

## LITERATURA Y EDUCACIÓN ESTADÍSTICA CRÍTICA PARA EL ABORDAJE DE PROBLEMAS SOCIALES EN EL AULA: UNA PROPUESTA INNOVADORA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA

*LITERATURE AND CRITICAL STATISTICAL EDUCATION FOR ADDRESSING SOCIAL PROBLEMS IN THE CLASSROOM: AN INNOVATIVE PROPOSAL FOR HIGH SCHOOL STUDENTS*

Andres Camilo Carrillo Acosta  
Magister en Educación  
Universidad de los Andes

Rafael Andrés Pulido Molano  
Licenciado en Matemáticas  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**Fecha de Recepción:**  
30 de octubre de 2023  
**Fecha de Aprobación:**  
11 de diciembre de 2023

ISSN: 2954-5781 (En línea)

DOI: <https://doi.org/10.61447/20231211/art8>

**Citar artículo como:**

Carrillo, A. & Pulido, R. (2023). Literatura y educación estadística crítica para el abordaje de problemas sociales en el aula: una propuesta innovadora en estudiantes de educación media. *Discimus. Revista Digital de Educación*, 2(2), 141-157. <http://revistadiscimus.com>

## Resumen

Este artículo aborda la importancia de la educación matemática y estadística crítica en la formación de ciudadanos competentes en la sociedad actual. Se destaca que la educación estadística no solo implica enseñar algoritmos para el tratamiento de datos en muestras de datos ficticias, sino también el desarrollo de capacidades en los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad. Como principal instrumento, se hace uso de recursos literarios como fuente principal de datos y contexto de los estudios realizados.

La realización del estudio tiene como principal herramienta el libro "Por qué los matan" de Ariel Ávila enfocado a estudiantes de grado 11 en Bogotá, Colombia. El libro proporciona una mirada crítica y basada en datos sobre la violencia y el asesinato de líderes sociales en Colombia en donde los datos estadísticos no son entidades aisladas, sino herramientas que ayudan a comprender y abordar cuestiones complejas en la sociedad.

### Palabras Clave:

Educación matemática crítica, Educación estadística, Matemáticas y literatura, Ciudadanos competentes, Alfabetización estadística.

## Abstract

This article addresses the importance of critical mathematical and statistical education in the development of competent citizens today. It emphasizes that statistical education involves not only teaching algorithms for data analysis in fictitious data samples but also the development of students' abilities to interpret and question the data presented in society. The main tool used is literary resources as the primary source of data and the context for the studies conducted.

The study's primary tool is the book "Por qué los matan" by Ariel Ávila, aimed at 11th-grade students in Bogotá, Colombia. The book provides a critical and data-based perspective on violence and the murder of social leaders in Colombia, where statistical data are not isolated entities but tools that help understand and address complex issues in society.

### Keywords:

Critical mathematical education, Statistical education, Mathematics and literature, Competent citizens, Statistical literacy.

## Introducción

La matemática escolar desempeña un papel fundamental en la formación de ciudadanos competentes en la sociedad actual. En este contexto, la educación estadística emerge como un componente esencial para desarrollar habilidades críticas de análisis y toma de decisiones informadas en los estudiantes con base a registros, representaciones e informaciones cuantitativas que se presentan en su contexto. En el sistema educativo colombiano, la educación estadística se apoye conceptos matemáticos, sino también la capacidad de aplicarlos en situaciones del mundo real.

Un aspecto fundamental de la educación estadística es la capacidad de interpretar y analizar datos de manera significativa, otorgando a los estudiantes un conjunto de habilidades que les permite explorar y comprender su entorno desde una perspectiva cuantitativa. De esta manera, no solo se les proporciona herramientas para comprender mejor el mundo que les rodea, sino que también los empodera como ciudadanos conscientes capaces de abordar problemas sociales y políticos con un enfoque informado (MEN, 2006). Asimismo, el MEN (2006) destaca la importancia de desarrollar la educación estadística en los estudiantes desde los primeros grados escolares y de manera transversal durante toda la vida escolar con el propósito de que sea capaz de afrontar los desafíos del mundo contemporáneo.

Por otro lado, Batanero et al. (2011) destacan la relevancia de la didáctica de la estadística al interior del aula de matemáticas, cuyo sentido se identifica de manera fundamental con la lectura de datos e informaciones reales. En este sentido, la didáctica de la estadística resalta la importancia que los estudiantes sean capaces de interpretar y analizar datos de manera significativa, y cuya utilidad es evidente en un mundo cada vez más impulsado por la información cuantitativa. Como componente principal, Batanero et al. (2011) destacan la importancia de la enseñanza de la estadística basada en proyectos, puesto que contextualiza la estadística al utilizar datos originados en problemas del mundo real; esto permite que (a) se refuerce el interés y la motivación de los estudiantes; (b) se fomenten habilidades críticas para aplicar conceptos matemáticos en situaciones específicas; y, (c) se combinen la lectura de datos reales y la enseñanza de la estadística. En este contexto, se brinda formación a los estudiantes para ofrecerles la posibilidad de tomar decisiones como ciudadanos informados capaces de abordar problemas sociales y políticos de manera crítica y fundamentada desde la formulación en proyectos.

