



LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**ANÁLISIS DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS A
TRAVÉS DE LAS TIC CON LA APP CALCULADORA
DE ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL
DÉCIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GÓMEZ**

JUAN DAVID CÓRDOBA IMBACHÍ



**Universidad[®]
Católica
de Manizales**

VIGILADA MINEUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



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

Análisis de gráficos estadísticos a través de las Tic con la App Calculadora de Estadística en los
estudiantes del décimo grado de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez

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

Autor:

Juan David Córdoba Imbachí

Asesora:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez 1

Universidad Católica De Manizales

Facultad De Educación

Licenciatura En Matemáticas Y Física

Manizales

2023

1 ORCID 0000-0003-4824-0292

Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a las personas que hicieron parte de este proceso académico y profesional. En primer lugar, dedico este logro al Dios Todopoderoso, a quien agradezco por su fortaleza y sabiduría, guiándome en este camino.

A mis queridos padres, hermanos en Cristo y familiares, gracias por sus oraciones constantes y sacrificios inquebrantables. Su apoyo incondicional, su amor y dedicación han permitido terminar la carrera con éxito.

Agradezco de manera especial a mi asesora de tesis, quien ha sido una fuente constante de inspiración desde el inicio de mi carrera. Su orientación y sabiduría han sido pilares fundamentales en mi formación académica.

No puedo pasar por alto el papel invaluable de mis compañeros de estudio y de trabajo. Siempre estuvieron prestos a colaborar desde sus posibilidades. Hoy, gracias a su solidaridad, se cumple el sueño de ser un docente en matemáticas y física.

A todos, les agradezco de corazón. Sin su apoyo, este logro no sería posible. Estoy emocionado por lo que Dios tiene preparado para el futuro y agradecido por cada persona que ha sido parte de mi camino hacia el éxito.

¡Bendiciones en Cristo Jesús!

Resumen

El estudio del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas facilita el aprendizaje de los estudiantes en el aula de clases, es por esto, que es necesario fortalecer el análisis de gráficos estadísticos con herramientas tecnológicas en la institución educativa Técnico Domingo Belisario Gómez. La presente propuesta es de enfoque cualitativo de tipo descriptivo basada en modelos de aplicación de herramientas tecnológicas en análisis de gráficos estadísticos. La propuesta de aula es desarrollada en una institución educativa de carácter oficial con población campesina específicamente en el grado décimo A. Los datos surgen a partir de la aplicación de guías didácticas con la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística y su análisis se realiza desde el impacto de la propuesta en los estudiantes valorados bajo el modelo Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE). Se concluye que las herramientas tecnológicas son esenciales dentro del proceso formativo del análisis de gráficos estadísticos en articulación con un modelo de guías didácticas que fortalecen el aprendizaje autónomo y de calidad mediado por las TIC.

Palabras claves: aprendizaje, análisis, gráficos estadísticos, herramientas TIC, guía didáctica.

Abstract

The study of the analysis of statistical graphs through technological tools facilitates the learning of students in the classroom, which is why it is necessary to strengthen the analysis of statistical graphs with technological tools in the Técnico Domingo Belisario Gómez educational institution. This proposal is a qualitative, descriptive approach based on application models of technological tools in statistical graph analysis. The classroom proposal is developed in an official educational institution with a rural population, specifically in grade ten A. The data arises from applying teaching guides with the technological tool Statistical Calculator and its analysis. It is carried out based on the proposal's impact on the students evaluated under the Institutional Student Evaluation System (SIEE) model. It is concluded that technological tools are essential within the training process of the analysis of statistical graphs in articulation with a model of didactic guides that strengthen autonomous and quality learning mediated by Tic.

Keywords: learning, analysis, statistical graphics, Tic tools, teaching guide.

Tabla de contenido

Introducción	9
1. Formulación del Problema	11
1.1 Comprendiendo el contexto.....	11
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	17
1.4 Viabilidad.....	18
2. Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.1.1 Antecedentes Internacionales	19
2.1.2 Antecedentes Nacionales	22
2.1.3 Antecedentes locales	26
2.2 Marco legal.....	28
2.3 ¿Pedagogía y estadística en acción!	33
2.4 ¿Qué implica enseñar análisis de gráficos estadísticos?	36
2.5 ¿Cómo enseño análisis de gráficos estadísticos?.....	40
3. Diseño metodológico	43
3.1 Enfoque de investigación	43
3.2 Tipo de investigación.....	44
3.3 Población y muestra.....	45
3.3.1 Población:	45
3.3.2 Muestra:.....	46
3.4 Estructura metodológica.....	46
3.5 Validación de instrumentos	51

3.5.1 Formato de validación del instrumento	51
3.6 Fases de investigación.....	53
4. Análisis de resultados	55
4.1 Análisis de la prueba diagnóstica	55
4.2 Análisis de hojas de trabajo o guías didácticas.....	57
4.2.1 Análisis de Instrumento 1	57
4.2.2 análisis de instrumento 2	59
4.2.3 análisis de instrumento 3	60
4.2.4 análisis de Instrumento 4	61
4.3 Análisis del cuestionario de salida.....	61
4.4 Triangulación: Datos Vs investigadores	63
5. Conclusiones y recomendaciones	65
Referencias bibliográficas.....	67
Apéndices.....	69

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Resultados promedio: puntaje y niveles de desempeño por prueba calendario A</i>	12
Figura 2. <i>Colegio Técnico Domingo Belisario Gómez</i>	13
Figura 3. <i>Representación gráfica de la distribución de los aciertos totales en el grupo experimental y en el grupo de control mediante un gráfico de cajas.</i>	21
Figura 4. <i>Análisis de prueba diagnóstica</i>	56
Figura 5. <i>Registro fotográfico prueba diagnóstica</i>	56
Figura 6. <i>Análisis de instrumento 1</i>	58
Figura 7. <i>Registro fotográfico instrumento 1</i>	58
Figura 8. <i>Análisis de instrumento 2</i>	59
Figura 9. <i>Registro fotográfico instrumento 2</i>	60
Figura 10. <i>Análisis de instrumento 3</i>	61
Figura 11. <i>Registro fotográfico instrumento 3</i>	61
Figura 12. <i>Análisis del cuestionario de salida desde el alcance de los métodos de trabajo</i>	62

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Escala de Valoración SIEE</i>	48
Tabla 2. <i>Valoración Guía No. 2</i>	49
Tabla 3. <i>Valoración Guía No. 3</i>	50
Tabla 4. <i>Validación de instrumentos</i>	52
Tabla 5. <i>Cantidad de estudiantes con respuestas correctas por pregunta y competencia</i>	56
Tabla 6. <i>Promedios de interpretación y representación escala SIEE I.1.</i>	57
Tabla 7. <i>Promedios de interpretación y representación escala SIEE I.2.</i>	59
Tabla 8. <i>Promedios de interpretación y representación escala SIEE I.3.</i>	60
Tabla 9. <i>Investigadores Vs Datos desde lo estadístico</i>	63
Tabla 10. <i>Investigadores Vs Datos desde lo tecnológico</i>	64

Introducción

Colombia no es la excepción de un gran cambio educativo y tecnológico, desde décadas viene configurando una serie de procesos que facilitan la vida de los ciudadanos porque la tecnología les permite el acceso a muchos servicios de forma rápida, segura y efectiva. La educación también es parte de ello por lo que se han creado y facilitado herramientas, softwares tecnológicos con los que se evidencia los cambios positivos en pro de la enseñanza de todas las áreas del conocimiento con cada una de sus competencias. Tomando como referencia las matemáticas ha sido uno de los campos mayormente beneficiados ya que gracias a programas como GeoGebra los conceptos que hace años atrás eran difíciles de comprender, hoy son conceptos de los que mejor se aprenden. Teniendo en cuenta lo anterior, en este estudio se desarrolla una propuesta de aula relacionada al aprendizaje del análisis de gráficos aplicando la APP GeoGebra.

El municipio de Bolívar se encuentra ubicado al sur de Colombia en el departamento del Cauca cuenta con 15 corregimientos con una población aproximada de 36.994 habitantes según información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) año 2.020, su gentilicio es Bolsiverdes y se reconoce a nivel nacional e internacional por sus globos hechos en papel de seda. Su economía en un 90% es agrícola, depende de la caficultura, caña de azúcar, quinua, ganadería, entre otros. Dentro del casco urbano existe la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez el cual presta los servicios de educación desde preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica en las modalidades de sistemas, contaduría, ebanistería y metalistería prestando un amplio servicio a la comunidad en general.

Esta institución presta un servicio durante muchos años y es donde se lleva a cabo la aplicación de esta propuesta de aula en la que el campo matemático es transformado gracias al

impacto en el aprendizaje mediado por el uso del GeoGebra en las clases, específicamente en el grado décimo de la institución educativa en el tema de análisis de gráficos, como una manera de preparar los estudiantes para la prueba de Estado denominadas Saber 11° y así tengan la posibilidad de obtener muy buenos resultados en la competencia matemática.

1. Formulación del Problema

1.1 Comprendiendo el contexto

En pleno siglo XXI donde la tecnología es el auge de la sociedad es común ver que en la gran mayoría de las instituciones educativas del país se siguen orientando las matemáticas de forma tradicional, en la que los estudiantes que hacen parte del proceso de aprendizaje son una vez más víctimas de un sistema que se niega a desaparecer de las aulas de clases. Un sistema que no ha permitido que muchos de los aprendices entren a descubrir el campo matemático que se encuentra inmerso en toda la existencia de los seres vivos, un sistema que apaga la luz de mentes destinadas a contribuir a la historia científica del ser humano, porque dicho sistema está diseñado para presentar las matemáticas como algo complejo de entender.

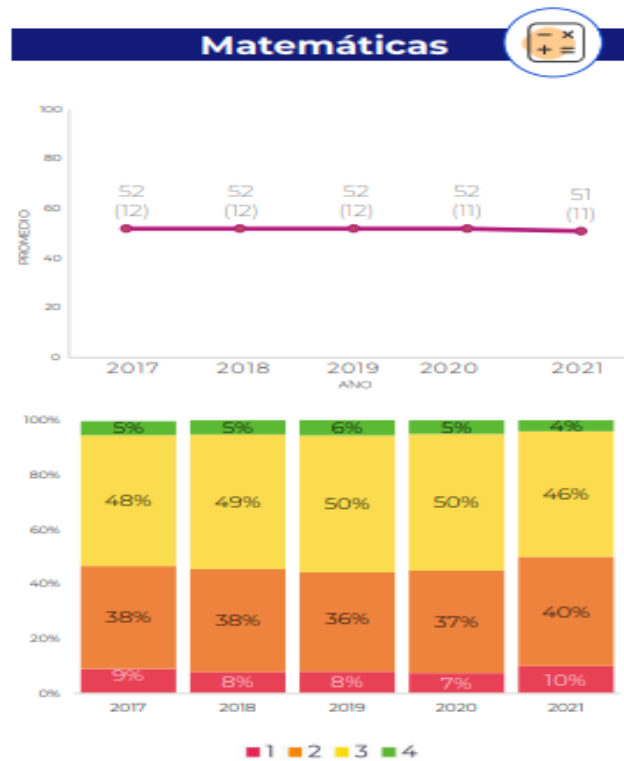
El desarrollo del pensamiento aleatorio en las aulas de clase no ha sido la excepción a esta línea que maneja dicho sistema educativo tradicional, que no permite ningún tipo de ayuda didáctica o tecnológica, la incorporación de nuevas metodologías que contribuyan a la comprensión de los contenidos orientados, dado que a la hora de dar a conocer y evaluar un nuevo conocimiento las estrategias didácticas diseñadas no se encaminan en desarrollo de estos pensamientos que son tan comunes hoy día, presentando incoherencia entre el lenguaje matemático que se habla en las escuelas y el lenguaje matemático que habla la sociedad que está en constante actualización, ocasionando un desfase entre la educación y el desarrollo del siglo XXI. Teniendo en cuenta la importancia del desarrollo de estos pensamientos en el estudiantado se opta por convertir en el objeto de estudio de este proyecto el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos mediado por las TICs.

Ahora bien, según los resultados del Informe Nacional de Resultados Saber 11°-2021 calendario A da a conocer que los resultados de las pruebas han cambiado entre los años 2014 y

2021 en lo que corresponde a matemáticas donde se evalúa esta competencia con gran cantidad de ejercicios relacionados con el análisis de gráficos indica que “...aunque 50 de cada 100 estudiantes se ubican en los niveles superiores (3 y 4), al comparar con años anteriores, ha aumentado la proporción de personas en los niveles más bajos (1 y 2)...”;

Figura 1.

Resultados promedio: puntaje y niveles de desempeño por prueba calendario A



Con estos resultados se concluye que los niveles de competencia matemática en los últimos años han desmejorado, contrario a los resultados de mejoría esperados con las nuevas tecnologías. El análisis de gráficos estadísticos ocupa gran parte de las preguntas que contienen los cuestionarios, lo que se ha convertido en una parte del talón de Aquiles de los estudiantes que presentan este tipo de examen, por lo que se requiere una intervención rápida de los distintos estamentos que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones educativas de país.

Ahora bien, la institución educativa Técnico Domingo Belisario Gómez se encuentra ubicada en la carrera 3 # 11-10 barrio San Francisco, municipio de Bolívar departamento del Cauca al sur del país sobre la cordillera Central haciendo parte del Macizo Colombiano, esta institución hace parte del calendario A, actualmente cuenta con más de 500 estudiantes en la sede principal y 110 estudiantes a nivel de preescolar y primaria. En esta institución existen dos grados décimos organizados en Ay B en los que los hacen parte del A son los estudiantes de las modalidades de Comercio y Sistemas y los estudiantes que hacen parte del B son estudiantes de las modalidades de Ebanistería y Metalistería, los cuales cumplen el rol de sujetos de investigación y aplicación de esta propuesta de aula.

Figura 2.

Colegio Técnico Domingo Belisario Gómez



Su misión como institución es prestar sus servicios educativos a la comunidad Bolivarenses formando bachilleres académicos y técnicos competentes a nivel personal, familiar y comunitario respondiendo a una educación integral con un alto nivel de valores éticos, morales,

intelectuales, sociales, tecnológicos y científicos. Así mismo su visión es que en el año 2026 posicionarse como una de las instituciones más importantes a nivel regional donde sus egresados continúen sus estudios superiores y así den respuesta a las exigencias de la sociedad actual mejorando su nivel de vida y la de su entorno; trabaja bajo valores institucionales tales como: autonomía, respeto, amor, justicia, tolerancia, participación, capacidad crítica y responsabilidad ciudadana.

El colegio Técnico Domingo Belisario Gómez no es ajeno a estas a las dificultades presentadas en el aprendizaje de componentes matemáticos, porque a través de su historia pocos son los estudiantes que han logrado superar las pruebas de Estado diseñadas para los grados once a nivel nacional, lo que ha llevado a plantear hipótesis del por qué no se ha contado con más jóvenes que superen estas pruebas sabiendo que durante los años académicos les ha ido muy bien. Por lo que una de esas hipótesis es la deficiencia en el trabajo por competencias, los conceptos matemáticos se desarrollan con poco acceso tecnológico a pesar de contar con buenos equipos tecnológicos las clases suelen ser tradicionales desde un tablero.

Son muchos los temas que se trabajan desde la teoría sin comprobación, aprendizajes que necesitan ser fortalecido a través de la práctica, la experimentación y visualización en apoyo de la tecnología, en este caso con las APPS tecnológicas con las que los estudiantes comprueben y trabajen el pensamiento aleatorio con el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos, tal y cómo se evalúan en las pruebas de Estado, de tal modo que la Institución Educativa fortalezca esta área y se contribuya al desarrollo de habilidades y competencias matemáticas desde la aplicaciones tecnológicas como GeoGebra y Excel.

1.2 Justificación

La importancia de llevar a cabo el desarrollo de investigación en los procesos de aprendizaje de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez de Bolívar Cauca es que permiten analizar, conocer, evaluar y aplicar una serie de planes y proyectos en beneficio de quienes son sujetos de investigación e impacta los contextos en los que cada uno de ellos convive a diario. Teniendo en cuenta lo anterior se ha planteado un proyecto en el que se fortalece el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de las herramientas TICs. De igual manera evidencia los resultados tan importantes que se obtienen cuando se aplica la tecnología como estrategia didáctica en los procesos educativos donde los estudiantes y el orientador disfrutan del aprendizaje gracias a la diversificación y combinación de modelos educativos.

Este proyecto utiliza como herramienta el software GeoGebra y Excel en el grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez con el que se orientan temas correspondientes al grado décimo donde se integra el campo físico y el campo digital en pro del desarrollo de habilidades y competencias en el estudiante. GeoGebra es un software novedoso en matemáticas y muy completo que se puede inclusive llevar en el teléfono o Tablet, asequible y eficaz para trabajar el análisis gráfico brindando un aprendizaje participativo, creativo, significativo y colaborativo, es decir de manera integral.

También este trabajo de aula se realiza con el fin de demostrar que el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos se puede comprender mejor con la utilización de herramientas tecnológicas como GeoGebra, y que este tipo de herramientas como estrategias didácticas hacen que el aprendizaje sea constructivo de tal modo que el estudiante disfrute el aprendizaje y mejore su rendimiento académico en pro del desarrollo de habilidades y competencias.

Este trabajo de investigación beneficia directamente a los siguientes actores educativos como:

Los estudiantes ya que son los principales actores de la propuesta quienes adquieren habilidades de pensamiento a través del análisis de gráficos estadísticos con ayuda de herramientas tecnológicas TICs preparándolos para las pruebas de Estado que se realizan en el grado 11° específicamente en el área de matemáticas.

Los docentes porque les permite abrir su campo a nuevas experiencias didácticas con recursos que contribuyen al fortalecimiento de sus prácticas pedagógicas matemáticas a la hora de interactuar con sus estudiantes integrando la tecnología.

