaria incluyen en forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza de la estadística. Sin embargo, en la práctica son todavía pocos los profesores que incluyen este tema y en otros casos se trata muy brevemente o en forma excesivamente formalizada. (p. 6)

En una sociedad actual, atravesada por la era digital y la post pandemia, se hace relevante abordar este tipo de pensamiento, en términos del análisis de la información que se presenta en

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

los medios de comunicación y en el contexto, para contribuir con el fortalecimiento de la motivación e interés por temas estadísticos en los procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Matemática; en este escenario, el docente está llamado a considerar la modificación de su práctica pedagógica en el aula, partiendo de las diferentes cualidades de la educación como proceso social y continuo, y del aprendizaje significativo, teniendo en cuenta características como el medio en que se encuentra el estudiante, la manera cómo aprende, sus intereses y sus necesidades educativas, las cuales son diversas de un estudiante a otro. En este sentido, el MEN (1998), en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, menciona que las definiciones formales no reflejan la naturaleza específica de los fenómenos, siendo necesario un marco de significación que haga posible una mejor comprensión de los valores estudiados mediante situaciones prácticas y cotidianas. En particular, precisan que:

En los cursos de la educación básica las representaciones gráficas como las circulares, histogramas, diagramas de árbol son marcos matemáticos que permiten captar la aleatoriedad y la incertidumbre tanto en forma cuantitativa como cualitativa, sobre los cuales los estudiantes pueden hacer evaluaciones y tomar decisiones, sin recurrir a un esquema único de cálculo que los llevaría a encontrar valores deterministas definidos. (p. 48)

Desde un enfoque académico, el aprendizaje significativo se puede implementar en las instituciones educativas con el propósito de que los estudiantes, por medio de experiencias propias basadas en su contexto y en sus conocimientos previos, logren el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos; no obstante, en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, institución educativa del municipio de Guarne, Antioquia, este enfoque teórico parece distanciarse del desarrollo de capacidades que deben tener los estudiantes para la interpretación

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

de gráficas o tablas estadísticas, de acuerdo con lo evidenciado en la actividad diagnóstica desarrollada con los estudiantes del grado noveno en el año 2021.

En esta línea, Curcio (1989) explica algunos factores por los que, a los estudiantes, se les dificulta la lectura, comprensión e interpretación de gráficas o tablas estadísticas, entre las que se destacan: la falta de conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre las gráficas, la forma de estas y su contenido matemático. Por su parte, Inzusa (2015) afirma que:

En las tareas de evaluación de la comprensión gráfica se incluyeron preguntas que requerían:

a) una lectura literal de los datos (leer los datos), b) comparaciones y uso de conceptos matemáticos (leer entre los datos) y c) una predicción o inferencia (leer más allá de los datos). Los resultados señalan que las variables consideradas tienen una influencia importante en la comprensión de las gráficas, y se destaca que los estudiantes deben ser estimulados a verbalizar sobre las relaciones y patrones observados para que construyan y amplíen esquemas matemáticos necesarios para comprender las relaciones matemáticas expresadas en las gráficas. (p. 531)

De otro modo, Arteaga (2007) indica que para la comprensión e interpretación de gráficas o tablas estadísticas, se requiere de unas habilidades altamente complejas, que no necesariamente se alcanzan con la enseñanza; además, indica que una de las mayores dificultades es que los gráficos usados no son tan simples, y su análisis puede complicarse debido a otros factores, como: “carencias en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y en sus habilidades para construir e interpretar gráficas y el uso pasivo de las gráficas en las aulas, que excluye su construcción e interpretación por parte de los alumnos” (Inzusa, 2015, p. 532).

Por otro lado, con miras a justificar el problema desde un aspecto práctico, se diseñó y se aplicó una actividad diagnóstica (capítulo 4) sobre la interpretación de tablas y gráficos estadísticos, implementada en un grupo del grado noveno de la Institución Educativa Santo

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Tomás de Aquino del municipio de Guarne, Antioquia. Este grupo estaba conformado por 35 estudiantes, el 45 % eran mujeres y el 55 % eran hombres; 23 estudiantes respondieron la actividad; dicha prueba estaba compuesta de cuatro puntos generales, con preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas.

El análisis de los resultados que se presenta a continuación, incluye las respuestas de preguntas que muestran, a nivel general, los saberes previos desarrollados por los estudiantes sobre la interpretación de tablas o gráficas estadísticas, permitiendo una visión global de su proceso de aprendizaje precedente.

**Figura 1. Pregunta 3:** ¿cuál es el porcentaje de niñas abusadas en el año 2016 en la edad entre 6 a 12 años, con respecto al total de niñas? Los estudiantes debían observar y analizar la gráfica respectiva (ver capítulo 4, p. 38), para dar respuesta a la pregunta.

Se observó que el 39 % de los estudiantes presentó dificultades para hallar el porcentaje equivalente a las niñas abusadas en el año 2016 con una edad entre 6 y 12 años, mostrando errores en la realización del procedimiento para hallar el porcentaje, o confusiones entre el porcentaje y el número de datos; además, se evidenció que no era claro para los estudiantes el proceso de hallar un porcentaje dado que, para algunos de ellos, era suficiente con multiplicar por 100. Algunas respuestas de los estudiantes fueron las siguientes:

**Respuesta 1.** «6 %, es el porcentaje de niñas abusadas en el año 2016 en la edad entre 6 a 12 años»; esta respuesta del 6 % fue dada por siete de los 23 estudiantes que realizaron la actividad, siendo la respuesta más dada por los estudiantes; así mismo, dos de los 23 estudiantes

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

dieron como respuesta 60 %. Por lo tanto, nueve de los 23 estudiantes presentaron dificultades para responder la pregunta planteada.

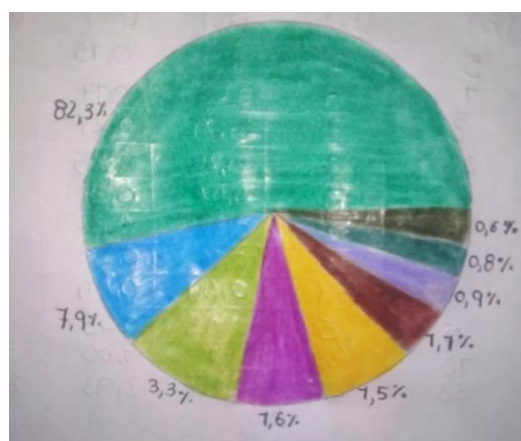
**Respuesta 2.** «  $\frac{15}{6} = 100x$      $15x = \frac{600}{15}$      $x = 40$ . R// Un 40 % del total de las niñas

abusadas en 2016 tenían entre 6 a 12 años». Este procedimiento permitió inferir que no hay una comprensión del porcentaje, ni de los procedimientos asociados; pese a que se usan dos datos tomados de la gráfica (6 y 15), no es claro el proceso que realizó el estudiante ni las igualdades establecidas.

El 52,17 % de los 23 estudiantes realizaron gráficas circulares sin tener en cuenta sus características básicas y un 21 % de los 23 estudiantes manifestaron no saber sobre el tema. Lo anterior permitió evidenciar falencias en algunos conocimientos para la correcta representación de un gráfico circular, de acuerdo con los porcentajes y con la cantidad que representan los datos. Estas falencias se pueden observar en las figuras 1 y 2:

### Figura 1

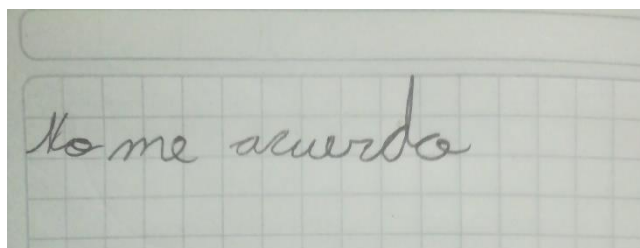
*Material de un Estudiante del Grado 9° (a)*



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Figura 2

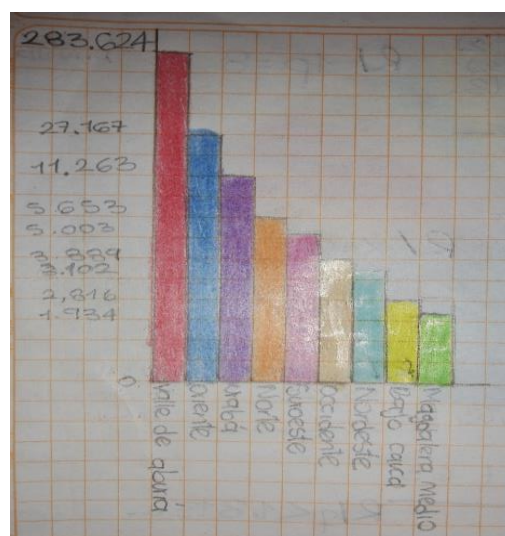
Material de un Estudiante del Grado 9° (b)



El 61 % de los 23 estudiantes presentaron dificultades en representar de forma correcta los datos en un diagrama de barras, ya que se evidenció que no había claridad en el uso de las diferentes escalas para la representación correcta de los datos en un diagrama; además, se presentó confusión en el uso de los ejes y el cómo nombrarlos (ver figura 3).

### Figura 3

Material de un Estudiante del Grado 9° (c)



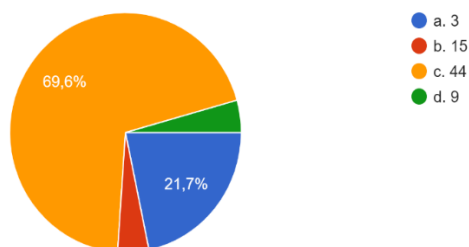
## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Por otro lado, con respecto a la pregunta de selección múltiple número 9: *en promedio, la cantidad de homicidios presentados en los 15 barrios/veredas, aproximadamente, es*, el 69,9 % de los 23, respondieron que el promedio de la cantidad de homicidios era 44; esta información permitió inferir que los estudiantes no comprendían la diferencia entre la cantidad de datos y el promedio. Esta información se puede observar en la figura 4.

### Figura 4

*Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (a)*

En promedio, la cantidad de homicidios presentados en los 15 barrios/veredas, aproximadamente, es:  
23 respuestas



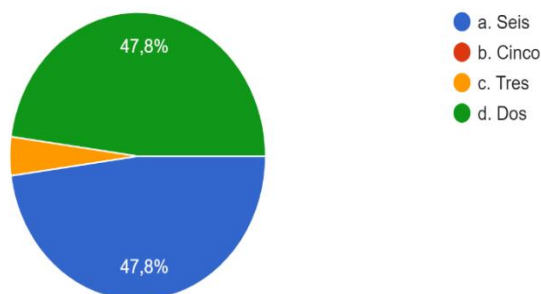
En la misma situación, el 47,8 % de los 23 estudiantes respondieron que la mayor frecuencia de homicidios presentados era seis; en este caso, se evidenció dificultad en la interpretación de la tabla y confusiones entre el dato mayor y la mayor frecuencia. Esta información se puede observar en la figura 5.

### Figura 5

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (b)

La mayor frecuencia en la cantidad de homicidios que se presentaron en las diferentes veredas, es:  
23 respuestas

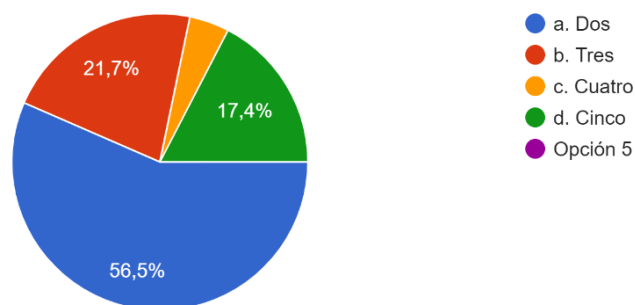


Aunque el 56.5 % de los 23 estudiantes respondieron correctamente a la pregunta relacionada con el valor intermedio de homicidios (ver figura 6), se observó que el 43,5 % respondió de forma incorrecta; por lo tanto, se puede interpretar que algunos estudiantes, para hallar el valor intermedio, suman los valores extremos y hallan la mitad de este resultado o tienen como referencia el mayor valor numérico y hallan su mitad.

### Figura 6

### Gráfica Arrojada por el Formulario de Google (c)

El valor intermedio de los homicidios totales presentados en los 15 barrios/veredas, es:  
23 respuestas



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Considerando las conclusiones presentadas por los estudiantes concernientes al análisis de una tabla de frecuencia y al cálculo de las medidas de tendencia central respectivas, se observa, referente al cálculo de la moda y la media, que cinco de los 23 estudiantes contestaron correctamente, mientras que en el cálculo de la mediana cuatro de los 23 estudiantes lo realizaron de forma acertada; respecto a las conclusiones, en su mayoría, repitieron los datos que hallaron en la media, la mediana o la moda, o realizaron comentarios que no estaban relacionados con las medidas de tendencia central (ver figura 7); solo cinco de ellos hicieron una interpretación sobre la información analizada y hallada.

### **Figura 7**

*Material de un Estudiante del Grado 9° (d)*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

De acuerdo con la información presentada en la tabla anterior, determinar los siguientes datos y escribir una conclusión de acuerdo a los resultados. La moda de los datos es: \*

Moda: 5.0

Añadir comentarios a una respuesta individual

---

La mediana de los datos es: \*

Mediana: 1.55

Añadir comentarios a una respuesta individual

---

La media de los datos es: \*

2.063

Añadir comentarios a una respuesta individual

---

Conclusión: \*

Con estos ejercicios retomé mucho los temas vistos en la materia de matemáticas

De acuerdo con el análisis de los resultados de la actividad diagnóstica, se evidenció que los estudiantes del grado noveno tienen algunas nociones sobre los temas de interpretación y construcción de gráficas y tablas, establecimiento de porcentajes y búsqueda e interpretación de medidas de tendencia central; dichos conocimientos no son profundos, ni claros, ya que suelen confundir procedimientos o términos y no hacen una correcta interpretación, ni análisis gráfico de los datos presentados. En su mayoría, presentaron mayor agilidad para responder de forma correcta una pregunta de selección múltiple que una pregunta abierta; además, se evidenciaron falencias para hallar el porcentaje de una cantidad determinada. Por lo tanto, se infieren

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

dificultades en el desarrollo del pensamiento aleatorio, en lo que tiene que ver con el análisis e interpretación de datos.

En Educación Matemática, la enseñanza y aprendizaje del pensamiento aleatorio se hace cada vez más importante en una sociedad con profundos cambios, donde se está rodeado de cifras estadísticas y análisis de datos por doquier; por esta razón, se debe abordar de manera más profunda el desarrollo del pensamiento aleatorio para que el estudiante sea capaz de analizar la información que lo rodea; referente a lo anterior, Batanero (2001) afirma que:

Estamos caminando hacia una sociedad cada vez más informatizada y una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada son cada día más importantes. Esto nos lleva a tener que enseñar estadística a alumnos con capacidades y actitudes variables, e incluso a los que siguen un bachillerato no científico, que no disponen de la misma base de conocimientos de cálculo que sus compañeros. (p. 6)

Referente a la enseñanza y aprendizaje del pensamiento aleatorio, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) precisa que:

Los docentes, además de considerar situaciones de aplicación reales para introducir los conceptos aleatorios, deben preparar y utilizar situaciones de enseñanza abiertas, orientadas hacia proyectos y experiencias en el marco aleatorio y estadístico, susceptibles de cambios y de resultados inesperados e imprevisibles. Los proyectos y experiencias estadísticos que resultan interesantes y motivadores para los estudiantes generalmente consideran temas externos a las matemáticas lo cual favorece procesos interdisciplinarios de gran riqueza. (p. 49)

Por consiguiente, para abordar el aprendizaje significativo del análisis de datos, gráficas y tablas estadísticas, es relevante plantear situaciones interesantes desde el contexto del estudiante; de esta manera, se podría permitir que ellos generen una solución viable a la problemática planteada.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

De acuerdo con los resultados obtenidos de la actividad diagnóstica y teniendo en cuenta los autores citados, el problema que se evidenció en los estudiantes del grupo 9<sup>o</sup>2 de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, del municipio de Guarne, Antioquia, es que estos no analizan datos ni gráficas estadísticas de forma correcta en situaciones de contexto; además, presentaron falencias en la comprensión del concepto de porcentaje y en la interpretación de los resultados con datos suministrados en las situaciones dadas, siendo esta una problemática que es relevante abordar para que los estudiantes desarrollen los conocimientos estadísticos que se requieren para la solución y análisis de problemas contextualizados; por esta razón, se decide implementar estrategias como el estudio y desarrollo de diferentes casos en contexto para el aprendizaje significativo de la interpretación de gráficos o tablas estadísticas.

Por lo tanto, se considera necesario abordar el pensamiento aleatorio de una forma significativa para el estudiante; esto es, a partir de un correcto análisis de tablas y gráficos en contexto, e interpretación de estos, el estudiante puede lograr un desarrollo práctico de dicho pensamiento.

### **Formulación de la Pregunta**

Considerando lo planteado con anterioridad, se pretende, por medio de esta investigación, establecer una reflexión pedagógica en torno al aprendizaje de la interpretación de gráficas o tablas estadísticas en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Guarne, Antioquia; por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

¿Cómo aprenden significativamente los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino a interpretar gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos contextualizados?

### **Objetivos**

#### *Objetivo General*

Analizar el aprendizaje significativo de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino con respecto a la interpretación de gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos contextualizados.

#### *Objetivos Específicos*

Describir cómo los estudiantes aprenden significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas a través de estudios de casos.

Analizar los resultados obtenidos en la actividad diagnóstica, sobre la interpretación de gráficas o tablas en el grado noveno.

Diseñar estudios de casos contextualizados para que los estudiantes aprendan significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas.

Evaluar si los estudios de casos diseñados permiten que los estudiantes aprendan significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Antecedentes**

A continuación, se presentan algunos antecedentes de la investigación relacionados con el aprendizaje significativo y la enseñanza de la estadística; además, se presentan algunos trabajos de investigación sobre la interpretación de tablas o gráficos en Educación Matemática. También, se presenta un rastreo desde los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), los cuales se constituyen en los referentes dados por el Ministerio de Educación Nacional para la educación en Colombia.

### ***Investigaciones con Respecto al Pensamiento Aleatorio***

Algunos trabajos en Educación Superior han abordado temas como el análisis estadístico realizado por diferentes tipos de poblaciones; entre ellos, se encuentra el de Guerrero y Hernández (2019) desarrollado con 29 estudiantes del grado octavo en la ciudad de Bogotá; este trabajo pretendió aportar en el desarrollo de capacidades para detectar sesgos, errores y criticidad frente a la información estadística presente en la tecnología digital a través de interpretaciones de tablas de frecuencias. Los resultados de la investigación, respecto a lo conceptual, mostraron que los estudiantes reconocieron los objetos estadísticos necesarios para la elaboración de una tabla de frecuencias de un conjunto de datos proporcionados por un contexto particular; aunque algunos manifestaron incurrir en errores con la metodología utilizada en el estudio, la cual fue a través de una Entrevista Basada en Tareas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Otro de los estudios consultados fue el presentado por Zapata-Cardona (2018), en Colombia, donde se abordó cómo los estudiantes exploran, construyen, validan y utilizan modelos estadísticos cuando se enfrentan a situaciones diseñadas. Este estudio fue realizado con estudiantes del grado séptimo. A partir de análisis de casos relacionados con la nutrición, se desarrollaron temas estadísticos y, con la ayuda de diferentes métodos de recolección de información, se encontró cómo los estudiantes construyen y validan modelos. Este estudio mostró que, por medio de un enfoque socio-crítico de la modelación, los estudiantes desarrollaron conocimientos tecnológicos y reflexivos; además, generaron una interpretación de la realidad, por medio del conocimiento reflexivo, donde el estudiante tenía propiedad de su proceso educativo; finalmente, la autora sugirió que la modelación estadística podía convertirse en una herramienta para una democracia crítica.

La tesis de Saldarriaga (2012) presentó una propuesta didáctica para la solución de situaciones problema utilizando medidas de centralización y su interpretación; fue aplicada en el grado octavo de la básica secundaria, a través del análisis de situaciones de la vida diaria, que se encontraban en el contexto del estudiante. En este caso, se consideraron diferentes productos que generaban ingresos económicos en el municipio de Entreríos (Antioquia). En los trabajos realizados por los estudiantes se observó la interpretación del contexto y el aprendizaje de medidas de tendencia central. En el desarrollo de este trabajo se revisaron algunos estudios realizados por autores como Batanero (2000, citada por Saldarriaga, 2012), Batanero y Godino (2001, citada por Saldarriaga, 2012) y Cobo (2003, citado por Saldarriaga, 2012), quienes han dedicado gran parte de su vida a buscar ayudas para la enseñanza de la estadística, de las que se

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

han tomado varias estrategias recomendadas por ellos; finalmente, se evidencia la importancia del contexto en el aprendizaje de conceptos estadísticos en el aula.

### *Algunos Estudios Centrados en el Aprendizaje Significativo*

Facilitar el aprendizaje en un proceso de enseñanza, se ha convertido en una preocupación en el ámbito de la educación desde mediados del siglo XX; por esta razón, Moreira (2005) rescató la propuesta inicial de Ausubel y su compatibilidad con teorías constructivistas, por medio del aprendizaje significativo crítico. Algunas de sus posturas han servido como base para la propuesta de este autor sobre los principios del aprendizaje significativo crítico, como “aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella” (p. 17).

La investigación realizada por Cornejo, Agreda, Izquierdo y Carrera (2018), en Ecuador, generó una integración de las matemáticas con el Aprendizaje Significativo, a través de estudios de casos mediados por un software educativo. Este estudio fue dividido en tres fases: una fase de análisis, una fase de diseño y, por último, una fase de implementación o evaluación. Por medio de entrevistas semiestructuradas, observaciones y evidencias documentales, se demostró la factibilidad del software educativo en el Aprendizaje Significativo de las matemáticas. Una de las conclusiones fue que, mediante la implementación de un software, los estudiantes se sentían atraídos por el desarrollo de estos; así mismo, los autores observaron que la implementación del software incidió en la estimulación y motivación de los estudiantes por el desarrollo de las actividades propuestas. Finalmente, se resaltó la importancia de implementar la tecnología en el aula.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Otra de las investigaciones relacionadas con el Aprendizaje Significativo es la de Ramírez y Zúñiga (2019). Esta investigación estuvo orientada a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de matemáticas en estudiantes del grado sexto de un colegio de Cantón Guayaquil. Una de las conclusiones que se destaca en esta investigación referente al Aprendizaje Significativo en matemáticas, es la necesidad de la aplicación de guías didácticas mediadas por TIC, como estrategia metodológica; además, al igual que en el estudio anterior, se sugiere la implementación de medios tecnológicos, puesto que estos proporcionan libertad al estudiante para la solución de diversos problemas de la cotidianidad.

Palomino (2018) realizó una investigación sobre el Aprendizaje Significativo en estudiantes de grado séptimo en Perú. Su propósito fue determinar la relación entre el aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas presentes en los estudiantes. Fue una investigación cualitativa, con un diseño no experimental. Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la encuesta y algunos cuestionarios. El estudio concluyó, mediante una prueba de Rho Spearman, que existe relación entre el aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo de una institución determinada de este país.

### *Aspectos Legales*

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) hacen referencia a la enseñanza de conocimientos básicos, para potenciar el desarrollo de los diferentes pensamientos (el numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional) y los sistemas asociados (numéricos, geométricos, de medida, de datos, algebraicos y analíticos), propuestos desde la renovación curricular, mediante la apropiación de contenidos. Se señala, a su vez, que en el

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

conocimiento matemático escolar “se usan situaciones cotidianas en las que no se conoce de inmediato el resultado, y toman sentido por medio de la recolección, organización e interpretación de datos para tomar decisiones y realizar pronósticos” (MEN, 1998, p. 9).

La probabilidad y la estadística, de acuerdo con el MEN (1998) son ramas de las matemáticas que permiten cuantificar, controlar y elaborar modelos, generando una comprensión de fenómenos en otras ciencias y en la vida cotidiana, explicando diversas situaciones que comprenden múltiples variables las cuales son regidas por el azar y la incertidumbre; por esta razón, están ligadas a la aleatoriedad y pertenecen al pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

El MEN (1998) precisa que, en la actualidad, desarrollar el pensamiento aleatorio, a través de la exploración e investigación de los estudiantes, es de vital importancia, ya que permite crear un conocimiento de forma crítica y significativa en diferentes ciencias como la economía, la medicina, la lingüística, entre otras, en una época de cambios constantes descritos por variables. Por su parte, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) plantean para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos el siguiente criterio, el cual se tomó como referente en esta investigación: “interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas)” (p. 87).