La literatura académica y pedagógica ha apoyado la importancia de integrar la educación estadística en el currículo escolar ha demostrado que una formación sólida en estadística enriquece las habilidades matemáticas de los estudiantes y promueve un pensamiento crítico profundo y habilidades de resolución de problemas (Chapman y Chapman, 1969; Estepa, 1993 citado en, Batanero et al. 2011). Además, la educación estadística permite a los estudiantes convertirse en consumidores más informados de información cuantitativa en un mundo donde

los datos y las estadísticas son omnipresentes. Esta vinculación entre la literatura especializada y la educación estadística refuerza la importancia de su inclusión en el plan de estudios de las matemáticas escolares (MEN, 2006).

Por último, la elección del libro "Por qué los matan" de Ariel Ávila con el que se desarrolla esta propuesta de innovación se basa en su enfoque crítico y profundo sobre un tema crucial en la sociedad colombiana: la violencia y el asesinato de líderes sociales. Este libro ofrece una mirada detallada y fundamentada en datos sobre los eventos que han marcado a Colombia en los últimos años. Al seleccionar este libro como fuente de datos para la propuesta de innovación en educación estadística, no solo se da a los estudiantes la oportunidad de explorar un tema de relevancia social, sino de usar herramientas estadísticas para analizar y comprender mejor las complejidades de estos eventos.

Con base a lo mencionado, se pretende desarrollar una propuesta de innovación pedagógica que integra la lectura del libro "¿Por qué los matan?" de Ariel Ávila con la enseñanza de la estadística. Para ello, se ha escogido como población objetivo a estudiantes de grado 11 del Colegio Alejandro Obregón, ubicado en Bogotá, Colombia, de entre 16 y 19 años.

### **Marco Teórico**

La educación estadística crítica aborda la vital importancia en la formación de ciudadanos competentes en la sociedad actual. A través de los siguientes temas clave, se destaca su relevancia y cómo puede enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes.

1. Educación Matemática Crítica
2. Educación Estadística Crítica
3. Integración de Matemáticas y Literatura

### **Educación Matemática Crítica**

La educación matemática crítica, siguiendo la perspectiva de Paola Valero, se rige como un enfoque pedagógico que va más allá de la simple enseñanza de habilidades matemáticas y comprende el papel de las matemáticas en la sociedad (Valero, 2006). Esta visión amplia de las matemáticas las presenta como una herramienta poderosa para analizar, cuestionar y transformar el entorno social y político. Las matemáticas no se limitan a ser una disciplina de cuerpo teórico y descontextualizado, sino que están intrínsecamente conectadas con la sociedad en la que se aplican. Estas pueden utilizarse para analizar problemas sociales tales como la distribución de recursos hasta la toma de decisiones políticas; asunto que destaca la relevancia de ese conocimiento en la vida cotidiana. La educación matemática crítica busca empoderar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos informados y activos que pueden utilizar las matemáticas como una herramienta para abordar desafíos sociales y políticos.

## Educación Estadística Crítica

Para profundizar en el contexto de la educación estadística crítica, es esencial considerar la perspectiva planteada por Campos et al. (2010) en su trabajo "Statistics Education in the Context of Critical Education". Estos autores exploran la importancia de abordar la educación estadística desde una óptica crítica, destacando que no se trata únicamente de enseñar técnicas estadísticas, sino de desarrollar la capacidad de los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad. Esto lo muestran a través de tres proyectos que integran la estadística y la educación crítica en el contexto de la educación superior en Brasil. Estos proyectos se centraron en cuestiones sociales y éticas relevantes, como el desarme, el mercado de valores y temas controvertidos. Ofrecieron valiosas experiencias y conclusiones que pueden enmarcarse en el contexto más amplio de la educación estadística crítica.

Los tres proyectos educativos presentados ofrecen una visión valiosa de cómo la integración de la estadística y la educación crítica puede enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes universitarios en Brasil. El primer proyecto, centrado en el desarme de la población brasileña, los estudiantes se sumergieron en el proceso de recopilación de datos y análisis de encuestas de opinión pública relacionadas con este tema crítico. Con este proyecto adquirieron conocimientos sobre plebiscitos, firmas de contrapropuestas y la legislación de armamento brasileña, y participaron en un debate que les permitió desarrollar una conciencia política sólida.

El segundo proyecto se enfocó en la estadística aplicada al mercado de valores en el cual los estudiantes realizaron un estudio técnico sobre el comportamiento financiero. Calculando el rendimiento promedio, el riesgo y el coeficiente beta de acciones seleccionadas, aplicaron conceptos estadísticos de manera práctica. Además, participaron en operaciones virtuales de compra y venta de acciones, lo que les permitió tomar decisiones estratégicas basadas en su análisis. Este proyecto no solo les brindó habilidades financieras, sino que también los llevó a debatir cuestiones éticas relacionadas con la inversión en empresas de sectores controvertidos como el armamento, el tabaco y las bebidas alcohólicas.

