



LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

ESTRATEGIA PARA EL ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS POR MEDIO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTUDIANTES DE GRADO 10^º3 DEL INSTITUTO CHIPRE EN LA CIUDAD DE MANIZALES CALDAS.

LAURA DANIELA CARMONA MUÑOZ



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEUCACIÓN

Obra de Iglesia
de la Congregación



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

ESTRATEGIA PARA EL ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS POR MEDIO DE LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTUDIANTES DE GRADO 10º3 DEL INSTITUTO
CHIPRE EN LA CIUDAD DE MANIZALES CALDAS.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciada en Matemáticas y

Física

Asesora:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez

Autora:

Laura Daniela Carmona Muñoz

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MANIZALES

2022

Agradecimientos

A Dios por brindarme la fortaleza y la sabiduría para llevar a cabo este proyecto.

A la Universidad Católica de Manizales quien apporto por medio de sus docentes todos los conocimientos y valores para culminar con éxito este camino.

A las profesoras Paula Andrea Osorio Gutiérrez y Ana María Zapata Orjuela quienes contribuyeron a la culminación de este proyecto con su paciencia, apoyo incondicional, creyendo en mí y enseñarme cada día a ser mejor persona.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de mi formación profesional.

Resumen

El presente trabajo de grado se ejecutó en el Instituto Chipre, de la Ciudad de Manizales, del departamento de Caldas. Consistió en establecer unas características que permita el análisis de datos estadísticos por medio de la resolución de problemas a estudiantes de grado décimo del año escolar 2022. Se desarrolló una encuesta tipo Likert para realizar un diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes, dos secuencias de tareas sobre las medias de tendencia central, las tablas y gráficos estadísticos en el marco de la resolución de problemas y finalmente un cuestionario con preguntas tipo ICFES, en los cuales se pudo evidenciar como por medio de la resolución de problemas los estudiantes realizan un análisis detallado de los datos y finalmente generar conclusiones a partir de la situación dada.

La metodología empleada es de tipo cualitativa, con enfoque descriptivo, que brinda la oportunidad de nombrar las características y cualidades de los estudiantes de grado 10º3, analizándolas a partir de la aplicación de los instrumentos diseñados por el autor.

Palabras claves: Resolución de problemas, análisis de datos, aprendizaje activo

Abstract

The present degree work was carried out at the Cyprus Institute, in the City of Manizales, in the department of Caldas. It consisted of establishing characteristics that allow the analysis of statistical data through problem-solving for tenth-grade students of the 2022 school year. A Likert-type survey was developed to make a diagnosis of the student's prior knowledge, two sequences of tasks on the means of central tendency, statistical tables, and graphs in the framework of problem-solving and finally a questionnaire with ICFES-type questions, in which it was possible to show how, through problem-solving, the students carry out a detailed analysis of the data and finally generate conclusions from the given situation.

The methodology used is qualitative, with a descriptive approach, which provides the opportunity to name the characteristics and qualities of the 10th-grade students, analyzing them from the application of the instruments designed by the author.

Keywords: Problem-solving, Data Analysis, Activity Learning

Tabla de Contenidos

Resumen.....	4
Introducción	9
1. Formulación del Problema	11
1.1 Comprendiendo el contexto.....	11
1.2 Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.	12
1.3 Justificación.....	12
1.4 Formulación del Problema	15
1.4.1 Contextualización.....	15
1.4.2 Pregunta de investigación.....	16
2. Marco Referencial.....	17
2.1 Marco de Antecedentes	17
2.2 Marco legal.....	23
2.3 Marco conceptual.....	26
3. Diseño Metodológico.....	38
3.1 Enfoque de investigación	38
Población.....	38
Muestra.....	39
3.2 Estructura Metodológica	39
3.3 Fases de la Investigación.....	40

4.	Análisis de resultados	42
4.1	Análisis de la encuesta de conocimientos en estadística.....	42
4.2.	Análisis de las series de tareas.....	44
4.3	Análisis del cuestionario preguntas tipo pruebas saber.	49
5.	Conclusiones y recomendaciones.	51
	Recomendaciones	54
	Lista de Referencias.....	55
	Apéndice	59

Lista de figuras

Figura 1. Comunas de Manizales.....	15
Figura 2. Grado de conocimiento en estadística	43
Figura 3. Resultados secuencia de tareas 1	45
Figura 4. Resultados cuestionario	50

Introducción

La estadística es una ciencia fundamental en el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, no solo porque hace parte del currículo, sino por la participación que tiene en la cotidianidad en los diversos medios de comunicación que presentan las empresas, el gobierno nacional, las instituciones, incluso en los procesos de elección de personero de las instituciones educativas, datos deportivos, entre otros.

Además, la estadística no solo se queda en el área de matemáticas, sino que se extiende a todas las áreas del conocimiento por ser una ciencia interdisciplinar, en donde se ha podido evidenciar, que al no tener los conocimientos adecuados en estadística con respecto a la interpretación de tablas y gráficos estadísticos relacionados con las medias de tendencia central (moda, mediana y media), puede influir en una mala toma de decisiones o malas inferencias con respecto a las situaciones que se le presenten.

Sin embargo, hablando de las practicas en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la estadística, los docentes se encuentran diversos problemas, desde lo metodológico, conceptual, epistemológico, entre otros, los cuales hacen parte de la realidad de las instituciones en las cuales la estadística no cuenta con un papel relevante o en su defecto no se enseña debido a que se deja para el último periodo académico y es este periodo en el que se desarrollan diversas actividades curriculares que intervienen en el desarrollo correcto de las clases, esto es una realidad que vive el Instituto Chipre, de la ciudad de Manizales del departamento de Caldas.

De este modo, es importante conocer de manera directa una aproximación de las causas reales que vienen afectado el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística en los estudiantes de grado décimo y en genera de las instituciones educativas, para desarrollar un proceso investigativo que permita a los estudiantes realizar análisis de datos estadísticos, para

esto se revisaron diversos trabajos investigativos afines con la enseñanza – aprendizaje de la estadística y la resolución de problemas: la enseñanza de la estadística y la probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas. Enseñanza de la estadística a través de proyectos. La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. Sistema de actividades metodológicas basadas en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de 8° y 9° del colegio Anglocolombiano y la institución educativa Antonio Nariño. Fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través de la interpretación de gráficos y tablas estadísticas en los estudiantes de grado undécimo de una institución educativa pública. La enseñanza de la probabilidad mediado por las TIC y material manipulativo y objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la estadística descriptiva.

En el desarrollo de esta investigación se consideró que las medidas de tendencia central, las tablas y gráficos estadísticos en el marco de la resolución de problemas, contribuye al proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística, así mismo determinan unas características que permiten alcanzar un análisis de datos estadísticos en diversas situaciones problemas, con el fin de formar una cultura estadística en los estudiantes, para que sea significativo en su desarrollo personal y profesional, finalmente se presentan las conclusiones a partir de los resultados obtenidos en la aplicación de las secuencias de tareas y unas recomendaciones para futuras investigaciones y a docentes de matemáticas.

1. Formulación del Problema

1.1 Comprendiendo el contexto

En los estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre se ven grandes dificultades en el proceso de análisis de datos estadísticos, lo cual no es asunto nuevo tal como lo indica (Batanero, 2011), ni mucho menos un problema de la institución en cuestión. Las dificultades en el aprendizaje de la estadística se presentan desde el momento en que se enseña como procedimientos y técnicas, y no el significado que tienen cada uno de estos, de este modo el estudiante comprende la estadística como un proceso algorítmico que no requiere de ningún análisis.

Las dificultades que se han descrito anteriormente y como se dijo al comienzo, no son nuevas, (Chaves, 2016) afirma que “hay un problema que sigue vigente, consiste en el error de percibir estas áreas como un conjunto de procedimientos y técnicas para la recolección y presentación de información que tiene un componente aleatorio” (p.23)

A diario nos encontramos en los periódicos, revistas o redes sociales gráficos estadísticos de distintas situaciones que suceden en nuestra cotidianidad y las personas no están preparadas para comprender esta información, y para esto la estadística cumple un papel fundamental, el hecho de enseñar correctamente el significado de los distintos objetos estadísticos y los fines por los que hace, formando al estudiante como un ciudadano competente no solo en el área de matemáticas, si no en las diferentes áreas del conocimiento y ante la sociedad.

Teniendo en cuenta las razones anteriores, será el punto de partida para contribuir al mejoramiento del análisis de datos estadísticos desde el aprendizaje de los estudiantes por medio de una serie de tareas sustentadas en los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central en el marco de la resolución de problemas, como también en las directrices dadas por el

ministerio de Educación Nacional (MEN) para el área de Matemáticas en especial para el pensamiento aleatorio, las tablas y gráficos estadísticos, considerando que las situaciones de tipo aleatorio tienen una fuerte presencia en nuestro entorno, como se menciona en (Herrera, 2004), siendo la estadística una disciplina nueva que requiere de atención dada su implicación interdisciplinar.

1.2 Objetivos

Objetivo general.

Establecer unas características que permita el análisis de datos estadísticos por medio de la resolución de problemas a estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre.

Objetivos específicos.

- Identificar los conocimientos previos de los estudiantes en conceptos básicos de la estadística.
- Diseñar y aplicar una serie de tareas sobre gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) mediadas por la resolución de problemas en estudiantes de grado décimo.
- Validar la estrategia de la serie de tareas en la interpretación de los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central por medio de un cuestionario tipo saber, preguntas liberadas por el ICFES.

1.3 Justificación

Desde la educación básica se pretende con este proyecto de investigación realizar el diseño de una serie de tareas, para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio por medio de una

secuencia de tareas sustentada en las medidas de tendencia central y la interpretación de gráficos estadísticos, con estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre.

La estadística es una ciencia que se encuentra en evolución, aunque lo ha venido haciendo de manera muy progresiva, de tal modo que, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) incorporó el pensamiento aleatorio desde los años setenta, para que este fuera desarrollado con unos fines específicos, teniendo contenidos básicos propuestos para la educación básica, puesto que, se evidencia la necesidad de formar al estudiante con conceptos fundamentales en estadística, que le aportarán en un futuro a las actividades que este realice desde su cotidianidad. En vista de que la estadística en nuestra época se ha vuelto más común, hay acceso a ella por medio de redes sociales, periódicos, revistas, televisión, medios informativos, entre otros, es necesario formar a los estudiantes en el pensamiento aleatorio, para así adquirir habilidades que permitirán aportar a la sociedad desde una postura crítica y reflexiva, de este modo:

La introducción de la estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas crea la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo al permitir sobre un conjunto de datos, proponer diferentes inferencias, las cuales a su vez van a tener diferentes posibilidades de ser ciertas. (MEN, 1998, p.47)

Así, en la enseñanza de la estadística se vuelve necesario introducir problemas con un cierto nivel de indeterminación teniendo en cuenta la realidad del estudiante, lo cual, requiere que este realice un estudio de análisis para solucionarlo, de tal modo que, el fortalecimiento del pensamiento aleatorio le ayude a resolver estas situaciones y prepararlo para unas futuras.

Como lo plantea Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011) es esencial crear situaciones de aplicación reales para introducir los conceptos aleatorios, donde se

trabaje situaciones de enseñanza abiertas, orientadas hacia proyectos y experiencias en el marco aleatorio y estadístico, susceptibles de cambios y resultados inesperados e imprevisibles, fomentando en el estudiante una cultura estadística, que le será de gran ayuda en su contexto.

Teniendo en cuenta que, la estadística por sus implicaciones en la cotidianidad conforma un punto clave en los currículos de educación matemática para estudiantes de escolaridad básica y media, no obstante, esta temática no se desarrolla en su totalidad como lo definen los lineamientos curriculares, por lo tanto, es necesario fortalecer el pensamiento aleatorio a partir de la resolución de problemas y con esto contribuir a mejorar resultados en pruebas estandarizadas.

Así mismo, es indispensable profundizar en la resolución de problemas ya que cumple con un papel importante en la estadística permitiendo crear habilidades en el estudiante para hacer matemáticas, evidenciando que, cuando se le presentan al estudiante situaciones problema que contengan un sentido para ellos, primeramente, atraerá su atención, porque verán una aplicación de las matemáticas en la realidad, lo llevará a realizar distintos procesos de análisis sobre situaciones que haya vivido, buscando soluciones similares y dándole la capacidad de definir si va o no por un buen camino, para así, formar una cultura estadística y un aprendizaje significativo en los estudiantes.

En consecuencia, es importante investigar sobre las dificultades que los estudiantes de educación media, en especial los de grado décimo, presentan en la obtención e interpretación de datos, por medio de gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central, para así poder fortalecer el pensamiento aleatorio y a su vez un aprendizaje que perdurara para futuras situaciones que se lleguen a presentar en su entorno.

También, aportar a los actuales y futuros docentes en matemáticas una estrategia diseñada desde la secuencia de tareas para implementarla en el aula de clase con el fin de lograr

el aprendizaje del pensamiento aleatorio, del mismo modo, la capacidad de resolver problemas matemáticos a través de la estadística en el estudiante, formando una postura crítica frente a las distintas situaciones que se presentan en su quehacer diario, por ende, aportar habilidades para su formación profesional.

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Contextualización

La institución educativa donde se va implementar el desarrollo de los objetivos del presente proyecto, se ubica en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, se encuentra en el centro occidente de Colombia, sobre la cordillera central de los andes, cerca al Nevado del Ruiz, correspondiendo al Instituto Chipre fundada en 1933, siendo una institución de carácter público, cuenta con dos sedes, su sede principal en el sector comuna 1 “atardeceres” (ver Figura 1), donde se enseña desde preescolar hasta educación media técnica y educación inclusiva, actualmente cuenta con 600 estudiantes divididos en 39 grupos, sede donde se desarrollará la presente investigación.

Figura 1. Comunas de Manizales



Tomado de: (CafetoMH, 2022)

Los 21 estudiantes que serán objeto de estudio del presente proyecto son de grado 10^o3, los cuales se ubican en los estratos socioeconómicos 3 y 4, oscilando entre los 15 y 17 años, divididos en 9 mujeres y 12 hombres.

En el colegio se tiene planeado enseñar estadística en el cuarto periodo, lo cual afecta directamente el proceso de enseñanza – aprendizaje, debido a las diversas actividades los tiempos que se requiere para la enseñanza de esta asignatura no se cumplen en su totalidad, de modo que, se evidencia que no se le da la suficiente prioridad a esta, por esta razón se hallan dificultades en el análisis de datos estadísticos en los estudiantes de grado décimo.

De acuerdo con la situación presentada se formula el siguiente interrogante.

1.4.2 Pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar una estrategia que permita el análisis de datos estadísticos por medio de la resolución de problemas a estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre?

De la anterior pregunta se desprenden las siguientes preguntas auxiliares:

1. ¿Cómo apropiar las medidas de tendencia central a partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes de la estadística se puede dar un inicio a desarrollar un proceso analítico?
2. ¿Cómo generar una secuencia de tareas que facilite la relación entre los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central?
3. ¿De qué manera la resolución de problemas puede involucrar los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central en el análisis de datos estadísticos?

2. Marco Referencial

Durante este capítulo se tendrá la relación de la teoría que apoya y aporta al presente trabajo de investigación, reconociendo desde la mirada pedagógica, didáctica y disciplinar los análisis que sustentan el estudio.

2.1 Marco de Antecedentes

Se realizó una revisión bibliográfica de trabajos de investigación en la enseñanza del análisis de datos estadísticos en el orden internacional, nacional y local; además, la búsqueda de teorías que apoyan la investigación para generar un proceso sustentado en la estadística y principalmente el análisis de datos e igualmente se abordó el marco legal del sistema educativo en Colombia.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Dentro del rastreo bibliográfico se encontró el artículo La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas (Chaves, 2016), este artículo corresponde a una conferencia paralela dictada en el XIV CIAEM, celebrada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México el año 2015. El estudio es de tipo descriptivo por cuanto describe, registra, analiza e interpreta una situación o fenómeno. La técnica para la recolección de datos fue la implementación de observación de datos variados, instrumento que se usó para estudiar los distintos errores que se cometen en los gráficos estadísticos lo que tergiversa la interpretación de estos.