En los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016) para el área de matemáticas en el grado noveno, se plantea que el estudiante debe desarrollar la capacidad de proponer un diseño estadístico adecuado para interpretar y resolver indagaciones sobre determinado grupo de datos, donde se evidencia la comprensión de la información presentada en medidas de tendencia central,

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

tablas de frecuencia, gráficos y medidas de posición; además, debe definir un método para la recolección de datos, la construcción de diagramas y elaboración de conclusiones sobre la problemática analizada, determinando las medidas de tendencia central como la media, la mediana y la moda que mejor describe su comportamiento.

Para ello, a partir de la teoría del Aprendizaje Significativo, se pretende que los estudiantes, mediante la resolución y análisis de unos estudios de casos contextualizados, puedan identificar una situación problema de su entorno y planteen un caso que les permita la interpretación de gráficos o tablas estadísticas, la clasificación y análisis de información, identificando el comportamiento de la variable estadística estudiada para determinar las medidas de tendencia central que mejor describen dichos comportamientos y planteando posibles soluciones a dichas problemáticas, generando un impacto en el contexto.

En cuanto a la parte normativa referente a la Educación Matemática, en Colombia, se presenta la tabla 1, con algunos apartados relacionados con las normas y directrices, como las siguientes:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla 1**

*Normatividad para la Educación Matemática*

Norma	Texto de la norma	Contexto de la norma
Ley 115/ Ley General de Educación (1994)	Señala las normas generales para regular el Servicio Público de la educación, la cual se fundamenta en los principios de la constitución sobre el derecho a la educación. (Ley General de Educación en Colombia, 1994, p. 1).	<p><b>Art. 22.</b> “Define los objetivos específicos de la Educación básica en el ciclo de secundaria” (Ley General de Educación en Colombia, 1994, p. 7).</p> <p><b>Art. 23.</b> “Define las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación en las que se encuentra el área de matemáticas” (Ley General de Educación en Colombia, 1994, p. 7).</p>
Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998)	Orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que sirven para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas fundamentales (MEN, 1998).	Constituyen referentes que apoyan y orientan el proceso de elaboración de proyectos académicos junto con los aportes que han adquirido las instituciones y sus docentes a través de su experiencia, formación e investigación (MEN, 1998).
Estándares Básicos de Competencias en	“Los Estándares Básicos de Competencias en matemáticas se distribuyen según los tipos de	“El sentido de la expresión ser matemáticamente competente está íntimamente relacionado con los fines de la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<p>Matemáticas (MEN, 2006)</p>	<p>pensamiento y sus sistemas, pero involucran también los procesos generales, reflejan los que tradicionalmente se habían llamado ‘los contenidos del área’, o sea, los conceptos y procedimientos de las matemáticas, y se refieren a los contextos en los cuales se pueden alcanzar y ojalá superar los niveles de competencia seleccionados como estándares para cada conjunto de grados” (MEN, 2006, p. 71).</p>	<p>educación matemática de todos los niveles educativos” (MEN, 2006, p. 49).</p>
<p>Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016)</p>	<p>“Conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once, y en las áreas de lenguaje, matemáticas en su segunda versión, ciencias sociales y ciencias naturales” (MEN, 2016, p. 5).</p>	<p>“Los DBA son una estrategia para promover la flexibilidad curricular puesto que definen aprendizajes amplios que requieren de procesos a lo largo del año y no son alcanzables con una o unas actividades” (MEN, 2016, p. 6).</p>
<p><b>Contexto internacional</b></p>		

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<p>Didáctica de la estadística (Batanero, 2001)</p>	<p>Es una herramienta que permite la reflexión sobre lo necesario en la formación didáctica de la estadística (Batanero, 2001).</p>	<p>Muestra las facetas de la estadística como ciencia, herramienta e investigación en diferentes áreas y como campo de investigación en la formación (Batanero, 2001).</p>
---	---	--

### *Algunos aspectos de la Didáctica de la Estadística*

Batanero (2001) plantea que, aunque la mayoría de los profesores suelen dejar de lado la enseñanza de la realización de gráficas de frecuencias por la creencia de que son fáciles, esto es una falacia, puesto que tras la construcción de una gráfica hay varios procesos estadísticos que son el resultado de la comprensión de propiedades estadísticas. Al respecto, precisa que “la destreza en la lectura crítica de datos es una componente de la alfabetización cuantitativa y una necesidad en nuestra sociedad tecnológica, ya que encontramos tablas y gráficos en la prensa, comercio, así como en distintas asignaturas del currículo” (p. 80).

Esta autora, a su vez, plantea que en esta sociedad tecnológica es relevante que el estudiante desarrolle los cuatro niveles propuestos por Curcio (1989) para la comprensión de gráficos y tablas. Estos niveles son los siguientes:

- “Leer los datos” (Batanero, 2001, p. 80). En este nivel se realiza una lectura literal del gráfico mas no de su información.
- “Leer dentro de los datos” (Batanero, 2001, p. 80). En este caso, se incluye la interpretación de los datos y gráficos en los que el estudiante hace uso no solo de la capacidad de analizar un gráfico sino de diferentes conceptos estadísticos.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- “Leer más allá de los datos” (Batanero, 2001, p. 80). El estudiante, en este nivel, debe ser capaz de realizar predicciones, basándose en el gráfico, sin necesidad de que la información esté directamente plasmada en este.
- “Leer dentro de los datos” (Batanero, 2001, p. 80). En este nivel, el estudiante debe tener los argumentos para poder diferenciar una información veraz y completar datos.

Respecto a la comprensión de las medidas de tendencia central, Batanero (2001) plantea la importancia de estos conceptos como base para la construcción de otros; también resalta que, aunque sus cálculos parecen elementales, no son conceptos tan estructurados como se cree; de hecho, precisa que estos tienen múltiples aplicaciones en la vida diaria como en otras ciencias; por ejemplo, respecto a la comprensión de la mediana, Barr (1980, citado por Batanero, 2001) indica que los estudiantes la relacionan con el centro de «algo», pero no comprenden a que se refiere ese «algo»; estas medidas también pueden ser extraídas de una tabla de frecuencias, pero si el estudiante no tiene conocimientos estadísticos claros, no lograría identificarlas, ya que no comprendería que una tabla de frecuencias es un resumen de los datos.

### **Capítulo 2**

#### **Marco Teórico**

En este capítulo se abordan contenidos relacionados con la teoría del Aprendizaje Significativo; en particular, se presentan los requisitos para alcanzarlo, los tipos de aprendizaje, los principios, y su relación con la estadística.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **El Aprendizaje Significativo**

El Aprendizaje Significativo es una teoría constructivista de David Paul Ausubel, en la que el aprendizaje ocurre cuando la persona interactúa con su entorno y, con esta información, es capaz de construir representaciones o interpretaciones personales; en este sentido, es necesario construir, desde su percepción, puntos de vista personales a juicio de valor, que le permitan tomar decisiones (Rivera, 2004).

La esencia principal de esta teoría radica en que tiene un sentido contrario con respecto al aprendizaje memorístico; esto es, solo puede existir un aprendizaje significativo cuando el proceso de aprender se logra de manera sustantiva y no arbitraria, es decir, que para el aprendizaje no se requiere exclusivamente de la memoria, sino más bien de aspectos preexistentes de su estructura cognitiva (Gowin, 1981, citado por Moreira, 2005). En esta línea, Ausubel (1976) afirma sobre el aprendizaje significativo:

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación. (p. 59)

Por lo tanto, la intención de esta teoría es analizar el aprendizaje y las condiciones que se requieren dentro del aula de clase; con este objetivo, el docente o guía tiene un rol fundamental; de igual manera, el conocimiento, en el estudiante, no dependería exclusivamente de su memoria, sino, por el contrario, “de su disposición para relacionar las ideas y conocimientos con su estructura cognitiva” (Ausubel, 1983, p. 5). Así, Ausubel (1976) mencionó que “si la intención

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

del alumno consiste en memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significado” (p. 2).

Es conveniente resaltar que el aprendizaje significativo no es la combinación de una nueva información con la ya existente del individuo; por el contrario, el aprendizaje mecánico se asume como la “simple conexión, arbitraria y no sustantiva” (Ausubel, 1983, p. 2), mientras que “el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje” (p. 5).

Adicionalmente, la teoría del aprendizaje contiene dos características principales: por un lado, la *no-arbitrariedad*; según Moreira (2000), significa que el material potencialmente significativo se relaciona de manera *no arbitraria* con el conocimiento, no es un proceso obligatorio de memoria y respuesta; lo cual quiere decir que el conocimiento depende de su estructura ideacional y de cómo esta estructura comprende y fija nuevos conocimientos; cuando estos se incorporan a su personalidad, se convierten específicamente en relevantes, o como lo denomina Ausubel (1983) en «subsumidores» preexistentes en la estructura cognitiva. De acuerdo con Moreira (2000):

Nuevas ideas, conceptos, proposiciones, pueden aprenderse significativamente (y retenerse) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, específicamente relevantes e inclusivos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen como puntos de “anclaje” a los primeros. (p. 2)

La segunda característica, es la *relación sustantiva*, significa que este proceso de *no-arbitrariedad* se incorpora a la estructura cognitiva del individuo; esta es la sustancia del nuevo conocimiento, de las nuevas ideas (Moreira, 2000). Así, en la perspectiva de Moreira (2000),

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la relación no- arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. (p. 2)

### ***Requisitos para el Aprendizaje Significativo***

Para que el aprendizaje significativo funcione, el estudiante o la persona debe mostrar, en un primer lugar, una disposición para relacionar sustancial y *no arbitrariamente* el nuevo material con su estructura cognoscitiva; ante ello, Ausubel (1983) indica:

Que el material sea potencialmente significativo, es decir, que el nuevo conocimiento sea adquirido de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra), y sea relacionado con alguna estructura cognoscitiva específica de la persona con significado lógico; esto significa que debe “ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno” (p. 4)

Otra de las características de este tipo de aprendizaje es la disposición, es decir, que durante el proceso de aprendizaje la persona demuestre que tiene la voluntad de realizar actividades para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva (Ausubel, 1983). De esta manera, este autor argumenta que:

Así, independientemente de cuánto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva. (p. 5)

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, se puede decir que ha adquirido un significado psicológico; de esta forma, Ausubel (1983) plantea que el surgimiento de este último no solamente depende de la representación que el estudiante logre del material significativo en su estructura cognitiva, sino de que posea, efectivamente, los conocimientos previos necesarios. Así mismo, este autor manifiesta que:

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas. (p. 5)

### *Tipos de Aprendizaje Significativo*

De acuerdo con Ausubel (1983), existen tres tipos de aprendizaje significativo, en consideración de la complejidad creciente de los conceptos o procedimientos, a saber: de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

**Aprendizaje de Representaciones.** Se relaciona con la atribución de significados a determinados símbolos; es decir, en el proceso de aprendizaje significativo se igualan en significado símbolos arbitrarios, que son procesados por el estudiante para darles significado de acuerdo con sus referentes aludidos (Ontoria, 2006); este tipo de aprendizaje es el que se suele producir en la infancia (Ausubel, 1983). Así, Ausubel (1983) lo ejemplifica de la siguiente manera:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

(...) el aprendizaje de la palabra "pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva. (p. 5)

**Aprendizaje de conceptos.** Los conceptos suelen ser definidos como aquellos “objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos, por lo que se considera que el aprendizaje de conceptos también es un aprendizaje de representaciones” (Ausubel, 1983, p. 61). En esta medida, los conceptos son adaptados y asumidos a partir de dos procesos: formación y asimilación.

En la formación, “estos procesos de construcción del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y pruebas de hipótesis” (Ausubel, 1983, pp. 5-6). El aprendizaje de conceptos, por asimilación,

se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva, por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una «pelota», cuando vea otras en cualquier momento.  
(Ausubel, 1983, p. 6)

**Aprendizaje de proposiciones.** El aprendizaje de proposiciones requiere de la combinación y relación de varias palabras de un referente unitario (Ausubel, 1983), de tal forma que la idea resultante “es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva” (Ausubel, 1976, p. 23); de ahí la relevancia del significado individual de cada palabra que compone o alimenta un significado global. Adicionalmente, este tipo de aprendizaje consiste en captar el significado de nuevas ideas expresadas en una frase u oración que contiene varios conceptos (Ausubel, 1989, citado por Ontoria, 2006; Novak, 1985, citado por Ontoria, 2006). Es decir, una proposición potencialmente significativa puede ser expresada verbalmente como una declaración denotativa y connotativa en la que, según Ausubel (1983), “interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición” (p. 6).

### **Aprendizaje Significativo Crítico**

Para Moreira (2005), el aprendizaje significativo crítico se refiere a “aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella” (p. 88); este aprendizaje crítico tiene una naturaleza antropológica, en relación con las actividades que se realizan dentro de un grupo social, donde la persona podrá hacer parte de una cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugada por esta ni nada de lo que en esta corresponda (Moreira, 2005). De acuerdo con este autor,

Es a través de ese aprendizaje como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo. (p. 88)

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Este aprendizaje significativo crítico, analizado desde una perspectiva antropológica en relación con las actividades de su grupo social, permite, como se había indicado, participar en una sociedad reconociendo dicha realidad, con un visión más reflexiva y crítica, es decir, podrá interpretar la realidad de una manera constructiva, sin dejarse dominar; además, permite trabajar en incertidumbre, sin casualidades, con probabilidad y la dicotomización de las diferencias, debido a que él mismo hace una representación del mundo (Diez, 2009).

Cabe resaltar que esta perspectiva de aprendizaje permite aplicarse a cualquier nivel educativo (desde la educación inicial hasta la universitaria) a partir de las diferentes áreas de conocimiento (Moreira, 2005); en este contexto, Ausubel (2002) indica que “a partir de conocimientos previos, organizar y secuenciar la enseñanza de manera jerárquica, considerar la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora de los contenidos y su consolidación, pueden servir de orientación para su facilitación” (p. 56).

### **Principio de la Asimilación**

El principio de asimilación es esencialmente la interacción del individuo entre su nuevo material aprendido y la estructura cognoscitiva que ya existía, originando una reorganización de los nuevos y antiguos significados, con el objetivo de construir una estructura cognoscitiva diferenciada (Ausubel, 1983); es decir, la asimilación se presenta en la articulación entre los saberes previos y los nuevos que se logran desarrollar; la interacción de esta información, y que se adapta ahora como una nueva estructura cognitiva, se le denomina asimilación (Moreira, 2005). De acuerdo con Ausubel (1983),

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura preexistente (...) este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. (p. 120)

Es por esta razón que el principio de asimilación juega un papel fundamental en el aprendizaje significativo, en la medida que hace posible que la apropiación de nuevos conocimientos entre en relación con las experiencias y saberes previos del estudiante (Ausubel, 1983). Dado lo anterior, Moreira (2008<sup>a</sup>, citado por Rodríguez, 2011) genera variaciones en el esquema de asimilación original, que hace más rico, amplio y estructurado el nuevo esquema, dando lugar a una reestructuración cognitiva producto del aprendizaje significativo.

### **Aprendizaje Significativo en la Estadística**

En la enseñanza de la estadística han predominado métodos expositivos, de carácter reproductivo, con los cuales se pretende aprovechar las potencialidades educativas del docente en la explicación, demostración y ejemplificación de los conceptos estadísticos. Sin embargo, para obtener una reflexión del estudiante sobre el contenido del objeto de estudio, es necesario incorporar métodos distintos, en los cuales se propicie la problematización, de forma que los estudiantes tengan que encontrar la esencia, causas y soluciones a los problemas estadísticos presentados (Tubón, 2013). La estadística se caracteriza por su aplicación concreta al análisis de situaciones reales; por esta razón, el conocimiento en esta área no puede ser comprendido por separado del contexto donde será aplicado (Azcárate y Cardeñoso, 2011). De esta forma, se requiere una interconexión entre los conceptos y herramientas estadísticas con su utilidad en la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

comprensión de la realidad del estudiante, siendo el aprendizaje significativo una manera de abordar este proceso. En la perspectiva de Azcárate y Cardeñoso (2011):

Ello implica que a los conceptos y técnicas estadísticas han de ser presentadas contextualizadas, se trata de presentar escenarios o situaciones más globales que permitan el desarrollo de las diferentes fases de un estudio estadístico: planteamiento de un problema, decisión sobre los datos a recoger, recogida y análisis de datos, obtención de conclusiones sobre el problema planteado, previsiones, toma de decisiones, etc. Todas estas capacidades se incentivan en el trabajo con propuestas globales de actuación, proyectos, casos, escenarios etc., ligadas a la experiencia directa de los alumnos. (p. 792)

### **Capítulo 3**

#### **Marco Metodológico**

En este capítulo se realiza una presentación de los componentes metodológicos de la investigación, estableciendo el enfoque, método e instrumentos aplicados. Para analizar el aprendizaje significativo de los estudiantes en relación con la interpretación de gráficas o tablas, fue necesario abordar el estudio mediante un enfoque cualitativo a través de un estudio de casos, poniendo énfasis en el estudiante y en el contexto concreto en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje.

#### **Enfoque de la Investigación**

El enfoque de esta investigación está orientado bajo una metodología de corte cualitativa, en tanto que se analizó un fenómeno social, que es el aprendizaje significativo de la interpretación de tablas o gráficos, a partir del diseño y ejecución de diversas actividades,

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

denominadas estudios de caso contextualizados. Por otro lado, el análisis se hizo de forma inductiva (Hernández et al., 2014), partiendo de las particularidades de cada participante, para concluir algunas perspectivas teóricas acerca del objeto de estudio.

En consecuencia, se realizó la recolección y revisión de los registros de los estudiantes, por medio de material impreso, observaciones de sus respuestas y comportamientos para analizar las especificidades del aprendizaje en cada caso. Por tanto, la investigación cualitativa se enfocó en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández, et al., 2014).

### **Diseño de Investigación**

Con esta investigación se pretendió analizar el aprendizaje de la interpretación de gráficas y tablas estadísticas en estudiantes del grado noveno, mediante un estudio de casos<sup>1</sup> cualitativo. De acuerdo con Sandín (2003), este tipo de diseño se caracteriza por:

**Ser particularista:** los estudios de casos se enfocan en una situación particular, siendo esta característica lo que le hace idóneo para problemas prácticos de la vida.

**Ser descriptivo:** el estudio de casos implica una descripción detallada del fenómeno estudiado en concreto, siendo esta una descripción cualitativa, generalmente.

---

<sup>1</sup> Se considera importante aclarar que el diseño *estudio de casos*, cuyo propósito es analizar a profundidad el aprendizaje significativo de los estudiantes participantes de la investigación, es diferente a lo que se denominó *estudios de casos contextualizados*, que se constituyen en las estrategias diseñadas para lograr el aprendizaje de la interpretación de gráficos o tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Ser heurístico:** los estudios de caso dan lugar al descubrimiento de nuevos significados, amplían las experiencias del estudiante o confirman lo que ya sabe.

**Ser inductivo:** utilizan principalmente un razonamiento inductivo con el que se busca el descubrimiento de nuevas relaciones y conceptos, más que la confirmación de hipótesis predeterminadas.

El investigador, en el método de estudio de casos, asume funciones que pueden ser las de docente, defensor, evaluador, biógrafo o intérprete, según sea el caso (Stake, 1999). En este trabajo, se entenderá que el rol que desempeña la investigadora corresponde al de profesora, reflejando las características que Stake (1999) señala. Así mismo, este autor precisa, con respecto a observar al investigador en su faceta como profesor, que:

Suministrar información, facilitar el acceso regular a la misma, es una parte muy importante de la enseñanza, pero previamente hay que considerar la selección de la información y/o experiencias que se necesitan, y reconocer las condiciones que facilitarían el aprendizaje individual y colectivo. Es importante reconocer que, aunque los estudiantes no aprenden todo lo que se les enseña, aprenden mucho más de lo que se les enseña. (pp. 84-84)

El estudio de casos permite analizar a profundidad cada uno de los casos que, en esta investigación, fueron algunos estudiantes de una institución educativa del municipio de Guarne, Antioquia, que participaron en las actividades del trabajo de campo. Este análisis busca responder a la pregunta de investigación: ¿cómo aprenden significativamente los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino a interpretar gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos contextualizados?

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Métodos de Recolección de Información**

Los instrumentos diseñados para la recolección de información fueron los siguientes:

#### ***Material del estudiante***

De acuerdo con Hernández et al. (2014), el material del estudiante corresponde a documentos, registros, materiales y artefactos; de acuerdo con estos autores, “una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio” (p. 415).

Todos los documentos, registros o actividades elaboradas por los estudiantes participantes fueron analizados a profundidad. Estos surgieron de todas las tareas diseñadas y evaluadas durante el trabajo de campo, por medio de formularios de saberes previos, talleres, estudios de casos contextualizados, informes finales, formularios de evaluación y autoevaluación, entre otros.

#### ***Observaciones***

Desde la perspectiva de Stake (1999), “durante la observación, el investigador cualitativo en estudio de casos registra bien los acontecimientos para ofrecer una descripción relativamente incuestionable para posteriores análisis y el informe final” (p. 61); por esta razón, la observación sirvió para realizar un análisis particular de cada estudiante en la solución y socialización de las actividades, obteniendo datos importantes relacionados con el objetivo de la investigación. Se resalta que todas las actividades que se desarrollaron durante el trabajo de campo fueron observadas y grabadas con un dispositivo de audio, con previa autorización de los participantes.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Participantes**

La presente investigación se desarrolló con algunos estudiantes de un grupo del grado noveno de una institución educativa del municipio de Guarne, Antioquia. Dicho grupo estaba conformado por 35 estudiantes, de los que, aproximadamente, el 45 % eran mujeres y el 55 % eran hombres.

Inicialmente, se realizó una actividad diagnóstica con 23 de estos estudiantes; luego, el análisis de los datos arrojados por las respuestas de cada uno de ellos permitió elegir tres estudiantes que hicieron parte del estudio de casos; algunas de las características que se tuvieron en cuenta para la elección de los participantes fueron las siguientes: presentaron mayores dificultades en el área de matemáticas, especialmente en el análisis e interpretación de tablas o gráficos estadísticos; además, mostraron interés en aprender y mejorar sus conocimientos en el área; finalmente, exhibieron responsabilidad con las actividades planteadas en clase.

El grupo de los tres estudiantes, de 14 años, estuvo conformado por un hombre y dos mujeres; eran pertenecientes al grado noveno dos de una institución educativa pública de Colombia. Estos estudiantes, para guardar su anonimato y conservar su privacidad, se nombraron con los seudónimos de Azul, Verde y Rojo; a continuación, se realiza una breve descripción de cada participante.

Azul. Es un estudiante de 14 años; se caracteriza por ser muy responsable y tener una actitud dispuesta para aprender. Es un joven tímido, pero con buena relación con sus compañeros.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Verde. Es una estudiante de 14 años; se caracteriza por presentar interés en los nuevos conocimientos que se abordan en el área, aunque se le dificulta asimilar de manera correcta algunas temáticas y definiciones matemáticas.

Rojo. Es una estudiante de 14 años; se caracteriza por ser una joven tímida e introvertida, a quien se le dificulta relacionarse con sus compañeros de grupo.

### Camino Metodológico

En la Tabla 2 se evidencia la planificación de las actividades o camino metodológico que se desarrolló en esta propuesta.