En el tercer proyecto, los estudiantes se adentraron en la aplicación de la prueba de chi-cuadrado en contextos de dilemas éticos y sociales, como la pena de muerte, la legalización del aborto y la investigación con células madre. Organizaron grupos de investigación, recopilaron datos y realizaron análisis estadísticos para evaluar la independencia o asociación de variables cualitativas en sus investigaciones. Además de adquirir experiencia en técnicas estadísticas, este proyecto fomentó debates y discusiones en el aula sobre temas éticos y sociales apremiantes.

Desde esta perspectiva, la educación estadística crítica busca formar individuos capaces de analizar y evaluar críticamente la información estadística que encuentran en los medios de comunicación y en la toma de decisiones. En última instancia, fomenta la interpretación de datos y la aplicación de conceptos estadísticos en situaciones concretas, lo que contribuye al desarrollo de la alfabetización, el pensamiento y el razonamiento estadístico (Campos et al. 2010).

## Integración de Matemáticas y Literatura

Por otro lado, la combinación de matemáticas y literatura en el aula ha sido una gran herramienta para el profesor ya que se puede mejorar la motivación de los estudiantes. Nieves (2022) menciona que el uso de cuentos y literatura matemática puede aumentar el interés de los estudiantes y fomentar la creatividad al abordar conceptos matemáticos de manera imaginativa. Esto crea un ambiente de aprendizaje más atractivo y participativo, donde los estudiantes pueden encontrar una conexión emocional con las lecciones.

En este sentido, Nieves (2022) en su propuesta didáctica desarrollada para alumnos de 4º de Primaria en un colegio público de Salamanca durante el curso 2021/2022 se enfocó en la relación entre la literatura y las matemáticas. El contexto de la clase, compuesta por 25 alumnos de aula regular, permitió la implementación de esta propuesta. Se utilizó una metodología activa y participativa basada en el enfoque Flipped Classroom, donde los alumnos desempeñaron un papel activo en su propio aprendizaje.

Los objetivos de la propuesta incluyeron trabajar las matemáticas desde una perspectiva diferente, tales como:

1. Desarrollar habilidades de trabajo en grupo
2. Explorar aspectos de la historia de las matemáticas relacionados con la literatura
3. Utilizar nuevas tecnologías para la búsqueda de información
4. Motivar a los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas mediante textos significativos
5. Promover el hábito lector
6. Desarrollar la capacidad de expresarse en público y aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

La metodología se centró en la lectura del libro "El diablo de los números" de Hans Magnus Enzensberger, combinando actividades matemáticas y literarias. Los estudiantes trabajaron en grupos, realizaron exposiciones y debates, y se les proporcionaron fichas de trabajo que incluían actividades de comprensión lectora, aplicación de conceptos matemáticos, reflexión y expresión por escrito. Los resultados de esta propuesta incluyeron una mayor motivación de los alumnos hacia las matemáticas, una comprensión más profunda de la relación entre literatura y matemáticas, y un fomento del hábito lector. La evaluación se realizó mediante una rúbrica de evaluación y observación directa, y los alumnos también evaluaron el trabajo de sus compañeros.

En conclusión, la enseñanza que integra las matemáticas y la literatura, basada en los principios destacados por Nieves, (2022) no solo fortalece la comprensión lectora y la competencia en lenguaje, sino que también promueve el pensamiento crítico, la precisión en la comunicación y la motivación de los estudiantes. Esta estrategia pedagógica ofrece una perspectiva enriquecedora que trasciende las barreras tradicionales entre disciplinas, preparando a los estudiantes para enfrentar con éxito los retos tanto en matemáticas como en literatura, y en su desarrollo general como individuos.

## Secuencia De Actividades

Con base en los anteriores resultados y experiencias, se ha desarrollado una secuencia de actividades que incorpora los enfoques de , Batanero et al. (2011) en cuanto a la enseñanza de la estadística a través de proyectos; Campos et al. (2010) en lo que a educación estadística crítica respecta y Nieves (2022) en lo concerniente a la vinculación de una obra literaria como lo es el libro ¿Por qué los matan? Ávila (2020) con la educación estadística crítica. Este enfoque pedagógico busca fomentar la comprensión y el cuestionamiento de datos y estadísticas presentadas en la obra, lo que aporta una dimensión crítica a la lectura. Los estudiantes se embarcarán en un análisis profundo del contenido del libro, que proporciona datos relacionados con los asesinatos de líderes sociales en Colombia. Esta actividad no se limita a una mera revisión de hechos, sino que se basa en los principios de la educación estadística crítica, como se describe en el marco teórico. La educación matemática crítica, según la perspectiva de Paola Valero, va más allá de la simple enseñanza de habilidades matemáticas y se adentra en una comprensión profunda del papel que desempeñan las matemáticas en la sociedad. Se presenta a las matemáticas como una herramienta poderosa para analizar, cuestionar y transformar el entorno social y político.

En este contexto, los estudiantes no solo analizarán los datos presentados en el libro, sino que también se sumergirán en el proceso de reflexión sobre cómo se recopilan y presentan estas estadísticas. Esto les permitirá evaluar críticamente la información estadística y comprender su contexto social y político, como se destaca en el marco teórico. La educación estadística crítica, según Campos et al. (2010), destaca la importancia de desarrollar la capacidad de los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad.