Este artículo concluye en la importancia de trascender los procedimientos y técnicas tradicionales para lograr una forma de razonamiento que potencia una cultura estocástica superior.

Por otro lado, (Batanero et al., 2011) diseñaron un artículo llamado “Enseñanza de la Estadística a través de Proyectos” el cual plantea la importancia de crear una cultura estadística, teniendo en cuenta que en nuestro contexto social se encuentran tablas y gráficos estadísticos que brindan información de diferentes fenómenos sociales, invitan a centrarse en la necesidad de formar ciudadanos que se encuentren en capacidad de analizar los datos estadísticos presentados por los diferentes medios de comunicación y en los distintos contextos individuales, aportando una postura de forma crítica permitiendo el crecimiento de conocimiento en factores de diferente índole y además poder exponer nuestro punto de vista ante la sociedad de una forma relevante.

Del mismo modo, (Alsina, 2012) realizó una investigación llamada “la estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales” en el que plantea que: “Su aprendizaje desde las primeras edades se justifica porque es útil para la vida posterior en la escuela, puesto que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema” (Alsina, 2012, p. 6) refiriéndose a la estadística, como una asignatura de gran importancia por las implicaciones que tiene en la cotidianidad, también indica que en España aún siguen siendo insuficientes los contenidos en estadística y probabilidad reposando en las orientaciones curriculares nacionales, sin embargo, esto no solo sucede en España si no también se evidencia aquí en Colombia, donde la enseñanza de la estadística se ha visto olvidada y tomada sin importancia, pues reposa solamente en los lineamientos curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA, pero en las instituciones educativas se ha dejado para el último periodo o en su defecto no se enseña tal como sucede en la Institución sujeta de estudio en esta investigación, de modo que se presenta una propuesta, la cual es un aporte que beneficia la enseñanza de la estadística para que esta se centre en la recogida de datos; la

organización de los datos recogidos (clasificación, ordenación); además la importancia del uso del material en concreto, a los cuales posteriormente se le hará su análisis estadísticos.

También radicar en la importancia de: “involucrar a los alumnos en el desarrollo de proyectos sencillos en los que tengan que recoger sus propios datos a partir de la observación” (Alsina, 2012, p. 11) siendo estos los principales autores para alcanzar su conocimiento, en las cuales se relacione su contexto con los ambientes de aprendizaje.

2.1.2 Antecedentes nacionales

A nivel nacional, (Chica & Tirson, 2014) realizaron una investigación llamada “Sistema de actividades metodológicas basadas en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de 8° y 9° del colegio Anglocolombiano y la institución educativa Antonio Nariño”; este proyecto se desarrolló con el fin de adquirir el título de Magister en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, se realizó desde un enfoque investigativo cuasi experimental, donde se tomaron como población 83 estudiantes del colegio Anglo colombiano y 95 de la Institución Educativa La Paila divididos en cuatro grupos conformados por dos experimentales y dos de control.

La propuesta de (Chica y Tirson, 2014) parte de que la estadística en estas instituciones educativas ha sido enseñada como asignatura complementaria lo cual representa en ellas una hora por semana, lo que conlleva a un desinterés y a un bajo nivel en los resultados obtenidos durante un curso de estadística, donde se ha podido evidenciar la limitación de prácticas didácticas por parte de los docentes en la enseñanza de la estadística y lo descontextualizada que se ha enseñado esta asignatura, de modo que, se preguntaron “¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de grados 8° y 9° del Colegio Anglo Colombiano y la Institución Educativa Antonio Nariño La Paila?”

Para el desarrollo de este proyecto realizaron una prueba pretest y una serie de actividades sustentadas desde la resolución de problemas de George Pólya, trabajando cada una de las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, obteniendo como resultado que no es posible generalizar bajo los resultados obtenidos, pero que se pudo evidenciar como actividades enmarcadas en la resolución de problemas “inciden en el desarrollo de habilidades relacionadas al uso e interpretación de medidas de tendencia central como media, moda y mediana” (Chica & Tirson, 2014, p. 110)

Asimismo, En el trabajo “Fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través de la interpretación de gráficos y tablas estadísticas en los estudiantes de grado undécimo de una institución educativa pública” realizado por Martínez (2017). Tiene como objetivo fortalecer el pensamiento aleatorio a través del desarrollo de competencias matemáticas en el uso de gráficos y tablas estadísticas en los estudiantes del grado undécimo de la I.E.T. Olaya Herrera. Cuenta con una metodología de estudio explicativo, que fue sometido a test SRA para evaluar el aprendizaje y conocimientos en estadística, se encuentra que contó con un diseño experimental el cual requirió la participación de dos grupos, conformados por un grupo control y otro experimental.

La propuesta de (Martinez, 2017) se basa en el recurso SQA (sé, quiero saber, aprender) con el fin de revisar en el estudiante un antes y después de haber aplicado una guía curricular, teniendo en cuenta que, en el desarrollo del proyecto se realiza una unidad que contiene cinco (5) guías curriculares, las cuales contienen actividades propias del autor de la “representación, interpretación y análisis de las gráficas - tablas estadísticas” (Martinez Rojas, 2017, p.50).

Las conclusiones expuestas por Martínez (2017) indican que el nivel del pensamiento aleatorio SRA tuvo un significativo progreso en el grupo control a diferencia del grupo

experimental, considerando que el uso de la técnica SQA si cumplió con el propósito de fortalecer el pensamiento aleatorio por medio de las competencias matemáticas, así pues, invita a los docentes a hacer uso de las unidades didácticas que contengan la técnica SQA.

De igual forma, (Barrera, 2017) realizó una investigación llamada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por tic para el desarrollo de competencias en estadística”, el cual, tiene como objetivo general “Implementar el aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediado por TIC para la enseñanza de la estadística, en estudiantes de grado octavo de la I.E. Técnica José Benigno Perilla del municipio de Somondoco, Boyacá, para mejorar las competencias conceptuales, razonamiento, resolución de problemas y comunicación.” Partiendo de la idea de que esta institución cuenta con un desempeño básico en el desarrollo de competencias en el pensamiento aleatorio, puesto que solo se enseña en el cuarto periodo, la cual se ve afectada por las diferentes actividades extracurriculares que tienen las instituciones educativas a fin de año, de modo que, ha afectado directamente el desarrollo de esta competencia viéndose esto en los resultados obtenidos en las pruebas internas aplicadas por la institución, dando cuenta de la necesidad de un cambio de metodología en la enseñanza del área de matemáticas.

La metodología utilizada en este proyecto es de carácter cuantitativo cuasiexperimental definido por Cook y Campbell, se desarrolló con 32 estudiantes de grado octavo, la recolección de los datos se realizó por medio de una prueba escrita, diseño de ambientes de aprendizaje basados TIC sustentados en el modelo pedagógico constructivista y el aprendizaje basado en proyectos colaborativos, finalmente una prueba diagnóstica para verificar los resultados obtenidos.

En las conclusiones (Barrera, 2017) determina que las TIC utilizadas en ambientes de aprendizaje favorecen positiva y significativamente en el desarrollo de proyectos basados en las competencias estadísticas, aportando un aprendizaje significativo de los conceptos, llegando estos a poder realizar análisis de información y presentarlos por medio de gráficos y tablas.

2.1.3 Antecedentes locales

A nivel local, se encontró la investigación llamada “La enseñanza de la probabilidad mediado por las TIC y material manipulativo” realizada por (Ojeda, P. López, R. y Moyano, Y., 2019), se desarrolló en la Universidad Católica de Manizales, con el fin de obtener el título de Licenciados en Matemáticas y Física, bajo enfoque metodológico Mixto, pretendiendo construir e implementar estrategias que contribuya al proceso educativo de tal manera que se mejore aquellas falencias que se han presentado en las instituciones en cuestión.

El estudio de esta investigación es de tipo descriptivo, la técnica para la recolección de los datos fue la implementación de un pretest, guías por observación y un postest, instrumento que se aplicó para analizar la estrategia didáctica propuesta por ellos.

El proyecto concluye expresando que es interesante ver como el uso de diferentes estrategias como el material manipulativo, las TIC, y el juego pueden hacer que el estudiante comprenda el concepto de probabilidad y al mismo tiempo hiciera uso de técnicas para hallar frecuencias y datos que se pedían dentro de cada guía.

De la misma manera (Mancilla, 2014) realizó una investigación llamada “Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la estadística descriptiva”; Investigación que se realizó en la Universidad Católica de Manizales, para optar al título de Licenciada en Matemáticas, bajo un enfoque de investigación cualitativo descriptivo, con el propósito principal de utilizar las TICs en la orientación de la asignatura especialmente de la estadística Descriptiva para fortalecer el

proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, y así, determinar el aprovechamiento o la utilidad de la estrategia virtual en el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes se aplicaran algunas herramientas como la observación, la encuesta, la entrevista y las fotografías.

De acuerdo con los criterios de la encuesta: si, no y algunas veces para la dimensión de uso de las TIC.

El proyecto concluye que los recursos tecnológicos no han sido utilizados suficientemente para potenciar la adquisición de conocimientos y desarrollo de pensamiento variacional, aleatorio y los sistemas de datos.

2.2 Marco legal

Desde el Ministerio de Educación se contempla la siguiente normativa técnica:

2.2.1 Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas

Son la ruta para desarrollar los planes curriculares cumpliendo con las necesidades que se dan desde cada Institución Educativa.

Desde los lineamientos curriculares en matemáticas se aborda la idea de facilitar el desarrollo del pensamiento aleatorio, teniendo en cuenta su interdisciplinariedad, pues, “decidir la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener las respuestas, lleva a nuevas hipótesis y a exploraciones muy enriquecedoras para los estudiantes” (MEN, 1998, p.47). Lo que permitirá ver como la estadística se relaciona con las diferentes áreas del conocimiento, reconociéndola como una actividad que se ve en su contexto, donde la capacidad de análisis se verá fortalecida teniendo en cuenta que el estudiante aprenderá habilidades para definir si los datos recogidos son pertinentes o de otro modo encontrar datos que le sirvan en su estudio, lo cual, lo pone en situaciones de indeterminación, pues en la estadística podemos encontrar distintas hipótesis con una posibilidad

de ser ciertas a diferencia de las matemáticas donde se encuentra una única respuesta, de tal forma que se aborda desde contextos llenos de significado.

De este modo, es deber del docente fortalecer el pensamiento aleatorio desde contextos significativos con el fin de que el estudiante reconozca la importancia de las matemáticas, además de lograr una cultura estadística que le permitirá tener habilidades para enfrentarse a su realidad y tengan un desarrollo en su personalidad, desde la forma de comunicarse como nos lo indica el Ministerio de Educación Nacional (2006) “Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurre regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos” (p.75). adquiriendo seguridad, motivación y deseos de aprender las matemáticas.

2.2.2 Estándares Básicos de Competencias – EBC

Dentro de los EBC encontramos los cinco tipos de pensamientos matemáticos: el pensamiento numérico – el pensamiento espacial y los sistemas geométricos – el pensamiento métrico y sistemas de medidas – pensamiento aleatorio y sistemas de datos – pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. En este proyecto nos centraremos en el Pensamiento aleatorio y sistemas de datos teniendo en cuenta que este “ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación” (MEN, 2006, pp. 64-65). Por consiguiente, el estudiante tendrá que abordar estrategias de exploración que le permitan encontrar soluciones viables a problemas que encuentre en su quehacer diario, analizando datos, realizando simulaciones para probar la viabilidad de la solución.

Para el desarrollo de esta investigación se ha tenido en cuenta el pensamiento aleatorio y sistemas de datos de décimo a undécimo con los siguientes estándares:

- Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.
- Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.
- Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.
- Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).

(MEN, 2006, p.85)

Los estándares anteriormente planteados, serán abordados en esta investigación teniendo como referencia las medidas de tendencia central y los gráficos estadísticos, como objeto estadístico en el desarrollo de este proyecto para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, además de las competencias que el estudiante adquiere en la interpretación, predicción y la resolución - formulación de problemas.

2.2.3 Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA

Son aquellos que dan a conocer los aprendizajes básicos en la adquisición de habilidades, conocimientos y aptitudes desde su idiosincrasia y contexto cultural que debe adquirir el estudiante en su desarrollo escolar. Están relacionados con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en matemáticas, según el MEN: “Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC

propuestos por cada grupo de grados.” (2017, p.6). Para el año 2017 se generó una segunda versión de los DBA en la cual se rescatan todas las fortalezas de la primera versión publicada en 2015 mediante una discusión pública e interna con diversos grupos académicos buscando el mejoramiento de la educación estructurante para cada grado y área en particular.

Por consiguiente, tendremos en cuenta la siguiente competencia comprendida para grado décimo: “Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias central y de dispersión, junto con algunas de sus propiedades, y la necesidad de complementar una medida con otra para obtener mejores lecturas de los datos.” (MEN, 2017, p. 79), Donde se cuenta con presencia de nuestro objeto estadístico para tener en cuenta que son las medidas de tendencia central.

Por consiguiente, son los DBA de gran importancia para el fortalecimiento de las evidencias de aprendizaje aquí dispuestas, al igual que las de los Lineamientos Curriculares y la de los Estándares Básicos de Competencias, pues con estos se busca fortalecer el pensamiento aleatorio desde la resolución de problemas en los estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre, para tener una mejora en las pruebas aplicadas por el estado desde las competencias matemáticas definidas por el ICFES.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 La mirada hacia un conocimiento previo

A medida que transcurre el tiempo los estudiantes irán aprendiendo diversos conceptos que son necesarios para la construcción de otros nuevos conocimientos e ir consolidando las bases conceptuales, encontrando en este entramado aprendizajes significativos que le permiten al estudiante desenvolverse en la resolución de problemas a partir de lo aprendido, de este modo, Ivie basado en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel menciona que “Enseñar y

aprender, por lo tanto, son en gran medida cuestiones de construcción de estructuras cognitivas (andamiaje) para contener nueva información” (1998), donde los conocimientos bases que tienen los estudiantes son sustento para uno nuevo por lo cual deben contar con un sustento sólido, de modo que, este nuevo aprendizaje pueda ser utilizado en un futuro por los estudiantes en diversos contextos, mientras que si estas bases no son sólidas conllevará al olvido de este nuevo aprendizaje de modo que no será significativo.

En este sentido, Ausubel refiriéndose a la estructura cognitiva existente indica que "la organización, la estabilidad y la claridad del conocimiento de un individuo en un campo temático particular en un momento dado, es el factor principal que influye en el aprendizaje y la retención de material nuevo significativo" (1963a, como se citó en Ivie, 1998), de modo que, el estudiante tendrá la capacidad cognitiva de apropiarse de este nuevo aprendizaje y aplicarlo a diversos contextos en los que este se encuentre, así mismo, utilizarlo como base para nuevos aprendizajes significativos, de modo que, es necesario enseñar a los estudiantes de manera clara y ordenada, para así contribuir a sus vidas futuras.

Así mismo, Ausubel denota que "El aprendizaje ocurre cuando el material potencialmente significativo ingresa al campo cognitivo e interactúa con un sistema conceptual relevante y más inclusivo, y se lo subsume apropiadamente" (1963b, como se citó en Ivie, 1998), de modo que los conceptos deben presentársele al estudiante de manera que este pueda asociarle un significado a esto, además relacionarlo con el contexto en el que se encuentra, de modo que, este podrá en cualquier momento hacer uso de este nuevo conocimiento alcanzado, lo cual será motivante para los estudiantes, de lo cual, la subsunción se interpreta o "puede describirse como la facilitación tanto del aprendizaje como de la retención" (Ausubel, 1962, como se citó en Ivie, 1998).