La institución educativa gracias al enriquecimiento que logra la aplicación de esta propuesta de aula con la que se adquieren más herramientas que apoyan la superación de puntajes a nivel institucional en las pruebas de Estado mejorando su ranking a nivel de instituciones públicas tanto local, regional y nacional.

Es claro que con la aplicación del proyecto de aula presentado se incide en el escenario educativo al inspirar a las demás instituciones educativas del contexto local a impulsar nuevas propuestas encaminados a la profundización del conocimiento teórico-práctico mediado por el análisis y la tecnología en el área matemática.

1.3 Objetivos

Objetivo general.

Fortalecer el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos mediante las TIC en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez.

Objetivos específicos.

Determinar los saberes previos que presentan los estudiantes del grado décimo en relación con el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos.

Diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas.

Analizar el alcance que tiene en el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes del grado décimo.

Delimitación del problema

Con relación a los resultados en los exámenes de Estado obtenidos en los últimos años por la Institución Educativa Domingo Belisario Gómez, se puede afirmar que el nivel de competencia matemática necesita fortalecerse. Cabe mencionar que estos resultados se han originado en su mayoría por el bajo desempeño en el trabajo desde las aulas de clase del pensamiento aleatorio; teniendo en cuenta el tipo de examen que realiza el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) es común ver cómo se combina conceptos matemáticos y lógicos desde el análisis de gráficos estadísticos por lo que intervenir en el grado décimo de la institución educativa contribuirá a mejorar significativamente los resultados de las pruebas Saber 11° calendario (A) en el año 2024 alcanzando estatus institucional a nivel local y regional.

1.4 Viabilidad

El presente proyecto se basa en una investigación con enfoque cualitativo que trata de fortalecer el aprendizaje del análisis de gráficos a través de aplicativos tecnológicos como GeoGebra y Excel en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez del municipio de Bolívar Cauca.

De igual manera la Institución Educativa cuenta con los espacios y equipos electrónicos necesarios para desarrollar la investigación puesta en ejecución en cada una de las actividades, estrategias, herramienta y recursos diseñadas para el logro de los objetivos propuestos.

De igual forma existe el personal adecuado para desplegar las actividades y metas correspondientes en los grados 10° de esta Institución, los cuales serán beneficiarios de la propuesta de intervención de aula con el fin de fortalecer los diversos contenidos con el análisis de gráficos estadísticos mediado por las TICs.

A partir de lo expuesto se plantea el siguiente interrogante:

Pregunta problema

¿Cómo fortalecer el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos mediante las Tic en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez?

Preguntas auxiliares

1. ¿Cómo determinar los saberes previos que presentan los estudiantes del grado décimo en relación con el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos?
2. ¿Cómo diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas?
3. ¿Cómo analizar el alcance que tiene en el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes del grado décimo?

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Durante el rastreo bibliográfico se pudo detectar en la búsqueda, información que coincide con las ecuaciones de búsqueda para determinar investigaciones similares al proyecto propuesto. Todo esto permite que se pueda encontrar información de interés que sirva para fundamentar mejor las actividades y el diseño metodológico a partir de la mirada de los autores.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A nivel internacional se encuentra un artículo investigativo publicado en la revista Texto Livre de la universidad Federal de Minas Gerais Brasil titulado: “Diseño y Uso de Una Aplicación Web para el Campo de la Estadística Considerando El Modelo ASSURE y la Ciencia de Datos”, escrito por Ricardo-Adán Salas-Rueda, Érika-Patricia Salas-Rueda, Rodrigo-David Salas-Rueda (2019), el cual busca analizar el impacto de la aplicación web APEPH en el proceso educativo.

Una investigación basada en la Aplicación Web para el Proceso Educativo sobre la prueba de Hipótesis (APEPH) con el método ASSURE que consta en un modelo de instrucciones en el que se integran el contenido con la instrucción y comprobación a partir de la tecnología con un enfoque mixto aplicado a estudiantes del ciclo escolar de instrumentalización estadística para los negocios desarrollado mediante las siguientes etapas: la caracterización de los estudiantes, establecimiento de objetivos, planeación y diseños, aplicación del método y evaluación del método.

Los resultados son realmente significativos dado que el aplicativo web contiene mucha simulación de datos por lo que genera impacto positivo en el aprendizaje y motivación del estudiante; este estudio comprueba que el diseño instruccional acompañado por herramientas

tecnológicas permite adquirir habilidades para dar soluciones a problemáticas desde la estadística con un legado de innovación. Se habla de un aprendizaje automático. De igual forma se recomienda utilizar el modelo ASSURE con nuevas herramientas tecnológicas como los juegos digitales y la realidad aumentada con adaptabilidad a los contenidos curriculares.

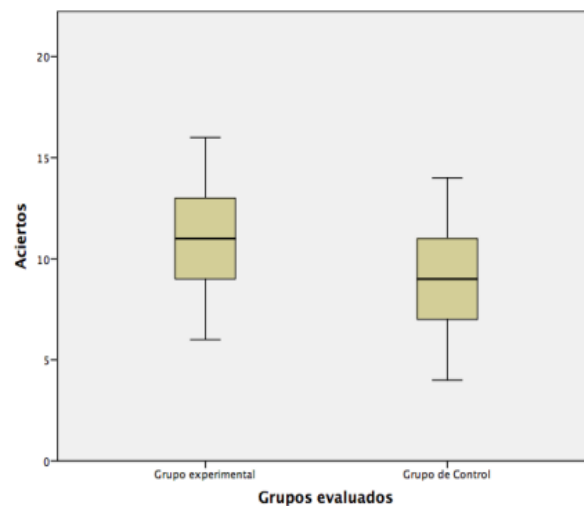
También, se encuentra el artículo investigativo publicado por la Universidad de Salamanca, España-Centro de Educación de Personas Adultas Giner de los Ríos, España y Universidad Autónoma de Yucatán, México llamado “El Uso de Aplicaciones Android para la Enseñanza de la Estadística” En FESPM, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Ed.), VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp. 145-153). Madrid, España: FESPM, escrito por María Teresa González Astudillo, Yuliet Mercedes Coello Villanueva, M^a José Cáceres García, José María Chamoso Sánchez y Ernesto Martín Hernández (2017). En el trabajo se evidencia la importancia del uso de las App como recurso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde la estadística en la que se puedan aprovechar los dispositivos móviles que son tan comunes en la vida cotidiana de los estudiantes a través del trabajo en equipo donde la simulación, la experimentación son parte fundamental del proceso.

Cabe mencionar que el enfoque metodológico es mixto ya que integra datos cualitativos y cuantitativos, el grupo en el que se desarrolla el estudio corresponde a 25 estudiantes que conforman el grupo experimental y 52 estudiantes que conforman el grupo de control de la facultad de educación de la Universidad de Salamanca en España. Los resultados se muestran en la figura 2, desde el diagrama de caja tomando valores mínimos y máximos de aciertos; para el grupo experimental el número de aciertos es 6 y 16 y para el grupo de control es de 4 y 14 aciertos. En este orden de ideas, se aclara que los valores en el rango equivalen a 10 en ambos, el grupo experimental se acerca al valor máximo de respuestas correctas, de esta manera se

entiende que en el grupo experimental alcanzó un nivel mayor de comprensión de la conceptualización estadística, lo que evidencia la influencia de la participación en la investigación.

Figura 3.

Representación gráfica de la distribución de los aciertos totales en el grupo experimental y en el grupo de control mediante un gráfico de cajas.



Nota: Tomado de (Astudillo, 2017 p. 151)

Después de analizar los resultados es evidente que las Apps son un recurso favorable para la enseñanza de la estadística con el que se logra un aprendizaje significativo e inclusive sirve como complemento al modelo tradicional con el aprovechamiento de los dispositivos móviles (DM). De igual manera los resultados permiten deducir que los DM con las Apps pueden ser instrumentos de aprendizaje tanto en equipo como particularmente con una correcta planeación de utilización de estos previniendo los niveles de distracción a causa de estos.

Otro estudio bibliográfico internacional es un artículo publicado por Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Buenos Aires Argentina, el cual lleva por nombre “Enseñanza de estadística con recursos TIC”, escrita por Lorena Verónica

Belfiori, en el que el objetivo es la promoción de la tecnología en la labor escolar teniendo en cuenta la revolución de la enseñanza en el campo estadístico y probabilístico de tal forma que beneficie la construcción del conocimiento.

Una propuesta diseñada para trabajar desde forma interactiva con los estudiantes las temáticas de la estadística aplicando herramientas tecnológicas como GeoGebra, Excel y otras aplicaciones Android, un estudio realizado con un enfoque metodológico mixto específicamente orientado en cuatro cursos de una escuela de nivel secundario donde cada uno cuenta con 30 estudiantes aproximadamente. Una propuesta de tres encuentros en los se integran medios tecnológicos para la enseñanza de la estadística entre los cuales se destacan SimStat, WinDAMS, StadiS, BioStat gracias a su fácil acceso en cualquier dispositivo electrónico.

Con relación a los análisis de los resultados del estudio a través de una secuencia didáctica se concluye que los recursos y medios tecnológicos enriquecen el cumplimiento de los objetivos curriculares al igual que contribuyen a mantener el interés en los estudiantes. Es claro que la tecnología se convierte en mediadora de aprendizajes, sin embargo, se debe tener en cuenta que depende de la calidad de las prácticas del docente para que los espacios de aprendizaje puedan ser enriquecedores y significativo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se encuentra un trabajo de maestría por la Universidad del Norte Barranquilla llamado “Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas en la Lectura e Interpretación de Gráficos Estadísticos a través de la Integración de las TIC y el Método SINGAPUR”. (2018) Con el fin de fortalecer las competencias en interpretación de gráficos estadísticos.

El método Singapur es una propuesta didáctica que se basa en la resolución de problemas con una estructura que comprende conceptualización, procesos, habilidades, actitudes y metacognición con el cual se pueda desarrollar un proceso de aprendizaje desde lo real, pictórico y abstracto de tal forma que el estudiante desarrolle a un mayor nivel su capacidad comprensiva e interpretativa en cualquier área del conocimiento. Este método aplicado al estudio de la probabilidad y estadística e integrado a la tecnología genera grandes avances en el aprendizaje.

Una vez realizada la prueba final, los estudiantes a los cuales se les aplicó el método de aprendizaje Singapur su nivel de desempeño mejoró en un 9% en lectura e interpretación de gráficos estadísticos con relación a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica esto gracias a la integración de la tecnología en este método.

Es una propuesta que despierta la curiosidad en el estudiantado con un estilo de trabajo metódico que contribuye a mejorar el uso de los recursos digitales en el que se resalta el método Singapur con la estrategia denominada CPA (concreto, pictórico y abstracto). De igual forma mejora las competencias en la lectura e interpretación de gráficos.

Otro referente nacional es el trabajo de maestría realizado por Osorio C.(2020) en la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira titulado “Desarrollo de una Web-App para la Enseñanza de la Estadística en el Grado Séptimo”, con el objetivo de crear una web-app para facilitar la enseñanza del curso de estadística que cumpla con los parámetros del currículo de estadística en el grado séptimo, desarrollado en 7 unidades donde cada una cuenta con un patrón de trabajo con las respectivas instrucciones, lo que puede servir a la hora de desarrollar el segundo objetivo de esta investigación que es la construcción de una guía didáctica mediada por una herramienta Tic.

Una propuesta pedagógica con enfoque metodológico mixto que integra contenidos curriculares estadísticos desde la Web siguiendo una serie de seis pasos por unidad de trabajo que comprende el curso tales como: iniciación, video con un caso de estudio, desarrollo de la unidad con definición de los conceptos clave, ejercitación, retroalimentación de la iniciación y evaluación final de la unidad Osorio G. (2020), esto significa que cada unidad cuenta con una guía de actividades que permite generar conocimiento a partir de la interacción del estudiante con la App a partir de este modelo que integra contenido y tecnología.

Al aplicarse en el aula de clases esta App modelada para trabajar contenidos estadísticos permite el aprendizaje autónomo ya que los temas están programados para que el estudiante vaya avanzando de acuerdo con su ritmo y al final de la unidad conocer su aprobación con un mínimo del 80% de aciertos en el test o evaluación final para continuar con la siguiente unidad hasta terminar todos los contenidos curriculares diseñados para aprobar el curso. Los resultados obtenidos al aplicar la actividad han sido favorables ya que incidió positivamente en el interés de los estudiantes a los cuales se les aplicó la estrategia, lo que como bien muchos autores de las teorías del aprendizaje expresan de la importancia de motivar al estudiante para que aprenda a través de estrategias que provoquen en el estudiante el deseo por explorar los contenidos curriculares proyectados para su curso. Un hito que marca esta investigación es que al aplicar este software se pudo demostrar que los estudiantes con dificultades en el aprendizaje de la asignatura aprobaron satisfactoriamente los temas estadísticos puestos a prueba.

Uno de los puntos clave de esta investigación es el desarrollo del sentido y análisis estadístico, expresado por Batanero a partir de la inclusión de videos, información con gamificación, cuestionarios de preguntas con modelos interactivos, textos cortos, imágenes,

gráficos, ejemplos prácticos y la retroalimentación al final de cada prueba de respuestas correctas e incorrectas con las que el estudiante puede comprobar su acierto o error.

Por otra parte, un estudio bibliográfico nacional es el de Barrera M. (2017) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia seccional Duitama con tesis de maestría denominada “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por Tic para el Desarrollo de Competencias Estadísticas”, texto desde el cual se da una mirada al desarrollo de competencias estadísticas mediadas por el aprendizaje basado en proyectos colaborativos ABPC que involucran la tecnología.

Se trata de una investigación con enfoque de tipo cuantitativo donde predominan el análisis, los datos, el estudio cuasi-experimental que consiste en tomar un grupo experimental específico para aplicar la propuesta comparando los niveles de aprendizaje y competencia estadística, acorde al modelo de trabajo de la presente propuesta en el que se va a intervenir en el grado décimo de la institución educativa Técnico Domingo Belisario Gómez.

La propuesta comprende en diseñar una serie de estrategias que se transversalizan con proyectos de la Institución Educativa de acuerdo con los lineamientos del Ministerio Nacional de Educación en Colombia donde se hace un primer acercamiento al grupo específico de estudiantes evaluando las competencias estadísticas bajo un modelo de prueba ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación), que permite dimensionar el nivel de competencia en el que se encuentra cada estudiante. Una vez desarrollado el primer acercamiento y analizado los resultados se aplica la propuesta de aula donde al final se emplea una nueva prueba con características similares al del inicio que permite evaluar habilidades estadísticas obtenidas por los estudiantes después de la aplicación.

Una propuesta acorde con la teoría de aprender haciendo ya que los estudiantes realizan un ejercicio práctico en su misma institución en el que entregan un informe final a partir del desarrollo de un ejercicio investigativo en el aplican lo aprendido en las intervenciones a través de encuestas, análisis de datos, triangulación de información con el apoyo de herramientas tecnológicas para obtener resultados óptimos que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de la misma institución educativa porque lo hacen trabajando problemáticas que le aquejan internamente.

Cada proceso rinde frutos, pues los resultados a nivel de contenido curricular y transversalizado a la sociedad, ha permitido que los proyectos trasciendan a nivel municipal ya que estas propuestas fueron tomadas como base para fortalecer el campo educativo como muestra de la importancia de trabajar por proyectos con el apoyo de las herramientas tecnológicas.

2.1.3 Antecedentes locales

A nivel local se encuentra un artículo publicado por la Universidad del Cauca en autoría de Jorge Enrique Barrera Moreno, Marlon Felipe Burbano y Jhoana Katheryne Sandoval titulado “Uso de las Tic en el campo de la educación en el Cauca-Colombia: un enfoque desde la perspectiva del desarrollo humano” publicado en el año 2016, donde se realiza un estudio cualitativo referente a las expectativas de las Tic en el área de educación en un grupo de docentes de colegio y universidades de la región caucana y a la vez, determinar la incidencia de la tecnología y la educación en la construcción de paz social.

Los resultados de la investigación corroboran e invitan al compromiso educativo que debe haber por parte de los entes que hacen parte de la educación entendiendo que el uso de la tecnología es imprescindible para la sociedad.

Es importante destacar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación Tic, influyen notoriamente en la educación de la región, por ello trabajar contenidos curriculares en matemáticas en la zona se hace importante ya que con ella se contribuye al desarrollo de competencias que mejoran la educación; de tal manera, que los estudiantes puedan consolidar tres dimensiones educativas como el servicio a la educación virtual, diversidad de la información disponible y el acceso a aplicaciones multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es así, como en el Cauca se hace necesario contar con este tipo de proyectos que construyan sociedad a partir de la educación, por lo que trabajar contenidos estadísticos en la zona contribuirá al desarrollo educativo, y más si se utiliza la parte tecnológica como mediadora de cambio; en este, caso directamente en la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez de Bolívar Cauca donde se aplicará la propuesta del análisis de gráficos estadísticos mediado por las herramientas tecnológicas.

También existe a nivel local la propuesta de licenciatura de la Universidad del Valle por Beatriz Elena Herrera Leal titulada “Tecnología y Educación Matemática: un Meta-Estudio Realizado en el Suroccidente de Colombia” publicada en el año 2016, donde el objetivo es la investigación y producción intelectual en la zona suroccidente del país en la integración de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y Educación Matemática (NTICEM).

Es una investigación con enfoque metodológico cualitativo, aplicado a instituciones educativas universitarias en las que se ofrecen programas en matemáticas y áreas afines, como Universidad del Valle, Universidad de Nariño, Universidad del Cauca y Universidad Santiago de Cali, logrando determinar la cantidad de experiencias investigativas que se estaban desarrollando en la zona sur de país con un resultado negativo para el Cauca.