Además, la secuencia de actividades se enfocará en promover el pensamiento y la alfabetización estadística entre los estudiantes, lo que les capacitará para interpretar datos de manera significativa y fundamentada en un mundo cada vez más impulsado por la información cuantitativa. Esta integración de la literatura con la educación estadística crítica enriquece la experiencia de lectura al proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para analizar estadísticas y datos en su vida cotidiana, fomentando así un pensamiento crítico y una comprensión profunda de las implicaciones sociales y políticas de la información estadística presentada en el libro.

A continuación, se presenta la matriz de actividades diseñadas para promover la educación estadística crítica en la formación de ciudadanos competentes en la sociedad actual. Las actividades se enfocan en permitir que los estudiantes interpreten y cuestionen los datos presentados, utilizando recursos literarios como fuente principal de estos dentro de un contexto específico. Cada actividad se relaciona con un capítulo del libro los cuales tienen un objetivo específico y se centra en desarrollo de su pensamiento crítico.

Figura 1: *Matriz de actividades*

Sesiones	Capítulo del libro	Objetivo	Relación con lo estadístico
<p><b>1</b></p> <p>Se utiliza una app web para realizar una nube de palabras donde los estudiantes tienen que escribir palabras relacionadas con líder y defensor. Entrega a cada grupo varios papelitos con un análisis escrito de las diferentes gráficas y tablas extraídas del libro que están en el salón.</p> <p>Se indica a los grupos que se desplacen por el salón y encuentren las gráficas correspondientes a sus análisis. Cada grupo debe discutir y analizar la visualización de acuerdo con la información proporcionada en los papelitos.</p> <p>Cada grupo presenta brevemente su visualización y comparte su análisis con la clase.</p>	1	Promover la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente gráficos y tablas relacionadas con estadística descriptiva, mediante una experiencia práctica y participativa de exploración guiada y discusión en grupo.	Evaluar y comprender información numérica representada en gráficos y tablas
<p><b>2</b></p> <p>Se divide a los estudiantes en grupos. Se explica que cada grupo deberá crear su propio sistema de encriptación de mensajes.</p> <p>Cada grupo analiza nuevamente las gráficas y tablas trabajadas en la actividad anterior.</p> <p>Los grupos escriben una nueva conclusión basada en las gráficas, pero encriptada utilizando su propio sistema. Una vez finalizada la encriptación, cada grupo intercambia su mensaje encriptado con otro grupo.</p> <p>Los grupos intentan desencriptar el mensaje encriptado utilizando el sistema del otro grupo.</p> <p>Los grupos comparten sus conclusiones desencriptadas y explican cómo llegaron a esa interpretación.</p>	1	Reforzar la comprensión de las conclusiones del primer capítulo a través de la interpretación de gráficos y tablas, y fomentar la creatividad al encriptar y desencriptar conclusiones.	Comprender a fondo la calidad y validez de los análisis estadísticos y las interpretaciones resultantes.
<p><b>3</b></p> <p>Realización de preguntas abiertas para comprender la percepción inicial de los estudiantes sobre el discurso del presidente sobre la restitución de tierras.</p> <p>Debate sobre el contexto y las circunstancias que llevaron a la necesidad de la restitución de tierras.</p> <p>Breve resumen de la primera hora y los puntos clave discutidos.</p> <p>Explicación de las funciones básicas de R Studio para el análisis textual.</p> <p>Demostración práctica de cómo realizar un análisis de frecuencia de palabras clave en el discurso utilizando R Studio.</p> <p>Los estudiantes trabajan en sus computadoras con el discurso, realizando un análisis de frecuencia, gráfica de barras y nube de palabras.</p>	No aplica	Introducir a los estudiantes en el uso de R Studio para el análisis textual. Aplicar las habilidades de análisis textual en R Studio al discurso del presidente Petro. Reflexionar sobre los resultados del análisis y su relación con el contenido del discurso. Realizar un análisis básico de palabras clave y frecuencia en el discurso del presidente Petro	Creación de tablas de frecuencias y gráfico de barras. Análisis del gráfico de barras respecto al discurso del presidente y el contexto actual de la restitución de tierras.
<p><b>4</b></p> <p>Un taller de tres horas diseñado para que los estudiantes apliquen sus conocimientos previos en estadística descriptiva en el contexto de la violencia electoral con datos extraídos del libro. Durante la primera hora, se introduce el taller, se entregan las instrucciones y se resuelve un conjunto inicial de preguntas para mostrar la aplicación de conceptos estadísticos. En la segunda hora, los estudiantes trabajan de forma individual o en parejas en la resolución de las preguntas restantes, y pueden acercarse al docente para aclarar dudas. La tercera hora se dedica a la finalización del taller, la revisión de respuestas y la discusión de los resultados.</p>	2	Aplicar los conocimientos previos sobre estadística descriptiva en la resolución de un taller práctico relacionado con la violencia electoral. Fomentar que los estudiantes identifiquen y tomen conciencia de la magnitud de la problemática de la violencia electoral en el país mediante un análisis crítico de datos estadísticos. Reconozcan la gravedad de la situación, comprendan su alcance y las áreas geográficas más afectadas, lo que contribuirá a una mayor conciencia de la problemática y a la promoción de discusiones informadas.	Cálculo de porcentajes Tablas de frecuencias Medidas de tendencia central Representación gráfica de los datos Interpretación de los datos estadísticos