La educación debe de pensarse a partir de un papel contextualizado y significativo que aporte a los estudiantes herramientas que contribuyan a sus vidas futuras, que estos sean personas que piensen de manera crítica y reflexiva, de modo que, cumplan un papel fundamental en la sociedad que los rodea, actualmente entorno a la educación han existido cambios significativos a nivel social, cultural, económico, político, tecnológico, entre otros, lo que conlleva a repensarse la labor docente, generando espacios de aprendizaje significativos, así mismo, la estadística cumple un papel fundamental en la sociedad actual, está por ser una ciencia multidisciplinar, se encuentra en diferentes contextos sociales, en periódicos, revistas, redes sociales, etc. Lo que le da un lugar importante en los currículos de enseñanza, para que esta sea pensada con un fin específico que aporte a los futuros ciudadanos, según Lev Vygotsky “el desarrollo del ser humano está íntimamente ligado con su interacción en el contexto sociohistórico-cultural” (Como se citó en Chaves, 2001), por lo cual, este no debe de ser aparte de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Así mismo como señalo en Matos para Vygotsky “el sujeto actúa (persona) mediado por la actividad práctica social (objetal) sobre el objeto (realidad) transformándolo y transformándose a sí mismo” (1996, como se citó Chaves, 2001), de modo que, los contextos socioculturales deben tenerse en cuenta en la práctica educativa, son esenciales en la adquisición de conocimientos, puesto que, el estudiante a lo largo de su vida a experimentado diversas situaciones lo que genera conocimientos a través de la experiencia y son estos los que intervienen en la adquisición de nuevos conocimientos, por lo cual es estudiante no debe considerarse como una tabula rasa, ya que se encuentra lejos de estarlo por lo que se encuentra en un contexto sociocultural que lo lleva a pensar de una forma particular.

De este mismo modo, “Vigotsky planteaba dos niveles de desarrollo en los infantes: el nivel actual de desarrollo y la zona de desarrollo próximo” (Chaves, 2001, p. 62), en la cual la Zona de Desarrollo Próximo – ZDP corresponde al aprendizaje al que el estudiante debe de aspirar, así, los docentes deben de tener en cuenta estos dos niveles de desarrollo, que hacen parte del proceso de enseñanza – aprendizaje en la que el nivel actual de desarrollo que tienen los estudiantes contribuye a la formación de nuevos conocimientos o conocimientos potenciales, en donde el proceso debe estar en constante evaluación para así promover el avance o autoregulación del mismo, en la que el papel del docente se promoverá como un guía para alcanzar ese aprendizaje, para que así mismo determine si el estudiante se desempeña de manera independiente llegando a su ZDP, de este modo la ZDP evidenciará lo que el estudiante conoce actualmente y lo podrá hacer en un futuro.

En este sentido, los procesos de enseñanza deben pensarse a partir de los conocimientos que tienen actualmente los estudiantes, para ser usados como medio o base para construir nuevos conocimientos, en donde el objeto que se desea enseñar debe tener un sentido contextual para el estudiante ligado a su realidad actual, de modo que, este reconocerá su formación como un proceso motivante y al mismo tiempo lleno de significado.

2.3.2 Una mirada al aprendizaje del pensamiento aleatorio

La estadística ha cobrado gran importancia en la actualidad tal como lo indican Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) “hoy día es constante la presencia de la estadística en nuestra sociedad”, esto debido a su carácter interdisciplinar lo cual sugiere mejorar desde las aulas de clase el aprendizaje del pensamiento aleatorio, es indispensable que el estudiante pueda comprender todos aquellos fenómenos que se suceden en su contexto, aportando una postura crítica y reflexiva, de acuerdo con Batanero (2014) “La estadística es una parte de la educación

general deseable para los futuros ciudadanos adultos” (p. 1), ya que esta cuenta con un papel activo en la sociedad, que requiere ser comprendida por los ciudadanos, que actualmente debido a los pocos conocimientos en estadística los pueden llevar a hacer inferencias erróneas sobre lo que sucede en su contexto.

Además, la estadística se encuentra en las diferentes carreras universitarias que los estudiantes elijan en su futuro y también en los diferentes escenarios, medios de comunicación o redes sociales de los cuales ellos participan diariamente, de modo que “sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales” (Batanero, 2014, p. 2) siempre y cuando se le presenten al estudiante situaciones problema relevantes de su actualidad que posean un significado en el contexto donde se busque romper aquellas barreras que tienen sobre que el aprendizaje no es significativo para sus vidas, lo que genera desmotivación en ellos, tal como lo indica Batanero et al., (2011) “la estadística es la ciencia de los datos y los datos no son números, sino números en un contexto” (pp. 21-22).

El rol que tienen las instituciones de educación en la formación de una cultura estadística en los estudiantes es fundamental, teniendo en cuenta que estos son los encargados principales del proceso enseñanza – aprendizaje, de modo que si se realiza de manera correcta y buscando que los estudiantes se motiven se lograra la adquisición de conocimientos y habilidades para sus vidas futuras.

Se busca fundamentalmente que el estudiante aprenda los conceptos estadísticos en especial los relacionados con las tablas y gráficos estadísticos, y las medidas de tendencia central, de modo que, pueda aplicarlos en diferentes contextos, por lo cual, se debe tener en cuenta que “un concepto no puede ser reducido a su definición, al menos si se está interesado en

su aprendizaje y enseñanza” (Vergnaud, 1990, p. 133), así que, está claro que hay un concepto por enseñar que responde al currículo, sin embargo, este concepto debe poseer un significado para el estudiante, como parte de una construcción de conocimientos interactuando con la sociedad que lo rodea, después de que este comprenda la implicación que tiene un objeto estadístico en su contexto, se procede a introducir el concepto formal por parte del profesorado, y así estos conceptos tendrán un sentido para el estudiante.

2.3.3 La relación estadística entre los gráficos y las medidas de tendencia central

Actualmente la estadística se encuentra dentro del currículo de matemáticas en el pensamiento aleatorio, desde los primeros grados de educación hasta el último, siendo de gran importancia en el desarrollo educativo y la formación profesional de los estudiantes, dentro de este currículo se encuentran las medidas de tendencia central y los gráficos estadísticos, los cuales tienen gran interacción con el contexto actual, sin embargo, “hay un problema que sigue vigente, consiste en el error de percibir estas áreas como un conjunto de procedimientos y técnicas para la recolección y presentación de información que tiene un componente aleatorio” (Chaves, 2016, p. 23), lo cual puede ser el resultado del abandono que ha sufrido la estadística en ambientes de enseñanza -aprendizaje, por considerarse esta como una asignatura sin importancia, dejando de lado la gran trascendencia de esta en los contextos actuales.

El uso de los gráficos estadísticos es más frecuente de lo que se piensa, se pueden encontrar en redes sociales, periódicos, de la misma forma Arteaga et al. (2011) Nos indican que “no hay duda que la gran cantidad de información estadística disponible en Internet en estos momentos proporciona amplias oportunidades de aprendizaje sobre los temas más variados”, he aquí la importancia de diseño de las clases de estadística en las cuales se cuenta con una gran cantidad de contenido didáctico diverso apoyado del contexto sociocultural como medio para la

adquisición del aprendizaje y el conocimiento correcto de los diferentes conceptos estadísticos, teniendo en cuenta que “muchas veces el uso inadecuado de las técnicas estadísticas pueden llegar a confundir el buen juicio de la persona” (Chaves, 2016), esto debido a la falta de comprensión de los conceptos, lo cual influirá negativamente en los estudiantes dificultado la capacidad para analizar datos y comprender un conjunto de datos en sus diferentes formas de representación y dentro de estos “los gráficos y tablas son instrumentos de transnumeración por su papel esencial en la organización, descripción y análisis de datos.” (Arteaga et al., 2011), en la que, la transnumeración corresponde al cambio de representación que se realiza de un conjunto de datos a sus gráficos, para así realizar una correcta interpretación de estos según lo que se desea saber.

El uso adecuado de los gráficos estadísticos permitirá realizar interpretaciones en base a los datos, lo cual le permitirá generar juicios críticos y reflexivos a los estudiantes, así mismo hay que tener cuidado con la forma en la que se utilizan, teniendo en cuenta que estos tienen unas escalas o medidas que deben mantenerse en todo el grafico, lo que muchas veces ha sido un error en la enseñanza de la construcción de los mismos, lo que para Chaves (2016) es un error común en la enseñanza, de la misma manera indica que así como se presentan errores en la construcción de los gráficos, también las medidas estadísticas llegan a utilizarse de manera incorrecta lo cual tiende a confundir al estudiante en su proceso, lo que Arteaga et al. (2011) considera de gran importancia, ya que los gráficos o tablas estadísticas mostraran una o más variables de forma organizada lo que facilitará su interpretación y adicional a esto son de gran ayuda al momento de calcular las medidas de tendencia central y la generación de juicios en base a estas, de este modo es necesario dejar de pensar los procesos de enseñanza – aprendizaje de la

estadística como un proceso algorítmico y empezar a pensarla como medio para generar una cultura estadística, en la cual interviene como un medio para comunicar diversas situaciones.

Matemáticamente hablando existen unas normas por las cuales se deben argumentar las respuestas que se dan a partir de conceptos propios de la matemática, en conformidad con la normativa técnica expuesta por el MEN, la estadística está comprendida dentro del currículo de matemáticas, de este modo, los argumentos obtenidos a partir de un conjunto de datos analizados a partir de los objetos estadísticos deben contener bases matemáticamente sólidas, así como lo indican D'Amore, Font y Godino (2007) “existen aspectos normativos del discurso matemático, generados en el seno de la clase, que son específicos de la actividad matemática escolar” (p. 4), de modo que, en relación con los gráficos estadísticos analizados a partir de las medidas de tendencia central se deben de realizar argumentos veraces en concordancia con la actividad matemática.

En este sentido, se debe identificar los problemas que poseen los estudiantes al momento de abordar problemas estadísticos que impliquen un intercambio de los objetos estadísticos como lo son los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central, de modo que, “es necesario analizar las tareas matemáticas y los diversos modos de abordarlas por los estudiantes” (Godino, Wilhelmi, Blanco, Contreras y Giacomone, 2016, p. 91), así mismo, identificar las bases en las cuales se sustenta el estudiante para abordar un problema y que él mismo pueda determinar si estas bases son sólidas a partir de la metacognición; a partir de esto, y sustentados en la teoría de las representaciones semióticas de Raymond Duval se tienen en cuenta que “la disponibilidad y uso de diversos sistemas de representación semiótica, sus transformaciones y conversiones, se consideran imprescindibles para la comprensión, construcción y comunicación de las matemáticas” (Godino et al., 2016), lo que corresponde a un proceso que se lleva constantemente

a cabo en la interpretación de datos estadísticos, según lo que se requiera conocer o analizar se utiliza un medio de representación, adicional a esto, es necesario realizar un proceso de tratamiento y conversión en el que intervienen las medidas de tendencia central al momento de interpretar una serie de datos, reconociendo que no importa la medida de tendencia central que se estudie, seguirá siendo el mismo objeto el analizado, es decir, que este no perderá su razón de ser al momento de cambiar la forma de representación.

2.3.4 La resolución de problemas en contextos estadísticos

En la estadística la resolución de problemas cuenta con un papel fundamental permite al estudiante construir nuevos conocimientos, además, el estudiante experimenta distintas situaciones con su entorno, sobre todo si los problemas que se plantean son contextualizados a su realidad, como se realizaron en esta investigación, lo que para el estudiante tiene un sentido sujeto a su contexto, donde el papel del docente es el de formar habilidades en los estudiantes que le permitan hacer matemáticas, correspondiendo a ser un guía durante la solución de un problema, de modo que el estudiante tenga un papel en su desarrollo de manera activa, dinámica y significativa, atribuyéndole al estudiante espacios de reflexión y un pensamiento crítico.

En esta investigación se ha pensado la resolución de problemas como una forma de que el estudiante se plantee diversas soluciones a un problema y sobre todo ponga en práctica sus habilidades cognitivas y metacognitivas, de modo que “La principal tarea del profesor será seleccionar “buenas situaciones – problemas” que den sentido al saber matemático pretendido, procurar su “devolución” (D’Amore et al., 2007) , en este sentido, el estudiante será el principal involucrado en la adquisición de su conocimiento, y la labor del docente será guiarlo, sin darle al estudiante todas las herramientas para que resuelva el problema, si no que sea este, quien

reflexione sobre este y lo realice buscando diversas soluciones hasta establecer la que considere correcta basada en fundamentos matemáticos veraces.

Destacando la importancia de la resolución de problemas para el desarrollo de competencias en la vida del estudiante, es así como este alcanza un adecuado nivel en el desarrollo del pensamiento estadístico, teniendo en cuenta su interdisciplinariedad.

Teniendo en cuenta el trabajo de George Pólya (1965), el cual, se sustenta en cómo se resuelven los problemas matemáticos, para esto, indica que hay cuatro pasos para resolver un problema: Comprender el problema – Concebir un plan – Ejecutar el plan – y Evaluar la solución; en este sentido:

Comprender un plan: Según Lozada y Fuentes (2018) el estudiante comprenderá un problema cuando es capaz de reproducirlo con sus propias palabras y determinar cuáles son sus elementos esenciales, a partir de los siguientes interrogantes “*¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?*” (Pólya, 1965 p. 19), así mismo podrá identificar si los datos son suficientes para resolver el problema o en su defecto no son relevantes para el mismo.

Concebir un plan: en este paso el estudiante va a encontrar las diferentes vías de solución, a partir de la fase anterior, de modo que realizar un proceso de deducción, inducción, análisis y síntesis, así mismo, el estudiante puede sintetizar de diferentes formas la información como en tablas, gráficos, de modo que, encuentre la manera más fácil de desarrollar estrategias de solución partiendo de los cuestionamientos establecidos por Pólya *¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Podría enunciar el problema en otra forma?* (1965, p.19)

Ejecutar el plan: a partir de la fase anterior, el estudiante habrá concebido un plan según la información con la cuenta para resolver el problema, de modo que, el estudiante deberá pensar de forma lógica y coherente a fin de validar las hipótesis planteadas inicialmente, dándole una respuesta al problema de forma veraz y eficaz; del mismo modo, es el momento en que el estudiante pone a prueba el plan que elaboró para solucionar el problema y se cuestiona a partir de los siguientes interrogantes *¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?* (Pólya, 1965, p.19)

Evaluar la solución: en esta fase el estudiante debe evaluar la validez que tiene la solución desarrollada, además, pensar si existen otras formas por las cuales se pueda resolver el problema y si hay posibilidad de transferir esta solución a otros problemas, es el momento de poner en práctica la metacognición y hacerle cuestionamientos al estudiante para que este reflexione y de una postura crítica desde la solución obtenida, por ejemplo, ¿hay otra forma de solucionarlo? ¿es válido el resultado? ¿tiene relación el resultado con el problema? ¿se puede resolver en menos pasos?, de tal forma, que siempre el estudiante estará reflexionando y formándose críticamente ante distintas situaciones, esto con el fin de que pueda apoyarse en la solución de un problema para resolver otros semejantes.

Estas fases forman parte del sustento de este proyecto en el cual se pretende mejorar el análisis de datos estadísticos por medio de la resolución de problemas, en este sentido el papel del docente será de guiar al estudiante para que encuentre la solución al problema, buscando siempre motivar al estudiante y diciéndole que este es capaz de resolverlo, los cuestionamientos anteriormente planteados suponen la ayuda que el docente debe brindarle al estudiante para que este pueda adquirir habilidades de resolución de problemas y del mismo modo, ser capaz de aplicarlos a futuras situaciones.

D'Amore et al. (2007) se plantean el siguiente interrogante “¿qué ocurre si el alumno rehúsa o evita el problema, o no lo resuelve?” es momento que el docente evalué el problema que se seleccionó para el estudiante y si este cuenta con las habilidades necesarias para resolverlo, he aquí la importancia de conocer los saberes previos que tienen los estudiantes y a partir de estos si generar situaciones que el estudiante a partir de lo que sabe pueda resolverlo y no se llegue a un error, de modo que, ambos el docente – el estudiante estarán directamente relacionados y son los principales actores para alcanzar el saber.

3. Diseño Metodológico.

3.1 Enfoque de investigación

Esta investigación cuenta con un enfoque de tipo cualitativo, puesto que es un estudio de tipo descriptivo que brinda la oportunidad de nombrar las características y cualidades de los estudiantes de grado 10°3 que son sujetos de estudio en la interacción con su contexto, según Hernandez, Fernandez y Baptista (2014) “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto.” (p.358), permitiendo interpretar y comprender la intersubjetividad como un medio para la comprensión de la realidad estudiada, la interpretación del modo de pensar de los estudiantes de los cuales se obtendrá la información y que estos actúan como seres pensantes y participativos en la interpretación de su contexto.