**Tabla 2**

#### *Camino Metodológico*

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1 Diagnóstico	Identificar las problemáticas relacionadas con la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.  Formular una propuesta de aprendizaje para la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas en los estudiantes de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino.	1.1. Revisión bibliográfica sobre el aprendizaje significativo de la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.  1.2. Revisión bibliográfica sobre las estrategias de aprendizaje para la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.  1.3. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN de los años 1998, 2006 y 2016 con respecto al desarrollo del pensamiento aleatorio, en particular en lo que concierne a la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

	Identificar y caracterizar metodologías para el aprendizaje de la interpretación y análisis de gráficos y tablas estadísticas	interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.  1.4. Revisión bibliográfica de herramientas TIC utilizadas para el aprendizaje de la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas
Fase 2 Diseño	Diseñar casos y rúbrica de evaluación para el trabajo de campo en el aula, de acuerdo con el contexto de los estudiantes.	2.1 Diseño y construcción de actividades para la evaluación de los conocimientos previos.  2.2 Diseño y construcción de diferentes casos contextualizados para la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.  2.3 Diseño y construcción de rúbrica evaluativa sobre el aprendizaje significativo de los estudiantes para la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas.
Fase 3 Trabajo de campo	Aplicar y evaluar los casos propuestos basados en el aprendizaje significativo en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino.	3.1. Ejecución y puesta en marcha de los estudios de caso, los cuales se diseñaron bajo el marco del aprendizaje significativo.  3.2. Recolección de datos de acuerdo con el enfoque cualitativo.
Fase 4 Evaluación	Evaluar los estudios de caso diseñados, de acuerdo con la recolección de información en los estudiantes de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino.	4.1. Construcción y aplicación de rúbrica de evaluación durante la implementación de los estudios de casos propuestos.  4.2. Realización del análisis de los resultados obtenidos al implementar los estudios de casos

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

		con los estudiantes de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino.
Fase 5 Conclusiones y recomendaciones	Determinar el alcance de la propuesta de aprendizaje acorde con los objetivos específicos que se plantearon al inicio de esta.	5.1 identificar, establecer conclusiones y reflexiones en torno a los impactos generados y a la pertinencia de la propuesta de aprendizaje en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino.

### **Análisis**

El análisis del aprendizaje significativo de cada estudiante se realizó en tres fases; en la fase de diagnóstico se identificaron los saberes previos de los estudiantes en la interpretación y análisis de gráficos o tablas estadísticas; la segunda fase fue la de trabajo de campo, en la cual, por medio de los descriptores planteados en la rúbrica diseñada para el análisis del aprendizaje significativo, se describió el aprendizaje de cada estudiante en el desarrollo y análisis de casos contextualizados. La tercera fase fue de evaluación, en la que cada estudiante planteó un caso con base a una tabla o gráfica propuesta. Finalmente, se analizaron las particularidades de cada estudiante con los descriptores de la rúbrica para describir el aprendizaje significativo final alcanzado por este.

## **Capítulo 4**

### **Estudios de Casos Contextualizados y Evaluación de los Aprendizajes**

Este capítulo presenta todas las actividades diseñadas y evaluadas para el aprendizaje significativo de la interpretación de gráficos y tablas estadísticas; en total, se presentan cuatro

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

estrategias, que se han denominado *casos contextualizados*, los cuales fueron refinados a medida que se realizaba el trabajo de campo. Así mismo, se presenta la rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo, que fue diseñada a partir de los referentes del marco teórico y de los casos propuestos.

### **Casos Contextualizados**

En esta investigación, se plantearon cuatro casos contextualizados, compuestos por una serie de actividades basadas en hechos o situaciones cercanas a los contextos de los estudiantes, de tal manera que les permita desarrollar aprendizajes significativos con respecto a la interpretación de gráficas o tablas estadísticas. Cada caso está compuesto de preguntas y acciones encaminadas al análisis de datos y a la toma de decisiones.

### ***Actividad Diagnóstica***

Se inició con la aplicación de una actividad diagnóstica, que se hizo a través de un formulario de Google, a los estudiantes del grado noveno. Esta actividad estuvo compuesta de algunas preguntas abiertas y cerradas sobre la interpretación y construcción de gráficas y tablas estadísticas. Después de realizado el diagnóstico, se socializaron las respuestas en forma general, para determinar los saberes previos y, de esta manera, propiciar el aprendizaje significativo de los objetos de estudio.

A continuación, se muestra la actividad desarrollada.

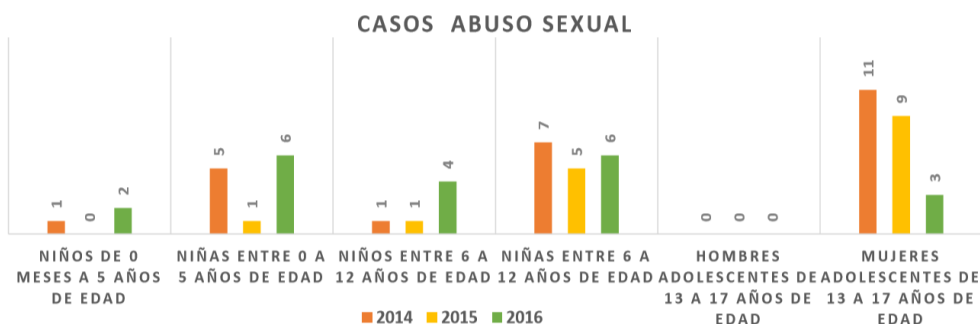
## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Responda las preguntas de acuerdo con la información presentada en las siguientes tablas o gráficas.

1. En la tabla 3 se observa la relación de casos de abuso sexual presentados en el municipio de Guarne, Antioquia, entre los años 2014 y 2016.

**Tabla 3**

*Casos de Abuso Sexual*



Nota: Expediente municipal. Municipio de Guarne (2016, p. 41).

De acuerdo con la información anterior, se puede decir que:

- a. Se evidencia una constante en el abuso tanto en hombres como mujeres entre los años 2014 y 2016.
- b. En el 2014 hubo un aumento del abuso sexual en las niñas, de acuerdo a su edad.
- c. El abuso sexual de hombres adolescentes ha aumentado.
- d. Se está protegiendo la infancia y la adolescencia.

La edad en la que más se presentan casos de abuso sexual en niños u hombres adolescentes, es:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- a. De 0 a 5 años
- b. De 6 a 12 años
- c. De 13 a 17 años
- d. De 18 a 19 años

¿Cuál es el porcentaje de niñas abusadas en el año 2016 en la edad entre 6 a 12 años, con respecto al total de niñas?

---

---

---

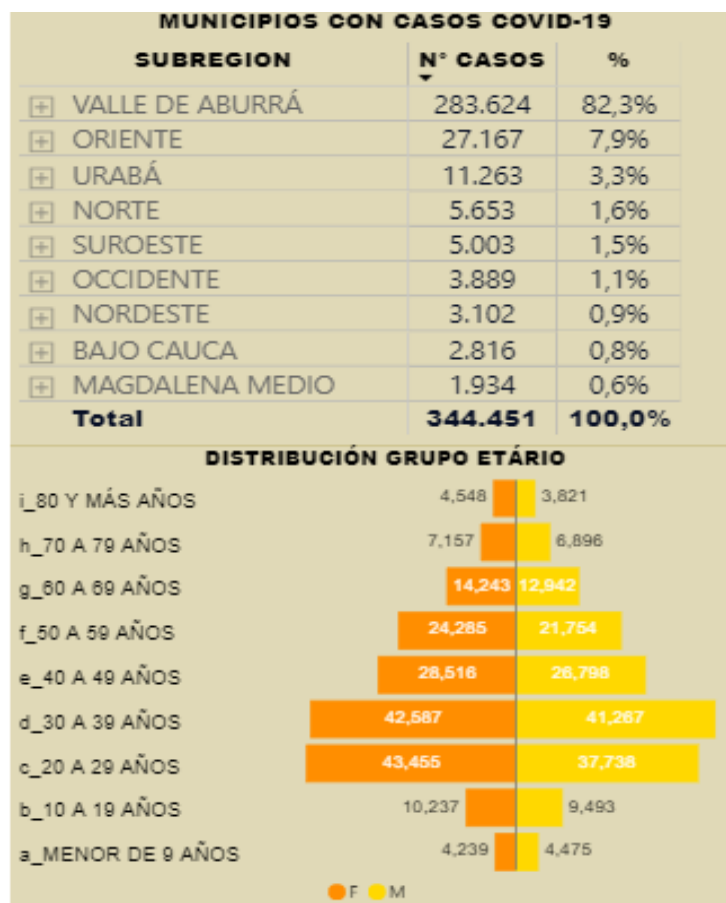
---

2. En la tabla 4 se muestra la relación de casos activos de Covid-19, al 27 de febrero de 2021, en el departamento de Antioquia.

**Tabla 4**

*Municipios con Casos COVID-19*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS



Nota: Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia (2021).

Según la distribución del grupo etario, el porcentaje de mujeres que se contagia de Covid-19 con respecto a los hombres, es:

- Igual
- Menor
- Mayor
- No hay diferencia

¿Cuál es el rango de edad en el que se contagian más personas?

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- a. De 50 a 59 años.
- b. De 40 a 49 años.
- c. De 30 a 39 años.
- d. De 20 a 29 años.

Según la distribución del grupo etario, calcule el porcentaje de mujeres que se contagian de Covid-19 con respecto a la población total.

---

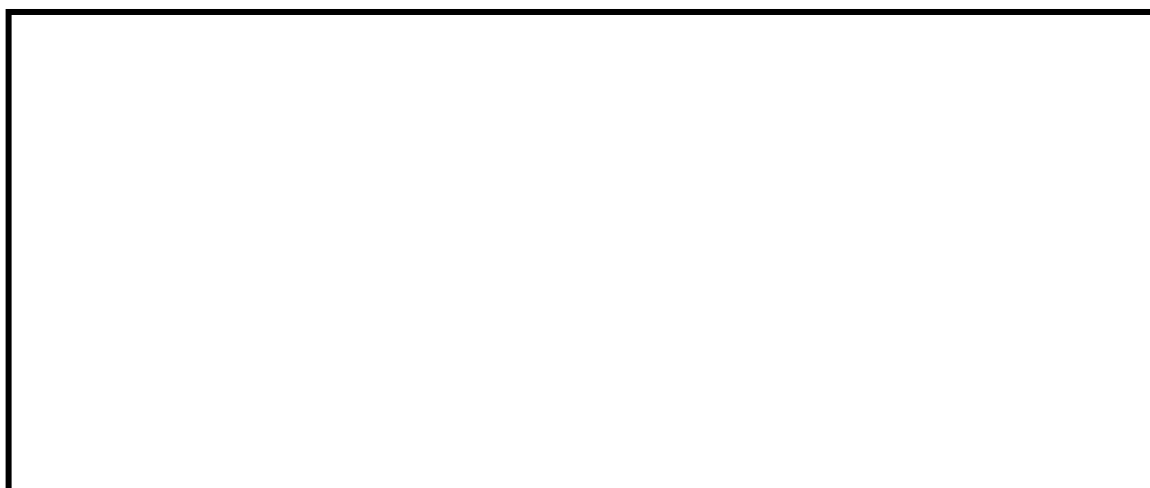
---

---

---

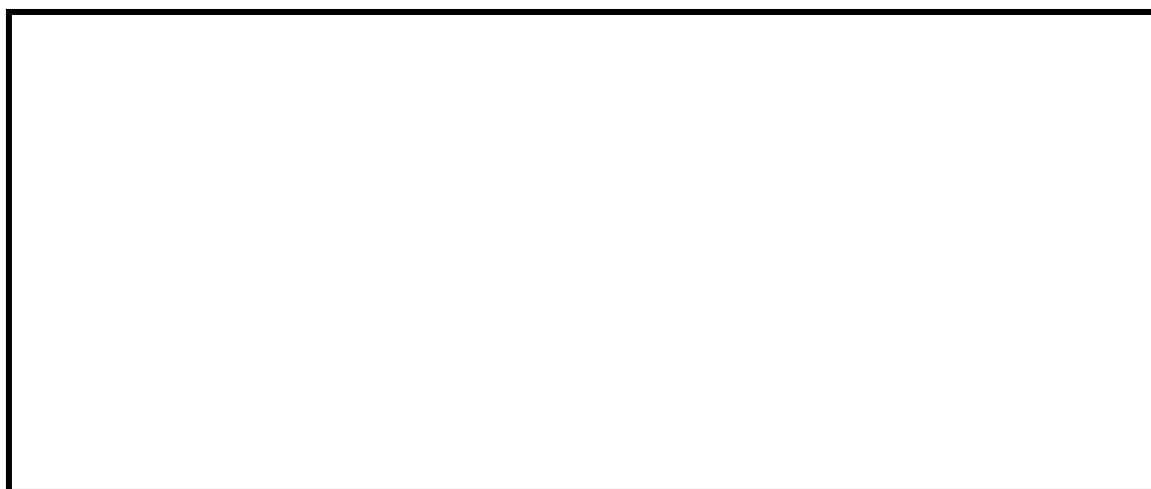
---

De acuerdo con la información de la tabla de municipios con casos de Covid - 19, realice un diagrama circular donde relacione la subregión con su porcentaje de contagio.



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

De acuerdo con la información de la tabla de municipios con casos de Covid - 19, realice un diagrama de barras donde relacione la subregión con el número de casos.



3. A continuación, se presenta la tabla 5 donde se relacionan 15 veredas o barrios de Guarne que presentan dos o más homicidios entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2019.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla 5**

*Veredas o Barrios de Guarne que Presentan Dos o Más Homicidios entre el 2014 y el 2019*

		Veredas/ Barrios						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
La Clara		0	2	1	1	0	2	6
Parque Principal		1	1	1	1	0	1	5
La Hondita		1	0	3	0	0	0	4
Bellavista		0	0	1	0	1	2	4
Plaza De Mercado		1	0	0	1	0	1	3
Juan XXIII		0	0	1	0	0	2	3
El Sango		1	0	0	1	0	1	3
Pueblito		2	0	0	0	0	0	2
Autopista	Medellín-	0	1	1	0	0	0	2
Bogotá								
Romeral		0	2	0	0	0	0	2
Chaparral		2	0	0	0	0	0	2
Colorado		0	0	0	1	0	1	2
San Antonio		1	0	0	0	0	1	2
Guamito		0	0	0	0	0	2	2
La Mejía		1	0	0	1	0	0	2

Nota: Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana. Municipio de Guarne (2020-2023).

De acuerdo con la tabla 5, responda las siguientes preguntas considerando solamente los datos del total:

En promedio, la cantidad de homicidios presentados en los 15 barrios/veredas, aproximadamente, es:

- a. 3
- b. 15
- c. 44
- d. 9

La mayor frecuencia en la cantidad de homicidios que se presentaron en las diferentes veredas es:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- a. Seis
- b. Cinco
- c. Tres
- d. Dos

El valor intermedio de los homicidios totales presentados en los 15 barrios/veredas, es:

- a. Dos
- b. Tres
- c. Cuatro
- d. Cinco

4. A continuación, se presenta la calificación obtenida por los estudiantes del grupo 9-2 en un examen de la asignatura de matemáticas: 3.6, 3.6, 3, 1, 1, 2.5, 5, 5, 4.3, 5, 5, 5, 4.3, 2.1, 5, 2.1, 1, 4.3, 1, 3.6, 5, 5, 4.3, 2.5, 3.9, 1.4, 4.3, 3, 3.2, 2.1, 5, 5, 1.

De acuerdo con los datos anteriores se obtiene la siguiente tabla de frecuencias para datos no agrupados, completar la información correspondiente.

**Tabla 6**

*Tabla de frecuencias para datos no agrupados*

Calificación ( $x_i$ )	Frecuencia absoluta ( $f_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )	Frecuencia relativa ( $n_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $N_i$ )	Porcentaje %
1		5		0,15	15
1.4			0,03		

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

<b>2.1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>		<b>0,27</b>	
<b>2.5</b>			<b>0,06</b>		
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>13</b>			
<b>3.2</b>					
<b>3.6</b>	<b>3</b>		<b>0,09</b>		
<b>3.9</b>					
<b>4.3</b>					
<b>5</b>		<b>33</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>33</b>				

Nota: Notas obtenidas por el grupo 9-2.

- Datos ( $x_i$ )
- Frecuencia absoluta ( $f_i$ )
- Frecuencia absoluta acumulada ( $F_i$ )
- Frecuencia relativa ( $n_i$ )

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

- Frecuencia relativa acumulada ( $N_i$ )

$$N_i = \frac{F_i}{N}$$

- Número total de datos ( $N$ )

De acuerdo con la información presentada en la tabla anterior, determinar los siguientes datos y escribir una conclusión de acuerdo con los resultados.

La moda de los datos es:

---

---

---

La mediana de los datos es:

---

---

---

La media de los datos es:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

---

Conclusión:

---

---

---

### *Casos Diseñados y Evaluados*

Se realizaron cuatro casos basados en los contextos de los estudiantes, para la interpretación y análisis de gráficas y tablas estadísticas. A continuación, se presenta una descripción general de los estudios de casos diseñados y evaluados durante la investigación.

#### **Caso 1.**

El primer caso se tituló *Pruebas Saber Grado Noveno En El Área De Matemáticas 2016-2017*; en este se buscó que los estudiantes aprendieran algunos términos estadísticos como los tipos de variables y gráficos para variables cualitativas. También, se propició la interpretación y análisis de gráficas estadísticas, para la toma de decisiones. El caso se muestra a continuación:

#### **Resultados pruebas saber del grado noveno en el área de matemáticas. Período 2016-2017**

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) es un organismo que se encarga de investigar y evaluar la educación en Colombia para contribuir a su mejoramiento. (ICFES, 2021). Este organismo, además de ser el responsable de analizar, diseñar y ejecutar las pruebas ICFES Mejor Saber, que son las realizadas en el grado 11°, también ha realizado en los últimos años diversas pruebas como Saber Pro, Saber TyT, Evaluar para Avanzar de 3° a 11° y las pruebas denominadas Saber 3°, 5° y 9° (ICFES, 2021). En la documentación de las pruebas Saber 3°, 5° y 9° (ICFES, 2017), se precisa que:

La prueba Saber 3°, 5° y 9° es una evaluación estandarizada, realizada anualmente por el Icfes, con el fin de evaluar la educación básica primaria y básica secundaria, y brindar información para el mejoramiento de la calidad de la educación. La aplicación de la prueba contempla la evaluación de todos los estudiantes que se encuentran cursando los grados tercero, quinto y noveno, sobre las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y competencias ciudadanas. (ICFES, 2017, p. 2)

La prueba aplicada en 2009 fue la primera en tener un diseño enfocado a ofrecer resultados comparables en el tiempo. Posteriormente, con el propósito de avanzar en la consolidación del sistema de evaluación de los estudiantes, se definió que la aplicación censal de las pruebas SABER para los alumnos de tercero, quinto y noveno grado se realizara anualmente desde el año 2012. Cabe señalar que en 2009 solo se evaluaron estudiantes de los grados quinto y noveno; a pesar de lo expuesto, la última vez que fue aplicada esta prueba fue en el año 2017 (ICFES, 2017).

La Institución Educativa Santo Tomás de Aquino presenta el siguiente reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017; en la siguiente tabla se muestra la comparación de porcentajes según el nivel de desempeño por año en el grado noveno en el área de matemáticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla 7**

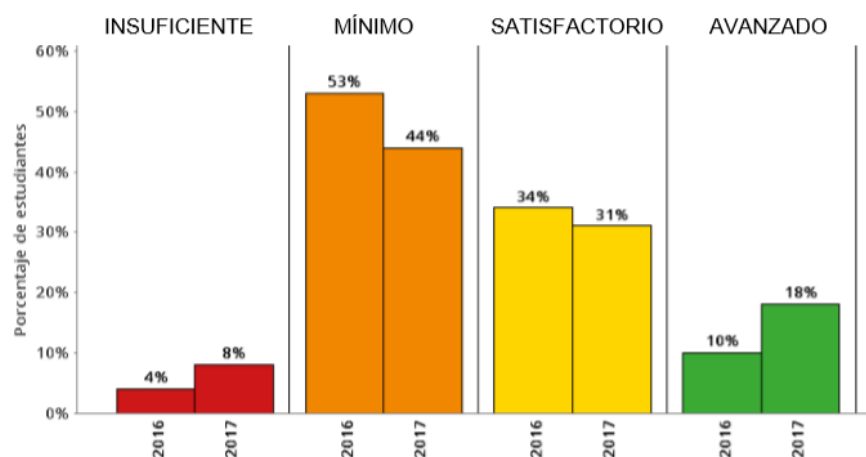
*Comparación entre los Años 2016 – 2017*

### Resultados de noveno grado en el área de matemáticas

#### 1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, noveno grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2016	116
2017	133

#### 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno



Nota: Reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017. Fuente: Página del Icfes.

**Aporte de información:** existen dos tipos de variables estadísticas, cualitativas y cuantitativas. “Si la variable corresponde a una característica, cualidad, gusto, preferencia, entre otras, se llama cualitativa” (Morales, 2007, p. 277), pero, “si la variable es numérica, es decir,

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

que la respuesta se mide en alguna escala numérica, se llama cuantitativa” (Morales, 2007, p. 277).

**También es importante saber que:** para caracterizar una variable cualitativa, se utilizan herramientas como: tablas de frecuencias, gráficos y moda; en este caso, se abordarán las tablas de frecuencias y los gráficos. “Una tabla de frecuencias es un resumen de los datos en el cual, cada opción de respuesta de la variable se relaciona con el número de datos correspondiente” (Romero, 2008, p. 21), es decir, la cantidad de datos que hay en determinada variable. “Un gráfico estadístico es un resumen visual de la tabla de frecuencias” (Romero, 2008, p. 22); para las variables cualitativas se utilizan los gráficos de barras en los que “se ubican en el eje horizontal las clases de la variable y en el eje vertical las frecuencias o porcentajes” (Romero, 2008, p. 22), y los diagramas circulares que corresponden “a una representación gráfica en un círculo. En este diagrama se representan porcentajes” (Romero, 2008, p. 22).

### DIALOGUEMOS UN MOMENTO

1. ¿Qué tipos de variables cree que se miden en las pruebas ICFES según lo observado en la tabla 7?

---

---

2. Respecto a los niveles de desempeño, las clases de las variables observadas en la tabla 7, corresponden a:

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- a. Insuficiente, mínimo, satisfactorio, avanzado, durante los años 2016 y 2017.
  - b. Los años 2016 y 2017.
  - c. Los porcentajes de estudiantes que presentaron las pruebas saber 3°, 5° y 9°
  - d. La cantidad de años en los que se han presentado las pruebas saber.
3. En la tabla 7, las variables en el eje vertical se dan en términos de:
  - a. Porcentaje
  - b. Frecuencias
  - c. Variables cualitativas.
  - d. La cantidad de años en los que se han presentado las pruebas saber.
4. ¿Qué tipo de diagrama cree que se está utilizando en la comparación de resultados de las pruebas saber 9°, de la tabla 7?  

---

---
5. Según lo observado en la gráfica presentada en la tabla 7, ¿en qué año obtuvo mejores resultados la institución?  

---

---
6. ¿Cree que se evidencia alguna problemática según los resultados?

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

**Recuerde:** cuando una representación gráfica está expresada en porcentaje, se toma la totalidad de datos como el 100%. Para hallar la equivalencia de una cantidad en términos del porcentaje de datos, se utiliza la siguiente expresión:

$$a\% = \frac{c}{b} \times 100\%$$

Donde c es la cantidad de referencia y b la cantidad absoluta o total.

Ejemplo: se quiere saber cuánto es el porcentaje de grasa en un alimento de 40 g, cuya cantidad de grasa son 15g, se haría el siguiente procedimiento:

$$\left(\frac{15}{40}\right) \times 100\% = 37,5\%$$

El porcentaje es un número que representa la proporcionalidad entre una parte y el total, el cual se considera dividido en cien unidades; esto es, el porcentaje es una fracción donde el denominador es siempre 100. Ejemplo: hallar el 32% de 517. En este caso, 32% se convierte en la fracción  $\frac{32}{100}$ .

$$\left(\frac{32}{100}\right) \times 517 = 165,44$$

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**¡ANALICEMOS!**

De acuerdo con la información anterior y la suministrada en la tabla 7, responda las siguientes preguntas:

1. ¿A cuántos estudiantes corresponde el porcentaje que presenta desempeño bajo en el año 2017?

---

---

2. ¿Cuántos estudiantes representan el nivel avanzado en el año 2016 y cuántos en el año 2017?

---

---

3. ¿Cuál es la diferencia (cantidad) entre los estudiantes que presentan nivel avanzado en el año 2016 y los estudiantes de nivel avanzado en el 2017?

---

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

4. Realice una tabla donde se muestren los datos en términos de porcentaje, cantidad de estudiantes y nivel de desempeño en el que se encuentran, de acuerdo con la información presentada en el año 2017.