Las preguntas abordan temas como la cantidad de víctimas, tipos de amenazas y asesinatos de defensores de derechos humanos en diferentes años			
<b>5</b> Los estudiantes utilizarán mapas para identificar y representar las ubicaciones geográficas de los agentes perpetradores de violencia electoral en distintos departamentos. Los estudiantes examinarán gráficos con porcentajes y deberán identificar la descripción adecuada en el libro. Los estudiantes aplicarán conceptos de estadística descriptiva para analizar datos proporcionados en tablas.	2	Argumentar y contrastar información mediante el uso de estadística descriptiva en el análisis de la violencia electoral en Colombia	Datos Geoespaciales Gráficos en Conjunto con Descripciones Estadísticas Análisis Crítico de Datos y Estadísticas
<b>6</b> En esta actividad, los estudiantes observan una gráfica que representa datos de tasas de homicidio durante los años 2012 al 2017. Se les hace una serie de preguntas destinadas a evaluar su capacidad de interpretación y análisis de datos. Las preguntas abarcan desde la identificación de tendencias y patrones en la gráfica hasta la reflexión sobre la relevancia de la información para las autoridades locales y nacionales. Luego, se les pide a los estudiantes que organicen sus observaciones y conclusiones en dos párrafos de análisis.	2-3	Establecer y justificar diferentes análisis e interpretaciones basadas en datos estadísticos en un contexto específico, con el propósito de identificar tendencias, factores influyentes y su relevancia en la toma de decisiones dentro del ámbito de la seguridad pública.	Interpretación de Gráficas de Series Temporales Análisis de Medidas de Tendencia Central Identificación de Outliers Aplicación de Análisis de Datos Espaciales
<b>7</b> Los estudiantes están inmersos en la planificación y estructuración de su proyecto final de video columna, que se enfoca en la importancia de la educación estadística crítica en la sociedad actual. Dividida en dos partes clave, la primera requiere que los alumnos analicen minuto a minuto su video columna, registrando descripciones de escenas, contenido de audio, enlaces a gráficas, análisis crítico y fuentes de información. La segunda parte consiste en redactar las conclusiones finales del video, sintetizando los hallazgos y el mensaje que desean transmitir.	1-2-3-4	Estructurar una video columna donde, mediante datos estadísticos y gráficas, expongan y argumenten sobre algunas de las problemáticas tratadas en el libro 'Porque los matan' de Ariel Ávila, fomentando así su capacidad de análisis crítico respaldado por datos estadísticos en un contexto específico	Análisis de datos demográficos Tendencias temporales Estadísticas geoespaciales Estadística descriptiva(media, mediana, moda, desviación estándar)

**Nota:** Elaboración propia

## Metodología

Este estudio adopta un enfoque cualitativo basado en estudios de casos múltiples, dirigido a estudiantes de grado 11 del Colegio Alejandro Obregón en Bogotá, Colombia. La elección de un enfoque cualitativo se fundamenta en la naturaleza exploratoria de la propuesta, que busca profundizar en la comprensión de cómo la integración de la literatura, específicamente "Por qué los matan" de Ariel Ávila, con la educación estadística crítica influye en la percepción y capacidad de los estudiantes para analizar y cuestionar datos estadísticos. Siguiendo la recomendación de Stake (2005), este estudio opta por un enfoque cualitativo de estudios de casos múltiples. Este enfoque es particularmente adecuado para investigar fenómenos que son difusos, complejos, escurridizos o controvertidos, ya que permite una exploración en profundidad. Además, de acuerdo con Yacuzzi (2005), los estudios de caso son idóneos para analizar problemas o situaciones que involucran múltiples variables y están estrechamente relacionados con el contexto en el que se desarrollan.

En lo que respecta al muestreo, se llevará a cabo un proceso deliberado de selección, eligiendo cuidadosamente a estudiantes de grado 11 del Colegio Alejandro Obregón que estén dispuestos

a participar en la investigación. Se prestará especial atención a garantizar la diversidad en términos de género y niveles de habilidades matemáticas. Esto asegura que se capture una variedad de perspectivas y experiencias que enriquecerán la comprensión de la integración de la literatura y la educación estadística crítica.

La recopilación de datos se realizará a través de diversas fuentes, incluyendo la observación participante. Durante todas las etapas de las actividades, los profesores estarán presentes, observando de cerca el proceso de lectura, las discusiones y el análisis de datos. Además, se recopilará documentación generada por los estudiantes a lo largo de las actividades, como informes, reflexiones y análisis estadísticos. Esta combinación de métodos de recopilación de datos permitirá una comprensión profunda y holística de las experiencias de los estudiantes en relación con la integración de la literatura y la educación estadística crítica en el contexto educativo del Colegio Alejandro Obregón.