3.1.1 Descripción del estudio

Población

La presente investigación se lleva a cabo en el Instituto Chipre de la ciudad de Manizales Caldas, el cual se compone de 600 estudiantes divididos en 39 grupos en los grados desde preescolar hasta educación media técnica.

El Instituto Chipre es de carácter público y sus estudiantes se encuentran en los estratos socioeconómicos 3-4, dentro de la institución se cuenta con acceso a internet, salas de sistemas y en su mayoría los estudiantes cuentan con celulares smartphone, lo cual facilita la implementación de diferentes estrategias didácticas con tendencias actuales.

Muestra.

Los estudiantes sujetos de estudio de esta investigación son los de grado 10^o3, con 21 estudiantes entre estos 9 mujeres y 12 hombres, sus edades oscilan entre los 15 y 17 años, cabe resaltar que entre estos no hay ningún estudiante con necesidades educativas especiales.

Estos estudiantes se caracterizan por ser un grupo con un alto rendimiento académico, del mismo modo, un gran pensamiento crítico y analítico al momento de desempeñarse en diferentes escenarios, también estos estudiantes cuentan con diferentes recursos tanto tecnológicos como manipulativos para el desarrollo de las diferentes clases y asignaturas.

3.2 Estructura Metodológica

Para el desarrollo de la investigación se cuentan con diversos procesos que conllevan a mejorar el análisis de datos a partir de situaciones planteadas las cuales son de gran importancia para fomentar una cultura estadística en los estudiantes con el fin de mejorar, no solo las pruebas saber, sino que se puedan desempeñar satisfactoriamente a futuro en su vida laboral.

Es por esto, que durante la investigación se cuenta con una ruta, la cual muestra un derrotero para desarrollar la propuesta investigativa.

En primer lugar, se pretende *identificar los conocimientos previos de los estudiantes en conceptos básicos de la estadística*, se desarrolla una encuesta que se valora con la escala Likert la cual puede visualizarse en el apéndice A, esta encuesta es interpretada por medio de tablas dinámicas que permiten ver de forma resumida las respuestas de los estudiantes y poderlas analizar de diferentes formas y puntos de vista de manera dinámica.

Una vez reconociendo los resultados se busca *diseñar y aplicar una serie de tareas sobre gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) mediadas por*

la resolución de problemas en estudiantes de grado décimo. La serie de tareas que se realizan se da a partir de una secuencia didáctica por medio del modelo de Escuela Activa Urbana – EAU la cual puede observarse en el apéndice B.

Una vez explicada y desarrollada la guía de trabajo se implementa la serie de tareas la cual está diseñada con seis problemas estadísticos contextualizados para los estudiantes que se encuentra en el apéndice C.

Como tercera medida se aplican tres problemas los cuales se encontrarán el apéndice D para ser resueltos en grupos de tres estudiantes por medio de una guía para resolver problemas diseñada por el autor con la cual se busca guiar al estudiante según la heurística de George Pólya que se encuentra en el apéndice E.

Por último, se busca *validar la estrategia de la serie de tareas en la interpretación de los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central por medio de un cuestionario tipo saber, preguntas liberadas por el ICFES*, las preguntas por las que se compone este cuestionario fueron tomados de los cuadernillos de matemáticas del año 2022 diseñados por el ICFES, el cual se puede observar en el apéndice F.

3.3 Fases de la Investigación

Fase 1. Rastro Bibliográfico

Se realizó un rastreo bibliográfico en el cual se encontró la fundamentación y la importancia de investigar en el aprendizaje de la estadística y por ende en el análisis de datos estadísticos, las diferentes estrategias didácticas establecidas por diversos autores en la enseñanza de la estadística y, por otro lado, las implicaciones que tiene la resolución de problemas como medio para alcanzar un análisis de datos estadísticos.

Fase 2. Diseño de los instrumentos

En primer lugar, se diseñó una guía de trabajo que permitirá la enseñanza de la interpretación y comprensión de los diferentes gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central, en un segundo lugar, se realizó una secuencia de tareas que se compone por seis problemas estadísticos basados en los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central.

En tercer lugar, se aplicaron tres problemas estadísticos extraídos de un cuadernillo de ICFES del año 2022, para ser resueltos por una guía para resolver problemas diseñada por el autor.

Por último, se diseñó un cuestionario con 15 preguntas extraídas de los cuadernillos de ICFES para el año 2022, haciendo uso del formulario de Google.

Fase 3. Implementación de la propuesta

Se implementaron todos los instrumentos con los 21 estudiantes de grado 10º3 del Instituto Chipre, los cuales participaron activamente en la aplicación de estos instrumentos.

Fase 4. Validación de la propuesta

Fase en la que se valida la propuesta teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los diversos instrumentos aplicados y por medio de un cuestionario, así mismo generar respuestas a los interrogantes planteados inicialmente para desarrollar este proyecto.

4. Análisis de resultados

En los resultados del trabajo investigativo se da a partir de tres herramientas empleadas como instrumentos que facilitan la socialización, la interacción y el trabajo cooperativo para el aprendizaje del análisis de datos estadísticos a partir de la resolución de problemas.

A continuación, se relacionan desde las categorías la información recolectada por los estudiantes del Instituto Chipre del grado 10^o3.

4.1 Análisis de la encuesta de conocimientos en estadística

Durante el proceso se generó una encuesta en escala Likert a través del Google Formularios (Apéndice A.) en el cual se valoró los conocimientos previos que tienen los estudiantes en estadística.

La escala Likert considera tres niveles en este ejercicio aplicativo, en el que se cumple que: está de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo.

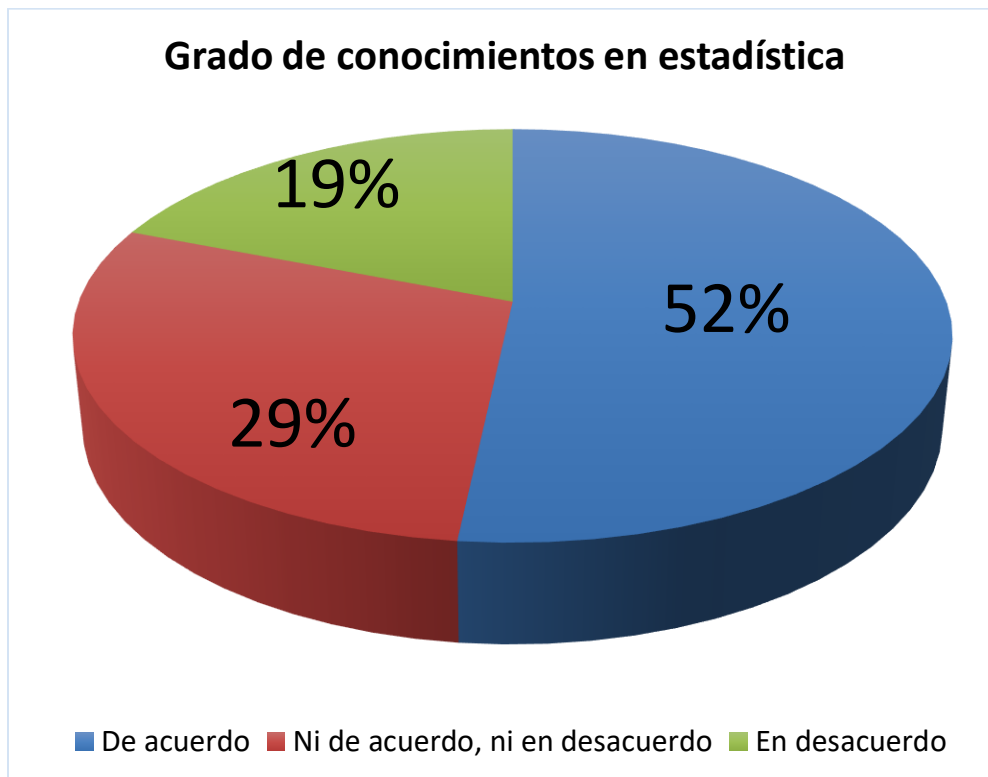
Se hizo un análisis con tablas dinámicas por medio de Excel, se puede visualizar en la Figura 2 el resultado gráfico, en el cual, se puede verificar que en más del 50% de los estudiantes consideran que la estadística es una ciencia que se ve aplicada en sus contextos, de modo que, es importante conocer sobre está para poder comprender distintos sucesos que se pueden encontrar en los diversos medios de comunicación, así mismo, estos estudiantes cuentan con algunos conocimientos previos sobre la estadística para la interpretación y análisis de datos, sin embargo, les causa dificultad encontrar la manera de resolver un problema estadístico de manera inmediata, aun pudiendo realizar un reconocimiento de los gráficos y tablas estadísticos.

Se encuentra que en un 29% de los estudiantes sujetos de estudio reconocen que la estadística puede encontrarse en diversos contextos, sin embargo, no cuentan con grandes conocimientos para interpretar y analizar datos que se le presenten por medio de gráficos o tablas

estadísticas, esto debido a que no cuentan con claridad en los conceptos estadísticos, lo que infiere en la dificultad para interpretar un conjunto de datos, del mismo modo, aunque muchas veces en los diversos escenarios se encuentra aplicada las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), estos estudiantes consideran que no se haya de manera frecuente en su contexto.

Por otro lado, en un 19% los estudiantes consideran que la estadística, aunque hace parte de su contexto y tiene grandes implicaciones en este, ellos no cuentan con los conocimientos necesarios para enfrentarse a situaciones que contengan información estadística, lo cual, puede considerarse que es debido a que no conocen las diversas formas de interpretar gráficos y tablas de datos, ni determinar la relación que estos guardan con las medidas de tendencia central.

Figura 2. Grado de conocimiento en estadística



Una vez aplicada la prueba se evidencia que los estudiantes reconocen la importancia del aprendizaje de la estadística debido a la participación de esta en sus contextos, sin embargo, no cuentan con los conocimientos para la interpretación de las tablas y gráficos estadísticos, y su relación con las medidas de tendencia central (media y mediana).

4.2. Análisis de las series de tareas

4.2.1. Análisis de serie de tarea 1: Aplicación de conceptos estadísticos.

Durante el proceso se aplicó una serie de tareas (Apéndice C) compuesta por seis problemas estadísticos contextualizados sobre las medidas de tendencia central (moda, media y mediana), en la cual se valoró la aplicación de los conceptos estadísticos después de haber enseñado la guía de trabajo (apéndice B).

Estas tareas invitan al estudiante a buscar la forma de resolver problemas y argumentar el como se llegó a una respuesta para que esta sea correcta.

Se hizo un análisis a partir de gráficos en Excel, se puede visualizar en la figura 3 el resultado gráfico, en el cual se puede verificar que los estudiantes a partir de problemas estadísticos contextualizados buscan dar solución a estos, teniendo mucho éxito en el proceso.

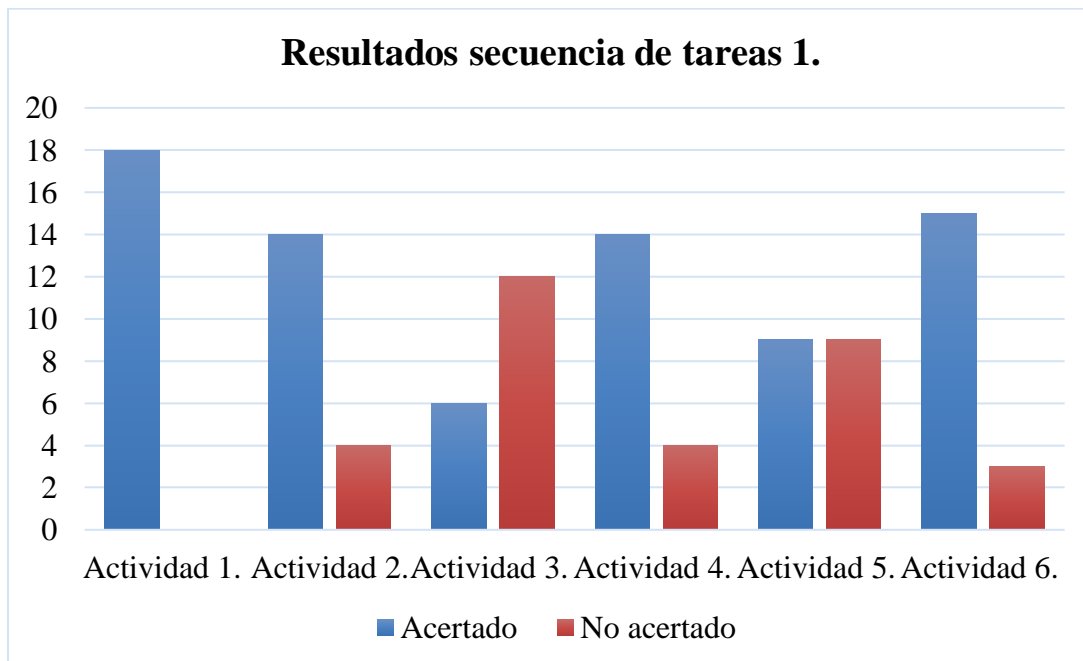
Las actividades 1 y 2 corresponden a la media estadística, en las cuales se puede ver como los estudiantes a partir de una situación problema acompañada de tablas y gráficos estadísticos pueden realizar una interpretación y así mismo asociarle la medida de tendencia central correspondiente con un gran porcentaje de éxito.

Las actividades 3 y 4 corresponden a la mediana, donde para la actividad tres, algunos estudiantes confundieron el proceso de calcular la mediana con la media aritmética esto se define a partir de algunas respuestas encontradas en la solución de la actividad, en la que los que los estudiantes argumentando su respuesta decían “se suman todos los datos y se divide entre 9”

donde 9 corresponde al total de los datos (n) o en otro caso “sumamos todas las velocidades y dividimos por el número total de datos”, ya en la actividad 4 se puede evidenciar que mejoran notoriamente los resultados en hallar la mediana estadística aun cuando los datos se encontraran de forma desordenada.

En la actividad 5 y 6, correspondiendo a la moda estadística, se puede evidenciar que en la actividad 5 los estudiantes en igual medida acertaron y se equivocaron, esto se debe a que la pregunta 5 correspondía a una tabla con datos agrupados, lo cual genero un poco confusión a los estudiantes al momento de preguntarles “cuál era el gasto semanal mas frecuente”, ya en la actividad 6, que corresponde a un grafico circular se puede ver notoriamente la comprensión de la moda como medida estadística y análisis e interpretación de gráficos estadísticos.

Figura 3. Resultados secuencia de tareas 1



Estas seis actividades han sido muy significativas para los estudiantes debido a la relación que guardan con su contexto, lo cual, le genera al estudiante motivación para

resolverlas, del mismo modo, se pudo evidenciar primeramente que los estudiantes empiezan a ver la relación de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) en su contexto y en segundo lugar hay un gran éxito en la interpretación de tablas y gráficos estadísticos.

4.2.2. Análisis de serie de tarea 2. Aplicación de problemas estadísticos.

Durante el proceso se aplicó una segunda serie de tareas de aplicación de problemas estadísticos (Apéndice D), consistía en grupos de tres personas debían elegir uno de los tres problemas allí planteados para resolverlo por medio de la guía para resolver problemas (Apéndice E).

Esta guía se diseñó para que los estudiantes a partir de los cuatro pasos para resolver un problema (comprender el problema – elaborar un plan – ejecutar el plan – examinar la solución), de este modo, los estudiantes paso a paso irán hallando la solución a uno de los problemas planteados.

Se realiza un análisis descriptivo de esta serie de tareas, esta serie de tareas se resolvió en 10 grupos compuestos por 2 y 3 integrantes, de la misma forma cada grupo eligió el problema que quería resolver, lo cual, obtuvo los siguientes resultados:

Con respecto al problema 1, que consiste en elegir una afirmación correcta con respecto al análisis de una tabla de datos y un gráfico de barras, fue resuelto por los estudiantes de los grupos 1 y 2, en el paso que corresponde a comprender el plan, ambos grupos pudieron identificar el problema que se planteaba, los datos y la información que utilizarían para resolverlo, lo cual, fue un proceso muy claro para los estudiantes, se donde se evidencia una buena comprensión del problema; en el segundo paso que corresponde a elaborar un plan, se halla que los estudiantes ya han resuelto anteriormente un problema estadístico de este tipo, esto les servirá como un base para la elaboración del plan, sin embargo, ambos grupos indican que

solo es posible reescribir el problema de otra forma si se cambian las preguntas y los datos, el grupo 1 indica “ reescribirlo no, seria cambiar los datos o la pregunta” y el grupo 2 dice “si, cambiando las preguntas y los datos”, de modo que, los estudiantes aunque comprenden el problema que deben resolver, no pueden desde sus propias palabras escribirlo de otra forma, aun así, lo relacionan con los casos para resolver razones trigonométricas, lo cual, les permite de elaborar un plan para encontrar la solución, así mismo, ejecutar los pasos para una correcta solución encontrando la respuesta argumentada al problema validándola a partir de la información dada.