--

5. De acuerdo con el histórico entre estos dos años, ¿en cuáles rangos de los niveles de desempeño (insuficiente, mínimo, satisfactorio o avanzado), se evidencia mayor diferencia numérica?

---

---

6. Con base en el análisis anterior, ¿qué conclusiones se pueden sacar respecto al desempeño presentado por los estudiantes del grado noveno en el área de matemáticas en los años 2016 y 2017?

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

---

### **Caso 2.**

El segundo caso se tituló *Hurtos En El Municipio De Guarne 2014-2019*; con este se propició el análisis de tablas estadísticas y la construcción de algunas gráficas, para el aprendizaje significativo de la interpretación de información estadística. Este caso se muestra a continuación:

### **Hurtos en el municipio de Guarne 2014-2019**

Según la información obtenida de la página de la Policía Nacional (2021), existen tres tipos de delitos diferentes; estos son: hurto, estafa y abuso de confianza.

Según la Policía Nacional (2021):

El delito de hurto consiste en apoderarse de una cosa mueble (joyas, dinero, carro, celular, televisor, computador, etc.) sin consentimiento o voluntad de su propietario, para obtener provecho. Si los elementos fueron entregados por el propietario de manera voluntaria mediante artificios o engaños, el delito no es hurto sino estafa. Si por el contrario usted entregó o confió un bien a otra persona con la intención de que posteriormente fuera devuelto, y esta persona se apropió del bien, se trataría de un delito de abuso de confianza y no de hurto. (Párr. 2)

En Guarne, se presentan diferentes tipos de hurtos, pero, entre los que más se ha tenido incremento desde el año 2014, han sido el hurto de motocicletas y el hurto a comercio, mientras que delitos como el hurto de automóviles ha ido disminuyendo.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Las siguientes tablas muestran las veredas del municipio de Guarne donde se presentaron la mayor cantidad de hurtos de motocicletas y comercio entre los años 2014 y 2019.

**Tabla 8**

*Veredas con Mayor Cantidad de Hurtos de Motocicletas 2014-2019*

	Barrio/Vereda						Total
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
San Antonio	3	-	5	5	10	12	35
San Vicente	1	-	4	-	7	5	17
Alto La Virgen	-	3	4	2	-	5	14
Juan XXIII	-	1	-	4	5	1	11
San Francisco	-	1	3	-	3	3	10

Fuente: Plan de seguridad y convivencia ciudadana Guarne 2020-2023.

**Tabla 9**

*Veredas con Mayor Cantidad de Casos de Hurtos a Comercio 2014-2019*

	Barrio/Vereda						Total
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Juan XXIII	-	-	-	24	8	6	38
Parque Principal	3	2	1	5	11	5	27
Autopista Medellín-Bogotá	-	-	-	4	6	3	13
Santo Tomas	1	-	3	1	6	2	12
San Antonio	-	2	1	3	5	-	12
Alto La Virgen	-	1	-	5	4	-	10

Fuente: Plan de seguridad y convivencia ciudadana Guarne 2020-2023.

**Aporte de información:** “Para caracterizar una variable cuantitativa, se tienen dos criterios: para datos agrupados y para datos no agrupados” (Morales, 2007, p. 282).

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Para caracterizar datos agrupados, “se utilizan las siguientes herramientas: diagrama de tallo y hojas, tabla de frecuencias, histogramas, polígonos de frecuencias” (Morales, 2007, p. 282).

Según Romero (2008), “un diagrama de tallo y hojas es una representación gráfica en la cual los datos se clasifican de acuerdo con la expresión decimal de cada uno de ellos” (p. 23).

Para construir el diagrama se descompone cada dato en tallo y hojas. Ejemplo: en el dato 72, el 7 es el tallo y el 2 la hoja.

### **DIALOGUEMOS UN MOMENTO**

Según lo observado en las tablas 8 y 9, podemos decir que:

1. La mayor cantidad de hurtos de motocicletas, en los años 2014-2019, se presentó en la vereda de:
  - a. San Antonio
  - b. Juan XXIII
  - c. San Vicente
  - d. Alto de la virgen
  
2. El año en el que se presentó el mayor hurto a comercio fue:
  - a. 2016

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- b. 2017
  - c. 2018
  - d. 2019
3. ¿En qué veredas se presenta la mayor cantidad de hurtos tanto de motocicletas como de comercio?

---

---

---

4. ¿Cuál cree que sea la problemática evidenciada según la información?

---

---

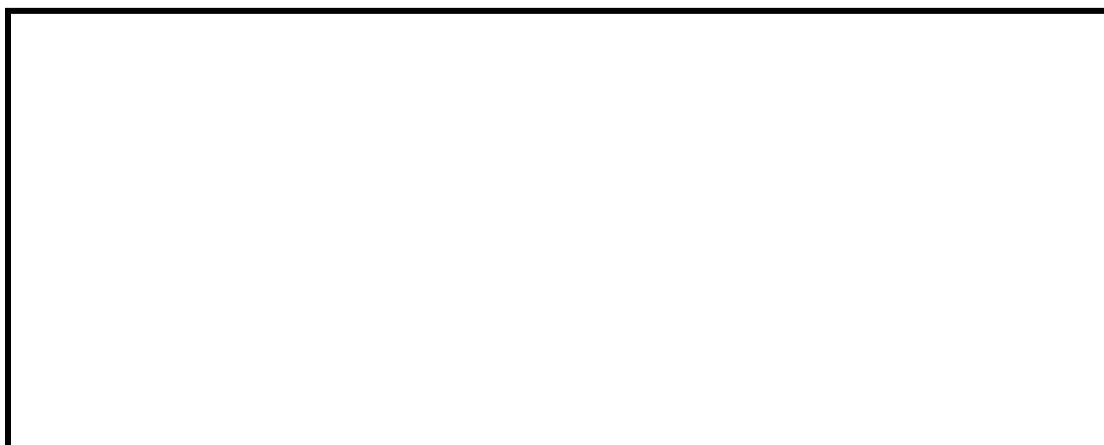
---

**¡ANALICEMOS!**

Realice las siguientes actividades según la información anterior y lo observado en las tablas 8 y 9.

1. Realice un diagrama de tallo y hojas del total de los hurtos de motocicletas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS



2. Según los resultados obtenidos en el diagrama anterior, responda:

a. La mayoría de los hurtos totales se presentaron en un rango entre:

---

---


b. ¿Qué otras conclusiones se pueden deducir del diagrama de tallo y hojas?

---

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

3. Realice un diagrama de tallo y hojas del total de los hurtos a comercio.



- a. La mayoría de los hurtos totales se presentaron en un rango entre:

---

---

- b. ¿Qué otras conclusiones se pueden deducir del diagrama de tallo y hojas?

---

---

- c. ¿En qué rango se presentaron menos cantidad de hurtos según la tabla 9?

---

---

4. Comparando los diagramas de tallo y hojas de la tabla 8 y de la tabla 9, escriba las conclusiones que se pueden extraer.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

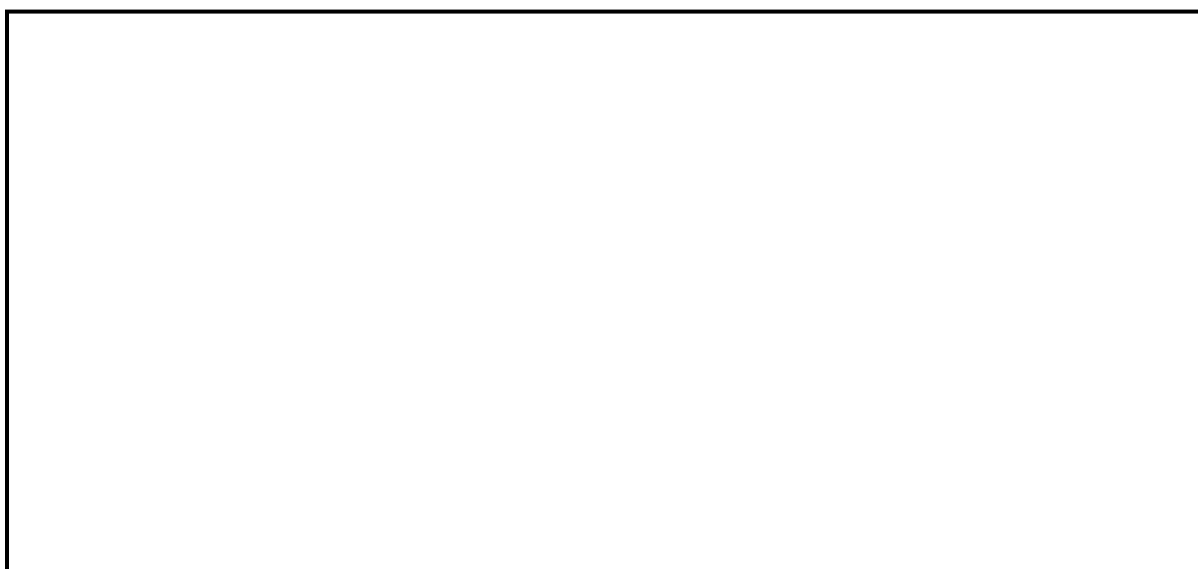
---

---

---

---

5. Realice un diagrama circular con los porcentajes de hurtos totales de la tabla 8.



6. Realice un diagrama circular con los porcentajes de hurtos totales de la tabla 9.



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

7. De acuerdo con los diagramas circulares anteriores, el mayor porcentaje de hurtos que se presentó en la vereda Juan XXIII corresponde a:

---

---

8. El mayor porcentaje de hurtos de motocicletas se presentó en la vereda:

---

---

9. El menor porcentaje de hurtos (motocicletas y comercio), corresponde a las veredas:

---

---

10. Escriba cinco conclusiones considerando los diagramas de tallos y hoja, y los diagramas circulares anteriores.

---

---

---

---

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Caso 3.**

Este caso se denominó *Casos De Covid-19 En El Municipio De Guarne*; la intención fue generar diálogos sobre lo observado en la gráfica propuesta para describir y diseñar una tabla cruzada y una tabla de frecuencias, para la interpretación de información estadística. Este caso se muestra a continuación:

#### **Casos de covid-19 en el municipio de Guarne**

En la actualidad, el mundo afronta una situación de salud que ha afectado el modo en que vivimos tanto a nivel económico, emocional, de salud, entre otros. Y el causante de estos cambios es un tipo de coronavirus llamado COVID-19.

Los coronavirus son una extensa familia de virus que causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto más recientemente causa la enfermedad por coronavirus COVID-19. (Gobierno de Colombia, 2021, párr. 1)

En particular, se sabe que “el COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019” (Gobierno de Colombia, 2021, párr. 2).

Colombia ha sido uno de los países más afectados por este virus; cada departamento y, a la vez, cada municipio, presenta un reporte sobre el desarrollo de la pandemia; en el municipio de

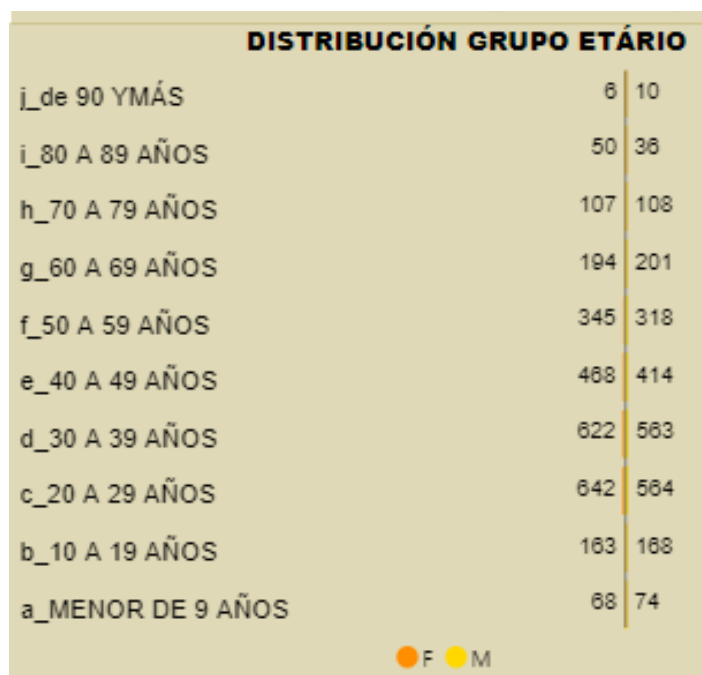
## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Guarne, Antioquia, la alcaldía y el ESE Hospital Nuestra Señora de la Candelaria realizan periódicamente un informe de las secuelas que va dejando la pandemia en el municipio.

A continuación, en la tabla 10, se observa el reporte con fecha de corte 31 de agosto de 2021, emitido por la Gobernación de Antioquia, donde se discrimina la cantidad de contagios por edades y por género; en el lado izquierdo se observan los datos de las mujeres (F) y al lado derecho los datos de los hombres (M). La cantidad de infectados en el municipio de Guarne es de 5121, equivalente a un 0,7% del oriente antioqueño; los casos activos son 40 y los casos nuevos cinco; hasta la fecha, van 105 fallecidos a causa del virus y 4961 recuperados en el municipio (Gobernación de Antioquia, 2021).

**Tabla 10**

*Casos de COVID en Guarne*



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Nota: Información obtenida de la Gobernación de Antioquia

### **DIALOGUEMOS UN MOMENTO**

1. ¿Cree que el municipio, en temas de contagio, se encuentra en condición delicada o considera que es tratable?

---

---

2. El rango de edad en que se presenta el mayor contagio es:

- a. 20-29 años

- b. 30-39 años

- c. 40-49 años

- d. 50-59 años

3. ¿Cuáles cree que son las causas por las que se presenta mayor contagio en este rango de edad?

---

---

4. ¿Qué medidas se pueden implementar con este grupo de personas que presentan mayor contagio para disminuir la cifra?

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- 
- 
5. Si la cantidad de contagios del municipio de Guarne equivale a un 0,7% del oriente antioqueño, ¿cuál es la población total del oriente antioqueño?
- 
- 

**Aporte de información:** “Para caracterizar dos variables cualitativas, simultáneamente, es necesario utilizar tablas en las cuales se cruza la información de cada una de ellas” (Romero, 2008, p. 23).

“Una tabla cruzada o tabla de doble entrada, es una matriz en la cual se cruza la información de dos variables cualitativas. Las filas corresponden a las categorías de una variable y las columnas a las categorías de la otra variable” (Romero, 2008, p. 23).

Según Romero (2008), para contruir una tabla de frecuencia de variables cualitativas, se deben considerar los siguientes datos:

1.  $f$  se llama frecuencia de la clase y corresponde al número de datos que pertenecen a esta.
2.  $p$  se llama la proporción de la clase y corresponde a la comparación de la frecuencia con el total de los datos.  $p = f/n$
3. % corresponde al porcentaje de la clase con respecto al total y se calcula multiplicando la proporción por 100. (p. 22)

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**¡ANALICEMOS!**

1. Realice una tabla cruzada para las variables género y edad a partir de la tabla 10.

--

2. Realice una descripción textual de la interpretación de la tabla anterior.

---

---

---

---

---

3. Realice un diagrama de tallo y de hojas con la información de la tabla 10.

4. De acuerdo con la representación anterior, ¿en qué tallo se encuentra la mayor cantidad de hojas? ¿Por qué?

---

---

5. Escriba una interpretación con base en el diagrama anterior.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

---

---

6. Realice una tabla de frecuencias por rango de edades

--

7. Realice una tabla de frecuencias por género.

--

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

8. De acuerdo con las tablas de frecuencias de los puntos 6 y 7, responder:

a. ¿Cuál es el porcentaje que representa a las personas entre 20-29 años?

---

---

b. ¿Cuál es el porcentaje que representa a las personas de más de 90 años?

---

---

c. ¿Cuál es la diferencia de porcentaje entre las personas pertenecientes al grupo de 20-29 años y los que pertenecen al grupo de más de 90 años?

---

---

d. ¿Qué género representa el mayor porcentaje de contagiados?

---

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

9. Realice un diagrama circular de la tabla 10.



10. Escriba las conclusiones de acuerdo con lo observado en los diagramas anteriores y en la tabla 10.

---

---

---

---

---

**Caso 4.** Este caso se identificó con el nombre *Juegos Olímpicos Tokio 2020*, con el que se pretendía el cálculo e interpretación de las medidas de tendencia central para, posteriormente, proponer algunas gráficas estadísticas y establecer conclusiones.

**Juegos Olímpicos Tokio 2020**

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Los juegos olímpicos se constituyen en un evento deportivo mundial según lo publicado en su página oficial (Olympic Channel Services S.L., 2021). A este evento acuden deportistas de más de 200 países y se realizan competencias en cerca de 46 disciplinas y categorías deportivas (Olympic Channel Services S.L., 2021).

Entre las diferentes disciplinas deportivas se encuentran: Atletismo, Bádminton, Baloncesto, Balonmano, Béisbol, Sóftbol, Boxeo, Ciclismo, Ecuestre, Esgrima, Escalada Deportiva, Esquí, Fútbol, Gimnasia, Golf, Halterofilia, Hockey sobre césped, Judo, Karate, Lucha, Natación, Pentatlón Moderno, Piragüismo, Remo, Rugby 7, Saltos, Skateboarding, Surf, Taekwondo, Tenis, Tiro, Triatlón, Vela, Voleibol, Waterpolo, entre otros (Olympic Channel Services S.L. 2021).


Estos juegos son realizados cada cuatro años en diferentes lugares del mundo; los últimos eventos deportivos de este tipo que se realizaron fueron los juegos de Río 2016 y los siguientes serían los juegos de Tokio 2020; no obstante, la pandemia ocasionada por el virus Covid-19 no solo afectó la situación mundial del sistema de salud sino diversos ámbitos económicos, sociales, deportivos, etc. Y, entre ellos, los juegos olímpicos, los cuales fueron aplazados y se realizaron en el año 2021.

Colombia es uno de los países participantes en estos juegos olímpicos, con una intervención en cerca de 20 de las categorías propuestas, como se muestra en la tabla:

### **Tabla 11**

*Incripciones de Colombia en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

			
<b>INSCRIPCIONES EQUIPO DE COLOMBIA OLÍMPICOS TOKIO 2020</b>			
<b>DISCIPLINA</b>	<b>FEMENINO (F)</b>	<b>MASCULINO (M)</b>	<b>TOTAL</b>
Atletismo	8	16	24
Boxeo	2	4	6
Ciclismo BMX Racing	1	2	3
Ciclismo de pista	0	1	1
Ciclismo de Ruta	1	4	5
Ecuestre	0	1	1
Esgrima	1	0	1
Gimnasia en trampolín	0	1	1
Golf	1	1	2

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Halterofilia	1	2	3
Judo	1	0	1
Lucha	0	3	3
Natación	1	1	2
Natación artística	2	0	2
Salto	0	3	3
Skateboarding	0	1	1
Taekwondo	1	1	2
Tenis	1	3	4
Tiro	0	1	1
Tiro con arco	1	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>68</b>

Fuente: Olympic Channel Services S.L. (2021).

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**DIALOGUEMOS UN MOMENTO**

1. Según lo observado en la tabla 11, la cantidad de hombres con respecto a la cantidad de mujeres que se presentaron en los olímpicos es:
  - a. Mayor
  - b. Menor
  - c. Igual
  - d. Superior
  
2. La cantidad de deportistas que más se repite en la mayoría de las disciplinas, es:
  - e. 3
  - f. 2
  - g. 1
  - h. 24
  
3. ¿A qué porcentaje es equivalente el total de participantes en atletismo respecto al total de todas las disciplinas deportivas?

---

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

4. ¿Cuál es el porcentaje de participación femenino respecto al total?

---

---

5. En la participación masculina, ¿cuál es la cantidad de participantes que más se repite en las diferentes disciplinas?

---

---

6. ¿Cree que hay alguna situación problemática que explique la poca cantidad de mujeres que participan en los Juegos Olímpicos? ¿Por qué cree que sucede?

---

---

---

**Aporte de información:** Las medidas de tendencia central indican cómo se comportan ciertos datos con respecto a un punto central; entre las medidas de tendencia central se encuentran la media, la mediana y la moda.

“La media aritmética o promedio es una medida que depende de la magnitud de los datos” (Morales, 2007, p. 287). “La media aritmética no necesariamente está entre el conjunto de datos que representa las características del grupo. La media es el punto de equilibrio del conjunto de

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

datos” (Romero, 2008, p. 27). Esta se halla realizando el cociente entre la suma de todos los datos y la cantidad de datos.

“La mediana es el dato que divide en dos partes porcentualmente iguales el conjunto de datos” (Romero, 2008, p. 27). “Para calcularla, se ordena el conjunto de datos de menor a mayor y se ubica el dato de la mitad” (Romero, 2008, p. 28).

Si el número de datos es impar, la mediana es el dato que se ubica siempre en la mitad y este dato pertenece al conjunto. Si el número de datos es par, la mediana corresponde al promedio de los datos de la mitad. En algunos casos este dato no pertenece al conjunto. (Romero, 2008, p. 28)

“La moda es el dato que más se repite dentro de un conjunto de datos” (Morales, 2007, p. 287).

### **¡ANALICEMOS!**

1. Obtenga la media, la mediana y la moda respecto a los datos totales de la tabla 11.

---

---

---

---

---

2. De acuerdo con los datos anteriores, realice una interpretación de cada una de las medidas de tendencia central a la luz de la situación planteada.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

---

---

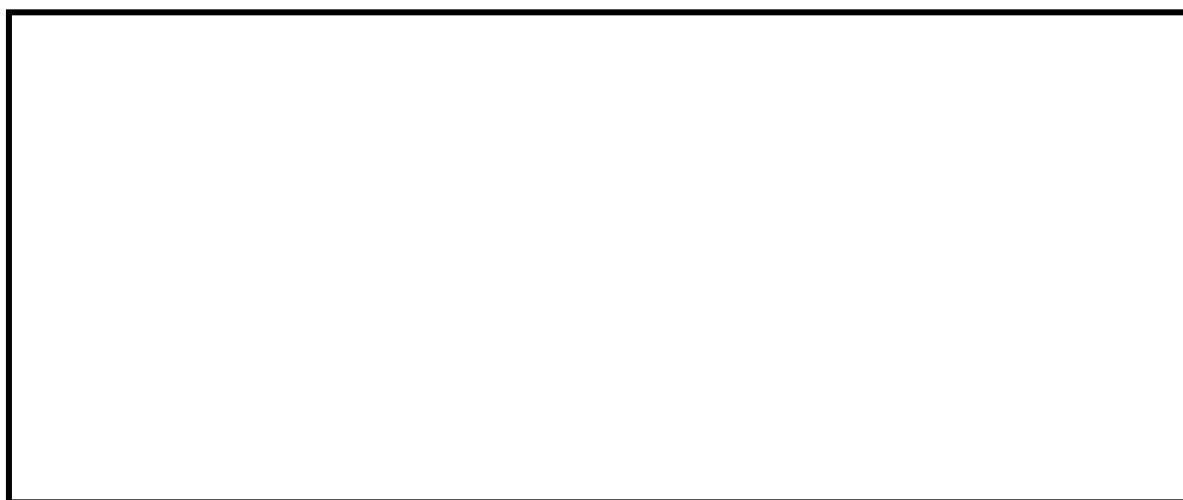
---

---

---

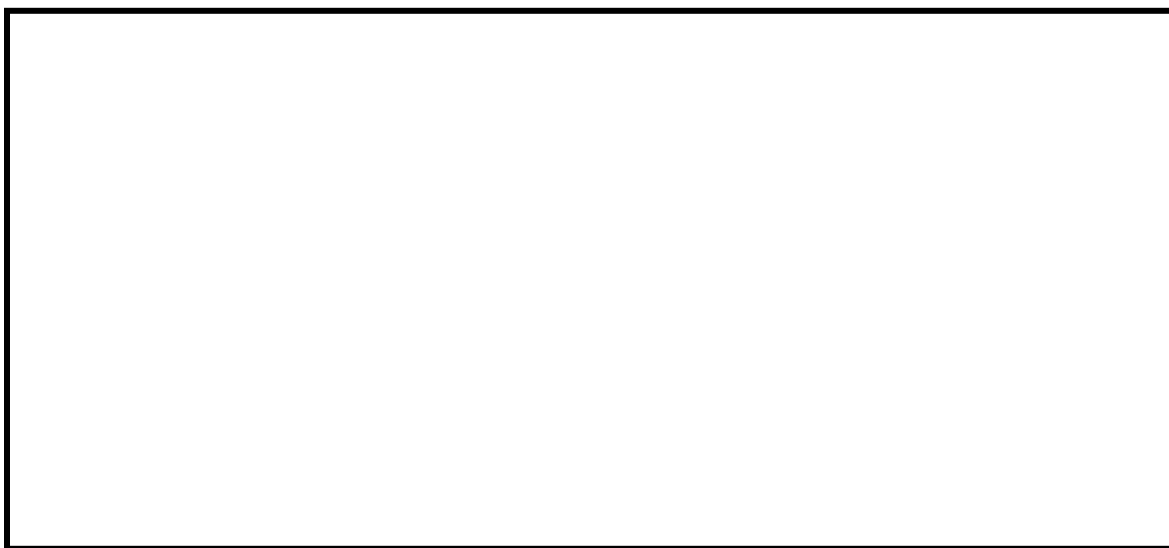
---

3. Realice un diagrama de barras entre las diferentes categorías deportivas y la cantidad de deportistas totales.



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

4. Realice una comparación, en términos de porcentaje, entre los hombres y las mujeres que se presentaron a los Juegos Olímpicos Tokio 2020 según la tabla 11 y, luego, realice un diagrama circular que represente la situación.