Esta investigación permite conocer las dificultades en la articulación de educación matemática con la tecnología ya que al tomar como una variable de análisis los tipos de pensamiento matemático a nivel de educación del suroccidente colombiano, el porcentaje más alto es del 52,9% que corresponde al pensamiento espacial y sistema geométrico y al otro lado se encuentra el porcentaje más bajo con un 2% correspondiente al pensamiento aleatorio y sistema de datos. Es así, como se concluye la importancia de desarrollar propuestas que integren la educación con la tecnología de tal modo que, con ello, se pueda mejorar la calidad educativa de las matemáticas del suroccidente colombiano.

Si bien es cierto, no son proyectos que directamente hablan de la educación estadística mediada por tecnología, son propuestas que abren la puerta al trabajo en la educación articulando la tecnología en las instituciones educativas de la región sur caucana que permita la aplicación de forma directa la tecnología a las prácticas educativas en las aulas de clase.

2.2 Marco legal

En Colombia se plantean unas normativas que son políticas educativas para establecer la estructura desde los derechos a la educación, reconocer los lineamientos curriculares y la manera de articularlo a la formación del estudiante a través de la intervención de esta práctica pedagógica e investigativa.

Para ello se va a analizar algunos artículos desde la Constitución Política de Colombia, la Ley General de Educación, los Estándares Básicos de Competencia (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

2.2.1 Constitución Política de Colombia de 1991

La Constitución Política de Colombia es la carta magna donde se establecen las directrices de los derechos y deberes del estado colombiano, dentro de ella se encuentra el

artículo 67 que hace referencia a uno de los derechos universales como es el derecho a la educación con el que se pueda garantizar el acceso al conocimiento, la ciencia y la tecnología con unos serios principios de respeto y responsabilidad, comprendiendo un mínimo de un año de preescolar y nueve años de educación básica.

El artículo 67 menciona que la educación en las instituciones del Estado debe ser gratuita y de calidad para la formación integral de los estudiantes, por ello, desde el presente proyecto se plantea una propuesta que enriquezca las posibilidades de enseñanza de la educación matemática en el análisis de gráficos estadísticos. (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 67).
revisar formato APA.

2.2.2 Ley General de Educación 115 del 08 de febrero de 1.994

Es la Ley en la que se establecen las normas generales para la educación en Colombia, con la que se busca trabajar desde las necesidades e intereses de las personas para que obtengan acceso al derecho de la educación, una educación de calidad en cumplimiento del artículo 67 de la Constitución Política de Colombia. En esta ley en el artículo 5 se plantean los fines educativos que son responsabilidad del estado colombiano, entre ellos destacan los fines número 5,9 y 13 que son principalmente del área matemática:

Fin número 5, menciona la necesidad de adquirir y generar conocimiento científico.

Fin número 9, habla del desarrollo de capacidades que fortalezcan la ciencia y tecnología del país.

Fin número 13, menciona la promoción de capacidades creativas e investigativas que en articulación con la tecnología contribuyan al sector productivo del país. Ley General de Educación (L.G.E. 115, 1994, art 5)

Ley General de Educación

De esta manera, los fines de la educación en Colombia buscan brindar una formación integral que permita el avance científico y tecnológico a través de la exploración y la investigación para el desarrollo del país.

Así mismo, la Ley General de Educación en Colombia establece la estructuración del servicio educativo, los parámetros para las modalidades de atención y prestación del servicio educativo, así como el direccionamiento, administración, inspección y vigilancia de todo el sistema educativo nacional.

2.2.3 Lineamientos Curriculares- Área de Matemáticas

Los lineamientos curriculares son una propuesta del Ministerio de Educación Nacional ligados a la Ley General de Educación 115 de 1994, creados para orientar a los docentes en la elaboración de sus currículos en las áreas del conocimiento específico, de acuerdo con criterios de trabajo establecidos a nivel nacional.

Ahora bien, dentro de los lineamientos creados aparecen los lineamientos curriculares para el área de matemáticas, los cuales curricularmente se organizan desde los pensamientos: numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional. De acuerdo con lo anterior, el presente proyecto se fundamenta en el pensamiento aleatorio con una perspectiva activa en los conceptos de estadística descriptiva como población, muestra y variable y la representación y análisis de datos a través de tablas y gráficos estadísticos.

2.2.4 Estándares Básicos de Competencia Área de Matemáticas

En este documento emitido por el Ministerio de Educación Nacional-MEN (2006) se establecen las competencias del área matemática desde el grado de primero de primaria hasta el grado undécimo que corresponde a la educación media, unos requerimientos básicos que se deben trabajar con los estudiantes en cada una de los componentes propuesto para cada uno de

los grado, en el que los ambientes de aprendizaje deben incluir situaciones problema significativas y comprensivas, yendo desde lo básico hasta los niveles más complejos. En esta área matemática se distinguen los conocimientos conceptuales y conocimientos procedimentales contemplando cinco procesos matemáticos como: la formulación y resolución de problemas, modelación de la realidad, comunicación, razonamiento, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos. Estándares Básicos de Competencia (2006)

Dentro los Estándares Básicos de Competencia para las matemáticas orientados por el Ministerio de Educación Nacional (2006) están las competencias propias para el grado décimo de acuerdo con la presente propuesta de investigación:

- 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).
- Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo.
- Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

2.2.5 Derechos Básicos de Aprendizaje Matemáticas (DBA)

Se les conoce como el conjunto de aprendizajes estructurados que el estudiante debe desarrollar integrando las competencias cognitivas (saber-saber), procedimentales (saber-hacer) y actitudinales (saber-ser), con relación a las concepciones descritas en los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia, aprendizajes comprobados a través de las evidencias de aprendizaje orientadas en el documento. Derechos Básicos de Aprendizaje (2016).

Dentro de los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas segunda versión del año 2016, se encuentra el DBA 8 del grado décimo que se relaciona directamente con la investigación del análisis de gráficos estadísticos a través de las Tic mediante las siguientes evidencias de aprendizaje:

- Define la población de la cual va a extraer las muestras.
- Define el tamaño y el método de selección de la muestra.
- Construye gráficas para representar las distribuciones de los datos muestrales y encuentra los estadígrafos adecuados. Usa software cuando sea posible.
- Hace inferencias sobre los parámetros basadas en los estadígrafos calculados.
- Hace análisis críticos de las conclusiones de los estudios presentados en medios de comunicación o en artículos científicos. Derechos Básicos de Aprendizaje.(2016, p. 78)

Un instrumento guía llamado la matriz de referencia se utiliza para que los docentes en conjunto con los Estándares Básicos de Competencia (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) puedan emplear el documento a partir del cual se expresan los aprendizajes estableciendo una relación entre las competencias y los componentes de las matemáticas que evalúa el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), que es un modelo

de evaluación estandarizada llamada Evaluar para Avanzar dónde se evalúan las competencias establecidas en los documentos de apoyo del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Evaluar para Avanzar se aplica para grados tercero y quinto para primaria, noveno para secundaria y undécimo para la educación media.

También es importante considerar, que los gráficos estadísticos son un tema fundamental en el pensamiento aleatorio, porque involucra en los grados de la educación media como décimo y undécimo procesos como: el análisis, la interpretación, la comprensión, el razonamiento, la inferencia, el diseño, la comunicación (gráfica, textual, visual, digital), resolución, argumentación y planteamiento de problemas aplicados a la vida cotidiana, poniendo en el plano a las matemáticas como un recurso de toma de decisiones a problemas de la humanidad.

2.3 ¡Pedagogía y estadística en acción!

El desarrollo del pensamiento aleatorio en la actualidad ha ido tomando fuerza ya que existen nuevos modelos de adquisición de información y tratamiento de datos conocidos como los Macrodatos o mejor llamado el Big Data, un sistema que trabaja con gran cantidad de información que requiere de un apoyo técnico y tecnológico para su utilización; un sistema en el cual perfectamente encaja la estadística aplicada contribuyendo al desarrollo económico y sostenible del mundo. Es así, como el campo estadístico toma relevancia en la sociedad actual donde la educación no puede ser ajena a este hito histórico por lo que desde las aulas de clase se deben generar experiencias educativas que despierten el interés por la estadística aprovechando los recursos tecnológicos.

En este sentido, la propuesta de investigación análisis de gráficos estadísticos a través de las Tic es una puerta para los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez exploren el campo estadístico con el apoyo de tecnología.

Aplicar este proyecto educativo conlleva a realizar una reflexión pedagógica basada en autores como Jean Piaget (1972) desde su libro la Psicología de la Inteligencia donde aporta significativamente a las teorías del aprendizaje cognitivo,

Piaget (1972) en sus escritos define la inteligencia como adaptación desde un proceso mental y cognitivo con la finalidad de entender el funcionamiento de la mente del ser humano donde la experiencia y la transmisión social juegan un papel fundamental en el aprendizaje de las personas, tal aprendizaje requiere de unas operaciones como son la asimilación y la acomodación. Se entiende como asimilación a la situación en donde la mente incorpora la información recibida dando paso a la acomodación que es básicamente la organización mental de la información formando así lo que se conoce como un nuevo conocimiento, en el caso del estudiante un nuevo aprendizaje.

Esta teoría está presente en todo proceso de aprendizaje, desde la presente propuesta de aula se puede evidenciar desde el momento cuando se presenta al estudiante los gráficos estadísticos mediante herramientas tecnológicas como GeoGebra, Excel, entre otras haciendo que el estudiante incorpore la información e inicie el proceso de acomodación de tal forma que se genere un aprendizaje para la vida.

En este sentido, hablar de aprendizaje para la vida es hablar de otro autor que aporta a la investigación como es Ausubel con la teoría del Aprendizaje Significativo.

Ausubel (1963) da a conocer que un conocimiento que se adquiere de forma permanente es un aprendizaje significativo donde conocer la estructura cognitiva del estudiante es fundamental, un proceso que parte de comprender que los estudiantes no son “mentes en blanco”, sino que son mentes que cuentan con unos conocimientos adquiridos por la experiencia los cuales deben aprovecharse en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, la clave de

un aprendizaje significativo está en que los nuevos conceptos pueden ser aprendidos si otros conceptos relevantes en la mente del estudiante están claros de tal forma que estos puedan servir de “anclaje” a la información inicial.

Dentro de este orden de ideas, un aprendizaje puede darse por descubrimiento que es sinónimo de aprendizaje activo o por recepción que es sinónimo de un aprendizaje mecánico, el autor propone que para que haya un aprendizaje significativo es importante permitir que el estudiante reorganice la información a través de distintos procesos de observación, exploración, representación y manipulación contrario a solo interiorizar un producto final.

La teoría del aprendizaje significativo es una teoría que va en acuerdo con la teoría de Piaget citada anteriormente, por lo que el nuevo conocimiento se considera significativo cuando ha pasado por un adecuado proceso de asimilación y acomodación gracias a una buena estrategia didáctica utilizada para que el estudiante haya captado el tema de forma práctica. Por consiguiente, el aprendizaje significativo es el centro de interés educativo pues es un modelo de aprendizaje constructivista en que todos los actores aportan para la adquisición y formación de un nuevo aprendizaje activo.

Ahora bien, otro referente pedagógico es Espinel C. (2007) con su aporte en la Construcción y Razonamiento de Gráficos Estadísticos en la Formación de Profesores, expresa la necesidad de fortalecer la cultura estadística, que desde las escuelas se debe hacer una introspección analizando los contenidos curriculares estadísticos si son o no interdisciplinarios de tal forma que puedan estar conectados con la realidad.

La formación de la cultura estadística se forja desde los currículos de las escuelas suponiendo que los estudiantes en su adolescencia y juventud puedan ser capaces de leer e interpretar los datos de la prensa, así lo afirma Espinel C.(2007)

De ahí la importancia de mostrar las distintas formas de representación de los gráficos estadísticos describiendo su funcionalidad y uso en la representación de datos, esto conlleva a continuar en el avance de afirmar una pedagogía estadística en la sociedad educativa pues el avance en la ciencia y los sistemas de datos obligan a comprender un mundo globalizado constantemente cambiante.

En resumidas cuentas, las anteriores reflexiones contribuyen al desarrollo de la presente propuesta investigativa pues el análisis de gráficos estadísticos debe apoyarse desde las aulas con temáticas contextualizadas y realidades del estudiante provocando un aprendizaje activo. El apoyo de los recursos tecnológicos en esta parte es importante porque despiertan la curiosidad y abren espacio para la interacción entre el alumno y el concepto gracias a la utilización de un lenguaje gráfico-descriptivo.

2.4 ¿Qué implica enseñar análisis de gráficos estadísticos?

Cuando se habla de pensamiento aleatorio es hablar de conceptos asociados a la probabilidad y la estadística que contribuye a la solución de problemas de los cuales no hay posibilidades claras y seguras. Se trabaja bajo la exploración y la investigación con estrategias experimentales relacionado estrechamente con el azar ya que no existen esquemas que tengan un patrón específico como los estados del tiempo, fenómenos de la naturaleza, accidentes, epidemias, loterías, dados, entre otros. EBC (2006).

De esta manera Ross S. M. (2018) define algunos conceptos relevantes del pensamiento aleatorio como:

Estadística

Define la estadística como el arte de aprender a partir de los datos, una ciencia que recolecta, procesa, analiza e interpreta información ayudando a la toma de decisiones.

Población

Conjunto de individuos u elementos sobre los cuales hay un interés de obtener información.

Muestra

Subconjunto o parte de la población representativa para estudiar con detalle.

Del mismo modo es importante definir otros conceptos como:

Variable cuantitativa

Los resultados en el proceso estadístico son numéricos, en donde existen variables continuas y discretas.

Variable cualitativa

Los resultados en el proceso estadístico que no son plenamente numéricos, sino que destacan premisas características.

Autores estadísticos como Batanero (2004) realizan un aporte disciplinar desde su obra *Los Retos de la Cultura Estadística* en donde menciona la importancia de la estadística en el desarrollo de la sociedad moderna pues ésta ha permitido que surjan herramientas metodológicas para el estudio y la experimentación a la hora de tomar decisiones que han influido en el rumbo del mundo.

La construcción de la cultura estadística en la sociedad debe reconocer que el conocimiento estadístico es fundamental en la formación del ser humano, tanto así que se utiliza el término “statistics literacy” como el surgimiento de una cultura competente en el arte de los datos. Existen unos componentes que contribuyen a afianzar la cultura estadística:

Conocimientos y destrezas

Refiere a la inclusión en los componentes básicos de la estadística procesos cognitivos y procedimentales como lectura de gráficos, resúmenes estadísticos, estudios experimentales, observacionales en donde se adquiriera comprensión del método científico para el análisis de datos.

Análisis estadístico

Se construye a partir del análisis de datos tomados de forma apropiada y su función es contribuir a la toma de decisiones. En este tipo de razonamiento conlleva a la creación un modelo estadístico que representa la realidad integrando el contexto.

Batanero (2004) menciona que existen variedad de objetos que se relacionan entre sí para crear un razonamiento estadístico que son un lenguaje, conceptos, propiedades, gráficos, entre otros y así poder crear un ciudadano estadísticamente culto que es capaz de controlar sus intuiciones y actitudes evitando realizar un análisis bajo supersticiones humanas.

El desarrollo de esa cultura estadística implica una participación de compromiso desde la formación y motivación profesoral, iniciativas de las oficinas de estadística y el papel de la sociedad estadísticas. Por ello es compromiso de las escuelas tanto primarias como secundarias ejecutar los currículos estadísticos colocándolos como eje central en sus prácticas educativas contenidos que van desde estadística descriptiva hasta cálculos de probabilidades. En efecto, los profesores son llamados y los principales implicados en que se cree la cultura estadística con el apoyo de los recursos tecnológicos existentes.

Dentro de este marco didáctico Batanero y Godino J.D. (2002) en su libro Estocástica y su Didáctica para Maestros reconocen la importancia de los gráficos estadísticos en el desarrollo de la sociedad. La distribución de la información de acuerdo con las variables se presenta en

tablas y gráficos teniendo en cuenta las proporcionalidades frecuenciales brindadas en cada ejercicio.

Los gráficos estadísticos tienen un orden y un manejo de acuerdo a la información que se trabaja pues existen diagramas de barras que se utilizan para ilustrar gráficamente la comparación de ciertos tamaños; los gráficos de sectores su uso se da en la división de un tamaño en varias partes proporcionales por ello se trabaja en un gráfico circular; el histograma básicamente se encarga de graficar la agrupación de variables en intervalos; y los diagramas poligonales que representan acumulativos de frecuencias.

Batanero y Godino J.D. (2002): En la elaboración de gráficos estadísticos es fundamental la precisión, la claridad en los títulos, la elección del tipo de gráfico y el uso de escalas adecuadas. De acuerdo con lo anterior, el análisis de gráficos requiere de una buena elaboración de estos de tal forma que a la hora de interpretar la información esta pueda ser definida desde un punto objetivo y asertivo.

Cabe resaltar que para contribuir a mejorar las experiencias estadísticas con los aprendices la tecnología es un excelente recurso ya que media los procesos de aprendizaje permitiendo la exploración de los contenidos de manera interactiva, de hecho, Ruiz, Inzunza, Albert, Domínguez, Hernández y Zacarías (2015) concuerdan que el uso de la tecnología en la enseñanza de la estadística genera un cambio sustancial en el proceso educativo de la estadística y mucho más si se trata de interpretar gráficos estadísticos.

Las TIC lo que hacen es generar un campo de acceso a la cantidad de posibilidades que existen para dar solución a problemas relacionados con la estadística, contribuyen a la obtención de resultados claros y precisos teniendo en cuenta que se debe evaluar el comportamiento del recurso utilizado para garantizar la seguridad en los datos e interpretaciones estadísticas.

Entonces, incluir herramientas tecnológicas en la educación no es señal de facilismo viciado sino es señal de evolución y desarrollo porque se ha comprendido que el mundo no es el mismo de hace dos décadas, los modos de vida han cambiado y ha sido en mayor porcentaje por la revolución tecnológica.

2.5 ¿Cómo enseñó análisis de gráficos estadísticos?

El pensamiento aleatorio también se debe comprender desde el punto de vista didáctico ya que es la forma de cómo se dan a conocer esos contenidos estadísticos como: población, muestra, variables, gráficos (barras, circulares, histogramas).