En este escenario, el papel del profesor consistirá en orientar al estudiante para que este forje su propio proceso de aprendizaje. El docente supervisará el avance de los grupos, estará disponible para abordar preguntas y ofrecer asistencia en la organización del trabajo si es requerida. El estudiante desempeñará un rol central durante todo el proceso.

## **Análisis y Resultados**

### **Sesión 1**

En el inicio de la clase, se realizó una actividad donde se solicitó a los estudiantes que escribieran palabras relacionadas con los conceptos de "líder" y "defensor". Estas palabras se recopilaron y se utilizó una aplicación web para crear nubes de palabras, donde el tamaño de cada palabra en la nube se determinó según la frecuencia con la que los estudiantes escribieron esa palabra. Las palabras que los estudiantes más mencionaron en relación con el término "líder" incluyeron "jefe", "capitán", "comandante", "víctima", "gobernante" y "mandar". Por otro lado, con relación al término "defensor", las palabras más frecuentemente mencionadas fueron "protector", "proteger", "ayudar", "injusticia" y "justiciero".

Este ejercicio inicial refleja la percepción y las asociaciones que los estudiantes tienen con los conceptos de líder y defensor. Las palabras relacionadas con "líder" como "jefe", "capitán" y "comandante" sugieren una connotación de autoridad y control, lo que puede estar relacionado con la idea de liderazgo en situaciones de poder y jerarquía. Por otro lado, las palabras relacionadas con "defensor" como "protector", "proteger", "ayudar", "injusticia" y "justiciero" apuntan a una asociación más positiva y orientada hacia la protección de los derechos y la justicia. Además, esta actividad sirvió como punto de partida para fomentar la discusión crítica sobre el liderazgo y la defensa, incorporando datos estadísticos.

En la segunda parte de la actividad, se evidenció el uso de términos clave, como "aumento" o "disminución", para identificar cambios significativos en las gráficas y tablas. Los estudiantes aplicaron la regla de tres para calcular porcentajes, aunque hubo ocasiones en las que cometieron

errores en los cálculos, el poder identificar términos clave, como "aumento" o "disminución," refleja el esfuerzo de los estudiantes por cuantificar y comprender las relaciones numéricas presentes en los datos. También indica su habilidad para evaluar las tendencias y cambios en los datos, lo cual es un aspecto esencial de la educación estadística crítica. Esto demuestra que los estudiantes no se limitan a realizar cálculos numéricos, sino que buscan comprender el "por qué" detrás de esos cálculos y cómo se relacionan con cuestiones sociales y políticas, alineándose con el enfoque de Campos et al. (2010).

**Grupo 1:** "Nuestra visualización mostró un aumento del 20% en la cantidad de líderes sociales asesinados en 2019 en comparación con 2018. Esto es alarmante y sugiere un empeoramiento de la situación." Este grupo identificó una tendencia en los datos, destacando un aumento significativo en los asesinatos de líderes sociales. Este análisis refleja su preocupación por la situación, lo que alinea con el enfoque de la educación estadística crítica que busca formar ciudadanos críticos y competentes (Valero, 2006).

**Grupo 2:** "Nuestra visualización resaltó que la mayoría de los asesinatos ocurrieron en áreas rurales. Esto podría deberse a la falta de presencia policial en esas zonas." Este grupo relaciona los datos con factores contextuales, como la presencia policial en áreas rurales. Su análisis refleja la capacidad de conectar la estadística con la realidad y entender cómo los datos pueden influir en situaciones concretas (Campos et al., 2010).

## Sesión 2

La clase se desarrolló a través de mensajes encriptados que los estudiantes crearon, lo que generó un ambiente de misterio y emoción. En esta actividad, se dividió a los estudiantes en grupos y se les asignaron análisis escritos de diferentes gráficas y tablas relacionadas con estadística descriptiva, extraídas del libro "Por qué los matan" de Ariel Ávila. Cada grupo creó su propio sistema de encriptación para posteriormente escribir los análisis y conclusiones que podían extraer de las gráficas utilizadas en la sesión anterior. Cada grupo diseñó su método de codificación, lo que añadió un componente de creatividad y lógica a la tarea.

**Grupo 2:** "Encontramos que el aumento de homicidios en las áreas de posconflicto en 2018 es una señal preocupante. Estos hallazgos destacan la necesidad de revisar y fortalecer las estrategias de protección y de seguir monitoreando la situación de cerca. Los grandes números en las gráficas también es preocupante". Aunque se vislumbra una preocupación legítima en relación con los datos, la conclusión necesita un mayor desarrollo para incorporar un enfoque más crítico y reflexivo en la educación estadística, en línea con las propuestas de autores como Campos et al. (2010), quienes enfatizan la necesidad de cultivar la capacidad de interpretar y cuestionar los datos en su contexto.

**Grupo 3:** "En general, nuestra conclusión es que la situación en las áreas de posconflicto no es tan segura como se esperaba. Los datos muestran un aumento en la violencia y las amenazas contra los líderes sociales. Esto es importante para la sociedad y el gobierno deben tomar medidas para proteger a estas personas que trabajan por un país más seguro y justo. También descubrimos

que muchas víctimas de homicidio tienen un 'actor desconocido', lo que significa que no sabemos quién los atacó. Esto es muy preocupante, ya que podría indicar que hay personas o grupos que están operando en secreto y atacando a líderes sociales y defensores de los derechos humanos.