El problema 2, consistía en realizar un análisis de los datos que se le presentan y luego se le presenta una situación, la cual debe de ajustar al comportamiento de los datos que tiene, este problema fue resuelto por los estudiantes de los grupos 3, 4 y 5, estos estudiantes identifican que el problema se encuentra en la pregunta que deben responder para resolverlo, además consideran que los datos que se le presentan son suficientes y necesarios para resolver el problema, de modo que en el paso que corresponde a la comprensión del problema, ha sido claro para los estudiantes, en segundo lugar, en la elaboración de un plan, estos grupos cuentan ya han resuelto problemas estadísticos similares que les servirán como base para encontrar una solución, del mismo modo, que el grupo 1 y 2, los estudiantes de los grupos 3,4 y 5 consideran que para que el problema sea reescrito se deben cambiar los datos, sin embargo, relacionan una posible solución con los casos para resolver razones trigonométricas, también el uso de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), pudiendo realizar unos pasos detallados que les permitan llegar a una solución a partir de los datos dados y realizando operaciones matemáticas al momento de ejecutar el plan y por ultimo determinan que es posible validarlo si se llevan a cabo los procesos matemáticos correctos.

Por último, el problema 3 requiere de tener claro el concepto de media para así mismo, dar respuesta al problema que se está planteando de forma argumentada, este problema fue resuelto por los grupos 6, 7, 8, 9 y 10, quienes de forma diferente comprenden el problema, aunque no se pierde la idea de que el problema consiste en determinar si es conveniente la sugerencia dada por alguien para crear el fondo de empleados, en el caso del grupo 6 dicen “no todos ganan la misma cantidad, y no todos tienen como pagar una cuota que se asemeje a su salario”, los cuales a partir de los datos ya están realizando un análisis sobre el problema el cual consiste en que no todos los empleados ganan lo mismo, del mismo modo, el grupo 10 dice “no es conveniente que creen el fondo de empleados” esto debido a los datos que se le han presentado, ya estos estudiantes tienen claro el problema, los datos, en el segundo paso, elaborar un plan, los estudiantes coinciden en ya haber resuelto un problema similar antes, así mismo, que podrá ser resuelto teniendo claro conceptos estadísticos y comprendiendo la gráfica, detallando los pasos a seguir para resolver el problema, y ejecutarlo, determinando, que es una solución lógica y puede ser válida de forma matemática utilizando conceptos estadísticos.

En esta secuencia de tareas apoyada por la guía para resolver un problema, los estudiantes encontraron una forma guiada para llegar a solucionar un problema, considerando que permite ver el problema de forma detallada y práctica, así como lo indica el grupo 8 “si, ya que es más fácil y completo de desarrollar y llegar a una conclusión”, cuando se le pregunta su volvería a usar este método para solucionar un problema y si este le facilitó llegar a la respuesta, del mismo modo, los otros compañeros coinciden en que esta guía les permite hallar la solución a un problema de manera fácil, por lo cual, la volverían a usar.

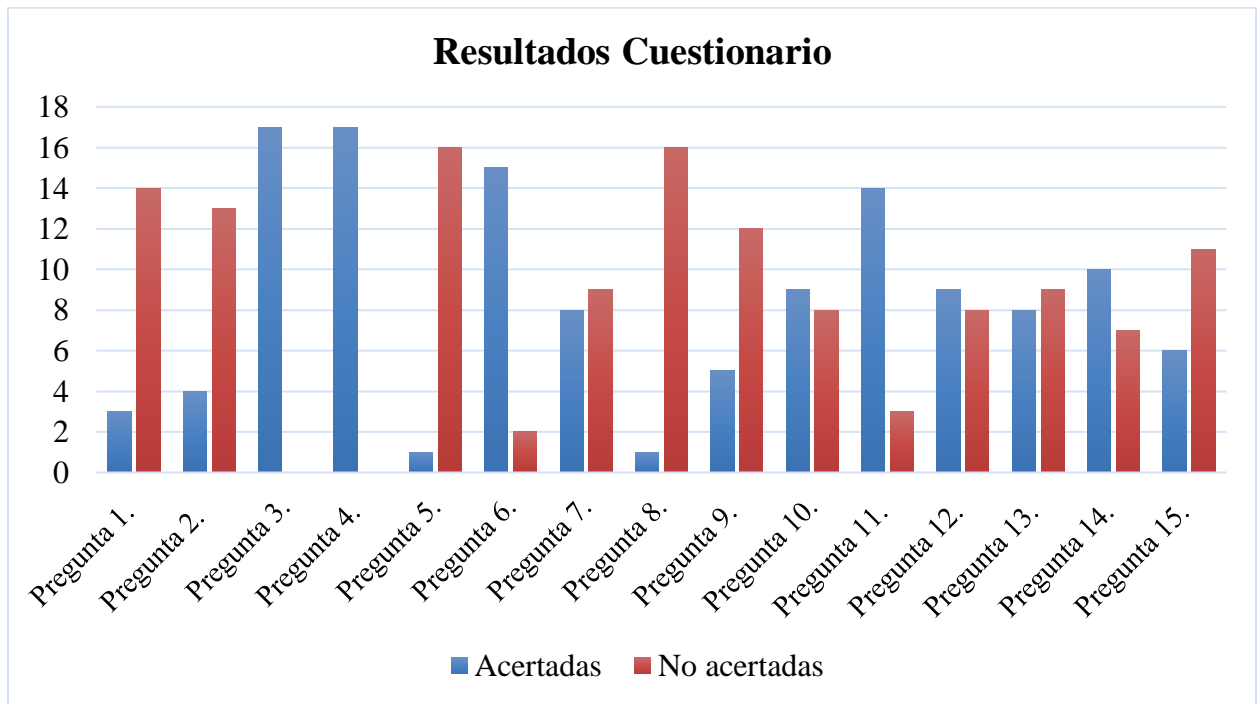
4.3 Análisis del cuestionario preguntas tipo pruebas saber.

Para finalizar el proceso se aplicó un cuestionario (Apéndice F) compuesta por quince problemas estadísticos tipo ICFES sobre las medidas de tendencia central (moda, media y mediana) y el análisis de tablas y gráficos estadísticos, en el cual se evaluó los conocimientos y habilidades adquiridas con los estudiantes después de aplicar los instrumentos anteriores.

Se realizó un análisis a partir de gráficos en Excel, puede visualizarse en la figura 4 el resultado gráfico, en el cual se evidencia que los estudiantes han ido adquiriendo habilidades para resolver problemas estadísticos que impliquen la interpretación de tablas y gráficos estadísticos, además la relación que estos guardan con las medidas de tendencia central (moda, mediana y media).

En las preguntas 1, 2 y 5, se evidencian algunas dificultades en la argumentación para dar respuesta a problemas estadísticos, lo cual, esa habilidad que los estudiantes irán adquiriendo a medida que van aprendiendo más a analizar las tablas y gráficos estadísticos, sin embargo, se contrasta con las otras preguntas como, por ejemplo, la 3 que corresponde a argumentar y se evidencia un éxito al 100%, por lo que es posible determinar que los estudiantes han ido mejorando la interpretación y análisis de tablas y gráficos estadísticos.

Lo que corresponde a las otras preguntas, se encuentra un resultado positivo, aun cuando el éxito no es del 100%, se evidencia que los estudiantes poco a poco han tenido un mejoramiento en la interpretación de gráficos y tablas estadísticas, relacionándolas con las medidas de tendencia central.

Figura 4. Resultados cuestionario

los estudiantes han ido desarrollando poco a poco habilidades para resolver problemas, analizar tablas y gráficos estadísticos, así mismo, relacionarlas con las medidas de tendencia central, lo cual es un trabajo que requiere de tiempo, cabe resaltar que las tareas contextualizadas les permiten a los estudiantes darle un sentido a los datos o situaciones que se le presenten y así mismo, buscar una solución a las mismas, para finalmente lograr habilidades que le permitan realizar análisis de datos de diferentes situaciones.

5. Conclusiones y recomendaciones.

La secuencia de tareas aplicada en esta investigación permitió implementar la resolución de problemas en relación con las medidas de tendencia central y las tablas y gráficos estadísticos, para alcanzar un análisis de datos estadísticos y un aprendizaje significativo sobre la estadística en los estudiantes de 10°3 del Instituto Chipre, teniendo en cuenta la normativa técnica establecida por el MEN para el grado 10° y los criterios que evalúa el ICFES en el marco del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

5.1.Respuesta a la pregunta central

¿Cómo desarrollar una estrategia que permita el análisis de datos estadísticos por medio de la resolución de problemas a estudiantes de grado décimo del Instituto Chipre?

Se realizó una encuesta para determinar los conocimientos en estadística que tenían los estudiantes, en la cual se evidencio que en mas del 50% de los estudiantes reconocen la importancia que tiene la estadística en sus contextos, así mismo, que es necesario aprender los conceptos estadísticos para poder comprender todos estos objetos estadísticos que a diario se encuentran en los diversos medios de comunicación, así mismo, reconocen que no tienen los conocimientos suficientes al momento de haber aplicado la encuesta, por tal razón se diseñaron dos secuencias de tareas basadas en problemas estadísticos en el marco de las medias de tendencia central y las tablas y gráficos estadísticos.

Las dos secuencias de tareas aportaron de manera significativa a los estudiantes basados en los buenos resultados obtenidos en estas tareas realizadas por los estudiantes. Se resalta la importancia de presentarle a los estudiantes problemas que contengan temas contextualizados para ellos, de modo que, estos se motiven y encuentren un sentido para resolverlos, también la guía para resolver problemas utilizada en la secuencia de tareas 2, les permitió a los estudiantes

de manera fácil, práctica y guiada darle solución a un problema, de manera que, los estudiantes consideran utilizarla en otro problema que se encuentren, así mismo, la comunicación entre el docente y el estudiante juega un papel indispensable, ya que en la resolución de problemas el docente cumple el papel de guía, por lo cual, una comunicación efectiva le permitirá al estudiante romper las barreras que se encuentre en su proceso de enseñanza – aprendizaje, del mismo modo, estas secuencias de tareas le permitieron al estudiante analizar los datos de las diferentes situaciones que se le presentaron y la comprensión de las tablas y gráficos estadísticos relacionándolos con las medidas de tendencia central, por lo que la guía sirvió como un proceso para evidenciar la forma en que los estudiantes realizan un análisis de datos según las situaciones que se le presenten de acuerdo con los objetivos planteados en este proyecto y acordes a la resolución de problemas.

5.2. Respuesta a las preguntas auxiliares

¿Cómo apropiar las medidas de tendencia central a partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes de la estadística se puede dar un inicio a desarrollar un proceso analítico?

En el diseño de las secuencias de tareas se tuvo en cuenta que para los estudiantes las medidas de tendencia central (mediana y media), no se encontraban en los contextos educativos en los cuales ellos se encontraban, de modo que, la secuencia de tareas 1 sirvió como medio para determinar que las medidas de tendencia central juegan un papel importante en la cotidianidad y que comúnmente se usa para realizar procesos analíticos de temas diversos que se encuentran en los diversos medios de comunicación.

¿Cómo generar una secuencia de tareas que facilite la relación entre los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central?

Los diversos problemas que se le presentaron a los estudiantes en las secuencias de tareas iban acompañados de tablas y gráficos estadísticos, llevando a los estudiantes a resolver un problema que implicará las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), de modo que, el estudiante pudiera a partir del análisis, interpretación y comprensión de las tablas y gráficos estadísticos solucionar un problema que las contuviera, lo cual fue un proceso muy exitoso, ya que los estudiantes en una gran mayoría acertaron en las respuestas a los problemas planteados, generando una participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.

¿De qué manera la resolución de problemas puede involucrar los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central en el análisis de datos estadísticos?

Implementar la resolución de problemas como medio para el análisis de datos, es una metodología que genera aprendizajes muy significativos para los estudiantes, así como se pudo evidenciar en los diversos instrumentos aplicados en esta investigación sirve como fuente de motivación siempre y cuando al estudiante se le presenten problemas que contengan un sentido para ellos ligado a su cotidianidad, de modo que, la resolución de problemas desarrollo habilidades en los estudiantes para realizar análisis de datos estadísticos, fortalecimiento el proceso de enseñanza – aprendizaje, permitiendo que en su gran mayoría los estudiantes pudieran resolver los problemas propuestos de forma acertada, cumpliendo con el propósito descrito en esta investigación.

Este trabajo de grado se realizó en el Instituto Chipre sobre establecer unas características que permitan el análisis de datos estadísticos basados en la resolución de problemas, mediante la aplicación de unas secuencias de tareas permitió definir las siguientes conclusiones:

- La aplicación de secuencias de tareas diseñadas en el marco de la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, permitió el trabajo colaborativo por parte los estudiantes y la participación de estos, en la medida que se pudo constatar respuestas donde se evidenciaba el análisis de los datos a partir de una situación dada.
- Se observó que a los estudiantes les llamó la atención la guía resolver un problema determinando que permite resolver problemas de manera fácil y práctica, de modo que se genere un aprendizaje motivador para los estudiantes.
- Partiendo del análisis de los resultados de la aplicación de las secuencias de tareas se pudo observar que en ambas secuencias los resultados fueron muy positivos en los cuales los estudiantes pudieron argumentar sus respuestas en base a las situaciones planteadas.

Recomendaciones

- Se invita a futuros investigadores y los docentes generar propuestas pedagógicas y didácticas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades en el análisis de datos estadísticos teniendo en cuenta las diversas aplicaciones que tienen la estadística en la cotidianidad.
- Empezar a darle una importancia a la estadística desde las diferentes áreas que se encuentran en los Lineamientos Curriculares, partiendo de que esta es una ciencia multidisciplinar.
- Implementar la resolución de problemas en la enseñanza – aprendizaje de la estadística.

Lista de Referencias

- Alsina, À. (2012). Estadística y probabilidad en educación infantil: CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES, DIDÁCTICOS Y EXPERIENCIALES. *Revista de Didácticas Específicas*, 7(1989–5240), 4–22.
<https://revistas.uam.es/didacticasespecificas/article/view/7700/7976>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 76, 55–67.
http://www.sinewton.org/numeros/index.php?view=weblink&catid=118%3Avolumen-76&id=1119%3AAs-tablas-y-graficos-estadisticos-como-objetos-culturales&option=com_weblinks
- Barrera, M. (2017). *APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS MEDIADOS POR TIC PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTADÍSTICA*. 113. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2325/1/TGT-966.pdf>
- Batanero, C. (2011). Estadística Con Proyectos. In *Revista de Didáctica de las Matemáticas*.
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, C. (2014). *¿ Hacia dónde va la educación estadística ?* May.
- Batanero, C., Diaz, C., Contreras, M., & Arteaga, P. (2011). Enseñanza de la Estadística a través de Proyectos. In C. Batanero & C. Diaz (Eds.), *Estadística con Proyectos* (p. 278).
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- CafetoMH. (2022). *Comunas de Manizales.svg*.
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Comunas_de_Manizales.svg
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*, 25(2), 59–65. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44025206>

- Chaves Esquivel, E. (2016). La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 0(15), 21–31. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/23880>
- Chica, D., & Tirson, F. (2014). *SISTEMA DE ACTIVIDADES METODOLOGICAS BASADAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS EN LOS ESTUDIANTES DE 8° Y 9° DEL COLEGIO ANGLOCOLOMBIANO Y LA INSITUCION EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/5e541ccd-c08f-4553-89ff-932520463eaa/content>
- D'Amore, B., Font, V., & Godino, J. D. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Paradigma*, XXVIII(2), 49–77. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512007000200003&script=sci_arttext
- Godino, J., Wilhelmi, M., Blanco, T., Contreras, Á., & Giacomone, B. (2016). Análisis de la actividad matemática mediante dos herramientas teóricas: Registros de representación semiótica y configuración ontosemiótica. *Avances de Investigación En Educación Matemática*, 10, 91–110. [file:///C:/Users/Grupo OEtec/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaActividadMatematicaMedianteDosHerramie-6168889 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Grupo OEtec/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaActividadMatematicaMedianteDosHerramie-6168889%20(1).pdf)
- Hernandez, R., Baptista, P., & Fernandez, C. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herrera Daza, E. (2004). DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTOCASTICO. In *Acta latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 735–739). <https://edumatcit.files.wordpress.com/2019/10/acta-volumen-17-2004.pdf>
- Ivie, S. D. (1998). Ausubel's Learning Theory: An Approach To Teaching Higher Order

Thinking Skills. *High School Journal*, 82, 35.