El lenguaje gráfico estadístico está relacionado con el concepto de las representaciones semióticas, una teoría de Duval (1993) que las define como los tipos de representaciones, formas, lenguajes, escritos, imágenes, símbolos, entre otros. En el campo matemático nos habla acerca de las formas de representar el lenguaje matemático que se expresa en números, letras y símbolos que permiten su rápida comprensión. Entendiendo este término desde la didáctica las representaciones semióticas pertenecen al grupo de estrategias que facilitan el aprendizaje del estudiante y a la vez facilitan la enseñanza a los profesores logrando la capacidad de transformar un lenguaje a otro, dicho de otra manera que los conocimientos adquiridos puedan aplicarse a la vida cotidiana del ser humano, un ejemplo claro son los cálculos probabilísticos, las ecuaciones diferenciales que permiten realizar balances y proyecciones en varios campos del conocimiento.

En este orden de ideas los gráficos estadísticos son representaciones semióticas ya que manejan un lenguaje gráfico y descriptivo. Ahora bien, para muchos estudiantes el tema estadístico les es difícil comprender desde un libro o tablero y más cuando estos mismos vienen con vacíos de temas anteriores, por lo que aplicar las herramientas tecnológicas como GeoGebra,

Excel, entre otras son un aporte a la mejora y adquisición de una cultura estadística propiamente por gusto y no por imposición siendo las bases para que se origine un aprendizaje significativo.

Ahora bien, la tecnología es un recurso óptimo en la enseñanza de la estadística pues Juan Díaz Godino un autor que impulsa la utilización e integración de la tecnología al campo educativo de las matemáticas, trabajada desde la didáctica investigativa. Díaz Godino (2004) genera una mirada didáctica que viabiliza la enseñanza de la estadística mediada por tecnología contribuye a la formación del docente donde motiva al docente actualizarse y capacitarse en las herramientas tecnológicas para ofrecer una educación variada y dinámica con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, estando a la vanguardia de los nuevos modelos educativos.

Por otro lado, el análisis de gráficos estadísticos contiene unos niveles de interpretación, estos corresponden según Camargo y Jiménez Espinosa (2019) a unos niveles de comprensión y análisis claves para su desarrollo,

- Reconocimiento estructura del gráfico.
- Extracción de la información.
- Identificación de los gráficos teniendo en cuenta la variable.
- Comparación de los datos.
- Establecer relaciones e inferencias.

Finalmente, un aporte esencial a la investigación lo realizan las situaciones didácticas, una teoría creada por Guy Brousseau un didáctico referente de la actualidad que da a conocer la relación central entre el docente, estudiante, conocimiento y medio en la que a partir de modelos de interacción se pueda desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje. Aquí es el docente un factor importante porque contribuye positiva o negativamente en el estudiante.

Brousseau (2007) menciona: la situación es, entonces, un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente. Es entonces que a partir de esta premisa se afirma que el medio facilita la interacción del estudiante con el conocimiento y que depende del docente aprovechar esta herramienta dentro de su práctica educativa.

Con ello se entiende que la tecnología que está en el entorno del estudiante es un recurso significativo cuando se orienta un tema, pues con ella el docente prepara un ambiente agradable para el aprendizaje.

3. Diseño metodológico

3.1 Enfoque de investigación

El enfoque que se desarrolla dentro de la presente investigación corresponde a un enfoque cualitativo, donde los datos e información requerida se obtienen mediante una investigación descriptivo. Desde un ámbito educativo, corresponde básicamente en estudiar las particularidades y experiencias individuales de los estudiantes en el aula en un ambiente de aprendizaje mediado por herramientas tecnológicas.

Este modelo de investigación cualitativa cuenta con métodos y técnicas para la recolección, transformación y análisis de los datos, Piza B., Amaiquema M., & Beltrán B. (2019) y se realiza bajo un proceso que conlleva a la transformación de la problemática mediante cuatro fases investigativas:

1. Fase preparatoria, en la que el investigador plantea el problema orientado por un estudio bibliográfico y así continua con el diseño metodológico.
2. Fase del trabajo de campo, es donde el investigador se integra al campo de acción con la aplicación de métodos y técnicas permitiendo la recolección de la información que requiere para su investigación.
3. Fase analítica, permite el procesamiento de los datos recolectados generando los resultados de la investigación.
4. Fase informativa, comprende la divulgación de los resultados.

Es así como este enfoque cualitativo por ser un modelo descriptivo trabaja en contextos humanos permitiendo la comprensión y exploración de fenómenos u comportamientos de los estudiantes frente a diversas situaciones que se les presenta, en este caso, poder comprender la incidencia de las herramientas tecnológicas en el análisis de gráficos estadísticos. Este modelo

investigativo cuenta con una metodología que no requiere de una estructuración rigurosa pues existe libertad para el desarrollo de diversos métodos e instrumentos durante todo el proceso investigativo.

3.2 Tipo de investigación.

Esta propuesta contempla un modelo de investigación cualitativa de tipo descriptivo aplicando técnicas como el taller investigativo mediante el desarrollo de dos guías didácticas y el diario de campo, con los cuales se recolecta la información para el procesamiento de datos y así evaluar el alcance que tiene en el aprendizaje el análisis de gráficos estadísticos (gráfico de barras y circular) el uso de herramientas tecnológicas.

La presente investigación es de tipo descriptivo puesto que plantea como objetivo la recopilación de información en aspectos como características, propiedades, comportamientos, fenómenos y dimensiones del ser humano de forma detallada contribuyendo a la toma de decisiones en diferentes escenarios. Desde el ámbito educativo permite describir y analizar las situaciones de un grupo de estudiantes que son objeto de estudio con referencia al trabajo en clase a partir de unas guías de trabajo apoyándose en una herramienta digital como es la Calculadora de Estadística.

Las guías didácticas entendidas como un recurso didáctico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje integra un inicio en el que se trabajan los saberes previos, luego se centra en la conceptualización y ejemplificación para dar paso a la ejercitación y realizar un proceso evaluativo integral a partir del desarrollo de la guía. Una guía didáctica es una muestra clara de un proceso de autoaprendizaje gracias a su estructuración personalizada en donde el estudiante aprende a su ritmo y a la vez autoevalúa sus conocimientos.

Para Pino T. y Urías A. (2020) una guía didáctica es un recurso didáctico que utiliza el docente con un fin general o específico que puede ser material o virtual para planificar, orientar, dirigir y facilitar como un proceso único de enseñanza aprendizaje. Así mismo plantean una estructura para la elaboración de este recurso como es: título del tema, introducción, descripción del contenido, objetivos, tareas del docente, evaluación, bibliografía y anexos. Dicha estructura se ha tomado como base para la elaboración de las guías didácticas en el proceso investigativo y esta vez mediado por la tecnología recordando la importancia que tiene en la actualidad el aprendizaje mediado por tecnología. Estas guías permiten un proceso de integración, pues involucra el recurso humano con el tecnológico en interacción con los estudiantes.

Dentro de este proceso también está presente el diario de campo en el cual se va documentando las experiencias en el desarrollo de las guías en el aula de clases con los estudiantes, pues se convierte en la mejor herramienta para sistematizar con detalle información correspondiente a la investigación; ya que dada a su estructuración permite organizar la información por grupo, fecha, lugar, objetivo de la actividad, descripción y resultado de esta.

Es así, como desde la investigación cualitativa de tipo descriptivo se busca evaluar el alcance que tiene en el aprendizaje el análisis de gráficos estadísticos con el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes del grado décimo, con el apoyo de las guías didácticas y la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística.

3.3 Población y muestra.

3.3.1 Población: entendiéndola como el conjunto de individuos o elementos sobre los que se requiere obtener información, la presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez en el municipio de Bolívar al sur del departamento del Cauca. Esta institución en la sede principal cuenta con 500 estudiantes desde el

grado sexto hasta el grado undécimo y con 30 colaboradores entre docentes, administrativos y operadores.

3.3.2 Muestra: la muestra es un grupo representativo de la población sobre el cual se hace el estudio detalladamente, así la muestra poblacional para esta investigación corresponde al grupo de décimo A el cual cuenta con 20 estudiantes entre las edades de 15 a 18 años, son un grupo diverso pues en un 85% son de origen campesino que diariamente se transportan desde las veredas y el 15% restante son de origen urbano. Este grupo de estudiantes pertenecen a estratos bajos, sin embargo, dentro de sus posibilidades cuentan con un celular de media gama con los que se pueden llevar a cabo la operatividad y puesta en marcha de las guías didácticas con la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística.

3.4 Estructura metodológica.

Se han planteado una serie de objetivos que direccionan a fortalecer el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos mediante el uso de herramientas tecnológicas, que corresponde al objetivo general de esta propuesta de aula. Es por ello que, con la ayuda de cuatro guías didácticas, dos desarrolladas de forma manual y dos con apoyo tecnológico a través de la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística se verificara el alcance que tiene en el aprendizaje el uso de herramientas tecnológicas en el análisis de gráficos estadísticos.

Así mismo, en la intervención se contempla una serie de objetivos específicos con instrumentos diseñados por el investigador que contribuyen a la consolidación del objetivo general. Para ello se tiene que el primer objetivo específico corresponde a *determinar los saberes previos que presentan los estudiantes del grado décimo en relación con el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos.*

Para el trabajo de este objetivo se ha diseñado el instrumento No. 1 “Cuestionario presaberes” como prueba diagnóstica la cual se resuelve por método manual, una donde se trabajan conceptos estadísticos como muestra, población, tipo de variables, distribución de frecuencia a través de diagramas y el análisis de estos en un proceso educativo autónomo.

El instrumento cuenta con 5 preguntas en la que se exponen situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes las cuales deben analizarlas y determinar cada uno de los elementos solicitados, como puede observarse en el apéndice A. Para analizar y valorar el instrumento se organiza de acuerdo con tres parámetros de competencia como es la identificación de conceptos, interpretación de tablas y la representación de datos en gráficos estadísticos.

El segundo objetivo específico corresponde a *diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas*. En este objetivo se centra el desarrollo y éxito de la investigación y para ello se han elaborado tres guías didácticas donde una se desarrolla por método manual y dos por el método tecnológico mediadas por una herramienta tecnológica llamada Calculadora de Estadística en la que se trabaja el análisis de los gráficos estadísticos de barras y circular generados por la misma aplicación y a partir de ellos se relaciona la información como la distribución y tablas de frecuencias, la moda, la mediana, la media aritmética con datos agrupados y no agrupados.

El primer instrumento por método manual “Guía N°1 Hombre de Vitrubio – Sin el uso de herramientas tecnológica” cuenta con 3 preguntas con las cuales en el ejercicio de solución el estudiante va comprobando la teoría expuesta por Leonardo Da Vinci como es el “Hombre de Vitruvio” en donde se expone la proporcionalidad de un cuerpo humano perfecto y sus equivalencias, esta actividad se proyecta a realizarse en grupos como puede evidenciarse en el apéndice B. Su valoración se realiza a partir de las competencias interpretación de tablas y la

representación de los gráficos estadísticos, con base en la escala del Sistema Institucional Evaluativo del Estudiante (SIEE), la cual puede observarse en la tabla 1.

Tabla 1.

Escala de Valoración SIEE

Bajo	Básico	Alto	Superior
1.0 - 2.9	3.0 - 3.7	3.8 - 4.4	4.5 - 5.0

Nota: Niveles utilizados en la I.E. Técnico Domingo Belisario Gómez

El segundo instrumento por método tecnológico “Guía N°2 aplicación calculadora estadística con datos no agrupados” está diseñado para trabajar los conceptos mencionados anteriormente con datos no agrupados con el apoyo de la App Calculadora de Estadística desde un teléfono celular, el inicio de la guía está direccionado a descargar y navegar en la App de acuerdo con las instrucciones. El instrumento presenta un ejemplo con el que el estudiante se guía por la ilustración de la solución del ejercicio o accediendo al video a través del código QR trabajando la parte teórica y técnica, esto, gracias a la incorporación de la conceptualización y el paso a paso de la solución del ejercicio en la App. Esta guía cuenta con 3 ejercicios con los cuales se evidencia el impacto de la aplicación para el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos, la guía puede revisarse en el apéndice C.

Su análisis y evaluación se hace a partir de la competencia de interpretación de tablas y representación de los gráficos estadísticos de acuerdo con la escala del Sistema Institucional Evaluativo del Estudiante (SIEE). En la tabla 2, se puede evidenciar el nivel alcanzado por los estudiantes en cuanto a la competencia interpretativa y representativa.

Tabla 2.*Valoración Guía No. 2*

Nivel	Valores	Detalle
Bajo	1.0 a 2.9	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Básico	3.0 a 3.6	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Alto	3.7 a 4.4	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Superior	4.5 a 5.0	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa

Nota: Niveles propuestos para evaluar la guía No. 2

El tercer instrumento “Guía N°3 aplicación calculadora estadística con datos agrupados” está diseñada para trabajar temas como tablas de frecuencia, media, moda, media aritmética (promedio), rango, intervalo, construcción y análisis de gráficos estadísticos (de barras y circular) con la App Calculadora de Estadística. En esta oportunidad la guía está estructurada para el trabajo con datos agrupados donde el estudiante debe seguir el paso a paso de la guía y resolver el ejemplo revisando el video escaneando el código QR o revisando las ilustraciones de la solución de este para continuar con el desarrollo de conceptos y ejercicios propuestos. De esta manera la guía cuenta con 3 ejercicios los cuales se resuelven con la ayuda de la App y la orientación del docente para ir revisando el paso a paso en el celular, verificando lo teórico, práctico y técnico, como se evidencia en el apéndice D.

Su análisis y evaluación se hace a partir de la competencia de interpretación de tablas y representación de los gráficos estadísticos de acuerdo con la escala del Sistema Institucional Evaluativo del Estudiante (SIEE).

De igual manera, en la tabla 3, se presentan desde la escala valorativa los resultados que pueden alcanzar los estudiantes a partir de la competencia interpretativa y representativa

Tabla 3.*Valoración Guía No. 3*

Nivel	Valores	Detalle
Bajo	1.0 a 2.9	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Básico	3.0 a 3.6	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Alto	3.7 a 4.4	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa
Superior	4.5 a 5.0	Nivel alcanzado de competencia interpretativa y representativa

Nota: Niveles propuestos para evaluar la guía No. 3

El tercer objetivo específico consiste en *analizar el alcance que tiene en el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes del grado décimo*, el cual se planteado para responder al impacto de la propuesta de investigación en el aula de clases. Para este objetivo se ha desarrollado un cuestionario de salida con el fin de evaluar la propuesta desde el punto de vista de los estudiantes que son el eje principal de esta investigación y son quienes definen el éxito de la intervención en el aula con las herramientas tecnológicas en su aprendizaje. El cuestionario presenta seis preguntas abiertas donde los estudiantes involucrados en el estudio valoran el uso de las guías didácticas mediadas por tecnología a través de la herramienta Calculadora de Estadística para el análisis de gráficos estadísticos de barras y circulares, la guía se aprecia en el apéndice E.

Este instrumento se valora de acuerdo con criterios cualitativos realizando un comparativo entre el método de trabajo manual y el tecnológico con los comentarios realizados por cada uno de los estudiantes.

Aplicación Calculadora Estadística (App Android)

Por otro lado, es importante mencionar la aplicación usada en el proceso de intervención como es el software Calculadora de Estadística creada por Víctor Manuel Escobar Amado, la cual tuvo lanzamiento el 12 de junio de 2021 y se encuentra en la versión 1.5, el cual permite reconocer que a través de la interacción se puede comprender, interpretar y analizar mejor la

información desarrollada en este caso el análisis de gráficos estadísticos. Esta información se puede ampliar en el apéndice F.

3.5 Validación de instrumentos

Los instrumentos aplicados en la propuesta investigativa deben ser validados por pares evaluadores con el perfil requerido como docentes en matemáticas o profesionales en educación estadística que permita construir las guías didácticas con condiciones de calidad.

En primera instancia se cuenta con el apoyo del docente de aula Diego Armando Gómez, licenciado en matemáticas con énfasis en física de la Universidad del Cauca, quien orienta las áreas de cálculo y física en los grados décimos y los undécimos. En segunda instancia se cuenta con el apoyo del docente de aula Colin Macias licenciado en matemáticas de la Universidad del Cauca, quien orienta el área de matemáticas en algunos grados de octavo y noveno, física y trigonometría en los grados décimos.

3.5.1 Formato de validación del instrumento

El formato de validación de los instrumentos se verifica a partir de unos criterios orientados a la coherencia, redacción, pertinencia y el nivel de dificultad, donde se busca que los pares externos puedan dar opiniones, sugerencias y den un visto bueno a las actividades que se proponen para llevar a cabo la investigación. Para ello, se presenta la tabla 4, la cual se tendrá para su registro por los evaluadores, teniendo en cuenta los ítems mencionados.

Tabla 4.*Validación de instrumentos*

Instrumento	Coherencia	Redacción	Pertinencia	Nivel de dificultad
Instrumento 1 Cuestionario presaberes				
Instrumento 2 Guía N°1 Hombre de Vitrubio – Sin el uso de herramientas tecnológica				
Instrumento 3 Guía N°2 Aplicación calculadora estadística con datos no agrupados				
Instrumento 4 Guía N°3 Aplicación calculadora estadística con datos agrupados				

3.5.6 Componente ético

Como en todo proceso investigativo se requiere de un marco ético, por lo que para la presente investigación, se ha dialogado con las directivas de la institución al igual que con los estudiantes y sus acudientes para aprobar su participación en el desarrollo de cada fase de la investigación a partir de las guías didácticas, el uso del teléfono y de la información de los resultados evidenciado a través de un consentimiento informado, el cual debe ser diligenciado y

firmado en el que autorizan los padres la participación de los estudiantes. Este puede verificarse en el apéndice G.