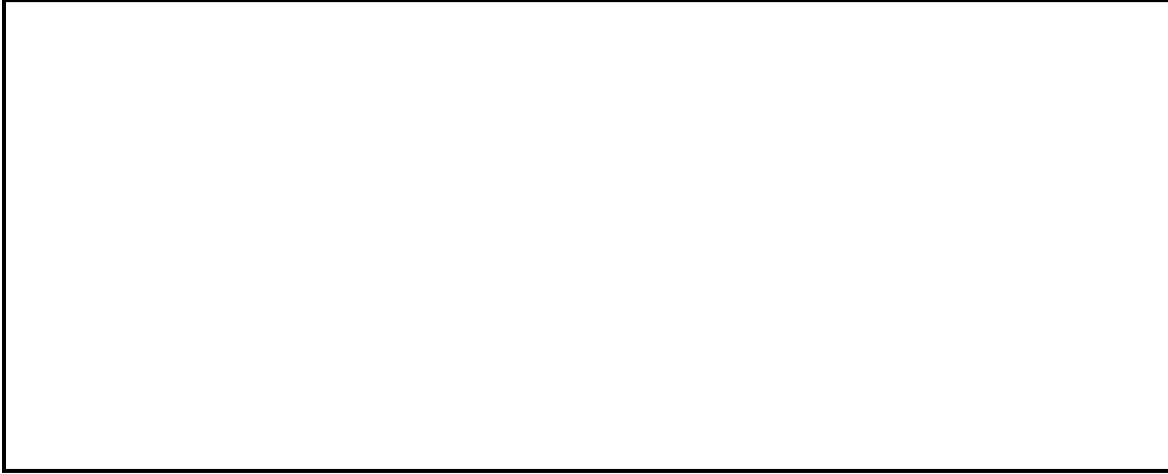


5. Realice una tabla de frecuencias con los datos de los deportistas totales.



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

6. Realice un diagrama circular con los porcentajes presentados en la tabla de frecuencias.



7. De acuerdo con la información obtenida en el gráfico anterior, responda:

- a. ¿Cuál es el deporte que tiene mayor representación de Colombia en los Juegos Olímpicos?

---

---

- b. ¿Qué porcentaje representa el deporte de atletismo en los Juegos Olímpicos, con respecto al total de participantes colombianos?

---

---

- c. ¿Cuáles son los deportes que menos participación de Colombia tuvieron en los Juegos Olímpicos?

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

---

---

d. ¿Cuál es el porcentaje que aparece con mayor frecuencia y qué deportes representa?

---

---

8. Escriba algunas conclusiones de la participación de Colombia en los Juegos Olímpicos según lo observado en las gráficas anteriores y en la tabla 11.

---

---

---

---

**Trabajo final. Creación de un Caso**

El trabajo final se identificó con el nombre *Practiquemos lo aprendido*; con este trabajo se pretendía el planteamiento de un caso estadístico por parte de los estudiantes, de acuerdo con una gráfica o tabla planteada, para observar la apropiación de los temas tratados en los casos anteriores. Los parámetros y las gráficas propuestas para la presentación del trabajo final se muestran a continuación:

**TRABAJO FINAL: PRACTIQUEMOS LO APRENDIDO**

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En los grupos de trabajo y de acuerdo con lo observado en la imagen asignada, realiza la siguiente actividad:

### Etapa 1.

1. Presentar un trabajo escrito en hojas de block que contenga una portada y esté bien estructurado, con los siguientes parámetros:
  - a. Describir la imagen con sus propias palabras.
  - b. Plantear un nombre para el caso (qué situación puede soportar la figura).
  - c. Plantear un caso para la imagen.
  - d. Con base en la imagen, construir diagramas (circulares, de barras, de tallo y hojas) o tablas de frecuencias que ayuden a la interpretación del caso.
  - e. Hacer cuatro preguntas de selección múltiple y cuatro preguntas abiertas sobre las tablas o gráficos presentados.

### Etapa 2.

1. Revisión con la docente del avance del cuestionario y del planteamiento del caso.
2. Realizar las correcciones pertinentes y organizar el caso para presentarlo a los demás equipos.

### Etapa 3.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

1. Proponer el caso a otro equipo para su desarrollo.

### Etapa 4.

1. Realizar un análisis y escribir conclusiones sobre lo hallado en el desarrollo de la actividad construida por el otro equipo (evaluación de la actividad).
2. Realizar las correcciones que se requieran.
3. Realizar una exposición del caso planteado, previamente corregido.
4. Escribir conclusiones generales de la actividad y del caso propuesto.

### Etapa 5

1. Autoevaluación y coevaluación.

## Gráficas y Tablas Propuestas para el Trabajo Final

**Tabla 12**

*Hechos Victimizantes a Junio de 2016*

HECHOS VICTIMIZANTES A JUNIO DE 2016	TOTAL POR GRUPO		
	MUJER	HOMBRE	LGBTI

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Acto terrorista/ Atentados/combates/hostigamientos	11	17	0
Amenaza	425	402	0
Delitos contra la libertad y la integridad sexual	17	0	0
Desaparición forzada	9	19	0
Desplazamiento forzado	1432	1354	0
Homicidio	267	301	0
Mina antipersonal, munición sin explotar y artefacto explosivo	0	1	0
Secuestro	9	15	0
Tortura	3	3	0
Abandono o despojo forzado de tierras	0	1	0
<b>SUBTOTALES</b>	<b>2173</b>	<b>2113</b>	<b>0</b>

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

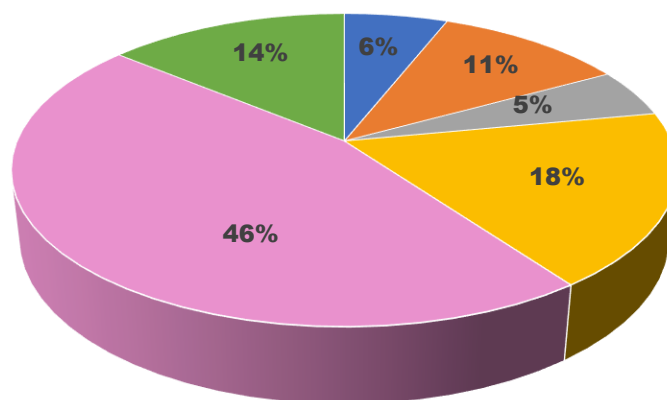
<b>TOTAL</b>		<b>4286</b>	
--------------	--	-------------	--

Fuente: Expediente Municipal (Guarne, 2016).

### Figura 8

*Población Total Registrada en el Sisbén: 6001 - VEREDA HOJAS ANCHAS - GUARNE  
ANTIOQUIA*

POBLACIÓN POR RANGO DE EDADES  
VEREDA HOJAS ANCHAS - MUNICIPIO DE GUARNE



■ 0 - 6 años ■ 7 - 14 años ■ 15 - 17 años ■ 18 - 26 años ■ 27 - 59 años ■ 60 o más años

Fuente: Expediente Municipal (Guarne, 2016).

### Tabla 13

*Clasificación de Medallas Paralímpicos Tokio 2020*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

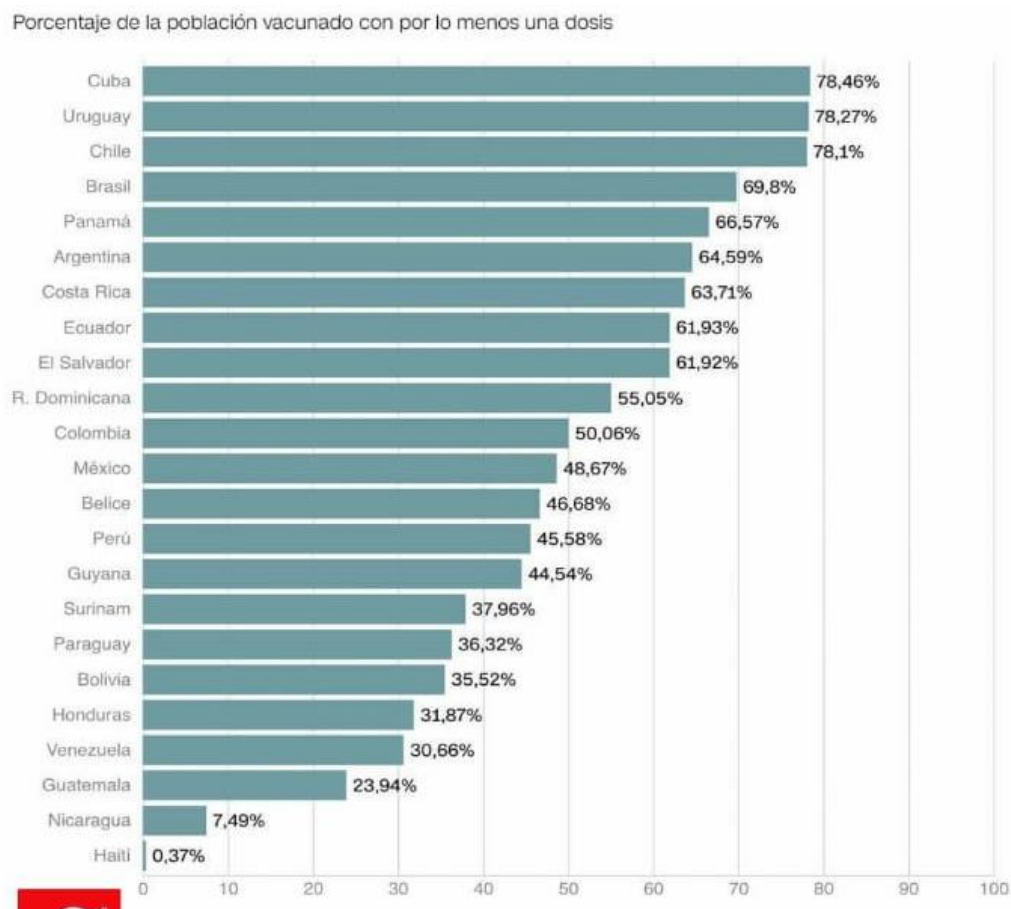
			Gold	Silver	Bronze	Total		
1		CHN		96	60	51	207	▼
2		GBR		41	38	45	124	▼
3		USA		37	36	31	104	▼
4		RPC		36	33	49	118	▼
5		NED		25	17	17	59	▼
6		UKR		24	47	27	98	▼
7		BRA		22	20	30	72	▼
8		AUS		21	29	30	80	▼
9		ITA		14	29	26	69	▼
10		AZE		14	1	4	19	▼

Fuente: Sitio Web oficial del Movimiento Paralímpico. [www.paralympic.org](http://www.paralympic.org)

### Figura 9

*Tasas de Vacunación contra el Covid -19 en América Latina*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS



Fuente: CNN español. [cnnespanol.cnn.com](http://cnnespanol.cnn.com)

**Figura 10**

*Plan Departamental de Vacunación Covid 19*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

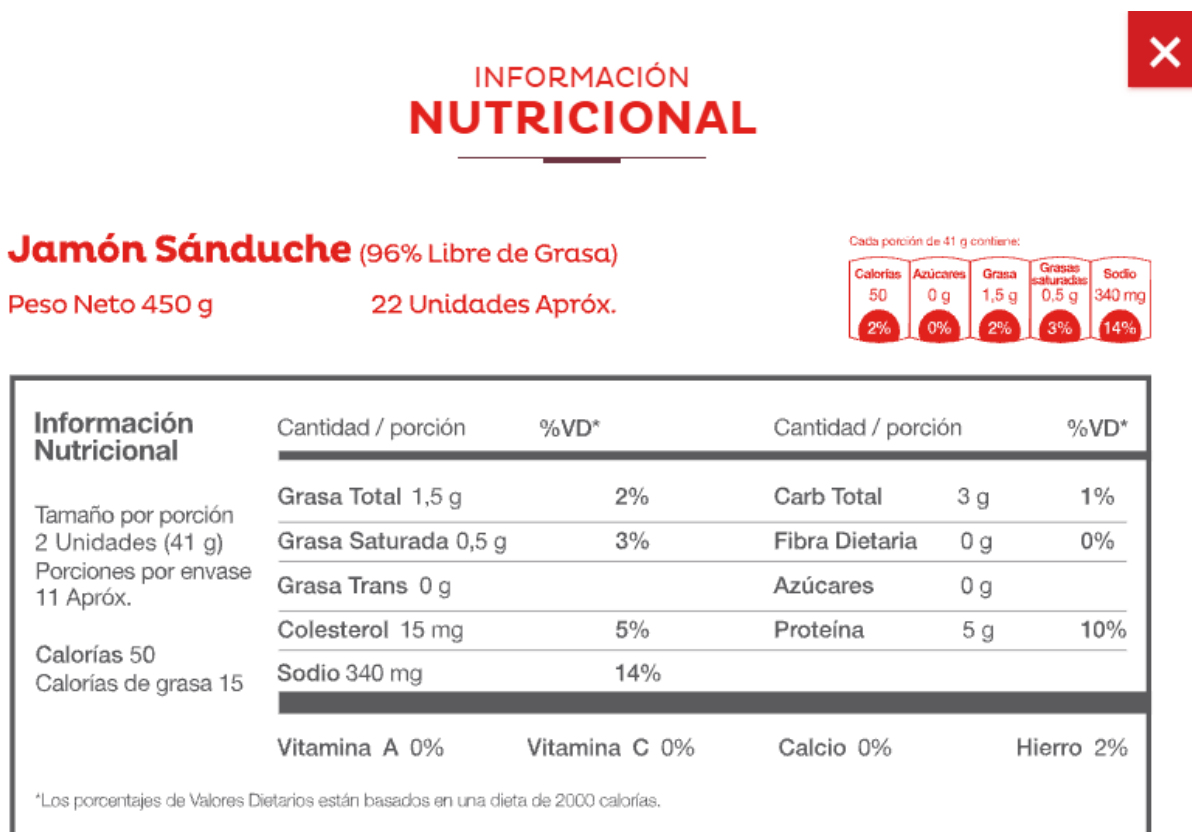


Fuente: Gobernación de Antioquia. [www.dssa.gov.co](http://www.dssa.gov.co)

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla 14**

### Información Nutricional



Fuente: Zenú. [www.zenu.com.co](http://www.zenu.com.co)

### Evaluación

A continuación, se presenta la rúbrica que se diseñó y refinó para evaluar el aprendizaje significativo de la interpretación de gráficas o tablas estadísticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, del municipio de Guarne. Esta rúbrica está compuesta de descriptores o características de aprendizaje que varían de acuerdo a

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

los niveles de desempeño institucionales (superior, alto, básico, bajo) con respecto a criterios generales establecidos, los cuales fueron construidos en el marco del objeto de estudio matemático y de la misma investigación.

**Tabla 15**

*Rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo*

<b>CALIFICACIÓN DE CASOS</b>	<b>COMPETENCIA:</b> interpreta de manera analítica y crítica la información estadística proveniente de diferentes fuentes de información.				<b>GRADO 9°</b>
	<b>NIVELES DE DESEMPEÑO - VALORACIÓN NUMÉRICA</b>				
<b>CRITERIOS</b>	<b>SUPERIOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>BAJO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
	Desde 4.6 hasta 5.	Desde 4 hasta 4.59.	Desde 3 hasta 3.99.	Desde 0 hasta 2.99.	
Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Usa sus conocimientos previos de manera coherente y precisa en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Eventualmente usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Tiene dificultades para usar sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Interpreta los casos propuestos.	Realiza una excelente interpretación de los casos propuestos.	Realiza una buena interpretación de los casos propuestos.	Realiza una interpretación básica de los casos propuestos.	Tiene dificultades para interpretar los casos propuestos.	
Describe en términos estadísticos la situación propuesta.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera profunda, clara y coherente.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera clara y coherente.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera básica.	Tiene dificultades para describir en términos estadísticos la situación propuesta.	
Plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de forma coherente y precisa.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de manera básica.	Tiene dificultades en el planteamiento de preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.	
Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica y precisa la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Parcialmente analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Tiene dificultades para analizar de manera crítica la información estadística proveniente de	

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

				los casos propuestos.	
Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Eventualmente propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Tiene dificultades para proponer casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	
Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica apropiadamente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica eventualmente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Tiene dificultades para explicar el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	
Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra mucha motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Eventualmente demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Tiene dificultades para demostrar motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de	

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

				gráficas o tablas estadísticas.	
--	--	--	--	---------------------------------	--

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Capítulo 5

#### Análisis de la Información

En este capítulo se describe el análisis del aprendizaje significativo observado en cada uno de los estudiantes que hicieron parte del estudio de casos, en lo que respecta a la interpretación de gráficas o tablas estadísticas. Cada estudiante se analiza a profundidad, para establecer, a través de la rúbrica, una caracterización de su aprendizaje.

#### Principios del Aprendizaje Significativo en la Propuesta

Los principios del aprendizaje significativo que se consideraron en este análisis son los siguientes (Moreira, 2005):

- Principio del conocimiento previo. Se aprende a partir de lo que ya se sabe
- Interacción social y del cuestionamiento. Se aprende a partir de preguntas y no de respuestas.
- El conocimiento como lenguaje. El lenguaje cumple un papel fundamental en el aprendizaje.
- Conciencia semántica. Se aprende tomando conciencia de que el significado está en las personas y no en las palabras.
- Principio de la no centralización en el libro, del uso de otros materiales significativos y diversos, mediante la construcción y evaluación de estudios de casos contextualizados.

#### Análisis de los Estudiantes

La descripción del análisis se realizó con la información obtenida del material suministrado por cada estudiante en la realización y análisis de las actividades; así mismo, se

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

consideraron los parámetros del aprendizaje significativo planteados en la rúbrica, la actividad diagnóstica y el caso final presentado por cada uno. Los seudónimos que se utilizaron, como se dijo en el capítulo anterior, fueron: Azul, Verde y Rojo.

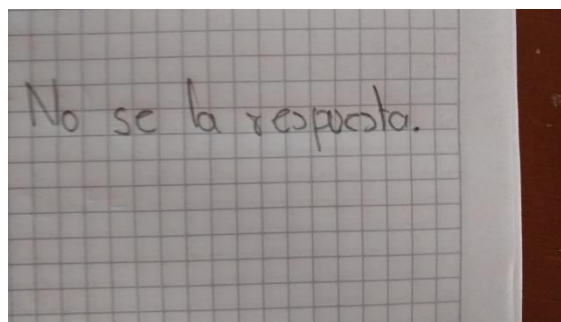
### *Aprendizaje Significativo de Azul*

Azul es un estudiante de 14 años del grado 9º2; es un joven que se caracteriza por ser muy atento y cuestionarse sobre los diferentes conceptos que no comprende. A pesar de mostrar disposición, se le dificulta el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas.

**Fase 1. Diagnóstico.** En esta fase, se observaron las dificultades que presentó Azul para analizar e interpretar, de forma correcta, gráficas o tablas estadísticas. Lo anterior se pudo verificar en la respuesta que dio en la pregunta número cuatro del diagnóstico, que tenía que ver con las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo 9-2 en un examen de matemáticas, y en la que se le solicitó completar la información correspondiente en una tabla de frecuencias. Para ello, Azul envió la siguiente imagen como respuesta, la cual se visualiza en la figura 11

### **Figura 11**

*Respuesta por Azul en la Actividad Diagnóstica*

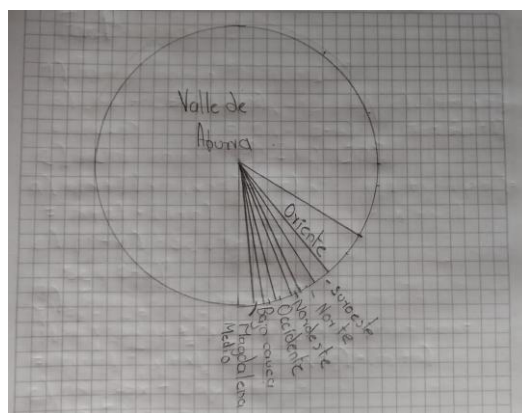


## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En la pregunta número dos, de la actividad diagnóstica, se le solicitó al estudiante Azul que realizara un diagrama circular de acuerdo con la información de la figura de municipios con casos de Covid-19; en su respuesta se pudo evidenciar que le faltó apropiación de los diferentes procesos que se deben implementar para realizar una gráfica circular de forma correcta (como hallar el equivalente en grados de cada porcentaje, perteneciente a cada uno de los datos; realizar una correcta división del círculo, de acuerdo con los ángulos), tal y como se evidencia en la figura 12.

### Figura 12

*Diagrama Circular Realizado por Azul*



Referente a la interpretación de datos extraídos de la tabla 3 de la actividad diagnóstica, en la pregunta número tres, en la que se preguntaba por el porcentaje de niñas abusadas en el año 2016 con respecto al total de niñas, Azul respondió de manera errónea; de hecho, ni siquiera mostró una proporción para referirse al porcentaje sino que respondió en términos de cantidad de

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

niñas; en este aspecto, se evidenció falta de apropiación y comprensión de la pregunta realizada y de los términos matemáticos involucrados; lo anterior se puede corroborar en la figura 13.

### Figura 13

*Respuesta Enviada por Azul en la Actividad Diagnóstica*

¿Cuál es el porcentaje de niñas abusadas en el año 2016 en la edad entre 6 a 12 años, con respecto al total de niñas? \*

4 niñas

De acuerdo con las respuestas observadas en la actividad diagnóstica y al siguiente descriptor de la rúbrica: *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, se infiere que Azul se ubicó en el nivel de desempeño bajo; esto es, el estudiante mostró dificultades para usar sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.

**Fase 2. Trabajo de campo.** En el primer caso planteado sobre los resultados de las Pruebas Saber del grado noveno en el área de matemáticas, en el período comprendido entre 2016-2017, se evidenció que Azul, en general, presentó un nivel de desempeño básico, cuyos conocimientos le permitieron una interpretación superficial del caso. Con respecto al descriptor *describe en términos estadísticos la situación propuesta*, se pudo concluir que se ubicó en un nivel de desempeño alto, dado que logró caracterizar la situación de manera clara y coherente; lo anterior se puede corroborar en la respuesta correcta que aparece en la figura 14.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 14**

*Respuesta de Azul en el Caso 1*

3. En la figura 1, las variables en el eje vertical se dan en términos de:

- a. Porcentaje
- b. Frecuencias.
- c. Variables cualitativas.
- d. La cantidad de años en los que se han presentado las pruebas saber.

4. ¿Qué tipo de diagrama cree que se está utilizando en la comparación de resultados de las pruebas saber 9°, de la figura 1?

Diagrama de barras

En este mismo caso, en el descriptor *analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos*, Azul se ubicó en un nivel básico puesto que respondió, de manera parcial y superficial, preguntas que requerían un nivel de profundidad en cuanto a interpretación de información en tablas o gráficas; esto se puede observar en la figura 15, en la que no se evidencia un análisis preciso y crítico de la información presentada.

**Figura 15**

*Respuesta de Azul en el Caso 1*

6. ¿Cree que se evidencia alguna problemática según los resultados?