<https://link.gale.com/apps/doc/A54023245/PROF?u=umani&sid=bookmark-PROF&xid=bd80fe39>

Mancilla, O. M. (2014). *OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA DESCRIPTIVA*.

Martinez Rojas, E. A. (2017). FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO A TRAVES DE LA INTERPRETACION DE GRAFICOS Y TABLAS ESTADISTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO UNDECIMO DE LA I.E.T. OLAYA HERRERA. In *Universidad del Tolima*.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (p. 184).

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Derechos Básicos de Aprendizaje - Matemáticas* (p.

88). [https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-](https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf)

[06/DBA_Matematicas-min.pdf](https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf)

Ojeda, P., López, R., & Moyano, Y. (2019). *La enseñanza de la probabilidad mediado por las TIC y material manipulativo* [Universidad Católica de Manizales].

<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2568>

Pólya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*.

Vergnaud, G. (1990). LA TEORÍA DE LOS CAMPOS CONCEPTUALES. *Recherches En*

Didáctique Des Mathématiques, 10(3), 133–170.

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/122730/mod_resource/content/1/art_vergnaud_esp_anhol.pdf

Apéndice

Apéndice A. Cuestionario Inicial conocimientos en estadística

A continuación, encontrará afirmaciones con las cuales puede estar

- En desacuerdo (1),
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (2),
- De acuerdo (3).

Valore cada afirmación de la manera que usted considere correcta.

1. La estadística puede entenderse como aquello que permite recolectar información, analizarla y concluir para la toma de decisiones.

1 2 3

2. La estadística influye en cualquier campo de acción donde se puedan recolectar datos cualitativos y cuantitativos.

1 2 3

3. Conoce los conceptos básicos de la estadística para interpretar y analizar datos.

1 2 3

4. Tengo la capacidad de interpretar datos estadísticos presentados en tablas o gráficas.

1 2 3

5. Identifica rápidamente la manera de dar solución a un problema estadístico.

1 2 3

6. Aplica el concepto de media aritmética en su entorno escolar.

1 2 3

7. Aplica el concepto de mediana en su entorno escolar.

1 2 3

8. Si usted ha visto estadística en el colegio, mencione brevemente de qué conceptos se acuerda.

Este cuestionario fue hecho en Google formularios y se podrá encontrar en el siguiente enlace: <https://forms.gle/nUR4jfLtanYnXWvw6>

Apéndice B. Guía de trabajo

	Instituto Chigre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
--	--	--

Grado: 10° Asignatura: Matemáticas Período: IV

GUIA 1. ESTADÍSTICA

LA ESTADÍSTICA nos sirve para comprender algunas situaciones en las que un dato o una tendencia puede representar al resto de datos. Usaremos de manera significativa las medidas de tendencia central y de dispersión.



Conceptos Básicos

Población: Es un conjunto de personas, eventos o cosas de las cuales se desea realizar un estudio, y guardan una característica común.

Muestra: Es un subconjunto de la población el dato central de una serie de datos.

Variables cualitativas: Se relacionan con las características no numéricas de un individuo (Por ejemplo, genero, color de ojos)

Variables cuantitativas: Se relacionan con las características numéricas de un individuo (por ejemplo, edad, peso, altura)

Distribución de frecuencias para datos agrupados.

En algunas situaciones los datos recogidos presentan frecuencias muy pequeñas. Entonces es útil construir una distribución de frecuencias que permite agrupar los datos por intervalos que tengan la misma longitud. Mediante el siguiente ejemplo se muestra el procedimiento para construir dicha tabla.

Ejemplo 1

Un nadador de 200 de metros registra el tiempo de sus últimos entrenamientos, los resultados en segundos son:

125	120	130	135	115	116	122
117	115	132	121	125	133	119

Para construir la tabla de distribución de frecuencias con intervalos se realiza el siguiente procedimiento:

Paso 1. El Rango (R)	Paso 2. Número de intervalos (n_i)	Paso 3. Longitud de intervalo (l_i)
Primero se haya el rango , se calcula restando el dato mayor menos el dato menor. $R = \text{dato mayor} - \text{dato menor}$ $R = 135 - 115$ $R = 20$	Se determina el número de intervalos que va a tener la tabla, una forma de hallarlo es sacar raíz cuadrada de n que es la cantidad de datos. $n = 14$, entonces $\sqrt{14} = 3,74$ $n_i \approx 4$, el número de intervalo es 4.	Tercero, se halla la longitud de cada intervalo realizando la división entre el rango y el número de intervalos, es decir, $l_i = \frac{\text{rango}}{n_i} = \frac{20}{4} = 5$

Finalmente se realiza la tabla de distribución. En esta tabla la primera columna corresponde a los intervalos. Estos intervalos tienen un límite inferior cerrado [115 – 120), es decir, toma el dato 115 y un límite superior abierto donde se toma el 120, excepto el último intervalo donde ambos límites son cerrados.

$$x_1 = \text{límite inferior}; \quad x_2 = \text{límite superior}$$



En el primer intervalo el límite inferior es el dato menor de la muestra 115 y el límite superior 120 resulta de sumar el límite inferior con la longitud de cada intervalo (115+5).

Para el segundo intervalo se inicia con el límite superior del primer intervalo, y el límite superior se obtiene sumando el límite inferior con la longitud del intervalo.

Tiempo $dm + l_i$ $x_1 - x_2$	Marca de clase $\frac{x_1 + x_2}{2}$
[115 – 120)	117,5
[120 – 125)	122,5
[125 – 130)	127,5
[130 – 135]	132,5
Total	

ACTIVIDAD: Calcular los intervalos y la marca de clase de los siguientes datos.

100	120	130	115	118	120	125	140
125	110	150	114	127	132	135	124

	Instituto Chipre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
---	--	---

Grado: 10° Asignatura: Matemáticas Período: IV

GUIA 2. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA PARA DATOS AGRUPADOS

Tengamos en cuenta la siguiente información de frecuencias para completar la tabla de la clase anterior

Frecuencia absoluta f: es el número de veces que se repite una de las categorías o valores de la variable. Se cuentan los datos dependiendo lo que indica el intervalo	Frecuencia relativa h_i: Se define como la frecuencia absoluta (f) dividida entre el total de observaciones (n). Es decir, $h_i = \frac{f}{n}$
Frecuencia porcentual $f\%$: se obtiene al multiplicar la frecuencia relativa fr por 100	Frecuencias acumuladas: absoluta F y relativa H_i. Permiten conocer rápidamente el número de observaciones que están por debajo de una categoría o valor.

La frecuencia absoluta acumulada es la suma de las frecuencias absolutas y la frecuencia relativa acumulada es la suma de las frecuencias relativas.

La **marca de clase m** se calcula con $m = \frac{\text{límite inferior} + \text{límite superior}}{2}$. Como ejemplo tomamos por el segundo intervalo $m = \frac{120 + 125}{2} = 122,5$

Entonces la tabla de frecuencias es:

Tiempo (s)	m	f	h_i	F	Fr	$f\%$
[115 - 120)	117,5	5	0,357	5	0,357	35,7
[120 - 125)	122,5	3	0,214	8	0,571	21,4
[125 - 130)	127,5	2	0,143	10	0,714	14,3
[130 - 135]	132,5	4	0,286	14	1	28,6
Total		$n=14$	1			100

ACTIVIDAD



- Se realiza un estudio para registrar en 18 días los niveles de agua, de un río al pasar por la zona sur de la ciudad. Los resultados en metros cúbicos son:

25	25	26	27	32	33	34	28	25
26	22	28	28	36	34	29	27	26

- Determina la variable del estudio y el tipo de variable
 - Construye una distribución con intervalos.
- En un parqueadero se registra el tiempo de permanencia (en minutos de 60 autos)

15	450	18	20	25	27	30	32	320	34
36	36	40	135	40	45	142	55	58	60
65	68	136	71	72	73	73	148	75	80
81	82	85	96	98	105	110	112	120	126
127	130	69	140	40	145	50	74	148	220
250	34	330	350	360	370	420	425	430	18

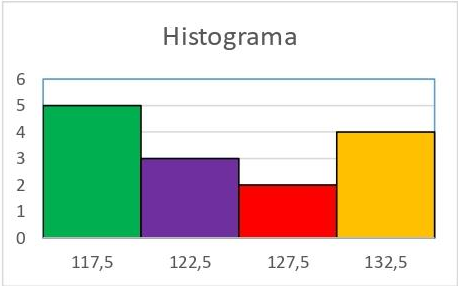
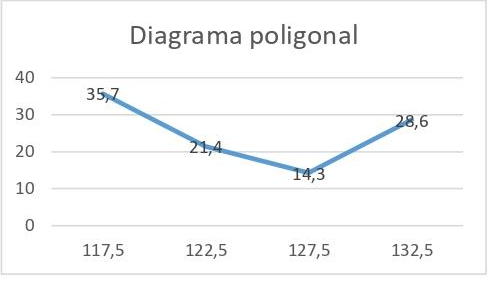
- Elabora una tabla de frecuencias para datos agrupados de 8 intervalos.
- ¿Cuál es la amplitud de los intervalos?

	Instituto Chipre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
---	--	---

Grado: 10° Asignatura: Matemáticas Período: IV

GUIA 3. GRAFICOS PARA DATOS AGRUPADOS

Los gráficos estadísticos son muy importantes porque permite realizar un análisis interpretativo a partir de la información recolectada en la tabla de distribución de frecuencias. En el caso de las frecuencias de datos agrupados, las gráficas que se construyen se llama histograma (que es la misma gráfica de barras, solo que se toma con la marca de clase) y el diagrama poligonal que es a través de puntos en el plano cartesiano. A continuación, se presentan los dos diagramas y la manera de hacerlo teniendo la información de la tabla de distribución de frecuencia de datos agrupados

Histograma	Poligonal
En este caso se toma en eje de las x la marca de clase y en eje y cualquiera de las frecuencias, en este caso se tomó la frecuencia absoluta.	En el diagrama poligonal se ubica la marca de clase en el eje x y en eje y cualquiera de las frecuencias, se ubican los puntos y se traza una línea.
	

ACTIVIDAD:

Lea con atención cada una de las situaciones expuestas y de respuesta a lo que piden:

3. En una vía en la que la máxima velocidad permitida es de 80 km/h, se midió la rapidez de veinte autos de veinte autos que transitaron de 9:00 am a 10:00 pm. Los datos obtenidos se consignaron en la tabla.

Velocidad Km/h	Número de autos
[60 – 70)	4
[70 – 80)	14
[80 – 90)	1
[90 – 100)	1

- Halla la marca de clase de cada intervalo.
- ¿Es posible determinar el número de autos que superaron el límite de velocidad permitido? En caso afirmativo, ¿cuál es el porcentaje correspondiente?
- ¿Qué porcentaje de autos transitaban a una velocidad inferior a 70 Km por hora?
- Realizar histograma y diagrama poligonal.



4. A 40 estudiantes se les pidió que estimen el número de horas que habrían dedicado a estudiar la semana pasada (tanto en clase como fuera de ella), obteniéndose los siguientes resultados:

35	30	47	60	32	35	40	50	54	35	45	52	48	58	60	38	32	35	56	48
30	55	49	39	58	50	65	35	56	47	37	56	58	50	47	58	55	39	58	45

- Construir una distribución de frecuencias para datos agrupados.
- Realizar un histograma e interpretar los datos

5. Se entrevistó a 20 jóvenes para conocer qué cantidad (en litros) de refresco de cola beben al día. Los resultados se presentan a continuación. Con ellos construye una distribución de frecuencias para datos agrupados. Interprete con un diagrama poligonal.

0.33	1.65	0.99	1.32	1.32
0	1.65	0.33	1.65	0.66
0.99	0.66	1.65	0.33	0.33
1.32	0.99	0.66	0.66	0

	Instituto Chipre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
---	--	---

Grado: 10° Asignatura: Matemáticas Período: IV

GUIA 4. TALLER - INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

La interpretación de los datos estadísticos se puede analizar a partir de las tablas de distribución de frecuencia o a partir de los gráficos estipulados que almacenan dicha información.

En el siguiente taller, trataremos de poner un poco de sentido común y trataremos de interpretar algunos datos, resolviendo las preguntas que nos presentan

Resuelva los siguientes casos de estudio y analice las preguntas, dando una respuesta contundente.

1. Se entrevistó a 30 personas para saber qué sabor de refresco prefieren. Las respuestas fueron las que se muestran en la tabla siguiente. A partir de esta información, elabora la distribución de frecuencias correspondiente, calculando tanto las frecuencias absolutas como relativas. ¿Cuál es la moda?

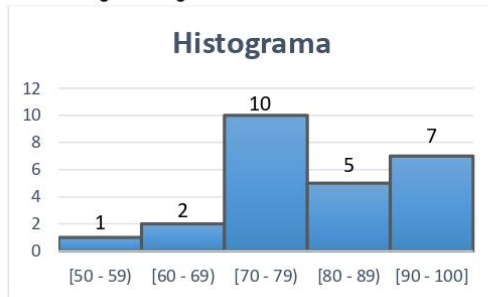
Toronja	Sprite	Manzana	Toronja	Sprite
Toronja	Coca Cola	Sprite	Limón	Manzana
Naranja	Naranja	Coca Cola	Limón	Sprite
Toronja	Sprite	Limón	Toronja	Coca Cola
Coca Cola	Sprite	Limón	Coca Cola	Sprite
Manzana	Sprite	Naranja	Sprite	Coca Cola

2. En un centro comercial, se consultó la edad a todas las personas que entraban entre las 12:00 h y 12:30 h. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

15	73	1	65	16	3	42
36	42	3	61	19	36	47
30	45	29	73	69	34	23
22	21	33	27	55	58	17
4	17	48	25	36	11	4
54	70	51	3	34	26	10

- Construir una distribución de frecuencias para datos agrupados. Del total de personas encuestadas, responda
- ¿cuántas personas tienen entre 31 y 40 años?
- ¿cuántas personas tienen 60 o menos años?
- ¿cuántas personas tienen entre 61 y 70 años?

3. En el histograma siguiente se muestran las calificaciones del primer examen de estadística:



- ¿Cuántos estudiantes presentaron el examen?
- ¿Cómo se distribuyen las calificaciones?
- ¿Cuántos estudiantes obtuvieron una calificación de menos de 70? ¿Cuántos más de 90?

4. En el siguiente diagrama se muestra el consumo de energía eléctrica en Colombia por sector:





- ¿Cuál es el sector que consume más energía?
- ¿Cuál es el sector que consume menos energía?
- ¿Qué consecuencias consideras que tiene el consumo excesivo de energía eléctrica?

5. **Nutrición.** El número de calorías correspondiente a los alimentos tipo sándwich que se sirven en un negocio de comida rápida se presenta a continuación:

250	790	470	510	500	330
300	750	580	740	420	260
440	770	400	540	530	330
390	380	340	460	530	260
410	360	270	510	630	330

- Realiza un histograma usando seis clases. Describe la forma de la distribución de los datos.
- Traza una ojiva y expón tus conclusiones.
- Investiga cuál es la ingesta calórica diaria de un colombiano.

	Instituto Chipre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
---	--	---

Grado: 10° Asignatura: Matemáticas Período: IV

Medidas de Tendencia Central.