3.6 Fases de investigación

Fase I-Rastreo Bibliográfico

Corresponde a la revisión del estado del arte con lo que se observa que en los grados superiores de la Institución Educativa existen dificultades a la hora de realizar la lectura, análisis e interpretación de tablas de frecuencia y algunos gráficos de tipo cualitativo por lo que se determina la necesidad de trabajar en el centro de práctica un proyecto acorde al contexto donde se articula la tecnología y el pensamiento aleatorio fortaleciendo el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos en los estudiantes del grado décimo, quienes son sujeto de investigación y de esta manera aportar a la generación de oportunidades que permiten mejorar el desempeño del componente matemático en las pruebas Icfes Saber 11.

Fase II-Diseño

En esta fase se organizan las ideas de acuerdo la necesidad establecida en la fase I donde se crea unas guías didácticas con actividades interactivas que involucran una App de tecnología para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos.

Fase III-Implementación o aplicación:

se inicia con una prueba diagnóstica para determinar el nivel de competencia en el campo del análisis de gráficos estadísticos en los estudiantes. Luego teniendo en cuenta las guías didácticas, se trabaja distribución de frecuencias, gráficos estadísticos de barras y circular, moda, mediana, media aritmética e intervalo, rango; contenidos curriculares del grado décimo donde se

involucra el pensamiento aleatorio a través de herramientas tecnológicas como Calculadora de Estadística.

Esta propuesta se aplica en el periodo comprendido de agosto a noviembre durante el desarrollo de las clases de práctica II de tal modo que se transversaliza los contenidos directamente con la estadística desde lo gráfico.

Fase IV-Verificación de la información:

una vez realizada la intervención en el grado décimo de la Institución Educativa los estudiantes desarrollan un cuestionario de salida con el que se evidencia el alcance que tiene en el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos el uso de herramientas tecnológica.

4. Análisis de resultados

La investigación es un proceso que permite obtener resultados los cuales evidencian la efectividad de una estrategia sobre un grupo de estudio, por ello, desde la presente propuesta investigativa gracias a cada uno de los instrumentos aplicados con los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Técnico Domingo Belisario Gómez se obtuvo lo siguiente:

4.1 Análisis de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica cuenta con 5 preguntas estructurado en un modelo de guía didáctica evaluó criterios de competencia como la identificación de conceptos, interpretación de tablas y representación de gráficos estadísticos como se muestra en la tabla 5 y figura 4 donde los resultados mostraron que en promedio 7 de los 20 estudiantes participantes de la actividad logran comprender conceptos estadísticos como población, muestra y tipo de variable, resultado que indica que solo el 35% de los estudiantes del grupo pudo definir estos conceptos.

En cuanto a la valoración de la competencia de interpretación de tablas arrojó que en promedio 14 estudiantes de los 20 estudiantes lograron interpretar cada una de las tablas propuestas en el ejercicio, resultado que expresado en porcentaje corresponde al 70%. Con referencia a la competencia de realizar gráficos estadísticos se evidencia que en promedio 12 estudiantes elaboraron los gráficos estadísticos con las mínimas condiciones solicitadas en el ejercicio que expresado en porcentaje corresponde al 60%.

Tabla 5.

Cantidad de estudiantes con respuestas correctas por pregunta y competencia

	Identifica conceptos	Interpreta tablas	Representa en gráficos
Pregunta 1	6	20	20
Pregunta 2	15	15	13
Pregunta 3	5	11	11
Pregunta 4	2	12	10
Pregunta 5	6	10	5

Figura 4.

Análisis de prueba diagnóstica

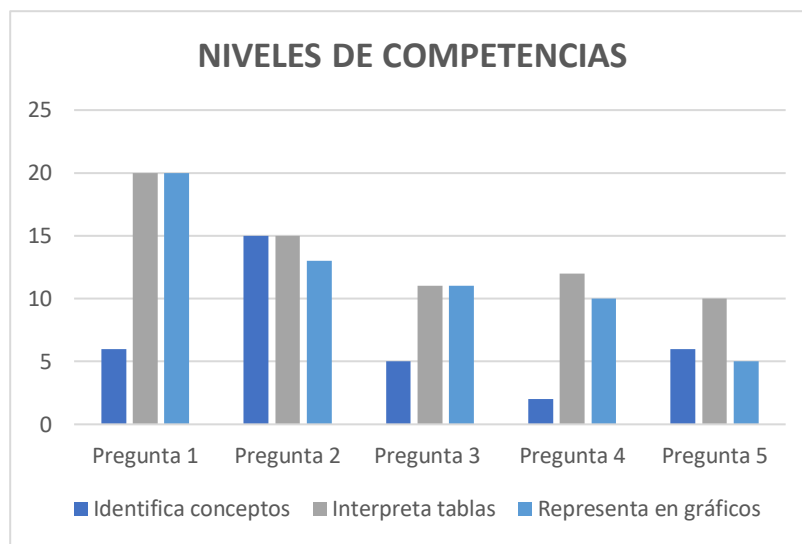
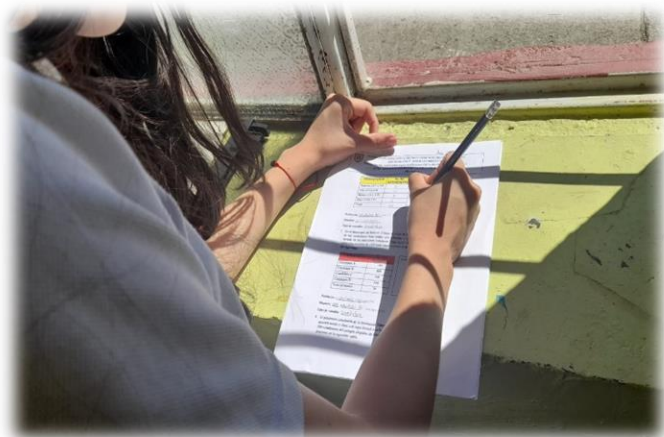


Figura 5.

Registro fotográfico prueba diagnóstica



4.2 Análisis de hojas de trabajo o guías didácticas

4.2.1 Análisis de Instrumento 1

El primer instrumento “Guía N°1 Hombre de Vitrubio – Sin el uso de herramientas tecnológica” responde al objetivo de intervención en el aula para lo cual se diseñó una guía didáctica cuyo desarrollo se hace por método manual y en grupos de trabajo denominada el Hombre de Vitruvio en el que se comprueba la teoría propuesta por Leonardo Davinci en cuanto a la simetría del cuerpo humano perfecto. La tabla 6 y la figura 6 muestran la evaluación de los resultados que se realizó desde la competencia de interpretación de tablas y realización de gráficos estadísticos donde bajo la escala de valoración modelo SIEE para la primera competencia 3 grupos de los 5 participantes están en nivel superior y los 2 grupos restantes se ubica 1 en el nivel básico y otro en el nivel bajo. Para la segunda competencia los 5 grupos realizaron los gráficos estadísticos solicitados en la guía con las condiciones mínimas exigidas.

Tabla 6.

Promedios de interpretación y representación escala SIEE I.1.

Grupo	Interpreta tablas	Representa en gráficos
Promedio grupo 1	3,3	5,0
Promedio grupo 2	4,8	4,5
Promedio grupo 3	4,7	4,7
Promedio grupo 4	2,8	4,6
Promedio grupo 5	4,9	5,0

Figura 6.
Análisis de instrumento 1

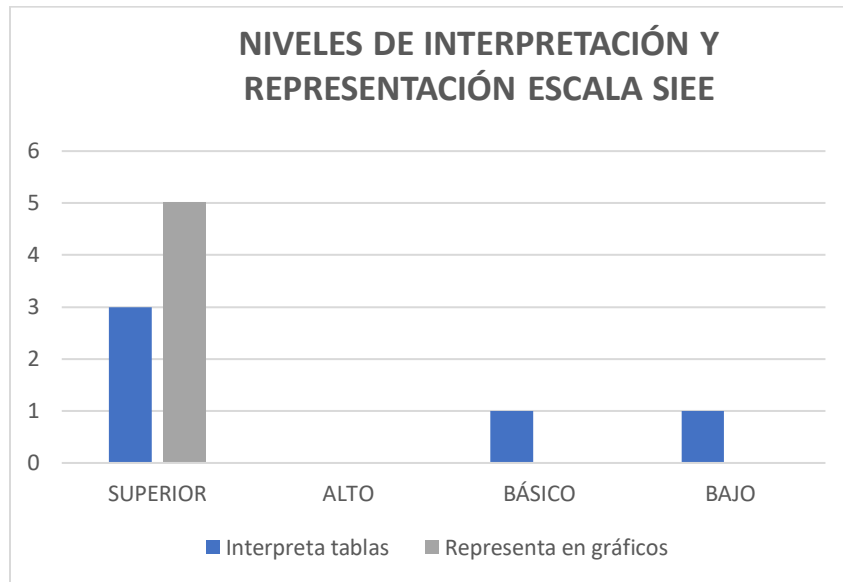
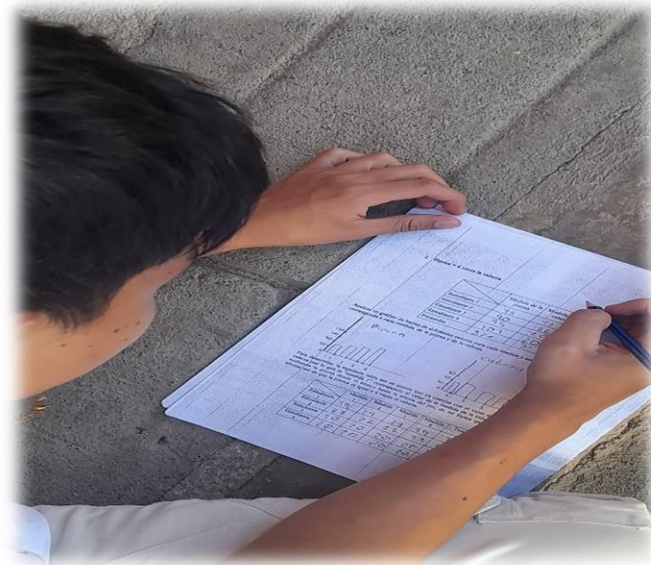


Figura 7.
Registro fotográfico instrumento 1



4.2.2 análisis de instrumento 2

El segundo instrumento Guía No. 2: Análisis de Datos y Gráficos Estadísticos Aplicativo Calculadora de Estadística con Datos no Agrupados” se han diseñado como guía didáctica involucrando la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística basadas en un modelo de trabajo tecnológico; instrumentos que se evalúan desde la interpretación de tablas y la elaboración de los gráficos estadísticos bajo el modelo SIEE.

La tabla 7 y la figura 8, registra su resultado al aplicar la estrategia ha permitido que los 20 estudiantes interpreten tablas ubicándose en el nivel alto de igual manera en la competencia de elaboración de gráficos gracias a la herramienta tecnológica ubica a los 20 estudiantes en el nivel de promedio alto y en nivel de promedio superior.

Tabla 7.

Promedios de interpretación y representación escala SIEE 1.2.

Pregunta	Interpreta tablas	Representa gráficos
Promedio pregunta 1	4,5	5,0
Promedio pregunta 2	4,5	5,0
Promedio pregunta 3	3,9	5,0

Figura 8.

Análisis de instrumento 2

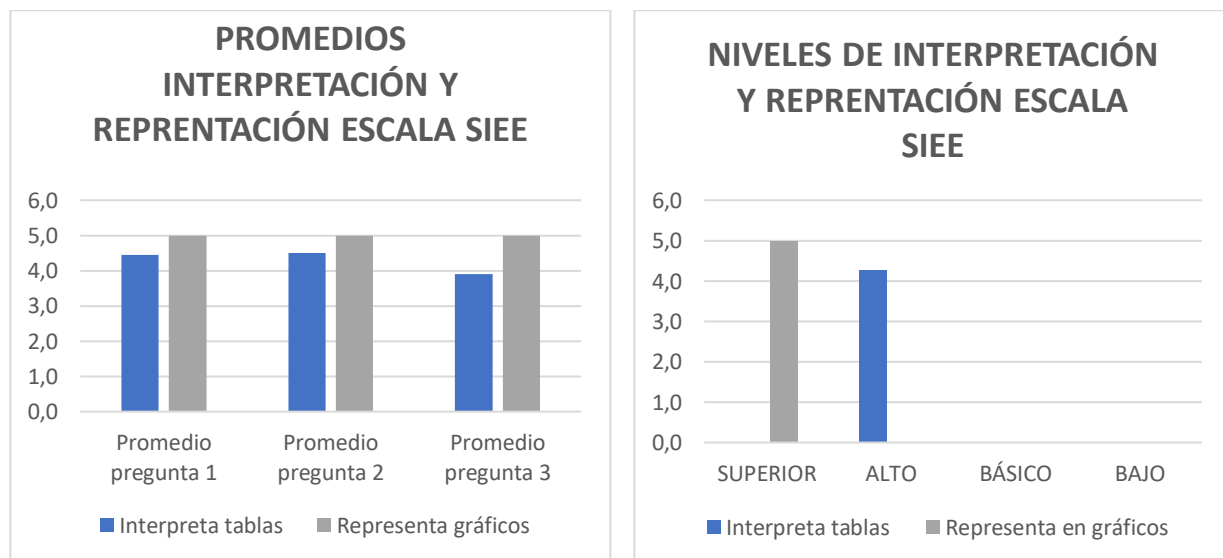


Figura 9.

Registro fotográfico instrumento 2



4.2.3 análisis de instrumento 3

El tercer instrumento Guía N°3 “Aplicación Calculadora Estadística con Datos Agrupados” se han diseñado como guía didáctica involucrando la herramienta tecnológica Calculadora de Estadística basadas en un modelo de trabajo tecnológico; instrumentos que se evalúan desde la interpretación de tablas y la elaboración de los gráficos estadísticos bajo el modelo SIEE.

La figura 10, registra el resultado al aplicar la estrategia que ha permitido que los 20 estudiantes interpreten tablas ubicándose en el promedio alto y superior de igual manera en la competencia de elaboración de gráficos gracias a la herramienta tecnológica ubica a los 20 estudiantes en el nivel de promedio superior.

Tabla 8.

Promedios de interpretación y representación escala SIEE I.3.

Pregunta	Interpreta tablas	Representa gráficos
Promedio pregunta 1	4,2	5,0
Promedio pregunta 2	4,5	5,0
Promedio pregunta 3	4,5	4,6

Figura 10.

Análisis de instrumento 3

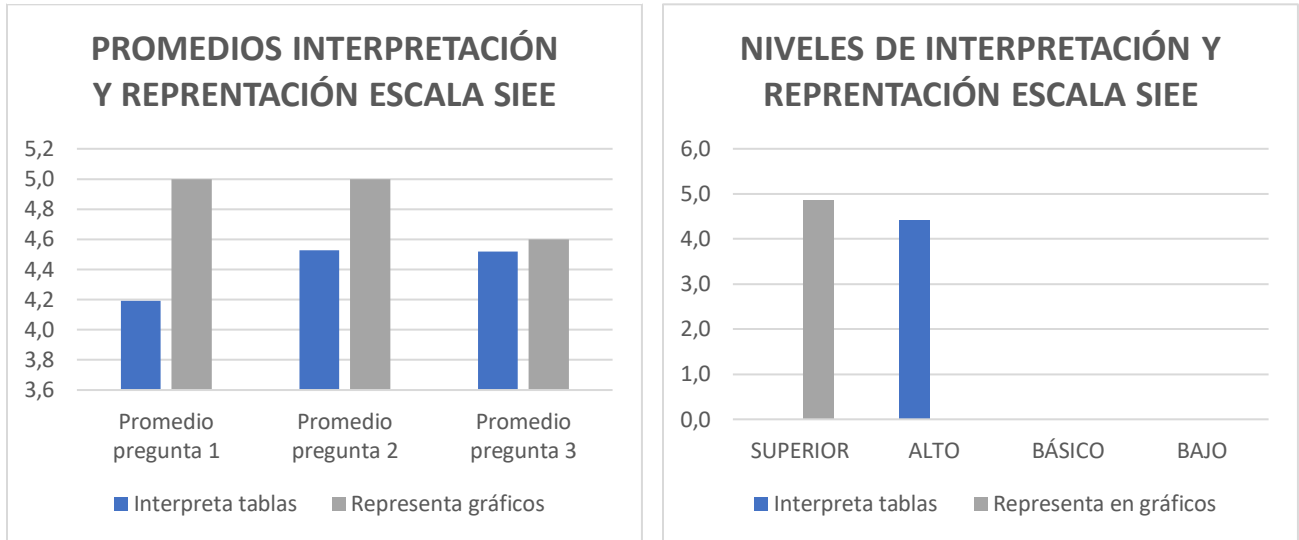
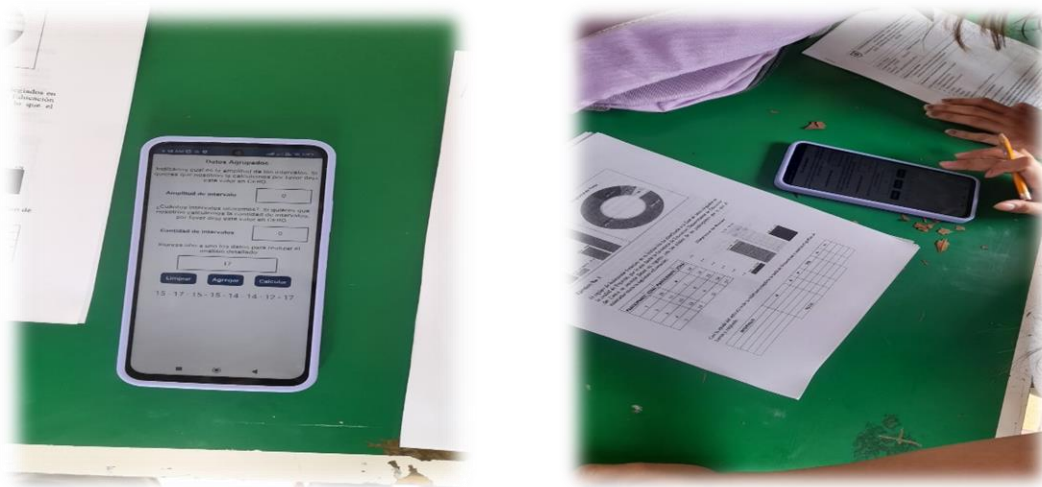


Figura 11.