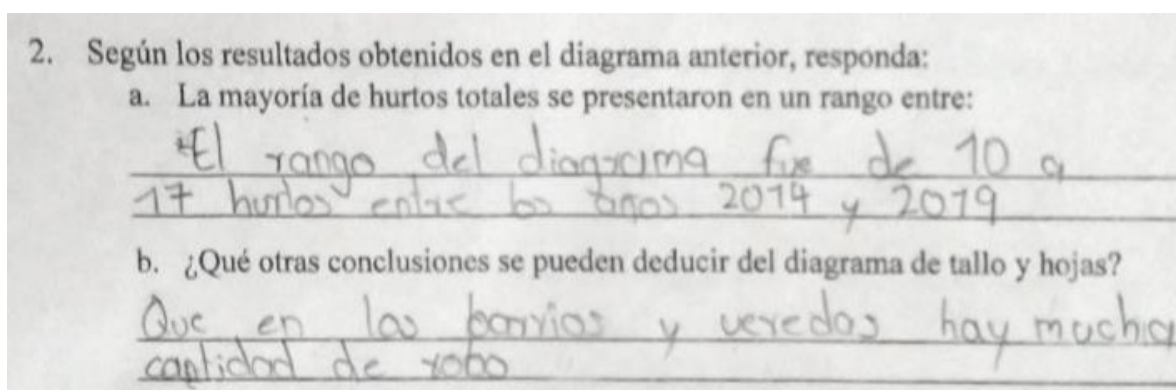
Si, que se evidencia una mayoría de resultados bajos

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En el caso número dos, Azul realizó una correcta interpretación, pero sin profundizar al respecto; por esta razón y, de acuerdo con el descriptor, se observa que tuvo una interpretación básica al extraer conclusiones superficiales de las gráficas o tablas estadísticas. Esto se puede observar en la figura 16.

**Figura 16**

*Respuesta de Azul en el Caso 2*

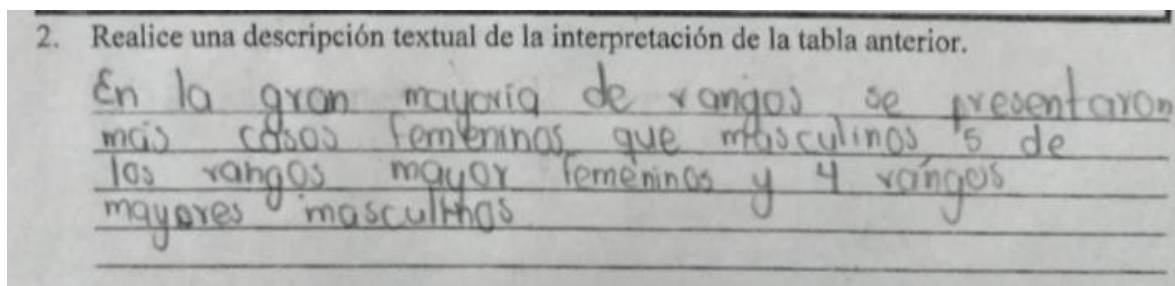


De acuerdo con lo observado en el caso número tres y con el descriptor *explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este*, Azul se ubicó en el nivel de desempeño alto, ya que logró describir textualmente lo que interpretaba de los datos de la tabla dada. Esto se puede corroborar en la figura 17.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 17**

*Respuesta de Azul en el Caso 3*

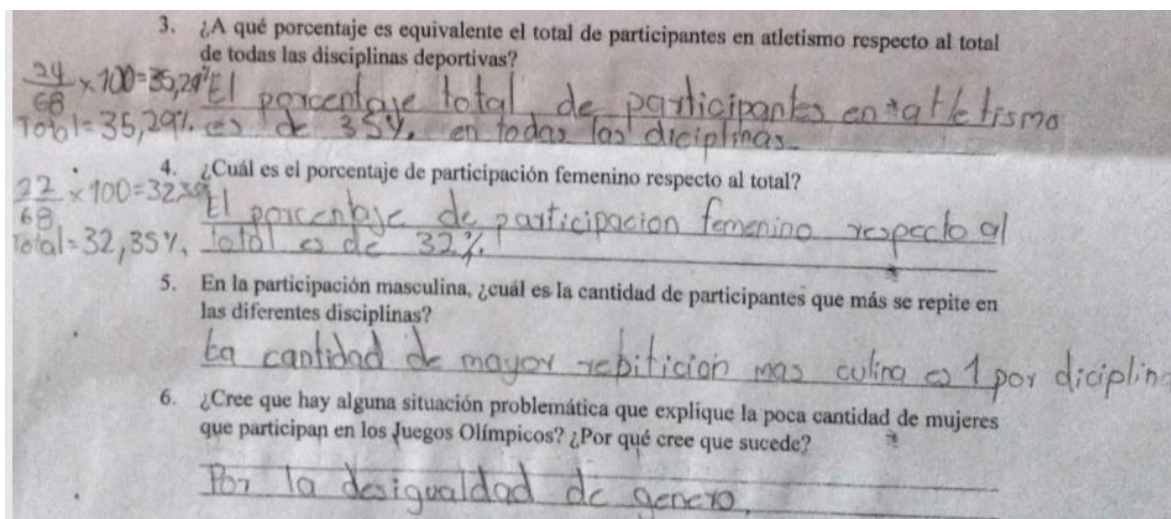


Respecto a lo observado en el caso cuatro y, considerando los diferentes descriptores de la rúbrica, se logró inferir en Azul un avance en su aprendizaje significativo; de acuerdo al descriptor *demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, el estudiante mostró un nivel de desempeño alto dado que se evidenció un interés relevante en participar activamente de su proceso de aprendizaje; de hecho, esto se corroboró en la cantidad de respuestas acertadas que tuvo en la situación planteada y en el correcto análisis e implementación de procedimientos y términos estadísticos. Este avance se puede observar en la figura 18.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Figura 18

*Respuesta de Azul en el Caso 4*



Por último, considerando el desenvolvimiento del estudiante en la propuesta del caso final y, de acuerdo con el descriptor *plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto*, Azul se ubicó en un nivel de desempeño alto; efectivamente, se pudo observar que el estudiante, a partir del diseño de un caso en correspondencia con una tabla o gráfica estadística dada, planteó diversos interrogantes con la información suministrada; esto se puede observar en la figura 19.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 19***Caso Final Propuesto por Azul*

1. De acuerdo a la figura 2 ¿cuántas personas corresponde el porcentaje de las personas entre 27-59 años?.

---


$$\frac{6001 \times 46}{100} = 2760$$

El porcentaje de las personas entre 27-59 años corresponde a 2760 personas.

---

2. ¿Cuál es la diferencia de personas entre el mayor y menor porcentaje del diagrama circular (según la figura 1)?.

---

$6001 \times 46 = 2760$	$6001 \times 5 = 300$	$2760 -$
100	100	300
Entre el mayor y el menor porcentaje		2460
hay una diferencia de 2460 personas.		

Finalmente, con base en el descriptor de aprendizaje significativo *propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con graficas o tablas propuestas*, se concluye que Azul alcanzó un nivel de desempeño básico; en la presentación del trabajo final, se observaron algunas dificultades para estructurar y proponer un caso con base a una gráfica o tabla estadística dada; esto se puede observar en la figura 20.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 20**

*Caso Final Propuesto por Azul*

En la vereda de Hojas Anchas, se realizó una encuesta a todas las personas de dicha vereda, preguntando así, qué profesión querían ejercer, obteniendo así los siguientes resultados:

Entre 0-6 años un 6%. prefiere veterinaria.  
Entre 7-14 años un 11%. prefiere odontología.  
Entre 15-17 años un 5%. prefiere aviación  
Entre 18-26 años un 18%. prefiere derecho  
Entre 27-59 años un 46%. prefiere administración de empresas  
Entre 60 o más años un 14%. prefiere oficios varios.

**Fase 3. Evaluación final.** A continuación, se muestra la rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo de Azul, de acuerdo con los diferentes descriptores planteados para este análisis; se aclara que los que se encuentran subrayados corresponden a los niveles de desempeño alcanzados por Azul al finalizar su proceso de aprendizaje.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Tabla 16**

*Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Significativo de Azul*

<b>CALIFICACIÓN DE CASOS</b>	<b>COMPETENCIA:</b> interpreta de manera analítica y crítica la información estadística proveniente de diferentes fuentes de información.			
	<b>NIVELES DE DESEMPEÑO - VALORACION NUMERICA</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>SUPERIOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>BAJO</b>
	Desde 4.6 hasta 5.	Desde 4 hasta 4.59.	Desde 3 hasta 3.99.	Desde 0 hasta 2.99.
Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Usa sus conocimientos previos de manera coherente y precisa en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	<u>Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.</u>	Eventualmente usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Tiene dificultades para usar sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.
Interpreta los casos propuestos.	Realiza una excelente interpretación de	<u>Realiza una buena interpretación de los casos propuestos.</u>	Realiza una interpretación básica de los casos propuestos.	Tiene dificultades para interpretar los

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

	los casos propuestos.			casos propuestos.
Describe en términos estadísticos la situación propuesta.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera profunda, clara y coherente.	<u>Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera clara y coherente.</u>	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera básica.	Tiene dificultades para describir en términos estadísticos la situación propuesta.
Plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de forma coherente y precisa.	<u>Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.</u>	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de manera básica.	Tiene dificultades en el planteamiento de preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.
Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica y precisa la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	<u>Parcialmente analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.</u>	Tiene dificultades para analizar de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	<u>Eventualmente propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.</u>	Tiene dificultades para proponer casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.
Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica apropiadamente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	<u>Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.</u>	Explica eventualmente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Tiene dificultades para explicar el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.
Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra mucha motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	<u>Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.</u>	Eventualmente demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Tiene dificultades para demostrar motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En consecuencia, de acuerdo con el material de los primeros cuatro casos, las diferentes observaciones y la socialización del caso final propuesto por el estudiante, con respecto al aprendizaje significativo de la interpretación de gráficas o tablas estadísticas, se puede concluir que Azul, en la fase uno, se ubicó en un nivel de desempeño bajo; posteriormente, en la fase dos, logró avanzar en su proceso y pudo llegar a un nivel de desempeño entre básico y alto; en la fase tres, se observó un leve avance, alcanzando un nivel de desempeño alto en la mayoría de los descriptores de la rúbrica; efectivamente, logró hacer uso de sus saberes previos para aprender significativamente términos estadísticos con los que pudo interpretar gráficas o tablas estadísticas.

### *Aprendizaje Significativo de Verde*

Verde es una estudiante de 14 años del grado 9<sup>o</sup>2, que se caracteriza por ser responsable y estar dispuesta a aprender; de hecho, se le suele facilitar aprender de sus compañeros mediante el trabajo en equipo y resolver sus dudas.

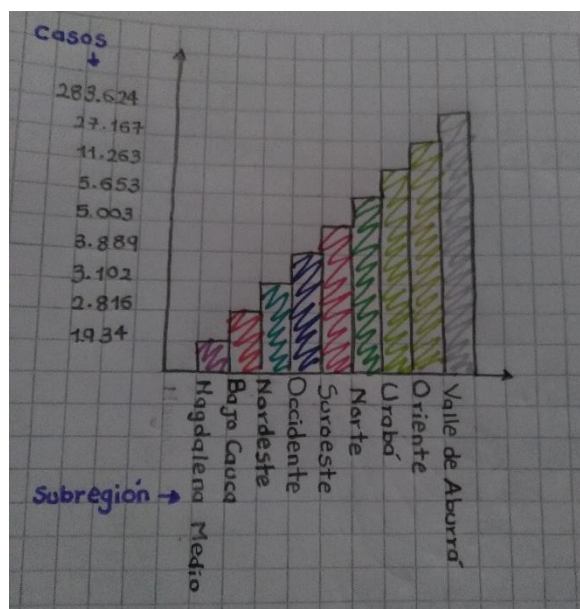
**Fase 1. Diagnóstico.** En esta fase, se observaron las dificultades que presentó Verde para realizar, analizar e interpretar, de forma correcta, gráficas o tablas estadísticas. Verde, en la pregunta número cinco de la tabla 4 del diagnóstico, la cual precisaba *De acuerdo con la información de la tabla de municipios con casos de Covid- 19, realice un diagrama de barras donde relacione la subregión con el número de casos*, realizó un diagrama que parecía más un histograma, al no considerar que la variable del eje x, la subregión, era cualitativa, y que no

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

tenía sentido presentar una barra exactamente junto a la otra; además, presentó dificultades para establecer una escala correcta en el eje vertical; esto se puede observar en la figura 21.

### Figura 21

*Respuesta Diagrama de Barras por Verde en la Actividad Diagnóstica*



En la tabla 6 de la actividad diagnóstica, se le proporcionó una tabla de frecuencias con la intención de hallar las medidas de tendencia central y establecer una conclusión del proceso; el estudiante, en todas sus respuestas, manifestó no saber. Se infirió que el estudiante no tenía conocimiento del significado de cada una de las medidas de tendencia central; por lo tanto, no las identificó en una distribución de datos o en los gráficos, tal y como se observa en la figura 22.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 22***Respuesta de Verde en la Actividad Diagnóstica*

La mediana de los datos es: \*

No se

---

---

La media de los datos es: \*

No se

---

---

Conclusión: \*

No se

---

En la pregunta tres de la tabla 4 de la actividad diagnóstica, se le solicitó a la estudiante hallar el porcentaje referente a las mujeres que se contagian de covid-19 con respecto a la población total; de nuevo manifestó no saber; lo que llevó a la misma conclusión: dificultades para interpretar gráficas o tablas estadísticas. Lo anterior se puede observar en la figura 23.

**Figura 23***Respuesta por Verde en la Actividad Diagnóstica*

Según la distribución del grupo etáreo, calcule el porcentaje de mujeres que se contagian de Covid-19 con respecto a la población total. \*

No se

---

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

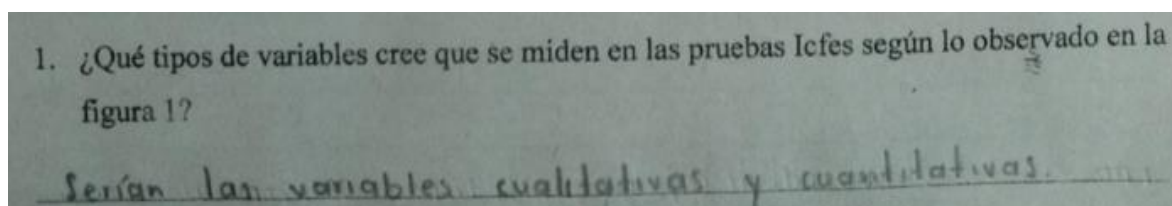
Considerando el material observado en la actividad diagnóstica y el descriptor de la rúbrica *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, se infirió que Verde, en esta fase, se ubicó en un nivel de desempeño bajo; efectivamente, se observaron dificultades para interpretar y analizar gráficas o tablas estadísticas, de acuerdo con sus conocimientos previos.

**Fase 2. Trabajo de campo.** En el primer caso planteado sobre los resultados de las Pruebas Saber del grado noveno en el área de matemáticas en el período 2016 - 2017, se observó que Verde presentó un nivel de desempeño básico; en particular, demostró ciertos conocimientos básicos sobre los tipos de variables estadísticas, que le posibilitaron una interpretación superficial del caso.

Respecto al descriptor de aprendizaje significativo *describe en términos estadísticos la situación propuesta*, se encontró en un nivel de desempeño básico, puesto que se evidenció conocimiento de los conceptos estadísticos involucrados, pero no utilizó su definición para justificar la respuesta dada; esto se puede observar en la figura 24, en la que mencionó los tipos de variables que se miden en las pruebas Icfes, sin explicar algo más al respecto.

### Figura 24

*Respuesta de Verde en el Caso 1*

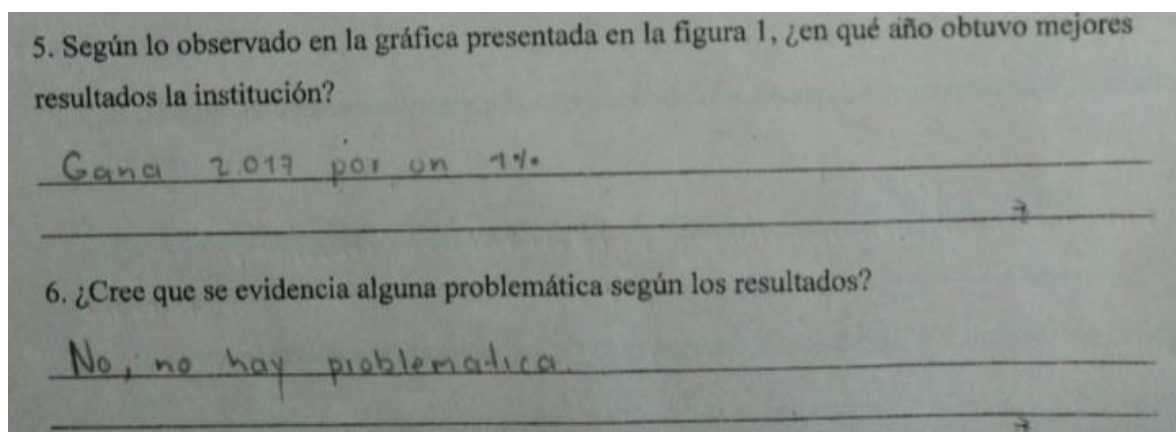


## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

En este mismo caso y, considerando el descriptor *analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos*, Verde mostró un nivel de desempeño bajo; esto es, de acuerdo con sus respuestas de la figura 25, presentó ciertas dificultades para justificar y analizar la información estadística; incluso, para argumentar críticamente afirmaciones establecidas; por lo tanto, no se evidenció un análisis preciso y crítico de la información presentada.

**Figura 25**

*Respuesta de Verde en el Caso 1*



5. Según lo observado en la gráfica presentada en la figura 1, ¿en qué año obtuvo mejores resultados la institución?

Gana 2019 por un 17%

6. ¿Cree que se evidencia alguna problemática según los resultados?

No, no hay problemática.

En el caso número dos, Verde realizó una correcta interpretación de la situación estadística, pero se percibió poca profundidad en sus descripciones; de hecho, se limitó a mencionar que se trataba de una distribución de casos de covid-19 por edades y género; por esta razón, se infirió un desempeño básico en el descriptor *interpreta los casos propuestos*; esta información se puede observar en la figura 26.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Figura 26

*Respuesta de Verde en el Caso 2*

2. Realice una descripción textual de la interpretación de la tabla anterior.

Esta tabla cruzada nos da a conocer la distribución de edades y cosas de - Covid-19, tanto en población femenina como masculina.

De acuerdo con lo observado en el caso número tres y con el descriptor *explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este*, se pudo concluir que Verde se encuentra en un nivel de desempeño básico, en tanto que presentó una descripción general de la situación, sin explicitar otras problemáticas; en la figura 27 se puede observar este hecho.

### Figura 27

*Respuesta de Verde en el Caso 3*

4. ¿Cuál cree que sea la problemática evidenciada según la información?

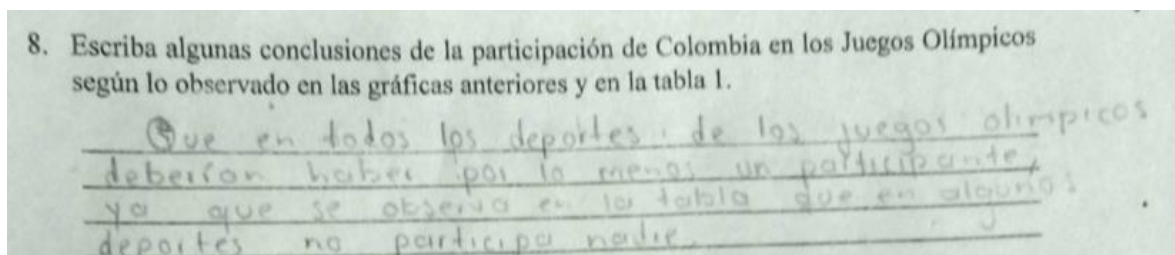
Que en los años 2017, 2018 y 2019 se incrementa tanto en hurtos de motocicletas y de comercio los robos.

Con respecto al caso número cuatro, Verde mostró un avance básico en su proceso de aprendizaje debido a que tuvo una participación pasiva; esto se observó en referencia al descriptor *demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, en tanto que las respuestas a ciertas preguntas fueron superficiales o carentes del análisis requerido. Esto se puede observar en la figura 28.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Figura 28

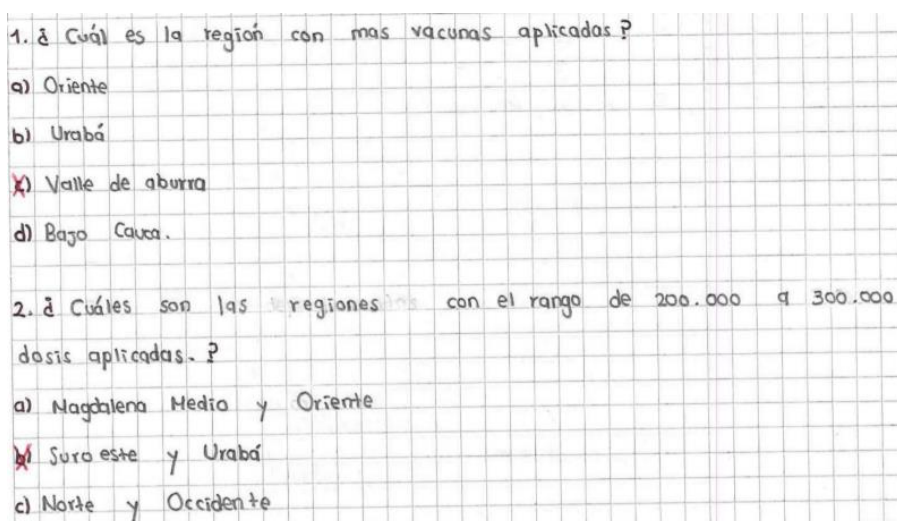
*Respuesta de Verde en el Caso 4*



En la última actividad, el diseño y presentación del caso final propuesto por Verde permitió inferir un desempeño alto en el descriptor *plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto*; efectivamente, pudo notarse un avance significativo en el proceso de Verde, ya que se evidenció el planteamiento de ciertos interrogantes basados en la información del caso propuesto, tal y como se observa en la figura 29.

### Figura 29

*Caso Final Propuesto por Verde*

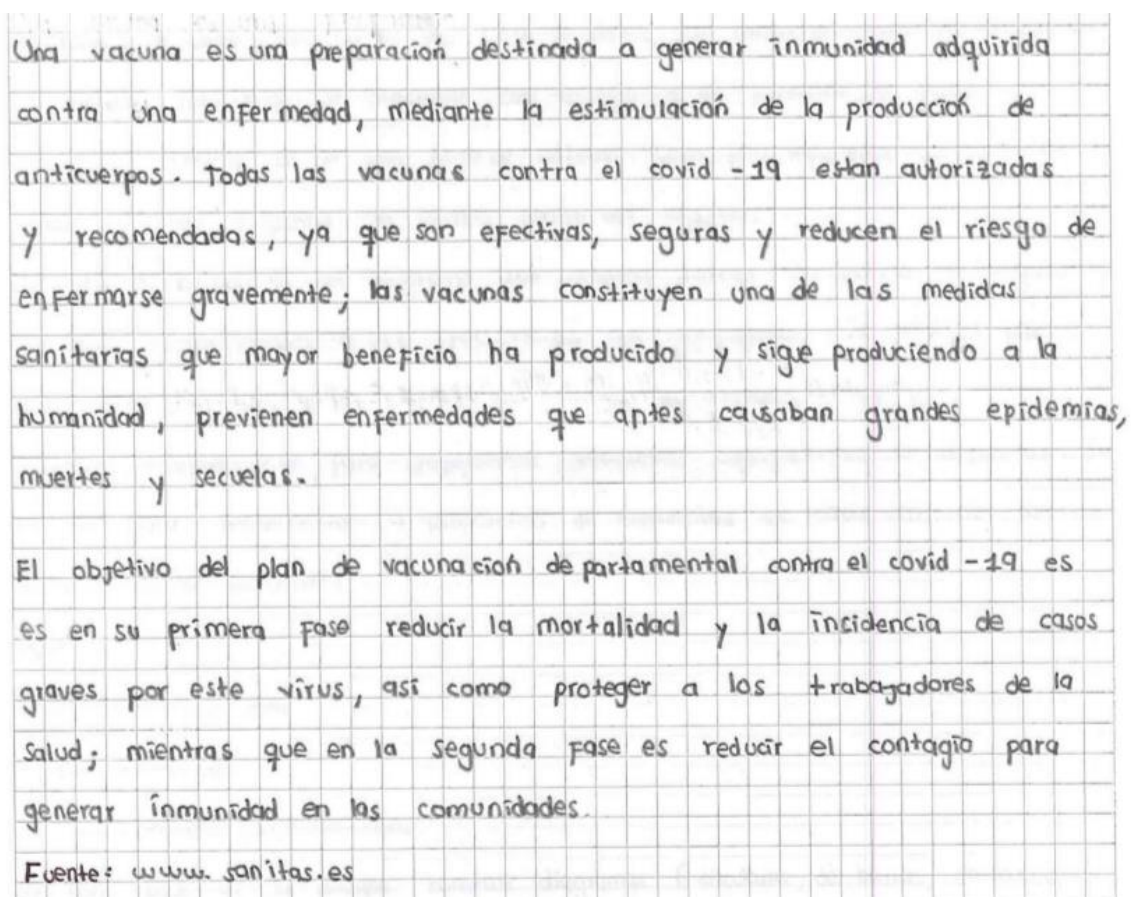


## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Finalmente, se observó un nivel de desempeño alto en el descriptor de aprendizaje *propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas*. Se pudo concluir que Verde logró proponer un caso estadístico a partir de gráficas o tablas estadísticas dadas; sin embargo, no fue clara la descripción de la representación estadística propuesta; esto se puede observar en la figura 30.