Son aquellas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores, tienen una gran importancia pues dan una idea acerca del comportamiento de los datos que se están estudiando. Se puede decir que expresan el grado de centralización de los datos que representan.

Media	
También conocido como el promedio , es una de las medidas de tendencia central más conocida.	
Para Datos Agrupados	Para Datos no Agrupados
Para los datos agrupados debemos considerar con un valor representativo de cada intervalo que se denomina marca de clase (m) y asumir que todas las cantidades de la frecuencia absoluta se ven representadas por ese valor. $\bar{X} = \frac{\sum mf}{n}$	Se calcula sumando todos los datos dividiendo entre el número de datos. $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^x x_i}{n}$

Mediana									
Es el dato central de una serie de datos.									
Para Datos Agrupados	Para Datos no Agrupados								
$Me = Li + \frac{\left[\frac{x_i}{2} - F_{i-1}\right]}{n} \times l_i$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><td><i>Li</i>:</td><td>Límite inferior</td></tr> <tr><td><i>n</i>:</td><td>Tamaño de la muestra</td></tr> <tr><td><i>F_{i-1}</i>:</td><td>Frecuencia acumulada del intervalo anterior</td></tr> <tr><td><i>l_i</i>:</td><td>Longitud del intervalo</td></tr> </table>	<i>Li</i> :	Límite inferior	<i>n</i> :	Tamaño de la muestra	<i>F_{i-1}</i> :	Frecuencia acumulada del intervalo anterior	<i>l_i</i> :	Longitud del intervalo	La mediana es el valor de la variable que ocupa la posición central, cuando los datos se disponen en orden de magnitud. Es decir, el 50% de las observaciones tiene valores iguales o inferiores a la mediana y el otro 50% tiene valores iguales o superiores a la mediana.
<i>Li</i> :	Límite inferior								
<i>n</i> :	Tamaño de la muestra								
<i>F_{i-1}</i> :	Frecuencia acumulada del intervalo anterior								
<i>l_i</i> :	Longitud del intervalo								

Moda	
Es el dato que más se repite en una serie de datos.	
Para Datos Agrupados	Para Datos no Agrupados
la moda o será el valor de la variable que tenga la mayor frecuencia absoluta (<i>f</i>).	La moda de una distribución de datos no agrupados se define como el valor de la variable que más se repite. En un polígono de frecuencia la moda corresponde al valor de la variable que está bajo el punto más alto del gráfico. Una muestra puede tener más de una moda.

ACTIVIDAD:



Lea con atención cada una de las situaciones expuestas y de respuesta a lo que piden:

6. En la clase de Geometría la maestra les pone un taller para ser resuelto durante la clase, los siguientes datos corresponden al tiempo que tardaron los estudiantes en resolverlo:

Tiempo (minutos)	# de estudiantes
28	6
32	4
39	9
45	8
50	3

- a. ¿Cuál es el tiempo promedio que tardaron los estudiantes en resolver el taller?
- b. Calcular el tiempo máximo que tardaron la mitad de los estudiantes
- c. ¿Cuál es el tiempo mas frecuente que tardaron los estudiantes para resolver el taller?

7. En el supermercado Éxito de la ciudad de Manizales, realizaron una encuesta para determinar lo que pagan en mercado en una quincena las personas que mercan allí, obteniendo los siguientes resultados:

	Instituto Chipre Asignatura: Matemáticas Guía de Clase - estadística	
---	--	---

Valor (pesos)	# de familias
[100.000 – 250.000)	75
[250.000 – 400.000)	150
[400.000 – 550.000)	90
[550.000 – 700.000)	230
[700.000 – 850.000)	270
[850.000 – 1.000.000]	185

- a. ¿Cuál es el valor promedio que pagan las familias por un mercado en una quincena en el supermercado Éxito?
- b. Calcular el valor mínimo medio que pagan las familias por un mercado en una quincena en el supermercado Éxito
- c. ¿Cuál es el valor más frecuente que paga una familia por un mercado?

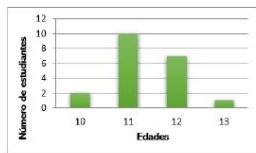
TALLER EVALUATIVO ESTADÍSTICA

El siguiente taller es de comprensión lectora, donde tendremos preguntas con una única opción de respuesta. Esto con el fin de irnos preparando para el ICFES.

TIPS para tener en cuenta
 La A y la B son las más comunes en el ICFES
 Entre la A y la D, la menos común es la D

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A LA 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Se preguntó a cada uno de los estudiantes de un curso por sus edades. Los resultados se observan en la gráfica



- De la información suministrada por el diagrama es correcto afirmar que
 - A. El 20% de los estudiantes tiene 10 años
 - B. El 45% de los estudiantes tiene 12 años
 - C. El 10% de los estudiantes tiene 13 años
 - D. El 50% de los estudiantes tiene 11 años
- La edad promedio del grupo está entre
 - A. 12 años y 13 años
 - B. 11 años y 12 años
 - C. 10 años y 11 años
 - D. 9 años y 10 años
- Según el mismo estudio entre los estudiantes hay 12 mujeres; una de ellas, tiene 10 años, cinco tiene 11 años, y las otras tienen 12 años. la fracción de mujeres que tienen 12 años respecto a total de ellas es
 - A. 1/4
 - B. 1/2
 - C. 3/10
 - D. 5/20
- A mitad de año ingresan 5 estudiantes nuevos al curso y cada uno de ellos tiene 12 años, luego el porcentaje de alumnos con esta edad respecto a los estudiantes iniciales aumenta
 - A. Al 50%
 - B. En 25%
 - C. En 13%
 - D. Al 13%

RESPONDA LAS PREGUNTAS DE LA 5 Y 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El siguiente diagrama representa la distribución por regiones de empleados de una empresa de acuerdo con su origen



- En la empresa y 900 empleados que proceden de la región norte del país. Teniendo en cuenta la información inicial, se concluye que la cantidad total de empleados que trabajan en la empresa es
 - A. 2500
 - B. 3000
 - C. 4500
 - D. 5000

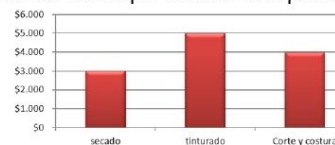
- En la empresa hay 900 empleados que proceden de la región norte del país. Teniendo en cuenta la información inicial, se concluye que el número de empleados que proceden de la región central está entre
 - A. 0 y 1000
 - B. 1000 y 2000
 - C. 2000 y 3000
 - D. 3000 y 4000

RESPONDA LA PREGUNTA 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Una compañía que produce manufacturas en cuero tiene el mercado tres artículos: billeteras, bolsos y cinturones. Para la elaboración de cada uno de estos artículos se requiere de tres procesos de producción: secado, tinturado y un proceso final de corte y costura. la siguiente tabla muestra la cantidad de tiempo en horas, necesario en cada proceso de producción para la elaboración de cada artículo:

Artículo	Secado	Tinturado	Corte y costura
Bolsos	2	4	5
Billeteras	1,5	2	2,5
Cinturones	3	4	3

Además, en el siguiente diagrama de barras se relacionan los costos por hora en cada proceso



- Para promocionar los productos, la compañía exhibe el siguiente cartel con los precios de venta de los artículos:
 Bolsos \$50000
 Billeteras \$20000
 Cinturones \$45000

Momentos después, el gerente de la manufacturera ordena retirar el aviso, pues la información expresada en él es errónea. Una posible justificación para ello es el hecho de que

- A. los precios de venta al público son superiores a los costos de producción de cada artículo
- B. El precio de venta al público de una billetera es igual a su costo de producción
- C. Para uno de los artículos el costo de producción es igual al precio de venta
- D. El precio de venta de una billetera es 4500 menos que su costo de producción

Apéndice C. Serie de tareas con problemas estadísticos



Instituto Chipre
 Asignatura: Estadística
 Grado: 10° - IV periodo
 Aplicación de conceptos estadísticos



Objetivo del taller: utilizar las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) para predecir los posibles comportamientos de un conjunto de datos.

DBA: 8. Selecciona muestras aleatorias en poblaciones grandes para inferir el comportamiento de las variables en estudio. Interpreta, valora y analiza críticamente los resultados y las inferencias presentadas en estudios estadísticos. **9.** Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias central junto con algunas de sus propiedades, y la necesidad de complementar una medida con otra para obtener mejores lecturas de los datos.

Instrucciones

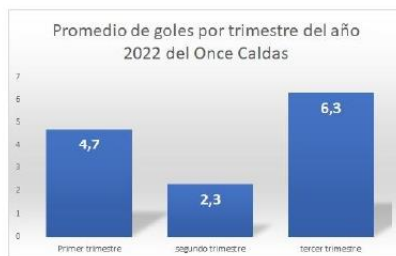
Cómo solucionar esta guía.

Se pedirá a los estudiantes que formen grupos de 3 integrantes, es necesario que el grupo de trabajo se identifique; grupo No. 1, No. 2, etc., los informes deben entregarse de manera individual.

El taller consta de 6 actividades, en donde cada una cuenta con una pregunta problematizadora, la cual debe dársele una solución a partir de la situación que se plantea, tomando el punto de vista de cada uno de los integrantes, con el fin de que sea un trabajo colaborativo. En cada Actividad es necesario que se especifique el procedimiento y se justifique con argumentos su solución.

Actividad 1.

Para la solución de este problema se presenta al grupo un grafico de barras con el rendimiento promedio en goles del equipo Once Caldas durante los tres trimestres del año 2022.



¿Cómo crees que sería el promedio en goles del once caldas en los próximos tres meses?

Actividad 2.

En el Instituto Chipre, la docente de Educación Física desea calcular el peso promedio de niños de grado quinto, para esto realizó una encuesta en la cual obtuvo los datos siguientes datos:

26 kg	28 kg	31 kg	29 kg	31 kg
29 kg	26 kg	27 kg	29 kg	30 kg
27 kg	28 kg	30 kg	26 kg	26 kg

¿Cuál es el peso promedio de los estudiantes de grado quinto del Instituto Chipre?

Explique que se hizo para hallar dicho promedio



Instituto Chipre
 Asignatura: Estadística
 Grado: 10° - IV periodo
 Aplicación de conceptos estadísticos



30 kg	27 kg	28 kg	29 kg	26 kg
31 kg	30 kg	28 kg	30 kg	31 kg

Actividad 3.

La empresa de carros BMW realizo unas pruebas de distancias recorridas por 9 referencias de vehículos con 4 galones de gasolina, para lo cual obtuvo los siguientes resultados

Referencia 1	140 Km
Referencia 2	120 Km
Referencia 3	168 Km
Referencia 4	156 Km
Referencia 5	96 Km
Referencia 6	132 Km
Referencia 7	115 Km
Referencia 8	176 Km
Referencia 9	126 Km

A partir de los datos obtenidos el mecánico de la empresa s pregunta:

¿Cuál es la distancia máxima recorrida por la mitad de los vehículos de estas 9 referencias?

Explique que se hizo para hallar dicho dato

Actividad 4.

La administración del Metro cable en Manizales realizo una encuesta sobre el tiempo en minutos que tarda un pasajero esperando para ir de la terminal al centro de la ciudad, encontrando los siguientes resultados:

Tiempo de espera por pasajero (minutos)			
16	6	20	3
9	12	7	14
4	15	18	22

¿Cuál es el tiempo mínimo que esperaron la mitad de los pasajeros para ir de la terminal al centro de la ciudad?

Actividad 5.

En la siguiente tabla se encuentra el gasto semanal en pasajes de un grupo de empleados de la central hidroeléctrica de caldas.

Gasto	Frecuencia
[10.000 – 13.000)	10
[13.000 – 16.000)	29
[16.000 – 19.000)	20
[19.000 – 22.000]	26

¿Cuál es el gasto semanal más frecuente del grupo de empleados de la central hidroeléctrica de caldas?

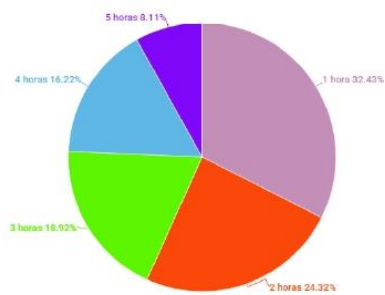


Instituto Chipre
Asignatura: Estadística
Grado: 10° - IV periodo
Aplicación de conceptos estadísticos



Actividad 6.

En la academia American School Way de Manizales realizaron una encuesta sobre el tiempo en horas de estudio independiente por día de los estudiantes que van en segundo ciclo, obteniendo los siguientes resultados



El director de la academia bastante preocupado por los bajos rendimientos que han obtenido este grupo de 37 estudiantes de segundo ciclo se pregunta:

¿Dentro del grupo de segundo ciclo, cuál es la mayor frecuencia con la que están estudiando de forma independiente?

Apéndice D. Problemas Estadísticos



Instituto Chipre
 Asignatura: Estadística
 Grado: 10° - IV periodo
 Aplicación de Problemas estadísticos

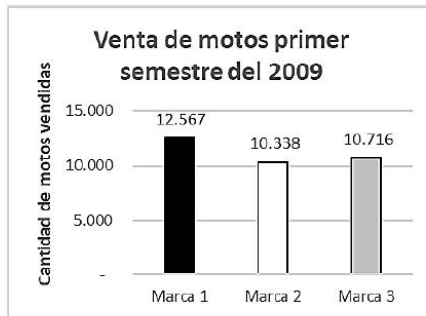


Use la plantilla para responder a las siguientes actividades, preguntas tipo saber

Actividad N.1

En un informe se reportaron las 3 marcas de motos más vendidas en Colombia, durante el primer semestre del 2009, así como su respectivo precio. los resultados se presentan en la tabla y en la figura.

Marca	Precio (\$)
Marca 1	\$ 2.490.000
Marca 2	\$ 2.990.000
Marca 3	\$ 4.090.000

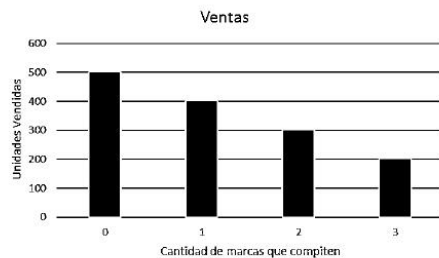


Con base en la información, puede afirmarse que entre estas tres marcas,

- A. La más vendida no fue la de menor precio
- B. La menos vendida fue la de mayor precio
- C. La menos vendida no fue la de mayor precio
- D. La mas vendida fue la de menor precio

Actividad N.2

Un estudio de mercadeo identifica el número de unidades vendidas de un producto d de una marca específica, de acuerdo con la cantidad de marcas que compiten contra ella en una tienda y el número de unidades vendidas sin competencia. La gráfica muestra los resultados del estudio para ese producto en un mes.



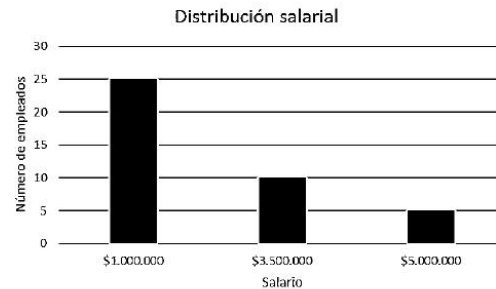
Suponiendo un comportamiento análogo para una tienda que vende 1.250 unidades del producto cuando éste no tiene competencia en un principio, ¿cuántas unidades se venderán aproximadamente de este producto en un mes si se compite contra 3 marcas de las que aparecen en la gráfica?

- A. Entre 480 y 520
- B. Entre 680 y 720
- C. Entre 730 y 780
- D. Entre 930 y 970

Actividad N.3

En una empresa se desea crear un fondo de empleados. La condición inicial es que todos deben aportar la misma cantidad de dinero mensualmente.

La siguiente grafica representa la distribución salarial de los empleados que van a formar parte del fondo



Al observar la gráfica, alguien sugiere que el aporte mensual de cada empleado debe ser el promedio del salario mensual de los empleados que van a formar parte del fondo. El tesorero responde acertadamente que seguir esta sugerencia no es conveniente, porque:

- A. La mayoría de los empleados no lograrían cubrirlo con su salario.
- B. Es un valor bajo respecto a los salarios de algunos empleados.
- C. Los empleados con menor salario tendrían que aportar gran parte de su sueldo.
- D. Este valor solo está al alcance de los empleados con mayor salario.