Registro fotográfico instrumento 3



4.3 Análisis del cuestionario de salida

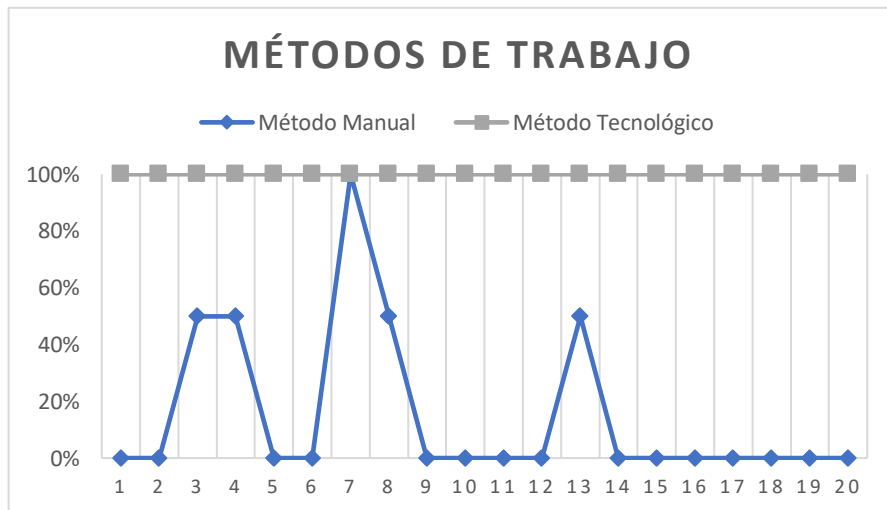
El cuestionario de salida contrasta el modelo manual y el modelo tecnológico como forma de trabajo en el aprendizaje de conceptos estadísticos como lo es el análisis de gráficos estadísticos donde el 95% de estudiantes han manifestado el interés de que se aproveche el

trabajo mediado por la tecnología y el 5% restante manifiesta continuar trabajando con el método manual justificando: “de forma manual ya que es un método el cual ejercita la mente y no nos hace dependientes de la tecnología”. Comentario de estudiante al responder la pregunta 2 del cuestionario de salida. Sin embargo, reconoce que la herramienta le facilita la recolección de datos presentes en la estadística.

En síntesis, la mayoría de los estudiantes expresan las ventajas del desarrollo de las clases con tecnología aprovechando el dispositivo móvil como el celular que muchas veces solo distraen al estudiante en su proceso de formación académica.

Figura 12.

Análisis del cuestionario de salida desde el alcance de los métodos de trabajo



95% Método Tecnológico

5% Método Manual

20% Método Manual y Tecnológico

Finalmente, desde un contraste a partir de los resultados de los instrumentos aplicados se evidencia que los promedios finales en las competencias evaluadas mejoraron a diferencia de los

promedios iniciales, probando la efectividad del trabajo educativo para el análisis de gráficos estadísticos con el método tecnológico.

4.4 Triangulación: Datos Vs investigadores

Para este apartado, es preciso reconocer los aportes teóricos de Batanero y Godino (2004) y realizar un contraste con los datos obtenidos en esta investigación. En la Tabla 5, se infiere lo expuesto por los autores desde el componente disciplinar estadístico, donde se sintetiza la información a partir del análisis que son orientados desde la interpretación gráfica, la inferencia y el valorar los datos.

Tabla 9.

Investigadores Vs Datos desde lo estadístico

Carmen Batanero y Juan Diaz Godino (2004)	Datos
Estocástica y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.	Análisis de Gráficos Estadísticos a través de las Tic con la App Calculadora de Estadística en los estudiantes del décimo grado de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez.
Desde lo estadístico	
Niveles de comprensión de gráficos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura literal • Interpretar datos • Inferencia • Valorar datos 	

De la misma manera, se hace referencia en la tabla 6 a la relación de la enseñanza con el uso de herramientas tecnológicas, en la que se infiere la información desde una representación con la implementación de la App calculadora estadística, en la cual se indica la teoría de Godino, Batanero y Font (2003), en la cual se analizan procesos didácticos desde la perspectiva de un aprendizaje activo, fomentando el uso de tecnologías de manera apropiada en las aulas de clase.

Tabla 10.

Investigadores Vs Datos desde lo tecnológico

Juan Diaz Godino, Carmen Batanero y Vicenç Font (2003)	Datos
Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Universidad de Granada.	Análisis de Gráficos Estadísticos a través de las Tic con la App Calculadora de Estadística en los estudiantes del décimo grado de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez.
Desde lo tecnológico	
<ul style="list-style-type: none">• Tecnología esencial para el proceso enseñanza aprendizaje, estimula el aprendizaje.• Importancia de los recursos y herramientas tecnológicos pues influye en la toma decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas.	

5. Conclusiones y recomendaciones

Los saberes previos son parte esencial de todo proceso de formación académica donde se parte de una información obtenida de acuerdo a la aplicación de instrumentos destinados a tal fin, así, se pudo determinar el nivel de conocimiento que contaban inicialmente los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Técnico Domingo Belisario Gómez con referencia al aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos encontrándose deficiencias a nivel de conceptualización, interpretación y graficas de datos estadísticos.

El diseño de guías didácticas requiere el cumplimiento de algunos estándares básicos como calidad y pertinencia en la que se prioriza la intención de fomentar el trabajo guiado en el estudiante generando un aprendizaje autónomo. En la presente investigación se demostró que las guías didácticas diseñadas fortalecieron significativamente el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticas y más cuando se trabajó con el apoyo de herramientas tecnológicas como la Calculadora de Estadística los niveles de interpretación y graficación de los estudiantes se clasificaron en alto y superior, entendiéndose que las herramientas tecnológicas son alternativas altamente favorables para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el proceso formativo académico la valoración del estudiante juega un papel importante a la hora de declarar resultados, por ello, se desarrolló con los estudiantes del grado décimo un cuestionario con preguntas abiertas en el que contrastaron la aplicación de guías didácticas de forma manual y de forma tecnológica evidenciando la inclinación por el segundo modelo de trabajo como herramienta de aprendizaje en el análisis de gráficos estadísticos asistido por las herramientas tecnológicas abriendo nuevas posibilidades de acceso al conocimiento.

Al analizar el alcance que tienen las herramientas tecnológicas y este caso la App Calculadora de Estadística en el análisis de gráficos estadísticos se comprende que en una escala valorativa de 1 a 10 donde 1 es el nivel bajo alcanzado y 10 corresponde al nivel superior alcanzado, en esta propuesta investigativa se clasifica en 9 logrando el nivel alto superior dejando claro que las herramientas tecnológicas son grandes aliadas en la educación estadística.

Es conveniente que la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez continúe replicando este modelo de enseñanza tecnológico dentro del campo estadístico y demás ciencias exactas desde el uso del celular y las guías didácticas fortaleciendo el aprendizaje autónomo y la calidad educativa.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL, 1, 27-36.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2002). Estocástica y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Belfiori, L. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires (Argentina). Recuperado de <http://scholar.googleusercontent.com/scholar>.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- Duval, R. (2012). Lo esencial de los procesos cognitivos de comprensión en matemáticas: los registros de representación semiótica. Resúmenes del VI Coloquio Internacional de Didáctica de las Matemáticas: avances y desafíos actuales, 14-17.
- Espinel, M. C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores.
- González, M. T., Mercedes, Y., Cáceres, M. J., Chamoso, J., & Hernández, E. M. (2017). El uso de aplicaciones Android para la enseñanza de la estadística.
- Gutiérrez Serrano, S. (2018). Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas en La Lectura e Interpretación de Gráficos estadísticos a Través de la Integración de las TIC y el MÉTODO SINGAPUR (Master's thesis, Universidad del Norte).
- Osorio García, C. H. (2020) Desarrollo de una Web-App para la enseñanza de la estadística en el grado séptimo.

- Pallauta, J. D., Batanero, C., & Gea, M. M. (2023). Un instrumento para evaluar la comprensión de tablas estadísticas en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 41(3), 89-112.
- Piaget, J. (1980). *Adaptación vital y psicológica de la inteligencia*.
- Ross, S. M. (2018). *Introducción a la estadística*. Reverté.
- Ruiz, B., Inzunza, S., Albert, A., Domínguez, J., Hernández, S., & Zacarías, J. (2015). Uso de la tecnología en la enseñanza de la probabilidad y estadística.
- Salas-Rueda, R. A., Salas-Rueda, É. P., & Salas-Rueda, R. D. (2019). Diseño y uso de una aplicación web para el campo de la estadística considerando el modelo Assure y la ciencia de datos. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 12(1), 48-71.

Apéndices

Apéndice A. Prueba diagnóstica



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GÓMEZ
NIT 891501590-7 - DANE 119100002474
Resolución No. Autorizadas según resoluciones 03016-04-2014 y 00629-02-2015
SEDE - DOMINGO BELISARIO GÓMEZ (SEDE PRINCIPAL)
DÉCIMO

Docente: Juan David Córdoba Imbachí Estudiante: _____

Objetivo de la actividad:

- Determinar los saberes previos que presentan los estudiantes del grado décimo en relación con el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos.

Lineamientos Curriculares

¿Qué contenidos curriculares se deben conocer?

- Conceptos de Estadística.
- Variables estadísticas.
- Distribución de frecuencias:
 1. Diagrama de barras.
 2. Diagrama circular.
 3. Histograma.
 4. Polígonos de frecuencia.
- Análisis de gráficos estadísticos.

Estándares Básicos de Competencia-Matemáticas

¿Qué competencias se pueden desarrollar?

- Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).
- Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

Cuestionario presaberes

A continuación, se presentan unas situaciones que fueron estudios donde se recolectó información y se presenta una tabla de frecuencia. Analícelas, describa la población, la muestra y el tipo de variable en dichos casos y construya una gráfica que represente los datos de la situación planteada.

1. Se entrevistó a un grupo de 50 personas en el centro comercial Campanario de la ciudad de Popayán, donde escogieron el género cinematográfico que más les llamó la atención, los resultados fueron:

GÉNERO	No. DE PERSONAS
Ciencia Ficción	8
Terror	5
Comedia	7
Acción	13
Drama	7
Fantasía	10

Gráfico de barras:

Población: _____

Muestra: _____

Tipo de variable: _____

2. En la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez, se cuenta con un total de 580 estudiantes. Con el propósito de examinar el rendimiento de los estudiantes de décimo grado en el área de trigonometría, se ha tomado como referencia la información de notas correspondientes a 25 estudiantes de dicho grado.

Notas estudiantes grado décimo trigonometría				
45	37	35	39	41
43	46	44	28	40
19	33	47	43	49
44	40	47	44	42
42	17	43	32	44

DESEMPEÑOS	No. DE ESTUDIANTES
Superior (4.5 a 5.0)	
Alto (4.0 a 4.4)	
Básico (3.0 a 3.9)	
Bajo (1.0 a 2.9)	
Total	

Histograma:

Población: _____

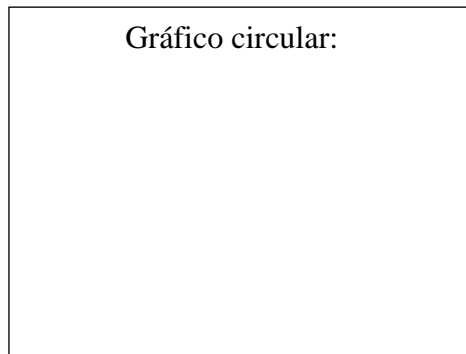
Muestra: _____

Tipo de variable: _____

3. En el municipio de Bolívar, Cauca, se tiene el interés de comprender la inclinación de los ciudadanos bolsiverdes con relación al candidato a la alcaldía por el que optarán en las elecciones venideras. Para lograr este propósito, se ha realizado una selección muestral de 1200 individuos en todo el municipio, y los datos obtenidos son los siguientes:

CANDIDATOS	No. DE PERSONAS
Candidato A	150
Candidato B	300
Candidato C	500
Candidato D	230
Voto en blanco	20

Gráfico circular:



Población: _____

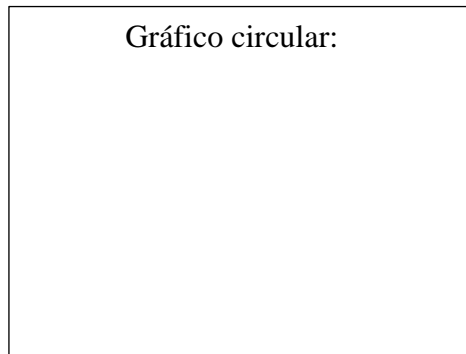
Muestra: _____

Tipo de variable: _____

4. El personero estudiantil de la Institución Educativa quiere saber si los estudiantes quieren asistir a clase con ropa formal o informal. Para ello, realiza una encuesta a 300 estudiantes del colegio elegidos de forma aleatoria, donde los resultados están descritos en la siguiente tabla:

TIPO DE ROPA	No. DE ESTUDIANTES
Formal	95
Informal	190
Formal e informal	15

Gráfico circular:



Población: _____

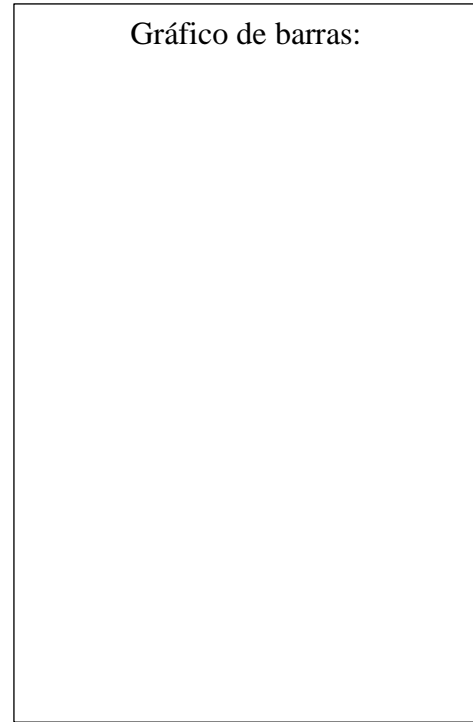
Muestra: _____

Tipo de variable: _____

5. El décimo grado tiene el objetivo de recaudar fondos para su viaje de fin de año, y para lograrlo, han optado por elaborar y comercializar postres durante los intervalos escolares a

lo largo del año. Con el propósito de determinar los sabores más adecuados para estos postres, se ha delegado la responsabilidad de llevar a cabo un estudio a un equipo de estudiantes pertenecientes al mismo grado. La meta es garantizar que la venta de los postres sea más rentable. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

SABORES DE POSTRES	No. DE ESTUDIANTES
Oreo	45
Arequipe	30
Napoleón	50
Tres leches	15
Brownie	67
Ron con pasas	8
Limón	7
Chocoflán	20
Fresa	5
Mora	35
Maracuyá	14
Vainilla	4



Apéndice B. Guía N°1 Hombre de Vitrubio – Sin el uso de herramientas tecnológica



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GOMEZ
NIT 891501590-7 - DANE 119100002474
Resolución No. Autorizadas según resoluciones 03016-04-2014 y 00629-02-2015
SEDE - DOMINGO BELISARIO GOMEZ (SEDE PRINCIPAL)
DÉCIMO

GRADO: Décimo

Nombre del Docente:
JUAN DAVID CÓRDOBA
IMBACHI
e-mail: juan.cordoba1@umc.edu.co

Nombre de los Estudiantes

1.
2.
3.
4.

Objetivo de la actividad:

- Diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas.

Lineamientos Curriculares Matemáticas:

¿Qué contenidos curriculares se deben conocer?

- Recolección de datos.
- Construcción y análisis de gráficos estadísticos.

Estándares Básicos de Competencias:

¿Qué competencias se pueden desarrollar?

- Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)
- Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.
- Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

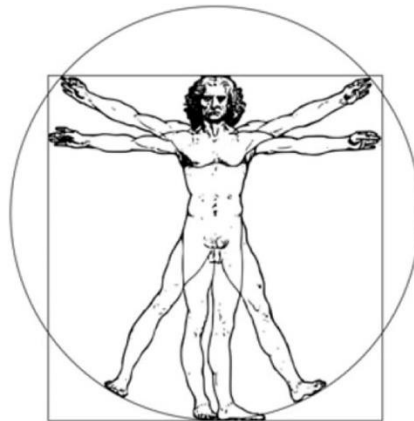
LABORATORIO: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

“HOMBRE DE VITRUVIO”

El Hombre de Vitruvio: es el «hombre perfecto» dibujado por Leonardo Da Vinci en 1490 en un croquis que se hizo famoso. Al insertar el cuerpo humano en unas formas geométricas, muestra las relaciones de proporciones que existen entre sus distintos miembros.

Más sencillo, hoy se utiliza como unidad de referencia la altura de la cabeza. La altura total del cuerpo es igual a ocho veces la altura de la cabeza.

Tomado de: [Dibujo: Las proporciones humanas | Canson®](#)



De acuerdo con lo graficado por Da Vinci, algunas de esas equivalencias humanas son:

1. Cuerpo = de 7 a 8 veces la cabeza.
2. Pierna = 4 veces la cabeza.
3. Pie = 1 vez el antebrazo = $1/2$ brazo.

INSTRUCCIONES:

A continuación, deberán tomar medidas según lo indique el instructivo, vaya anotando en las tablas los resultados para que finalmente las grafique. En cada tabla, se debe indicar el nombre del estudiante 1, 2, 3 y 4. Recuerde usar colores en las gráficas.