El análisis del Grupo 3 se centra en la interpretación de las gráficas y tablas de datos relacionadas con homicidios en zonas de posconflicto. Aunque el análisis es realizado por estudiantes y contiene un lenguaje accesible, demuestra un esfuerzo por abordar los datos críticamente y sacar conclusiones relevantes.

En primer lugar, identifican claramente un aumento del 24.5% en los homicidios en 2018 en comparación con 2017. Esta observación es relevante, ya que indica una tendencia preocupante de crecimiento de la violencia en las áreas de posconflicto. La mención de esta estadística refleja una comprensión básica de la importancia de cuantificar los cambios en los datos. En segundo lugar, el análisis también destaca el alto número de amenazas, mostrando la capacidad de los estudiantes para identificar tendencias específicas dentro de las agresiones individuales. Esta observación va de la mano con la preocupación por la seguridad de los líderes sociales, lo que indica una comprensión de la relación entre los datos y la realidad social.

El reconocimiento de un alto porcentaje de casos con "actor desconocido" es otro punto importante. Aunque el análisis no profundiza en las razones detrás de esto, indica una percepción de que existen actores ocultos involucrados en estos actos de violencia. Esta observación sugiere una conciencia de la complejidad de la situación. Aunque el análisis del Grupo 3 podría profundizar en aspectos clave, es evidente que los datos estadísticos han permitido que los estudiantes saquen conclusiones iniciales sobre la situación de violencia en las áreas de posconflicto. Estos hallazgos demuestran los primeros pasos hacia una educación estadística crítica, donde los datos se utilizan como herramientas para comprender y cuestionar la realidad social, tal como sugieren los autores Campos et al.(2011), Valero (2006) y , Batanero et al. (2011) en sus respectivas perspectivas sobre la enseñanza de la estadística.

### **Sesión 3:**

En esta clase, el profesor guía a los estudiantes en un proceso de análisis textual del discurso del presidente, centrándose en palabras clave y temas específicos. Luego, asigna como tarea a los estudiantes la realización de un análisis de las gráficas, tablas y nubes de palabras relacionadas con el discurso presidencial. Durante esta tarea, una estudiante comparte sus observaciones y conclusiones basadas en su análisis de los datos.

**Estudiante A:** “En mi informe, he revisado las gráficas que mostraban las palabras clave del discurso del presidente. Encontré palabras como "paz", "tierras", "años", "hablar", "Colombia", "justicia" y "argos" que se repetían en el discurso. En mi opinión, el discurso del presidente tiene que ver con las cosas malas que pasaron en el país, como las agresiones del gobierno y las guerrillas contra personas vulnerables. Parece que el presidente está hablando de paz y justicia, y también sobre dar tierras a las víctimas. Esas tierras podrían ser una forma de ayudar a la gente que ha sufrido mucho. Lo que me llamó la atención es la palabra "argos" que aparece mucho en

las gráficas. Me hizo pensar en si hay empresas o algo así involucradas en comprar tierras, y cómo eso afecta a la gente que las necesita. Extrañamente, me di cuenta de que donde Argos compra las tierras es exactamente donde el profesor nos mostró las gráficas de los departamentos con más violencia y conflictos. Esto podría indicar que las empresas se aprovechan de estas situaciones para sus propios intereses.”

La estudiante demuestra un enfoque crítico y reflexivo al utilizar las herramientas de análisis textual de R Studio. Su análisis va más allá de la mera descripción de las palabras más frecuentes y se adentra en el contexto y las implicaciones de estas palabras. Se relaciona con situaciones de la vida real, como las agresiones a las poblaciones vulnerables y la entrega de tierras como parte de una solución. Esto muestra la capacidad de la estudiante para aplicar conceptos de estadística crítica en la interpretación de datos y la comprensión de fenómenos sociales.

La estudiante está realizando lo que se conoce como una "lectura crítica" de los datos y el discurso. Esto alinea con la perspectiva de Campos et al. (2010) sobre la educación estadística crítica, que busca empoderar a los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad. Además, demuestra cómo las herramientas estadísticas, en este caso R Studio, pueden ser utilizadas para profundizar en la comprensión de asuntos sociales y políticos, como destaca , Batanero et al. (2011) en su enfoque de enseñanza de la estadística.

#### Sesión 4

**Grupo 1:** “La gráfica nos muestra de un vistazo dónde pasa la mayoría de la violencia electoral. Por ejemplo, vemos que la mayor parte de las víctimas están en algunos departamentos en particular, lo que nos ayuda a entender mejor la situación. También, nos permite comparar de manera sencilla entre los diferentes lugares. La media es como el promedio de víctimas por departamento. Si calculamos la media, podemos tener una idea general de cuántas víctimas en promedio hay en cada lugar. Esto nos ayuda a entender mejor la situación en todos los departamentos y saber si algunos tienen más víctimas que otros. Los datos y gráficas que hemos hecho pueden ser útiles para que las autoridades sepan dónde enfocar sus esfuerzos para reducir la violencia electoral. Si ven que algunos departamentos tienen más víctimas, pueden tomar medidas allí. También, los ciudadanos pueden usar estos datos para estar informados y presionar a las autoridades para que tomen medidas.”