### Figura 30

#### *Caso Final Propuesto por Verde*



Una vacuna es una preparación destinada a generar inmunidad adquirida contra una enfermedad, mediante la estimulación de la producción de anticuerpos. Todas las vacunas contra el covid -19 están autorizadas y recomendadas, ya que son efectivas, seguras y reducen el riesgo de enfermarse gravemente; las vacunas constituyen una de las medidas sanitarias que mayor beneficio ha producido y sigue produciendo a la humanidad, previenen enfermedades que antes causaban grandes epidemias, muertes y secuelas.

El objetivo del plan de vacunación departamental contra el covid -19 es en su primera fase reducir la mortalidad y la incidencia de casos graves por este virus, así como proteger a los trabajadores de la salud; mientras que en la segunda fase es reducir el contagio para generar inmunidad en las comunidades.

Fuente: [www.sanitas.es](http://www.sanitas.es)

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Fase 3. Evaluación.** A continuación, se muestra la rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo de Verde, considerando diferentes descriptores planteados para este análisis; se aclara que los descriptores subrayados hacen alusión a los niveles de desempeño alcanzados por el estudiante al finalizar su proceso de aprendizaje.

**Tabla 17**

*Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Significativo de Verde*

<b>CALIFICACIÓN DE CASOS</b>	<b>COMPETENCIA:</b> interpreta de manera analítica y crítica la información estadística proveniente de diferentes fuentes de información.			
	<b>NIVELES DE DESEMPEÑO - VALORACION NUMERICA</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>SUPERIOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>BAJO</b>
	Desde 4.6 hasta 5.	Desde 4 hasta 4.59.	Desde 3 hasta 3.99.	Desde 0 hasta 2.99.
Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Usa sus conocimientos previos de manera coherente y precisa en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	<u>Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.</u>	Eventualmente usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Tiene dificultades para usar sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Interpreta los casos propuestos.	Realiza una excelente interpretación de los casos propuestos.	<u>Realiza una buena interpretación de los casos propuestos.</u>	Realiza una interpretación básica de los casos propuestos.	Tiene dificultades para interpretar los casos propuestos.
Describe en términos estadísticos la situación propuesta.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera profunda, clara y coherente.	<u>Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera clara y coherente.</u>	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera básica.	Tiene dificultades para describir en términos estadísticos la situación propuesta.
Plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de forma coherente y precisa.	<u>Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.</u>	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de manera básica.	Tiene dificultades en el planteamiento de preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.
Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica y precisa la información estadística proveniente de los casos propuestos.	Analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.	<u>Parcialmente analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos.</u>	Tiene dificultades para analizar de manera crítica la información estadística proveniente de

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

				los casos propuestos.
Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	<u>Propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.</u>	Eventualmente propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Tiene dificultades para proponer casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.
Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica apropiadamente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	<u>Explica eventualmente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.</u>	Tiene dificultades para explicar el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.
Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra mucha motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	<u>Eventualmente demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.</u>	Tiene dificultades para demostrar motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

				gráficas o tablas estadísticas.
--	--	--	--	---------------------------------

De acuerdo con el anterior análisis del aprendizaje significativo de Verde en lo que respecta a la interpretación de gráficas o tablas estadísticas, se puede decir que Verde, en la fase uno, se ubicó en

un nivel de desempeño bajo; en la fase dos, logró avanzar a un nivel de desempeño básico; finalmente, en la fase tres, pudo avanzar a un nivel de desempeño alto en algunos descriptores, mientras que, en otros, permaneció en un nivel básico.

### ***Aprendizaje Significativo de Rojo***

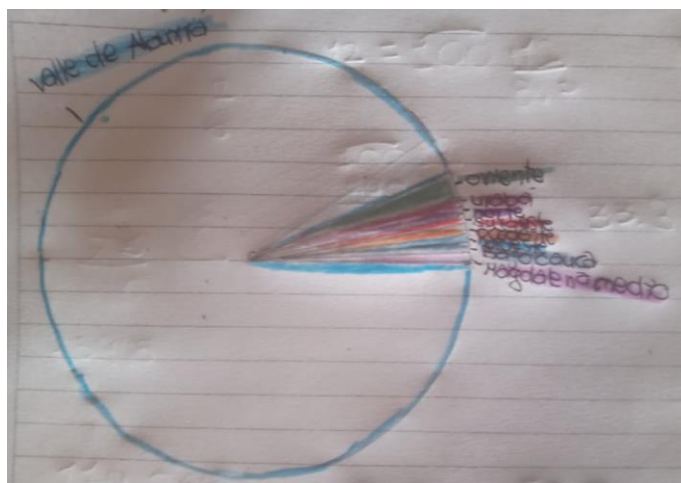
Rojo es una estudiante de 14 años del grado 9<sup>o</sup>2; es una chica interesada por aprender y es responsable con sus actividades académicas. Aunque presenta dificultades en matemáticas, Rojo suele hacer preguntas al docente para resolver sus dudas.

**Fase 1. Diagnóstico.** En esta fase, se percibieron ciertas dificultades para realizar, analizar e interpretar, de forma correcta, gráficas o tablas estadísticas, en la estudiante. En particular, en la pregunta número cuatro de la tabla 4 del diagnóstico, en la que se mencionó *de acuerdo con la información de la figura de municipios con casos de Covid-19, realice un diagrama circular donde relacione la subregión con su porcentaje de contagio*, Rojo realizó un diagrama sin considerar los ángulos correspondientes a la información dada; esta dificultad se pudo observar en la figura 31.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Figura 31**

*Diagrama Circular Enviado por Rojo en la Actividad Diagnóstica*



Así mismo, en la tabla 6 de la actividad diagnóstica, se le proporcionó una tabla de frecuencias a la estudiante, la cual debía ser completada por esta; en esta actividad se evidenciaron saberes previos con respecto al diligenciamiento de tablas de este tipo; lo anterior se puede observar en la figura 32.

**Figura 32**

*Respuesta de Rojo en la Actividad Diagnóstica*

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i^o$	$N_i$	$\% N_i$
1	5	5	0,15	0,15	15
2	1	6	0,03	0,19	18
3	3	9	0,09	0,27	27
4	2	11	0,06	0,33	36
5	2	13	0,06	0,39	36
6	1	14	0,03	0,42	39
7	3	17	0,09	0,51	49
8	7	24	0,21	0,58	58
9	5	29	0,15	0,64	64
10	10	39	0,30	0,74	74
11	33	33	1,00	1,00	100

Además, se evidenció cierta apropiación de conceptos estadísticos para dar respuesta al porcentaje referente a los datos observados en la tabla 4 de la actividad diagnóstica, pregunta tres; aunque el resultado dado se aproxima al real, no fue claro el procedimiento llevado a cabo por la estudiante. En la figura 33 se puede observar su respuesta.

### Figura 33

#### *Respuesta por Rojo en la Actividad Diagnóstica*

Según la distribución del grupo etario, calcule el porcentaje de mujeres que se contagian de Covid-19 con respecto a la población total. \*

51,9

De acuerdo con las respuestas de la estudiante en la actividad diagnóstica y, considerando el descriptor *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, se infirió que Rojo, en esta fase, se ubicó en un nivel de desempeño básico, ya que

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

mostró conocimientos previos estadísticos que le posibilitaron la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas, de manera básica.

**Fase 2. Trabajo de campo.** El primer caso planteado sobre los resultados de las Pruebas Saber del grado noveno en el área de matemáticas en el período 2016-2017, evidenció que Rojo presentó un nivel de desempeño básico, ya que demostró conocimientos generales que le permitieron interpretar el caso de manera superficial (figura 34); esto con respecto al descriptor de aprendizaje *describe en términos estadísticos la situación propuesta*.

### Figura 34

*Respuesta de Rojo en el Caso 1*

4. ¿Qué tipo de diagrama cree que se está utilizando en la comparación de resultados de las pruebas saber 9°, de la figura 1?

Diagrama de barras

---

5. Según lo observado en la gráfica presentada en la figura 1, ¿en qué año obtuvo mejores resultados la institución?

2017

---

6. ¿Cree que se evidencia alguna problemática según los resultados?

Sí, el rendimiento tiende más a lo negativo

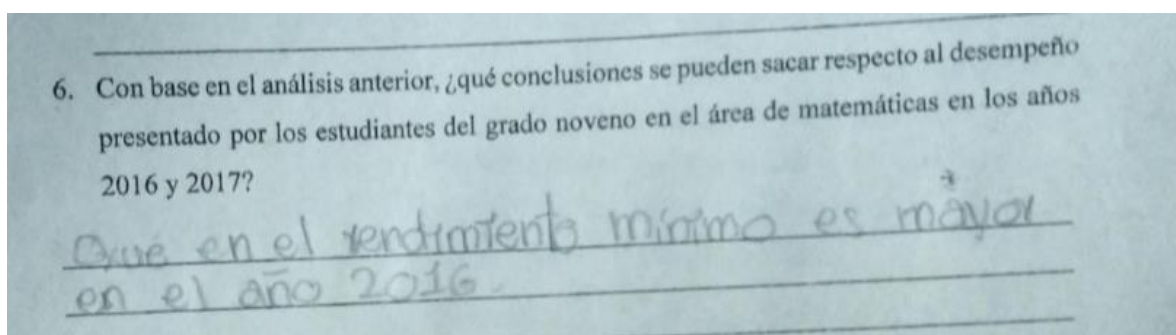
En este mismo caso, se observó que Rojo logró un desempeño básico en el descriptor *analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos*; cuando se le solicitaron las conclusiones que podía extraer de los análisis logrados en el caso, con

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

respecto a los resultados de las Pruebas Saber, se observó una respuesta superficial y general; por lo tanto, no se evidenció un estudio preciso y crítico de la información presentada, ya que solamente realizó una lectura ligera de los datos presentados. Lo anterior se puede corroborar en la figura 35.

### Figura 35

*Respuesta de Rojo en el Caso 1*

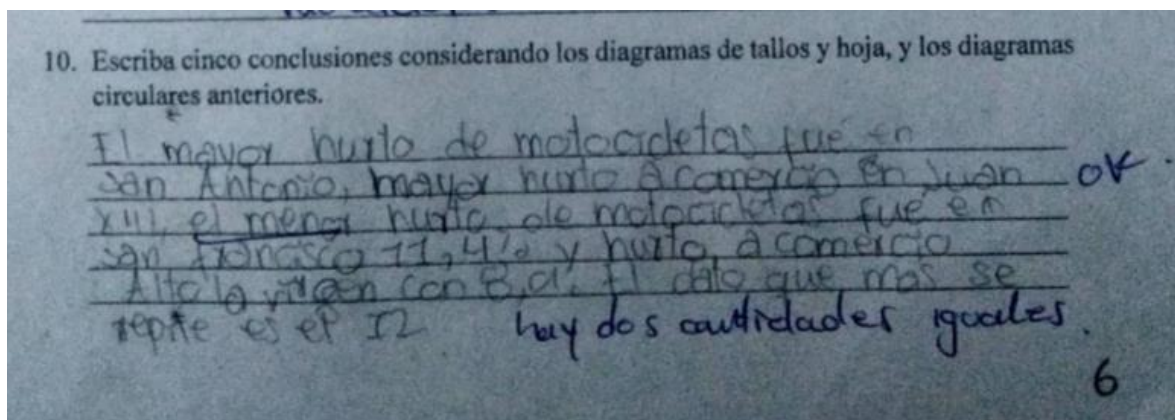


En el caso número dos, Rojo realizó una correcta interpretación de la situación estadística, pero no logró profundizar en sus conclusiones; por esta razón y, de acuerdo con el descriptor *interpreta los casos propuestos*, se infirió un nivel de desempeño básico. En la figura 36 se observan algunas conclusiones de los diagramas realizados por la estudiante en el desarrollo del caso dos.

### Figura 36

*Respuesta de Rojo en el Caso 2*

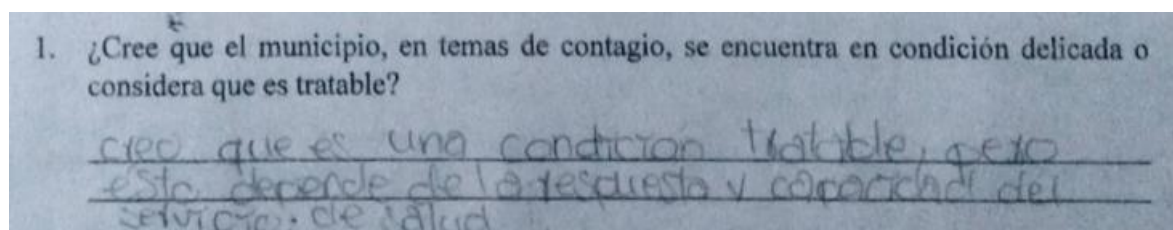
## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS



Considerando el caso número tres y el descriptor *explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este*, se infirió que Rojo se ubicó en un nivel de desempeño básico puesto que siguió respondiendo las preguntas de manera superficial, sin justificar los aspectos estadísticos involucrados. Lo anterior se puede corroborar en la figura 37.

### Figura 37

#### Respuesta de Rojo en el Caso 3



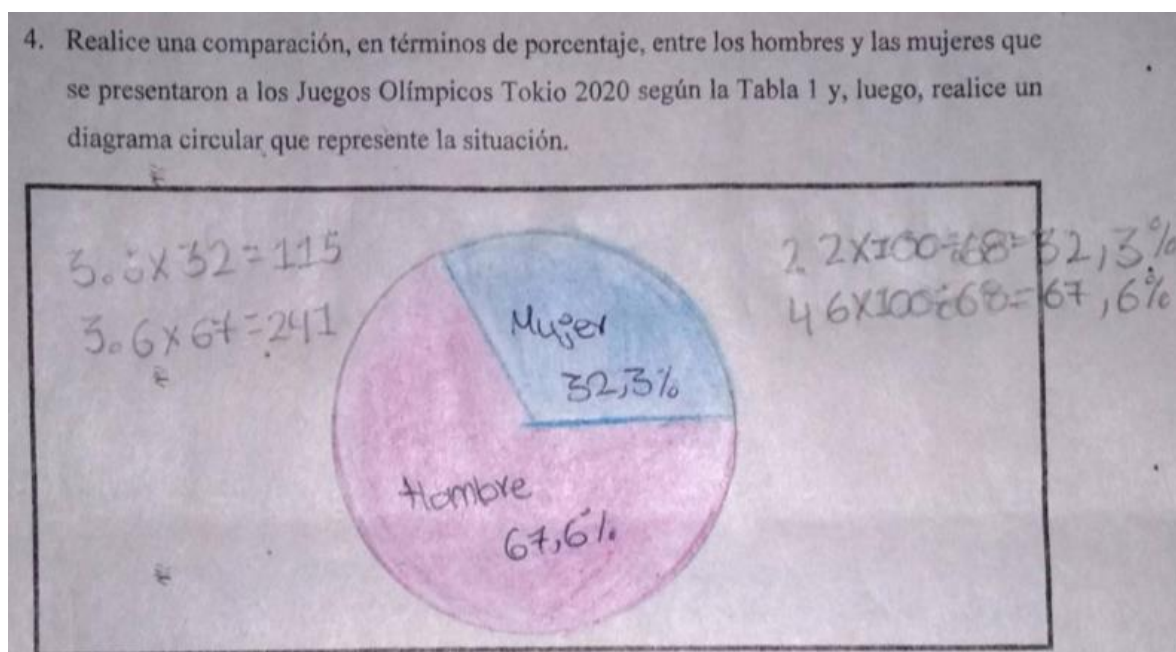
Respecto a lo observado en el caso cuatro, Rojo empezó a demostrar un avance alto en su proceso de aprendizaje; de hecho, se pudo percibir un desempeño alto en el descriptor *demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*, en tanto que la estudiante ya participó, de manera activa, en su proceso de aprendizaje en lo que concierne a la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas. Esto

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

también se hizo evidente en los procedimientos y argumentos realizados por la estudiante en la solución de las actividades del caso cuatro, tal y como se observa en la figura 38.

### Figura 38

*Respuesta de Rojo en el Caso 4*

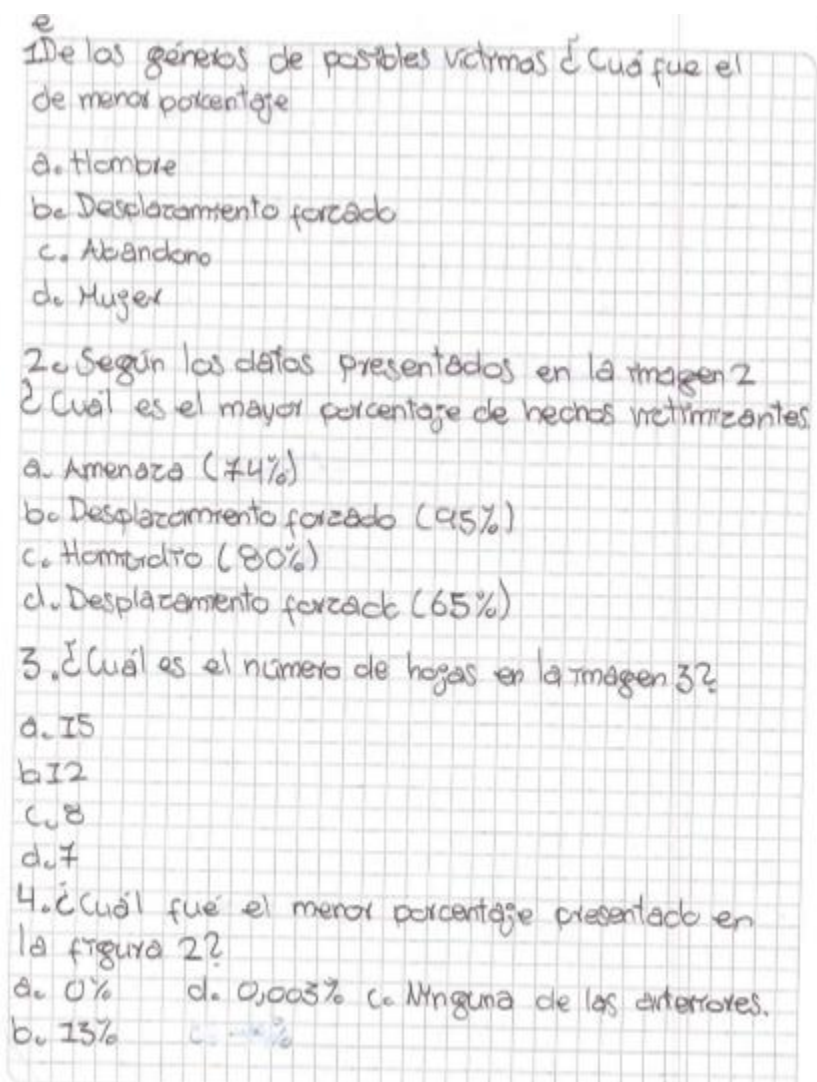


Con respecto al caso final propuesto por Rojo y, considerando el descriptor *plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto*, se ubicó a Rojo en un nivel de desempeño básico debido a que logró plantear interrogantes, con base en la información dada en la gráfica o tabla estadística, pero de manera superficial y general. Esto se puede observar en la figura 39.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### Figura 39

#### Caso Final Propuesto por Rojo



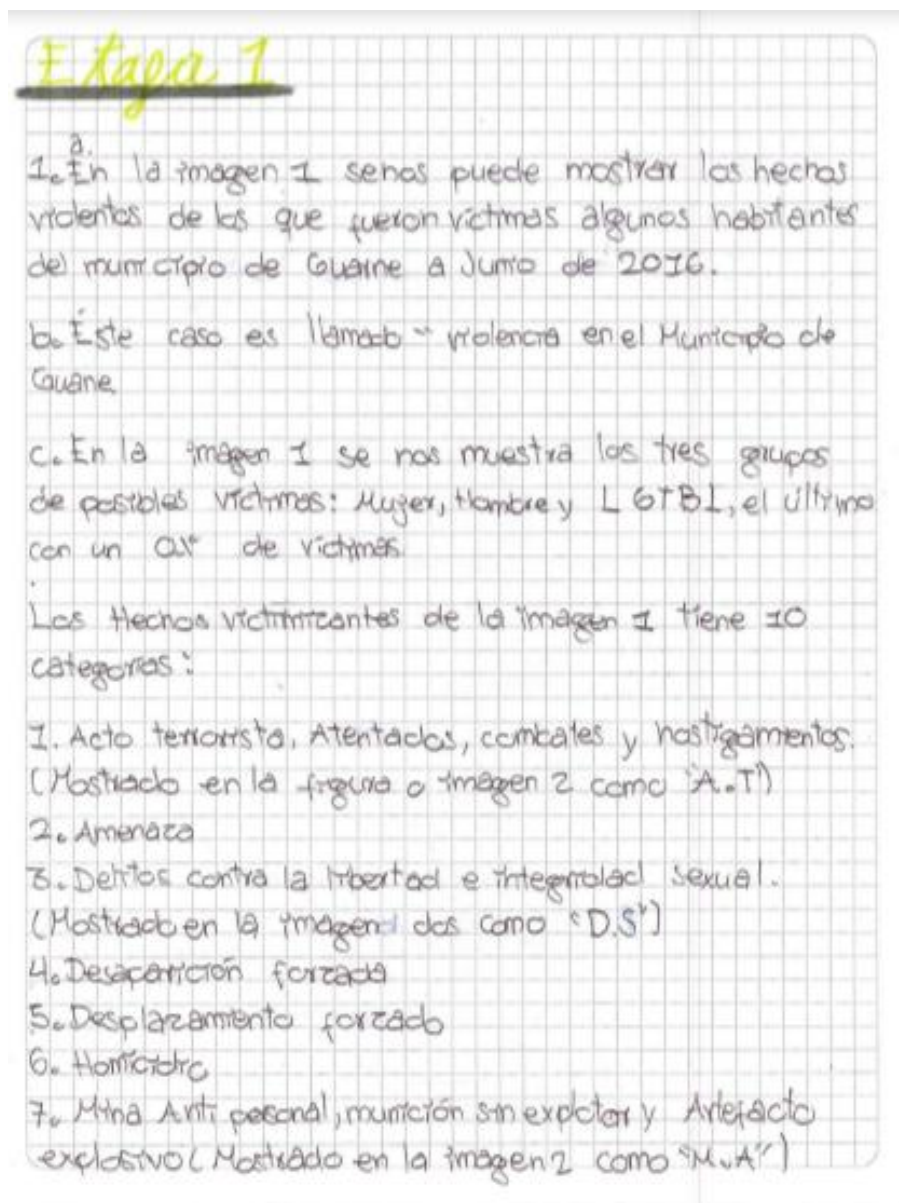
Finalmente, Rojo tuvo un nivel de desempeño bajo en el descriptor *propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas*. Se percibieron dificultades en la estudiante para proponer casos estadísticos con base en gráficas o

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

tablas dadas; se observó que, en el planteamiento del caso, hizo una descripción de la figura, pero no planteó un caso de manera auténtica, tal y como se observa en la figura 40, punto 1.