Para tomar las medidas, puede utilizar instrumentos como: metro, regla o cinta métrica.

A continuación, llene los datos en cada una de las tablas, y luego grafique los datos de las medidas tomadas de cada uno, respetando el orden de los nombres inicialmente escritos.

1. **Cuerpo = de 7 a 8 veces la cabeza.**

	Medida del cuerpo	Medida de la cabeza
Estudiante 1		
Estudiante 2		
Estudiante 3		
Estudiante 4		
Promedio		

Realiza un gráfico de barras de diferentes colores para cada medida y señala el color que corresponde a cada medida, del cuerpo y de la cabeza.

Espacio destinado para gráficos

Para desarrollar la siguiente tabla ten en cuenta que la “medida 1” corresponde a la medida de la cabeza desde la corona hasta la barbilla, continúa midiendo con la misma medida desde la barbilla hasta llegar a la planta del pie, de tal forma que se corrobore la afirmación de que el cuerpo es igual a 7 u 8 veces la cabeza.

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8	Total
Estudiante 1									
Estudiante 2									
Estudiante 3									
Estudiante 4									

2. Pierna = 4 veces la cabeza.

	Medida de la pierna	Medida de la cabeza
Estudiante 1		
Estudiante 2		
Estudiante 3		
Estudiante 4		
Promedio		

Realiza un gráfico de barras de diferentes colores para cada medida y señala el color que corresponde a cada medida, de la pierna y de la cabeza.

Espacio destinado para gráficos

Para desarrollar la siguiente tabla ten en cuenta que ya cuentas con el valor de la medida de la cabeza por lo que la “medida 1” corresponde al valor de la medida de la cabeza, pero esta vez midiendo la pierna desde el tronco hasta la planta del pie, de tal forma que se corrobore la afirmación de que la pierna es igual a 4 veces la cabeza.

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Total
Estudiante 1					
Estudiante 2					
Estudiante 3					
Estudiante 4					

3. Pie = 1 vez el antebrazo = 1/2 brazo.

	Medida del pie	Medida del antebrazo
Estudiante 1		
Estudiante 2		
Estudiante 3		
Estudiante 4		
Promedio		

Realiza un gráfico de barras de diferentes colores para cada medida y señala el color que corresponde a cada medida, del pie y del antebrazo.

Espacio destinado para gráficos.

4. ¿Teniendo en cuenta los datos recolectados, es verdad la hipótesis de las proporciones del cuerpo humano según el “Hombre de Vitruvio” dibujado por Leonardo Da Vinci?
1. Cuerpo = de 7 a 8 veces la cabeza, sí o no y ¿por qué?
 2. Pierna = 4 veces la cabeza, sí o no y ¿por qué?
 3. Pie = 1 vez el antebrazo = 1/2 brazo, sí o no y ¿por qué?

Apéndice C. Guía N°2 Aplicación calculadora estadística con datos no agrupados



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GOMEZ

NIT 891501590-7 - DANE 119100002474

Resolución No. Autorizadas según resoluciones 03016-04-2014 y 00629-02-2015

GRADO: Décimo	
Nombre del Docente: JUAN DAVID CÓRDOBA IMBACHI e-mail: juan.cordoba1@umc.edu.co	Nombre del estudiante:
Objetivo de la actividad: <ul style="list-style-type: none">• Diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas.	
Lineamientos Curriculares Matemáticas: <p>¿Qué contenidos curriculares se deben conocer?</p> <ul style="list-style-type: none">• Organización de datos.• Tablas de frecuencia.• Media aritmética (promedio).• Moda.• Mediana.• Construcción y análisis de gráficos estadísticos.	
Estándares Básicos de Competencias: <p>¿Qué competencias se pueden desarrollar?</p> <ul style="list-style-type: none">• Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)• Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).• Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.• Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.• Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.	

GUÍA DIDÁCTICA No. 2: ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

“APLICATIVO CALCULADORA DE ESTADÍSTICA”



Materiales:

Aplicativo Calculadora de Estadística

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.escobar.calculadoradeestadistica&pcampaignid=web_share

INSTRUCCIONES:

A continuación, realiza las actividades descritas en la guía de acuerdo con el paso a paso indicado.

1. Descarga e instala el aplicativo Calculadora de Estadística en tu celular desde la aplicación de Play Store.
2. Navega por la aplicación unos minutos interactuando con cada una de las herramientas presentes en el aplicativo.

Recuerda que a continuación aprenderás la distribución de frecuencias a través de la creación y análisis de gráficos estadísticos de barras y gráficos estadísticos circulares, con datos no agrupados.

Ejemplo:

En la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez de Bolívar Cauca, se ha realizado una encuesta a un grupo de 15 estudiantes de distintos grados indicando la cantidad de horas que dedican al celular diariamente. Los resultados obtenidos se muestran a continuación 2, 1, 3, 4, 5, 7, 6, 3, 2, 8, 10, 12, 4, 8, 7. Con base en lo anterior realiza un gráfico de barras y luego halla la frecuencia absoluta (f_i), la frecuencia relativa (fr), la frecuencia relativa en porcentaje ($fr\%$), frecuencia absoluta acumulada (F_i), frecuencia relativa acumulada (Fr), media aritmética (promedio), moda y mediana.

Solución del ejercicio:

Puedes escanear el código QR y revisar el desarrollo del ejercicio o continua con la revisión de la guía.

Código QR:



Continuación de la guía si no escaneaste el código:



Calculadora de Estadística

Estadística Descriptiva

Datos Agrupados | Datos No Agrupados


Estadística inferencial

Programador trabajando... pronto estará disponible esta sección

Otras aplicaciones



Ayudante de tareas es una colección de herramientas que permiten resolver ejercicios de matemática, física, geometría y próximamente muchas áreas más.



Por favor, indícanos de qué forma tienes los datos de la muestra para poder darte un análisis completo

Elige una opción

Datos sueltos

5, 6, 8, 5, 6, 7, 5, 4, 9, 9, 8, 5, 0, 0, 5, 1, 9, 2, 9, 0, 0, 3, 2, 9, 1, 3, 4, 0, 2, 7, 0, 1, 2, 5, 0.

Datos tabulados

x_i	f_i
0	20
1	15
2	10
3	5

Datos No Agrupados

Ingresa uno a uno los datos para realizar el análisis detallado

7

Limpiar

Agregar

Calcular

2 - 1 - 3 - 4 - 5 - 7 - 6 - 3 - 2 - 8
- 10 - 12 - 4 - 8 - 7

Distribución de Frecuencias

Dato (xi)	fi	fr	fr %	Fi	Fr
1	1	0.06667	6.6667%	1	0.06667
2	2	0.13333	13.3333%	3	0.2
3	2	0.13333	13.3333%	5	0.33333
4	2	0.13333	13.3333%	7	0.46666
5	1	0.06667	6.6667%	8	0.53332
6	1	0.06667	6.6667%	9	0.59999
7	2	0.13333	13.3333%	11	0.7332
8	2	0.13333	13.3333%	13	0.8665
10	1	0.06667	6.6667%	14	0.9332
12	1	0.06667	6.6667%	15	0.9998
Total	15	1	100%		

Media aritmética (promedio)

Representa el reparto equitativo, el equilibrio, la equidad. Es el valor que tendrían los datos, si todos ellos fueran iguales. O, también, el valor que correspondería a cada uno de los datos si su suma total se repartiera por igual.

$$\bar{x} = \sum \frac{x_i \cdot f_i}{n}$$

Dato (xi)	fi	xi * fi
1	1	1 * 1 = 1
2	2	2 * 2 = 4
3	2	3 * 2 = 6
4	2	4 * 2 = 8
5	1	5 * 1 = 5
6	1	6 * 1 = 6
7	2	7 * 2 = 14
8	2	8 * 2 = 16
10	1	10 * 1 = 10
12	1	12 * 1 = 12
Total	15	82

$$\bar{x} = \sum \frac{x_i \cdot f_i}{n} = \frac{82}{15}$$

$$\bar{x} = 5.4667$$

Moda

La moda es el valor que más se repite o, lo que es lo mismo, el que tiene la mayor frecuencia. Pueden existir más de una moda o puede que no exista ninguna moda en caso de que todos los valores se repitan igual cantidad de veces.

Dato (xi)	fi
1	1
2	2
3	2
4	2
5	1
6	1
7	2
8	2
10	1
12	1
Total	15

Hay varias modas que poseen la mayor frecuencia absoluta. Esas modas son 2, 3, 4, 7 y 8

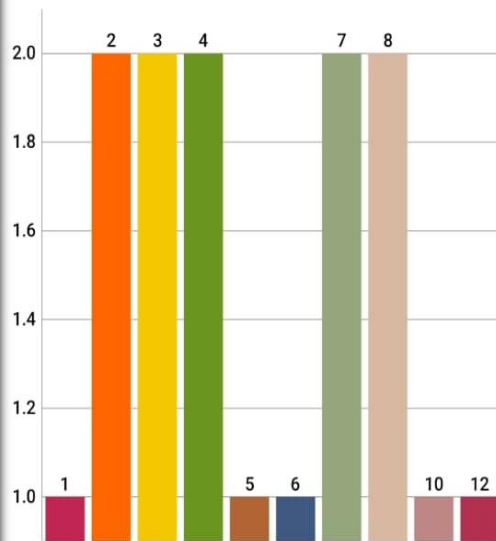
Mediana

Si se ordenan todos los datos, de menor a mayor, la mediana es el valor que ocupa la posición central. Si el número de datos es par, la mediana es la media aritmética de los dos centrales.

1 - 2 - 2 - 3 - 3 - 4 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7 - 8 - 8 - 10 - 12

La mediana es 5 porque es el valor que separa en dos partes iguales a la totalidad de los datos.

Diagrama de Barras



Ejercicio No. 1

El equipo “DBG Technology” del colegio Técnico Domingo Belisario Gómez cuenta con 30 integrantes que representarán la institución en el Torneo Nacional de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Medellín. Sin embargo, se les ha preguntado a 20 padres de familia por el color del uniforme que llevarán para el día de la participación, obteniendo los siguientes resultados:

ROJO	AMARILLO	AZUL	NEGRO	AZUL
ROJO	ROJO	AMARILLO	AMARILLO	NEGRO
AMARILLO	ROJO	AZUL	ROJO	AMARILLO
AZUL	NEGRO	AZUL	ROJO	NEGRO

Con la ayuda del aplicativo de tu teléfono elabora una tabla de frecuencias con su respectivo gráfico de barras y responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el color de uniforme ganador para que lo utilice el equipo DBG Technology en el Torneo Nacional de Ciencia y Tecnología de Medellín?
2. ¿Cuál es el valor de la frecuencia absoluta de los datos anteriores?
3. ¿Cuál es el valor de la moda de los datos anteriores?
4. ¿Cuál es el valor de la frecuencia relativa en el color amarillo?
5. ¿Cuál es el valor del promedio de los datos anteriores?

Ejercicio No. 2

En la papelería del parque Vallecilla, su dueño diariamente por el mes de octubre registra la venta del álbum del Mundial de Fútbol 2026 de la siguiente manera,

3	12	8	12	2
4	9	9	2	6
5	7	3	12	8
10	3	6	1	10
2	1	9	2	8
5	5	3	5	4
8				

Nota: para entender la tabla el primer número que es 3 corresponde al día uno y el último número que es 8 representa el día 31.

Con la ayuda del aplicativo de tu teléfono elabora una tabla de frecuencias con su respectivo gráfico circular y responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los días en los que se vendió el mayor número de cantidad de álbumes del Mundial de Fútbol 2026 durante el mes de octubre?
2. ¿Cuál es el valor de la frecuencia absoluta de la anterior tabla de datos?
3. ¿Cuál es el valor de la moda de los datos anteriores?
4. ¿Cuál es el valor de la mediana de los datos anteriores?
5. ¿Cuál es el valor del promedio de los datos anteriores?

Ejercicio No. 3

Ahora bien, realiza una encuesta acerca de la estatura o medida del cuerpo expresada en centímetros (cm) a todos tus compañeros del salón y escribe los datos obtenidos en la siguiente tabla. Luego con ayuda de la aplicación realiza el gráfico y halla la frecuencia absoluta(f_i), relativa(fr), absoluta acumulada(F_i), relativa acumulada (Fr), media aritmética (promedio), moda y mediana.

#	NOMBRE	ESTATURA (cm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		

Apéndice D. Guía N°3 Aplicación calculadora estadística con datos agrupados



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GOMEZ
NIT 891501590-7 - DANE 119100002474
Resolución No. Autorizadas según resoluciones 03016-04-2014 y 00629-02-2015
SEDE - DOMINGO BELISARIO GOMEZ (SEDE PRINCIPAL)

GRADO: Décimo

Nombre del Docente:
JUAN DAVID CÓRDOBA
IMBACHI
e-mail: juan.cordoba1@umc.edu.co

Nombres de estudiantes:

Objetivo de la actividad:

- Diseñar guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos a través de herramientas tecnológicas.

Lineamientos Curriculares Matemáticas:

¿Qué contenidos curriculares se deben conocer?

- Organización de datos.
- Tablas de frecuencia.
- Media aritmética (promedio).
- Moda.
- Mediana.
- Rango.
- Intervalo.
- Construcción y análisis de gráficos estadísticos.

Estándares Básicos de Competencias:

¿Qué competencias se pueden desarrollar?

- Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)
- Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).
- Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.
- Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.
- Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

GUÍA DIDÁCTICA No. 3: ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS “APLICATIVO CALCULADORA DE ESTADÍSTICA”



Materiales:

Aplicativo Calculadora de Estadística

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.escobar.calculadoradeestadistica&pcampaignid=web_share

INSTRUCCIONES:

A continuación, realiza las actividades descritas en la guía de acuerdo con el paso a paso indicado.

3. Descarga e instala el aplicativo Calculadora de Estadística en tu celular desde la aplicación de Play Store.
4. Navega por la aplicación unos minutos interactuando con cada una de las herramientas presentes en el aplicativo.

Recuerda que a continuación aprenderás la distribución de frecuencias a través de la creación y análisis de gráficos estadísticos de barras y gráficos estadísticos circulares, con datos agrupados.

Ejemplo:

En la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez de Bolívar Cauca, se ha realizado un examen de matemáticas a 15 estudiantes del grado décimo A obteniendo los siguientes resultados:

49	42	42
50	24	36
43	28	30
45	49	50
50	45	48

Con la ayuda de la aplicación realiza un gráfico de barras y de torta. Halla el valor del rango, la cantidad de intervalos, la amplitud de cada intervalo la frecuencia absoluta (f_i), la frecuencia relativa (fr), la frecuencia relativa en porcentaje ($fr\%$), frecuencia absoluta acumulada (F_i), frecuencia relativa acumulada (Fr), media aritmética (promedio), moda y mediana.




Solución del ejercicio:

Puedes escanear el código QR y revisar el desarrollo del ejercicio o continua con la revisión de la guía.

Código QR:



Continuación de la guía si no escaneaste el código:

<p>1.</p>  <p>Calculadora de Estadística</p> <p>Estadística Descriptiva</p> <p>Datos Agrupados Datos No Agrupados</p> <p>Estadística inferencial</p> <p>Programador trabajando... pronto estará disponible esta sección</p> <p>Otras aplicaciones</p>  <p>Ayudante de tareas es una colección de herramientas que permiten resolver ejercicios de matemática, física, geometría y próximamente muchas áreas más.</p>	<p>2.</p>  <p>Por favor, indícanos de qué forma tienes los datos de la muestra para poder darte un análisis completo</p> <p>Elige una opción</p> <p>Datos sueltos</p> <pre>5, 6, 8, 5, 6, 7, 5, 4, 9, 9, 8, 5, 0, 0, 5, 1, 9, 2, 9, 0, 0, 3, 2, 9, 1, 3, 4, 0, 2, 7, 0, 1, 2, 5, 0,</pre> <p>Datos tabulados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x_i</th> <th>f_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	x_i	f_i	0	20	1	15	2	10	3	5
x_i	f_i										
0	20										
1	15										
2	10										
3	5										
<p>3.</p> <p>Datos Agrupados</p> <p>Indícanos cual es la amplitud de los intervalos. Si quieres que nosotros la calculemos por favor deja este valor en CERO.</p> <p>Amplitud de intervalo <input type="text" value="0"/></p> <p>¿Cuántos intervalos usaremos?. Si quieres que nosotros calculemos la cantidad de intervalos, por favor deja este valor en CERO.</p> <p>Cantidad de intervalos <input type="text" value="0"/></p> <p>Ingresar uno a uno los datos para realizar el análisis detallado</p> <p><input type="text" value="0"/></p> <p>Limpiar Agregar Calcular</p> <p>Toca el número del recuadro para cambiarlo como tu prefieras. Luego da clic en Agregar o Limpiar para ir añadiendo o quitando los datos de tu muestra. La cantidad de datos debe ser mínimo de 2 y máximo de 200.</p>	<p>4.</p> <p>Datos Agrupados</p> <p>Indícanos cual es la amplitud de los intervalos. Si quieres que nosotros la calculemos por favor deja este valor en CERO.</p> <p>Amplitud de intervalo <input type="text" value="0"/></p> <p>¿Cuántos intervalos usaremos?. Si quieres que nosotros calculemos la cantidad de intervalos, por favor deja este valor en CERO.</p> <p>Cantidad de intervalos <input type="text" value="0"/></p> <p>Ingresar uno a uno los datos para realizar el análisis detallado</p> <p><input type="text" value="48"/></p> <p>Limpiar Agregar Calcular</p> <p>49 - 42 - 42 - 50 - 24 - 36 - 43 - 28 - 30 - 45 - 49 - 50 - 50 - 45 - 48</p>										
<p>5.</p> <p>MAX = 50</p> <p>MIN = 24</p> <p>N = Cantidad de datos</p> <p>N = 15</p> <p>Rango = max - min</p> <p>Rango = 50 - 24</p> <p>Rango = 26</p> <p>I = Cantidad de intervalos</p> <p>$I = 1 + 3.322 \cdot \log(N)$</p> <p>$I = 1 + 3.322 \cdot \log(15)$</p> <p>$I = 1 + 3.322 \cdot (1.1761)$</p> <p>$I = 1 + 3.907$</p> <p>I = 5</p>	<p>6.</p> <p>I = 5 Intervalo</p> <p>A = Amplitud de intervalo</p> <p>$A = \frac{\text{Rango}}{\text{Cantidad de intervalos}}$</p> <p>$A = \frac{26}{5}$</p> <p>A = 5.2</p>										

7.