Apéndice E. Guía para resolver un problema



Instituto Chipre
 Asignatura: Estadística
 Grado: 10° - IV periodo
 Actividad complementaria



GUIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El docente hará entrega de un problema, el cuál debe ser analizado por el equipo de tres estudiantes, donde responderán a cada una de las preguntas, para que, al finalizar la clase, sea socializado y se compare con otras posibles soluciones.

PROBLEMA No:		
INTEGRANTES:	1.	2.
	3.	
VAMOS A COMPRENDER EL PROBLEMA		
1. ¿Identifica el problema que se plantea?		
2. ¿Cuáles son los datos seleccionados para resolver el problema? ¿estos datos son suficientes y por qué?		
3. ¿De qué manera recolectaras la información que utilizarías?		
VAMOS A ELABORAR UN PLAN		
1. ¿Has resuelto un problema estadístico parecido a este antes? Indíquelo		
2. ¿Es posible reescribir el problema de otra forma?		
3. ¿Conoces alguna forma matemática para resolver el problema?		
4. ¿Utilizarás toda la información para resolverlo?		
5. Suponiendo que el problema está resuelto, ¿Cómo podrías plantear la respuesta, hay alguna forma matemática para contestarla, la usarías?		



Instituto Chipre
 Asignatura: Estadística
 Grado: 10º - IV periodo
 Actividad complementaria



ESCRIBE DETALLADAMENTE CUÁL ES EL PLAN QUE TIENES PENSADO PARA RESOLVER EL PROBLEMA PASO A PASO

VAMOS A EJECUTAR EL PLAN

Ejecutaras paso por paso el plan que has concebido para solucionar el problema, en frente escribe si consideras que cada paso que efectúes es correcto y lo que obtienes luego de ejecutarlo.

PASOS	¿Es correcto este paso? ¿Por qué?	¿Qué obtienes en este paso?

VAMOS A EXAMINAR LA SOLUCIÓN

1. Teniendo en cuenta la solución, ¿te parece lógica la solución del problema?

2. ¿Es posible verificar el resultado?

3. ¿Hay otra forma para solucionar este problema?

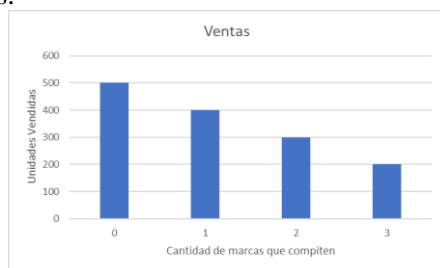
4. ¿Este método de solución facilitó llegar a la respuesta? ¿Lo volverían a usar?

Apéndice F. Cuestionario de evaluación

Estudiante grado 10° 3

A continuación, se enfrentará a una prueba, con el fin de analizar los conocimientos adquiridos sobre elementos básicos de la estadística descriptiva y el análisis de datos a partir de una información recolectada, la cual permite una toma de decisión para dar solución a un problema específico. El siguiente cuestionario son preguntas liberadas por el ICFES (2022)

- Un estudio de mercadeo identifica el número de unidades vendidas de un producto d de una marca específica, de acuerdo con la cantidad de marcas que compiten contra ella en una tienda y el número de unidades vendidas sin competencia. La gráfica muestra los resultados del estudio para ese producto en un mes.



Suponiendo un comportamiento análogo para una tienda que vende 1.250 unidades del producto cuando éste no tiene competencia en un principio, ¿cuántas unidades se venderán aproximadamente de este producto en un mes si se compite contra 3 marcas de las que aparecen en la gráfica?

- Entre 480 y 520
- Entre 680 y 720
- Entre 730 y 780
- Entre 930 y 970

- A continuación, se muestran los resultados de una encuesta que indagó sobre el parque automotor del transporte intermunicipal en Colombia.

En una empresa se desea crear un fondo de empleados. La condición inicial es que todos deben aportar la misma cantidad de dinero mensualmente.

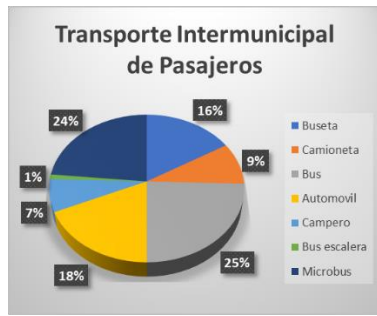
La siguiente grafica representa la distribución salarial de los empleados que van a formar parte del fondo



- Al observar la gráfica, alguien sugiere que el aporte mensual de cada empleado debe ser el promedio del salario mensual de los empleados que van a formar parte del fondo. El tesorero responde acertadamente que seguir esta sugerencia no es conveniente, porque:

- La mayoría de los empleados no lograrían cubrirlo con su salario.
- Es un valor bajo respecto a los salarios de algunos empleados.
- Los empleados con menor salario tendrían que aportar gran parte de su sueldo.
- Este valor solo está al alcance de los empleados con mayor salario.

- La gráfica representa la distribución, por edades, de los estudiantes pertenecientes a noveno grado de un colegio.

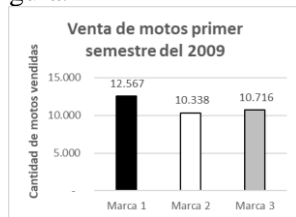


Según la información anterior, es correcto afirmar que

- a. la mayor parte del parque automotor son automóviles, camionetas y camperos.
- b. la mitad del parque automotor corresponde a automóviles, camionetas y camperos.
- c. la mayor parte del parque automotor son buses, microbuses y busetas.
- d. la mitad del parque automotor corresponde a buses, microbuses y busetas.

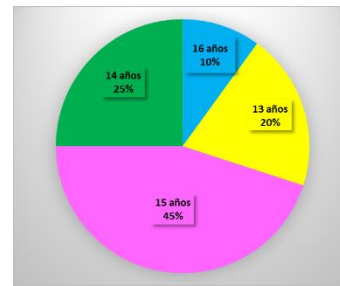
5. En un informe se reportaron las 3 marcas de motos más vendidas en Colombia, durante el primer semestre del 2009, así como su respectivo precio. los resultados se presentan en la tabla y en la figura.

Marca	Precio (\$)
Marca 1	\$ 2.490.000
Marca 2	\$ 2.990.000
Marca 3	\$ 4.090.000



Con base en la información, puede afirmarse que entre estas tres marcas,

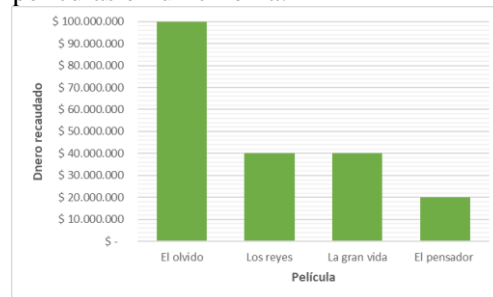
- a. La más vendida no fue la de menor precio
- b. La menos vendida fue la de mayor precio
- c. La menos vendida no fue la de mayor precio
- d. La mas vendida fue la de menor precio



¿Cuál es la mediana de las edades de grado noveno de este colegio?

- A. 13 años.
- B. 14 años.
- C. 15 años.
- D. 16 años.

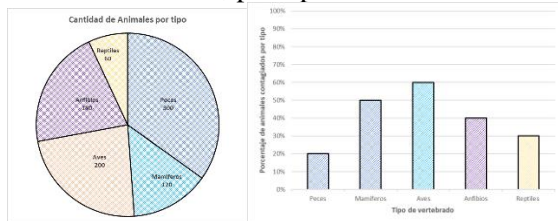
6. La figura muestra el dinero recaudado por 4 películas en un cinema.



¿Cuál fue el promedio de dinero recaudado por película?

- a. \$100 millones.
- b. \$50 millones.
- c. \$25 millones.
- d. \$20 millones.

7. Se hizo un estudio de 860 animales vertebrados, de 5 tipos de distintos, para conocer cuántos habían sido contagiados por una enfermedad. La gráfica circular muestra la cantidad de animales por tipo. La gráfica de barras muestra el porcentaje de animales con la enfermedad, por tipo de vertebrado.



Según la información dada, ¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente la cantidad de animales con la enfermedad, por tipo de vertebrado?

<p>a.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vertebrado</th> <th>cantidad de animales contagiados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mamíferos</td><td>60</td></tr> <tr><td>Aves</td><td>100</td></tr> <tr><td>Anfibios</td><td>90</td></tr> <tr><td>Reptiles</td><td>30</td></tr> <tr><td>Peces</td><td>150</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados	Mamíferos	60	Aves	100	Anfibios	90	Reptiles	30	Peces	150	<p>b.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vertebrado</th> <th>cantidad de animales contagiados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mamíferos</td><td>70</td></tr> <tr><td>Aves</td><td>140</td></tr> <tr><td>Anfibios</td><td>140</td></tr> <tr><td>Reptiles</td><td>30</td></tr> <tr><td>Peces</td><td>280</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados	Mamíferos	70	Aves	140	Anfibios	140	Reptiles	30	Peces	280
Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados																								
Mamíferos	60																								
Aves	100																								
Anfibios	90																								
Reptiles	30																								
Peces	150																								
Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados																								
Mamíferos	70																								
Aves	140																								
Anfibios	140																								
Reptiles	30																								
Peces	280																								
<p>c.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vertebrado</th> <th>cantidad de animales contagiados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mamíferos</td><td>50</td></tr> <tr><td>Aves</td><td>60</td></tr> <tr><td>Anfibios</td><td>40</td></tr> <tr><td>Reptiles</td><td>30</td></tr> <tr><td>Peces</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados	Mamíferos	50	Aves	60	Anfibios	40	Reptiles	30	Peces	20	<p>d.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vertebrado</th> <th>cantidad de animales contagiados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mamíferos</td><td>60</td></tr> <tr><td>Aves</td><td>120</td></tr> <tr><td>Anfibios</td><td>72</td></tr> <tr><td>Reptiles</td><td>18</td></tr> <tr><td>Peces</td><td>60</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados	Mamíferos	60	Aves	120	Anfibios	72	Reptiles	18	Peces	60
Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados																								
Mamíferos	50																								
Aves	60																								
Anfibios	40																								
Reptiles	30																								
Peces	20																								
Tipo de vertebrado	cantidad de animales contagiados																								
Mamíferos	60																								
Aves	120																								
Anfibios	72																								
Reptiles	18																								
Peces	60																								

9. Para proyectar una película en clase, un profesor requiere que sus estudiantes tengan un promedio de 15 años; para ello, el profesor registró las edades de un grupo de 6 estudiantes en la siguiente tabla:

Edad (años)	15	14	17	15	15	16
-------------	----	----	----	----	----	----

¿Cuál de las siguientes estrategias debe efectuar el profesor para calcular la edad promedio de este grupo de estudiantes?

- A. ordenar las edades y luego elegir la que se encuentra en la mitad de todas
- B. sumar todas las edades y luego dividir esta suma entre el número total de estudiantes
- C. establecer cuántas veces se repite cada edad y luego escoger la que más se repite

8. Cuatro amigas comparan el dinero que tuvieron durante el martes y el miércoles:

Nombre	Martes	Miércoles
Paola	\$8.000	\$7.000
Erika	\$7.000	\$4.000
Tatiana	\$5.000	\$4.000
Laura	\$6.000	\$6.000
Promedio del día	\$6.500	\$5.250

¿Cuánto dinero deberían haber reunido de más, en total, las cuatro amigas del miércoles para igualar el promedio de dinero del martes?

- a. \$1.250
- b. \$4.000
- c. \$5.000
- d. \$6.500

10. Andrea recibe un listado con las edades de cinco profesores de su colegio y calcula que el promedio de edad es de 30 años. cuando Andrea vuelve a revisar el listado, encuentra que borró la información de los profesores Alberto y Camila.

Profesor	Edad en años
Alberto	
Juan	35
Alejandra	37
Camila	
Sebastián	28

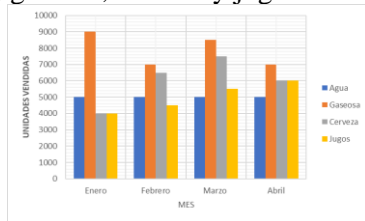
Se sabe que el profesor Alberto y la profesora Camila tienen la misma edad, ¿cuántos años tienen ellos?

- A. 20
- B. 25
- C. 28

D. sumar la de mayor y la menor edad y luego dividir ese resultado entre dos.

D. 33

11. Una empresa registra en la gráfica el promedio en las ventas, durante los primeros meses del año, de cuatro de sus productos: agua, gaseosa, cerveza y jugos.



Teniendo en cuenta esto, ¿cuál producto obtuvo la mayor venta acumulada durante los meses reportados?

- a. Gaseosa.
- b. Agua.
- c. Cerveza.
- d. Jugos.

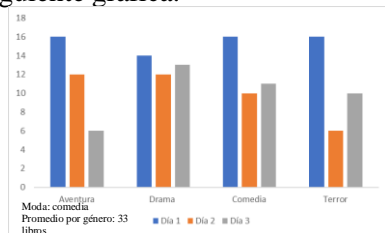
12. Una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de calzado necesita priorizar la fabricación de ciertas tallas de calzado para incrementar sus ventas; para esto, toma como referencia las tallas más vendidas en el último mes. 1 de los ejecutivos propone utilizar la mediana de la muestra estadística. la gráfica representa la información obtenida en el último mes.



¿La propuesta del Ejecutivo de calcular la mediana permite hallar el valor de referencia requerido?

- A. No, porque la mediana es imposible determinar teniendo en cuenta únicamente la información de la gráfica
- B. Sí, porque la mediana es una medida de tendencia central utilizada para representar muestras estadísticas, precisamente lo que necesita la empresa.
- C. No, porque la mediana determinó un valor central sobre la distribución de los datos ordenados; entonces se pierde información de los máximos en ventas, qué es lo que le interesa a la empresa.
- D. Sí, porque la mediana halla el valor medio considerando las frecuencias acumuladas, y a la empresa le interesa considerar los puntos en los que se acumulan las ventas.

13. Un empleado de una librería recopiló algunos datos sobre los libros vendidos durante los tres primeros días de un mes y los presentó en la siguiente gráfica.



14. En clase de Biología la profesora les tomó el peso a los 20 estudiantes del curso y registró la información en dos tablas. La Tabla 1 corresponde al peso de los niños y la Tabla 2 al peso de las niñas.

Cantidad de niños	Peso en kilogramos
2	27
1	28
1	23,5
3	22,5
3	22

Tabla 1

Cantidad de niñas	Peso en kilogramos
1	27
4	26
1	23,5
2	22,5
2	21

Tabla 2

¿Cuál es el peso en kilogramos que tiene una mayor frecuencia en el grupo completo de los 20 estudiantes?

La gráfica presentada por el empleado es inconsistente, porque

- A. Los libros que más se vendieron son los de drama
- B. el promedio de ventas por género es de 44 libros
- C. los libros que más se vendieron son los de aventura
- D. el promedio de ventas por género es de 12 libros

- A. 23,5 kilogramos.
- B. 22,5 kilogramos.
- C. 24 kilogramos.
- D. 26 kilogramos.

15. El promedio de estatura de los 5 hijos de Elisa y Jaime es de 150 cm. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las posibles estaturas de los hijos de Elisa y Jaime?

a.		b.	
Nombre	Estatura (cm)	Nombre	Estatura (cm)
Camila	170	Camila	150
Juliana	160	Juliana	160
Óscar	170	Óscar	150
Sergio	130	Sergio	150
Andrés	120	Andrés	170
c.		d.	
Nombre	Estatura (cm)	Nombre	Estatura (cm)
Camila	110	Camila	130
Juliana	120	Juliana	140
Óscar	130	Óscar	150
Sergio	140	Sergio	170
Andrés	150	Andrés	180

Este cuestionario fue hecho en Google formularios y se podrá encontrar en el siguiente

enlace: <https://forms.gle/4YWh7WnZkZa4yf4T8>



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6) 8 93 30 50 - www.ucm.edu.co