### Figura 40

#### Caso Final Propuesto por Rojo



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Fase 3. Evaluación.** A continuación, se muestra la rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo de Rojo, de acuerdo con diferentes descriptores planteados para este análisis; se aclara que los descriptores subrayados corresponden a los niveles de desempeño alcanzados por Rojo, al finalizar su proceso de aprendizaje.

**Tabla 18**

*Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Significativo de Rojo*

<b>CALIFICACIÓN DE CASOS</b>	<b>COMPETENCIA:</b> interpreta de manera analítica y crítica la información estadística proveniente de diferentes fuentes de información.			
	<b>NIVELES DE DESEMPEÑO - VALORACION NUMERICA</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>SUPERIOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>BAJO</b>
	Desde 4.6 hasta 5.	Desde 4 hasta 4.59.	Desde 3 hasta 3.99.	Desde 0 hasta 2.99.
Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Usa sus conocimientos previos de manera coherente y precisa en la interpretación y análisis de	Usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	<u>Eventualmente usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.</u>	Tiene dificultades para usar sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

	gráficas o tablas estadísticas.			gráficas o tablas estadísticas.
Interpreta los casos propuestos.	Realiza una excelente interpretación de los casos propuestos.	Realiza una buena interpretación de los casos propuestos.	<u>Realiza una interpretación básica de los casos propuestos.</u>	Tiene dificultades para interpretar los casos propuestos.
Describe en términos estadísticos la situación propuesta.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera profunda, clara y coherente.	Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera clara y coherente.	<u>Describe en términos estadísticos la situación propuesta de manera básica.</u>	Tiene dificultades para describir en términos estadísticos la situación propuesta.
Plantea diferentes preguntas estadísticas del caso propuesto.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de forma coherente y precisa.	Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.	<u>Plantea preguntas estadísticas sobre el caso propuesto de manera básica.</u>	Tiene dificultades en el planteamiento de preguntas estadísticas sobre el caso propuesto.
Analiza de manera crítica la información estadística proveniente	Analiza de manera crítica y precisa la información	Analiza de manera crítica la información estadística	<u>Parcialmente analiza de manera crítica la información estadística</u>	Tiene dificultades para analizar de manera crítica la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

de los casos propuestos.	estadística proveniente de los casos propuestos.	proveniente de los casos propuestos.	<u>proveniente de los casos propuestos.</u>	información estadística proveniente de los casos propuestos.
Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de manera auténtica y creativa de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	Eventualmente propone casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.	<u>Tiene dificultades para proponer casos estadísticos de acuerdo con gráficas o tablas propuestas.</u>
Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica apropiadamente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	Explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.	<u>Explica eventualmente el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.</u>	Tiene dificultades para explicar el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este.
Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.	Demuestra mucha motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de	<u>Demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas</u>	Eventualmente demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y	Tiene dificultades para demostrar motivación e interés por su proceso de aprendizaje en

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

	gráficas o tablas estadísticas.	<u>o tablas estadísticas.</u>	análisis de gráficas o tablas estadísticas.	la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas.
--	---------------------------------	-------------------------------	---	---

De acuerdo con el análisis anterior, respecto al aprendizaje significativo de la interpretación de gráficas o tablas estadísticas, se puede decir que Rojo, en la fase uno, se ubicó en un nivel de desempeño básico; en la fase dos, permaneció en un nivel de desempeño básico, con posibilidades de un desempeño alto en términos de su motivación e interés frente a su proceso de aprendizaje; sin embargo, en la fase tres, siguió evidenciando desempeños en un nivel básico. En su proceso, se observaron ciertos avances, pero no fueron suficientes para alcanzar niveles superiores de aprendizaje significativo, en los que se precisa que el estudiante interprete críticamente tablas o gráficas estadísticas y proponga casos estadísticos de manera auténtica y creativa.

### Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se abordan las principales conclusiones que emergieron de este estudio; en particular, se da respuesta a la pregunta de investigación y se explica la consecución de los objetivos; así mismo, se exponen algunos aportes a la Educación Matemática y se precisan ciertas líneas de investigación que se abren con el desarrollo de la presente investigación. Finalmente, se plantean algunas recomendaciones con respecto a la aplicación de los casos propuestos o de la rúbrica de aprendizaje significativo.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

### **Respuesta a la Pregunta de Investigación**

La pregunta que se planteó en esta investigación fue la siguiente: ¿cómo aprenden significativamente los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino a interpretar gráficas o tablas estadísticas mediante estudios de casos contextualizados? Para dar respuesta a esta pregunta, en primer lugar, se diseñaron cuatro casos en contexto; estos se realizaron teniendo en cuenta los principios del Aprendizaje Significativo mencionados por Moreira (2005) y las directrices planteadas en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) para grados octavos y novenos, en lo que concierne al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, concretamente en lo relacionado con la interpretación de tablas o gráficos estadísticos.

El desarrollo y comprensión de los diferentes casos propuestos en el estudio, por parte de los estudiantes, permitió que cada uno de ellos tuviera la oportunidad de diseñar un caso estadístico particular, de acuerdo con una tabla o gráfica dada. Lo anterior permitió evidenciar la apropiación de diferentes conceptos y un aprendizaje relacionado con la interpretación de gráficos o tablas estadísticas. El uso de casos contextualizados se convierte en una estrategia que posibilita el desarrollo de diversos conceptos y procedimientos estadísticos en la escuela, los cuales propician que los estudiantes se hagan conscientes de la aplicación de la estadística en su vida cotidiana.

En segundo lugar, se diseñó una rúbrica de descriptores, en una tabla de doble entrada donde se muestran, por un lado, los criterios de evaluación y, por el otro, los niveles de aprendizaje significativo (superior, alto, básico y bajo). Estos descriptores de aprendizaje

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

significativo permitieron evaluar el proceso de los estudiantes. Además, se resalta que fueron revisados y refinados durante el proceso de investigación. Es importante aclarar que los niveles se presentaron de manera cualitativa y también con su equivalente en forma cuantitativa, atendiendo las directrices institucionales de evaluación de los aprendizajes.

Respecto al proceso de aprendizaje significativo de Azul, se evidenció, en la actividad diagnóstica, que tuvo dificultades en la interpretación de gráficos o tablas estadísticas ya que, en varias de sus respuestas, manifestó no saber o no recordar la temática; por lo tanto, se ubicó en un nivel de desempeño bajo en el descriptor *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficos o tablas estadísticas*; en esta primera fase, se consideró el principio del conocimiento previo de Moreira (2005).

La fase del trabajo de campo le permitió a Azul alcanzar desempeños básicos en algunos descriptores e, incluso, desempeños altos en los siguientes: *explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este y demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficos o tablas estadísticas*. En esta fase se abordaron los principios de interacción social y de cuestionamiento, además, el principio de conciencia semántica (Moreira, 2005); los diversos casos posibilitaron preguntas que permitieron una comprensión e interpretación de datos, tablas o gráficos, y la apropiación de diversos términos estadísticos.

En la fase de evaluación, de acuerdo con el caso planteado por Azul, se evidenció la apropiación de diversos conceptos y la comprensión e interpretación de tablas o gráficos estadísticos; por lo tanto, Azul logró alcanzar un nivel de desempeño alto en varios descriptores,

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

tal como se observó en su rúbrica de evaluación. En esta fase se abordó, además de los anteriores principios del aprendizaje significativo, el principio de la no centralización del libro, que permitió observar el nivel alcanzado a través de los estudios de casos contextualizados.

Respecto al proceso de aprendizaje significativo de Verde, se evidenció, en la fase diagnóstica, que el estudiante presentó dificultades en la interpretación de gráficos o tablas estadísticas, puesto que, en algunas de sus respuestas, manifestó no saber los conceptos o procedimientos estadísticos; por lo tanto, se ubicó al estudiante en un nivel de desempeño bajo de acuerdo al descriptor *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficos o tablas estadísticas*.

La segunda fase fue la de trabajo de campo; en esta se percibió, según las respuestas generadas en los diferentes casos, que el estudiante alcanzó un nivel básico respecto a los siguientes descriptores: *describe en términos estadísticos la situación propuesta; analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos; interpreta los casos propuestos; explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este; demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficos o tablas estadísticas*. Sin embargo, en la fase de evaluación, de acuerdo con el caso planteado por Verde, se lograron evidenciar avances significativos en cuanto al planteamiento de preguntas en un caso particular diseñado y a la proposición de casos con base a tablas o gráficos dadas. Por lo tanto, se observó cierta apropiación de conceptos y comprensión e interpretación de tablas o gráficos estadísticos. Verde, en general, alcanzó descriptores de desempeño básicos y altos en su proceso de aprendizaje significativo.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Finalmente, con relación al proceso de aprendizaje significativo de Rojo, se evidenció, en la fase diagnóstica, que Rojo presentó apropiación de ciertos saberes previos respecto a la interpretación de gráficos o tablas estadísticas ya que, en varias de sus respuestas, realizó algunos procedimientos de forma correcta; por lo tanto, se ubicó en un nivel de desempeño básico de acuerdo con el descriptor *usa sus conocimientos previos en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*.

En la fase del trabajo de campo, se observó que Rojo continuó mostrando un nivel de desempeño básico en los descriptores: *describe en términos estadísticos la situación propuesta; analiza de manera crítica la información estadística proveniente de los casos propuestos; interpreta los casos propuestos; explica el caso propuesto y las situaciones estadísticas inmersas en este*; no obstante, demostró un desempeño alto en el descriptor: *demuestra motivación e interés por su proceso de aprendizaje en la interpretación y análisis de gráficas o tablas estadísticas*. En la fase de evaluación, Rojo no tuvo muchos avances en su proceso de aprendizaje; incluso, alcanzó un nivel básico en el planteamiento de preguntas del caso diseñado y un nivel bajo en la propuesta de un caso considerando una gráfica o tabla estadística dada. En general, Rojo no tuvo avances significativos durante su proceso, permaneciendo en un nivel básico.

Considerando los análisis anteriores en torno al aprendizaje significativo de los estudiantes, se logró efectuar una descripción y caracterización de este proceso, lo cual permitió identificar los niveles de desempeño alcanzados por cada participante en cada una de las fases, teniendo presente los principios del aprendizaje significativo de Moreira (2005), con relación a la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

interpretación de tablas o gráficos estadísticos. En consecuencia, se identificaron diversas características del aprendizaje significativo, de acuerdo con el proceso investigativo, para dar respuesta a la pregunta de investigación y dar solución al problema planteado.

### **Consecución de los objetivos**

A continuación, se retoman tanto el objetivo general como los específicos de la presente investigación, para observar y verificar su cumplimiento.

El objetivo general planteado en esta investigación fue: *analizar el aprendizaje significativo de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino con respecto a la interpretación de gráficos o tablas estadísticas mediante estudios de casos contextualizados.*

Para desarrollar este objetivo, se plantearon cuatro casos contextualizados a los estudiantes, diseñados de modo que se pudiera evidenciar el aprendizaje significativo alcanzado por cada uno de ellos de acuerdo con algunos de los principios planteados por Moreira (2005). El trabajo final, que se constituyó en el diseño de un caso propio, permitió evidenciar la interpretación de tablas o gráficos estadísticos en cada uno de los estudiantes.

Por otro lado, la rúbrica de evaluación permitió realizar un análisis del aprendizaje significativo alcanzado por cada estudiante, al vivenciar cada uno de los casos propuestos. Por lo tanto, se puede concluir que el objetivo general de esta investigación se cumplió ya que gracias al material del estudiante y a la observación constante de la investigadora, se pudo realizar un análisis de cómo aprenden significativamente algunos estudiantes del grado noveno a interpretar gráficos o tablas estadísticas.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Así mismo, se desarrollaron las siguientes actividades para alcanzar el objetivo general y concretar los objetivos específicos de este estudio:

*Describir cómo los estudiantes aprenden significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas a través de estudios de casos.* Para alcanzar este objetivo, se diseñó una rúbrica a partir de las ideas del marco teórico del Aprendizaje Significativo, de sus principios (Moreira, 2005) y de las directrices del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998, 2006, 2016) en cuanto al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, para el aprendizaje significativo de la interpretación de tablas o gráficas estadísticas.

Estos descriptores fueron medidos de manera cualitativa por medio de los niveles de desempeño superior, alto, básico, bajo y, a su vez, de forma cuantitativa, dando un intervalo numérico a cada uno de los niveles, atendiendo a las directrices de la institución educativa; a través de la observación y del análisis del material de los estudiantes, se pudo realizar una descripción de cómo aprendieron significativamente los participantes que hicieron parte de esta investigación, a interpretar gráficas o tablas estadísticas a través de estudios de casos contextualizados.

*Analizar los resultados obtenidos de las actividades de diagnóstico, sobre la interpretación de gráficas o tablas en el grado noveno;* para dar consecución a este objetivo, se diseñó e implementó una actividad diagnóstica con preguntas abiertas y cerradas basadas en tablas o gráficos estadísticos, con información propia del contexto de los estudiantes. Por medio de esta actividad, se evidenciaron ciertas dificultades conceptuales; algunas de ellas estuvieron relacionadas con el algoritmo para hallar el porcentaje de una expresión numérica, la

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

construcción de gráficas estadísticas o el cálculo e interpretación de medidas de tendencia central; además, se observó que cerca del 50 % de los estudiantes encuestados presentaron dificultades en la interpretación de gráficas o tablas estadísticas. Esta actividad sirvió de base para generar los casos propuestos; además, permitió seleccionar a los estudiantes que fueron analizados.

*Diseñar estudios de casos contextualizados para que los estudiantes aprendan significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas.* Como estrategia de investigación, se diseñaron cuatro casos contextualizados con actividades de interpretación, comprensión y análisis de datos. Estos casos se construyeron a partir de situaciones del contexto de los estudiantes, que pudieran ser interesantes, significativas y motivadoras. Para ello, se consideraron temas relacionados con el covid-19, actos delictivos en el municipio de Guarne, participación de Colombia en los olímpicos de Tokio, los resultados de las pruebas Saber de la institución educativa, entre otros.

*Evaluar si los estudios de casos diseñados permiten que los estudiantes aprendan significativamente a interpretar gráficas o tablas estadísticas.* La evaluación se realizó de manera continua con el material presentado por cada estudiante en la solución de los casos propuestos; además, de forma complementaria, se construyó, refinó y evaluó una rúbrica que permitió caracterizar los niveles de aprendizaje significativo de cada uno de los estudiantes. Adicionalmente, cada caso y sus respuestas fueron puestos en común o socializados con el grupo en general, tanto para revisar y refinar las actividades y preguntas, como para analizar constantemente el aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Se puede concluir que se dio cumplimiento a los objetivos planteados, tanto general como específicos, puesto que se logró realizar un análisis de cómo aprenden significativamente los estudiantes del grado noveno a interpretar gráficas o tablas estadísticas, mediante estudios de casos contextualizados; además, por medio de una rúbrica de descriptores del aprendizaje significativo, se logró realizar este análisis, permitiendo la observación de los avances en los diferentes niveles de desempeño.

### **Aportes a la Educación Matemática**

La estadística, en la actualidad, está cada vez más presente en la vida cotidiana de los sujetos; incluso, en múltiples escenarios se presenta información en términos estadísticos; por esta razón, se hace necesario una educación estadística que permita una correcta interpretación de los datos observados.

La presente investigación buscó contribuir al aprendizaje significativo de los estudiantes del grado noveno en la interpretación de tablas o gráficas estadísticas por medio de estudios de casos contextualizados. La implementación y evaluación de cada caso, en particular, permitió una visión de la situación contextualizada no solamente como un referente metodológico para el aprendizaje de las matemáticas sino para la interpretación de datos estadísticos.

Las actividades diseñadas permitieron, mediante el uso de temas de actualidad y del contexto, que los estudiantes logaran obtener un aprendizaje significativo de la interpretación de tablas o gráficas estadísticas, mejorando sus conocimientos estadísticos y afianzando los saberes previos; incluso, en algunas falencias presentadas en la actividad diagnóstica, como hallar el porcentaje de un dato con respecto a otro, fue evidente un avance en el aprendizaje significativo;

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

además, se propició la oportunidad de analizar diversas situaciones de su contexto y los efectos que podrían tener en ellos, a partir de la interpretación de datos estadísticos.

La rúbrica diseñada y evaluada, con descriptores que permiten el análisis del aprendizaje significativo en los estudiantes, es un aporte metodológico a la Educación Matemática, en tanto que posibilita evaluar el proceso evolutivo de aprendizaje del estudiante, en lo que respecta a la interpretación de tablas o gráficos estadísticos, a partir de estudios de casos contextualizados. En general, la rúbrica es específica para este estudio, pero podría servir de base para el diseño de otras rúbricas enmarcadas en la teoría y mediante el uso de casos en contexto. Así, tanto los casos diseñados, como la rúbrica sobre el aprendizaje significativo, fueron refinados y evaluados durante la investigación, siendo las principales herramientas de apoyo para el análisis del aprendizaje significativo en el aula.

### **Posibles Líneas de Investigación**

Con el desarrollo de este estudio se genera la posibilidad de continuar procesos de investigación a partir de otras líneas, partiendo de las fortalezas y debilidades que fueron encontradas tanto en el trabajo teórico como práctico. Una de las líneas está enmarcada en el uso de casos en contexto para la enseñanza de diferentes términos o, en general, el desarrollo de pensamientos matemáticos, permitiendo así una mayor interacción y relación del estudiante con su contexto, generando mayor motivación para el análisis y solución de problemáticas.

Una segunda línea de investigación se enfoca en el aprovechamiento de los medios tecnológicos, como herramientas que faciliten la creación de gráficos y tablas estadísticas;

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

incluso, el uso de estos medios podría propiciar una interpretación más amplia y rápida de estas permitiendo la solución de diversas situaciones.

Cualquier línea de investigación relacionada con el desarrollo del pensamiento aleatorio es relevante abordarla desde situaciones en contexto, generando en los estudiantes una visión crítica y propositiva de soluciones viables a diversas problemáticas. Además, atendiendo los estudios de Zapata-Cardona (2018), estas situaciones podrían convertirse en escenarios propicios para alcanzar una formación crítica y, de esta manera, generar sociedades más democráticas.

### **Recomendaciones**

Esta investigación permitió el análisis del aprendizaje significativo respecto a la interpretación de tablas o gráficas estadísticas en estudiantes del grado noveno; las vivencias durante el trabajo de campo en la institución y los análisis logrados permiten plantear algunas recomendaciones para quien desee implementar las iniciativas metodológicas propuestas y para el uso de la rúbrica como herramienta para evaluar el aprendizaje significativo. Por lo tanto, se sugiere:

- El uso de un diario de campo para que los estudiantes registren los conocimientos desarrollados, preguntas surgidas o dificultades encontradas durante la implementación de las actividades; de hecho, este diario permitiría llevar un registro de los avances logrados en la solución de cada caso para que, posteriormente, por medio de la interacción en el aula, se pueda realizar un análisis crítico sobre su proceso de aprendizaje.
- Implementar espacios de socialización o puestas en común de los diferentes casos; la interacción de los estudiantes y el análisis grupal de diversas respuestas, pueden propiciar

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

que el estudiante plantee una posición crítica que le permita dar solución a la temática abordada y tomar decisiones acertadas.

- El planteamiento correcto y preciso de preguntas, de tal forma que no generen interpretaciones erróneas; estas deben convertirse en herramientas generadoras de interés y motivación por el tema; así mismo, se sugiere que los estudiantes tengan la oportunidad de crear y evaluar sus propias preguntas a partir de casos contextualizados diseñados por ellos.
- Los casos planteados fueron diseñados para los estudiantes del grado noveno; sin embargo, también pueden ser implementados en estudiantes del grado octavo ya que los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) consideran el análisis de gráficos o tablas estadísticas para los grados octavos y novenos, en lo que respecta al desarrollo del pensamiento aleatorio.
- La rúbrica generada con diferentes descriptores para analizar el aprendizaje significativo de la interpretación de tablas o gráficos estadísticas, fue diseñada con base a los objetivos de la presente investigación, pero no significa que no pueda ser modificada; al contrario, podría ser flexible de acuerdo con el contexto, objeto de estudio, actividades implementadas o principios del aprendizaje significativo que se desean analizar.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

**Lista de Referencias**

- Alcaldía de Guarne. (2020). *Plan de seguridad y convivencia ciudadana Guarne 2020-2023*.
- Arteaga, P. (2007). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.  
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/artea.pdf>
- Ausubel, D. (1976). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune and Stratton.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. TRILLAS.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Azcárate, P. y Cardeñoso, J. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 789-810.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Universidad de Granada.
- Cornejo, M. A. N., Agreda, O. O., Izquierdo, J. G. E., y Carrera, E. R. (2018). Diseño de software interactivo en las matemáticas. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(1), 27-31.
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension*. National Council of Teacher of Mathematics.
- Diez de Tancredi, D. (2009). Aprendizaje significativo crítico. *Revista de Investigación*, 33(68),

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

275-277. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142009000300013&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300013&lng=es&tlng=es).

Gobernación de Antioquia (2021). *Situación actual coronavirus en Antioquia*.

<https://www.dssa.gov.co/index.php/situacion-actual-coronavirus-en-antioquia?start=5>

Gobierno de Colombia (2021). *Coronavirus en Colombia*.

<https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/preguntas-frecuentes.html>

Guerrero, Y. A. y Hernández, J. E. (2019). *Cultura estadística: interpretación de tablas de frecuencia con apoyo de tecnología digital*. Universidad pedagógica Nacional.

<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/11413>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. D. (2014). *Metodología de la investigación*.

McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

ICFES. (2017). *Documentación de las pruebas saber 3°, 5° y 9°*.

ICFES. (2021). *Pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Recuperado de

<https://www.icfes.gov.co/web/guest/aplicaciones-anteriores-saber-3579>

Inzusa, S. (2015). Niveles de interpretación que muestran estudiantes sobre gráficas para

comunicar información de contextos económicos y sociodemográficos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(65), 529-555.

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Gobierno de Colombia.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Gobierno de Colombia.

MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Vol 2 Matemáticas*. Gobierno de Colombia.

Morales, M. C. (2007). *Nuevas Matemáticas*. Santillana.

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Instituto de Física. UFRGS.

Moreira, M. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 6, 83-102.

Olympic Channel Services S. L. (2021). *Juegos Olímpicos Tokyo 2020*. Juegos Olímpicos. <https://olympics.com/tokyo-2020/olympic-games/es/resultados/todos-los-deportes/inscripciones-del-con-colombia.htm>

Ontoria, A. (2006). *Mapas Conceptuales. Una Técnica para Aprender*. Narcea, S.A.

Policía Nacional (2001). *Denuncia hurto a personas*. Policía Nacional. <https://www.policia.gov.co/denuncia-virtual/hurto-personas>

Palomino, J. O. (2018). *Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, en la Institución Educativa 1227-Ate 2018* [Tesis de maestría]. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/17625>

Ramírez, P. A. y Zúñiga, C. O. (2019). *Las tic's en la calidad del aprendizaje significativo en matemática con función de valor absoluto* [Tesis]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39252>

Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de Investigación Educativa*, 8(14), 47-52.

Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela

## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

- actual. *Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50.
- Romero, J. J. (2008). *Estadística y probabilidad II*. Santillana.
- Sánchez, C. (2013). Estructuras de la formación inicial docente. Propuesta de un sistema clasificatorio para su análisis. *Perfiles Educativos*, 35(142), 128-148.
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. McGraw-Hill España.
- Stake, R. (1999) *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata, S. L.
- Tubón, E. (2013). *Software educativo para la enseñanza de Estadística Descriptiva y su incidencia en el aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno y décimo año de Educación General Básica del Colegio José Fidel Hidalgo* [Tesis de maestría]. Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Ambato.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5753>
- Zapata-Cardona, L. (2018). *Students' construction and use of statistical models: a socio-critical perspective*. *ZDM*, 50(7), 1213-1222.