Marca de clase

La marca de clase es el punto medio de cada intervalo y es el valor que representa a todo el intervalo para el cálculo de algunos parámetros.

Intervalo	Marca de clase (xi)	fi
[24 - 29.2)	(24 + 29.2)/2 = 26.6	2
[29.2 - 34.4)	(29.2 + 34.4)/2 = 31.8	1
[34.4 - 39.6)	(34.4 + 39.6)/2 = 37	1
[39.6 - 44.8)	(39.6 + 44.8)/2 = 42.2	3
[44.8 - 50]	(44.8 + 50)/2 = 47.4	8
Total		15

8.

Distribución de Frecuencias

Intervalo	xi	fi	fr	fr %	Fi	Fr
[24 - 29.2)	26.6	2	0.1333	13.3333%	2	0.1333
[29.2 - 34.4)	31.8	1	0.06667	6.6667%	3	0.2
[34.4 - 39.6)	37	1	0.06667	6.6667%	4	0.2666
[39.6 - 44.8)	42.2	3	0.2	20%	7	0.4666
[44.8 - 50]	47.4	8	0.5333	53.3333%	15	0.9999
Total		15	1	100%		

9.

Media aritmética (promedio)

Representa el reparto equitativo, el equilibrio, la equidad. Es el valor que tendrían los datos, si todos ellos fueran iguales. O, también, el valor que correspondería a cada uno de los datos si su suma total se repartiera por igual.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n}$$

\bar{x} = Media aritmética (promedio)

x_i = Marca de clase

f_i = Frecuencia Absoluta (fi)

n = Total

Intervalo	xi	fi	xi * fi
[24 - 29.2)	26.6	2	26.6 * 2 = 53.2
[29.2 - 34.4)	31.8	1	31.8 * 1 = 31.8
[34.4 - 39.6)	37	1	37 * 1 = 37
[39.6 - 44.8)	42.2	3	42.2 * 3 = 126.6
[44.8 - 50]	47.4	8	47.4 * 8 = 379.2
Total	15		627.8

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n} = \frac{627.8}{15}$$

$$\bar{x} = 41.8533$$

10.

Moda

La moda es el valor que más se repite o, lo que es lo mismo, el que tiene la mayor frecuencia. Pueden existir más de una moda o puede que no exista ninguna moda en caso de que todos los valores se repitan igual cantidad de veces.

Intervalo	xi	fi
[24 - 29.2)	26.6	2
[29.2 - 34.4)	31.8	1
[34.4 - 39.6)	37	1
[39.6 - 44.8)	42.2	3
[44.8 - 50]	47.4	8
Total		15

11.

La moda es

$$Mo = L_i + \left(\frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \right) \cdot A$$

L_i = Limite inferior

f_i = Frecuencia Absoluta (fi)

f_{i-1} = Frecuencia absoluta anterior

f_{i+1} = Frecuencia absoluta siguiente

A = Amplitud de intervalo

$$Mo = 44.8 + \left(\frac{8 - 3}{(8 - 3) + (8 - 0)} \right) \cdot 5.2$$

$$Mo = 44.8 + \left(\frac{5}{(5) + (8)} \right) \cdot 5.2$$

$$Mo = 44.8 + \left(\frac{5}{13} \right) \cdot 5.2$$

$$Mo = 44.8 + (0.3846) \cdot 5.2$$

$$Mo = 44.8 + (2)$$

$$Mo = 46.8$$

12.

Mediana

Debemos ubicar el intervalo de la mediana. Para ello vamos a localizar en las frecuencias acumuladas en dónde encontramos la mitad de los datos.

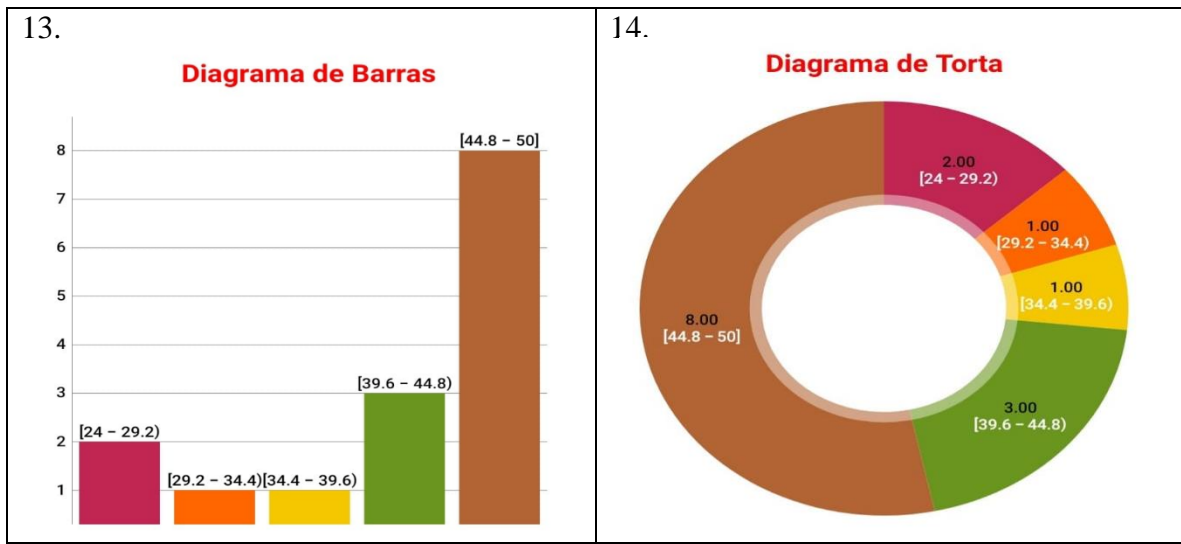
$$N = \text{Total}$$

$$\frac{N}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\frac{15}{2} = 7.5$$

Revisamos en cuál frecuencia acumulada cabe 7.5

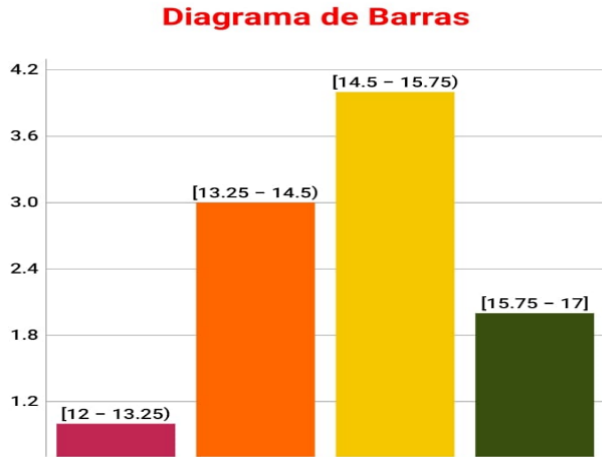
Intervalo	xi	fi	Fi
[24 - 29.2)	26.6	2	2
[29.2 - 34.4)	31.8	1	3
[34.4 - 39.6)	37	1	4
[39.6 - 44.8)	42.2	3	7
[44.8 - 50]	47.4	8	15
Total		15	



Ejercicio No. 1

El equipo de baloncesto femenino de la Institución ha clasificado a la final de intercolegiados en la ciudad de Popayán, por lo que desde la Secretaria de Educación Departamental de Educación del Cauca se necesita llenar un registro con las edades de las participantes por lo que el entrenador envía la siguiente información:

PARTICIPANTE	EDAD	PARTICIPANTE	EDAD
1	15	6	14
2	17	7	12
3	15	8	15
4	15	9	14
5	14	10	17



Con la ayuda del aplicativo de tu teléfono completa la tabla de frecuencias y analiza el gráfico de barras y responde:

INTERVALO	xi	fi	fr	fr%	Fi	Fr
TOTAL						

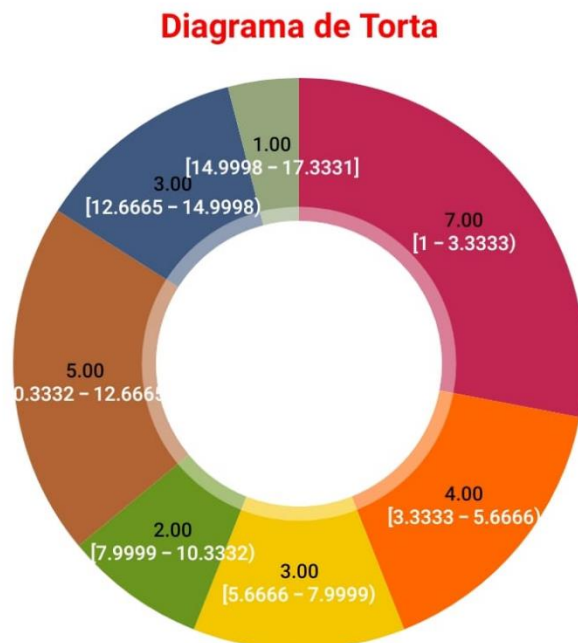
6. ¿Cuál es el valor de la moda de los datos anteriores?
7. ¿Cuál es el valor de la mediana de los datos anteriores?
8. ¿Cuál es el valor del promedio de los datos anteriores?
9. ¿Cuántos intervalos se crearon?
10. ¿Cuántas participantes están en el intervalo [13,25-14,5)?
11. ¿Cuál es el valor del rango?
12. ¿Cuál es el valor de la amplitud de intervalo?

Ejercicio No. 2

Al profesor Juan diariamente le llegan correos electrónicos con trabajos y tareas para valorar. Ultimamente ha tenido bastantes correos con actividades, pues, es fin de año y debe entregar notas. Así que decidió tomar nota de la cantidad de correos diarios de los últimos 25 días y así organizar un cronograma en el que pueda guiarse para revisar y finalmente entregar las notas definitivas.

Con la ayuda del aplicativo de tu teléfono completa la tabla de frecuencias, analiza el gráfico circular y responde:

DÍA	CANTIDAD DE CORREOS	DÍA	CANTIDAD DE CORREOS
1	11	14	13
2	11	15	8
3	14	16	3
4	6	17	1
5	12	18	6
6	2	19	5
7	1	20	6
8	3	21	11
9	9	22	11
10	2	23	15
11	1	24	4
12	4	25	4
13	14		



INTERVALO	xi	fi	fr	fr%	Fi	Fr
TOTAL						

1. ¿Cuál es el valor de la moda de los datos anteriores?
2. ¿Cuál es el valor de la mediana de los datos anteriores?
3. ¿Cuál es el valor del promedio de los datos anteriores?
4. ¿Cuántos intervalos se crearon?
5. ¿Cuántos días están en el intervalo [7,9999-10,3332)?
6. ¿Cuál es el valor del rango?
7. ¿Cuál es el valor de la amplitud de intervalo?

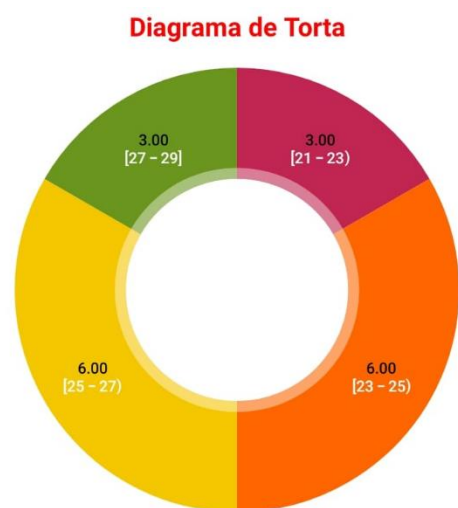
Ejercicio No. 3

Se ha tomado la temperatura máxima de la cabecera de Bolívar Cauca en los últimos 18 días obteniendo las siguientes temperaturas:

Con la ayuda del aplicativo de tu teléfono completa la tabla de frecuencias, analiza el gráfico circular (torta) y responde:

Nota: coloca en amplitud de intervalo: 2.


DÍA	TEMPERATURA MÁX	DÍA	TEMPERATURA MÁX
1	25	10	26
2	27	11	22
3	23	12	27
4	24	13	24
5	26	14	28
6	23	15	21
7	24	16	24
8	26	17	25
9	26	18	22



INTERVALO	xi	fi	fr	fr%	Fi	Fr
	TOTAL					

1. ¿Cuál es el valor de la moda de los datos anteriores?
2. ¿Cuál es el valor de la mediana de los datos anteriores?
3. ¿Cuál es el valor del promedio de los datos anteriores?
4. ¿Cuántos intervalos se crearon?
5. ¿Cuántas temperaturas están en el intervalo [23-25)?
6. ¿Cuál es el valor del rango?
7. ¿Cuál es el valor de la amplitud de intervalo?

Apéndice E. Cuestionario de salida

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO DOMINGO BELISARIO GOMEZ NIT 891501590-7 - DANE 119100002474 Resolución No. Autorizadas según resoluciones 03016-04-2014 y 00629-02-2015 SEDE - DOMINGO BELISARIO GOMEZ (SEDE PRINCIPAL)</p>
---	--

Nombre del Docente: Juan David Córdoba Imbachí

Nombre del Estudiante:

Grado: Décimo

Objetivo de la actividad:

- Analizar el alcance que tiene en el aprendizaje del análisis de gráficos estadísticos el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes del grado décimo.

1. ¿Desde tu experiencia fue mejor trabajar con tecnología o de forma manual?

2. En tu proceso de aprendizaje, ¿prefieres el método tecnológico o el método manual? ¿por qué?

3. ¿Consideras que al usar aplicaciones tecnológicas contribuye a tener un análisis de datos más precisos para la toma de decisiones responsables?

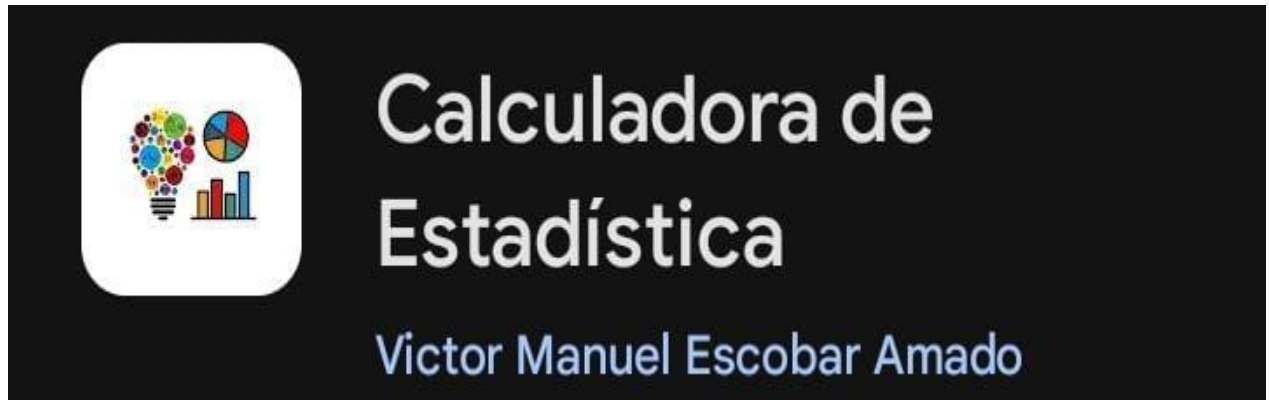
4. ¿La aplicación empleada “Calculadora de Estadística” fue sencilla de trabajar?

5. ¿Cuáles son las ventajas de promover en el aula de clases las aplicaciones estadísticas para el análisis de datos?

6. ¿El video y las ilustraciones de las guías fueron adecuadas para llegar a desarrollar cada uno de los ejercicios?

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”. Benjamín Franklin.

Apéndice F. Herramienta Calculadora de Estadística



La herramienta tecnológica patentada por Víctor Manuel Escobar Amado fue lanzada el 12 de junio de 2021, tiene una actualización el 20 de junio de 2023, contando así con la versión 1.5, la cual despliega funciones específicas para temas de la estadística descriptiva desarrollando ejercicios paso a paso de tablas de frecuencia, medidas de tendencia central, medidas de dispersión y la elaboración de los gráficos estadísticos de barras y circular a través de la interpretación de datos agrupados y no agrupados. Esta aplicación se descarga desde el Play Store en celulares de media y alta gama que cuentan con un sistema operativo Android y el enlace de descarga aparece a continuación:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.escobar.calculadoradeestadistica>

Apendice G. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DESARROLLO DE PROYECTO INVESTIGATIVO.

Yo _____, Con documento de identificación CC _____ de _____ actuando como usuario autónomo, y voluntario, y como acudiente del estudiante _____ del grado _____.

1. Autorizo la participación de mi hijo(a) en el proyecto investigativo *Análisis de gráficos estadísticos a través de las Tic en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez*, para fines pertinente de intervención en el aula.
2. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente; en virtud de ello, esta información será archivada en papel y/o medio digital, como instrumentos informativos de proyecto de investigación *Análisis de gráficos estadísticos a través de las Tic en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnico Domingo Belisario Gómez*.
3. En caso de requerir datos personales, fotografías, videos y otra información, resultantes de la aplicación de la prueba o procedimiento para presentación con fines académicos autorizo su uso, si así lo considero, a través de la firma de este documento.

Por lo anterior, hago constar que he sido informado de los procedimientos o pruebas que se realizarán por parte del profesor Juan David Córdoba Imbachí.

Se firma a los ____ días del mes de _____ de _____ en la ciudad de _____.

Firma del estudiante

Firma del acudiente



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