El análisis proporcionado por el estudiante se entrelaza coherentemente con diferentes aspectos. En primer lugar, al destacar cómo la gráfica visualiza la distribución de la violencia electoral en los departamentos, refleja la importancia de la educación matemática crítica, como propone Valero (2006), que aboga por el uso de las matemáticas como una herramienta poderosa para analizar y comprender cuestiones sociales y políticas. La mencionada "media", como el promedio de víctimas por departamento, coincide con el enfoque crítico de la educación estadística propuesto por Campos et al. (2010), que enfatiza el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad. Además, la sugerencia de que los datos y gráficas pueden ser útiles para informar políticas y empoderar a los ciudadanos se ajusta

perfectamente a la perspectiva de Campos et al. (2010) ya que fomenta la participación activa y crítica de los ciudadanos en asuntos sociales.

### Sesión 5

En la ejecución de la actividad, el Grupo 2 ha llevado a cabo un análisis geoespacial y estadístico de la violencia electoral en Colombia de manera meticulosa. Inicialmente, se procedió a identificar la asignación departamental en relación con los porcentajes representados en los diagramas de torta. De manera estratégica, se realizaron distinciones en cada diagrama según la afiliación partidista, ya sea gubernamental, de oposición o independiente. Esta acción permitió una comprensión pormenorizada de cómo las dinámicas políticas pueden influir en la violencia electoral, lo que denota un análisis contextual preciso.

En el siguiente paso, al geolocalizar a los diferentes agentes perpetradores de violencia electoral en el mapa de Colombia, el Grupo 2 desarrolló convenciones específicas. Estas convenciones se fundamentaron en la información contenida en las tablas de datos y gráficos de barras, lo que les permitió distinguir y clasificar a los diversos actores involucrados. Entre los agentes identificados se encuentran las autodefensas, los guajiros, el ELN, entre otros. Este enfoque de representación visual basado en datos cuantitativos demuestra la competencia analítica y la capacidad del grupo para comunicar de manera efectiva la información geográfica y estadística asociada a la violencia electoral en Colombia.

**Grupo 2** “Los partidos de la coalición de gobierno registraron 71 víctimas de violencia electoral, lo cual significa que el 29% de las víctimas identificadas durante el desarrollo del calendario electoral. Las 5 víctimas ubicadas en La Guajira corresponden al 7%, relacionadas con los departamentos del Valle del Cauca, Nariño, Bolívar y Norte de Santander. Es alarmante ver que se concentran en áreas con problemas de corrupción y vínculos con lo ilegal.”

El comentario del grupo destaca la concentración de víctimas de violencia electoral en los departamentos gobernados por partidos de la coalición gubernamental y en áreas con problemas de corrupción y vínculos con actividades ilegales. Este análisis puede relacionarse con la perspectiva de educación estadística crítica que se aborda en el marco teórico. Campos et al. (2010) enfatizan la importancia de abordar la educación estadística desde una perspectiva crítica, que va más allá de enseñar técnicas estadísticas y se centra en desarrollar la capacidad de los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad.

En este sentido, el grupo parece estar cuestionando la concentración de la violencia electoral en ciertas áreas y partidos políticos, lo que indica una comprensión crítica de los datos y una preocupación por la situación. Además, la conexión con áreas con problemas de corrupción y vínculos con actividades ilegales podría relacionarse con la educación matemática crítica, como se plantea en la perspectiva de Paola Valero (2006), donde las matemáticas se consideran una herramienta poderosa para analizar y cuestionar el entorno social y político.

## Sesión 6

**Grupo 1:** “Al observar la primera gráfica en la página 66, noté que muestra las tasas de homicidio en varios municipios durante los años 2012 a 2017. Aunque no identifiqué un patrón claro, esta información podría ser útil para las autoridades locales y nacionales al evaluar la evolución de la violencia y tomar decisiones sobre políticas de seguridad. Me pregunté si eventos específicos o factores socioeconómicos influyeron en los cambios en las tasas de homicidio”.

Al analizar las preguntas y las gráficas presentadas, se puede relacionar esta actividad con la perspectiva de Campos et al. (2010) sobre la educación estadística crítica. Los estudiantes están utilizando gráficas para comprender la evolución de las tasas de homicidio en diferentes municipios a lo largo de varios años. Esto encaja con la idea de que la educación estadística crítica busca desarrollar la capacidad de los estudiantes para interpretar y cuestionar los datos presentados en la sociedad. En este caso, están analizando datos sobre la violencia homicida en Colombia.

Además, cuando se les pide que identifiquen tendencias y factores que podrían haber influido en las tasas de homicidio, están aplicando conceptos de estadística descriptiva, como mencionaron Campos et al. (2010). Están yendo más allá de simplemente observar los números en la gráfica y tratando de comprender las razones detrás de los cambios en las tasas de homicidio.

También se puede relacionar con la propuesta de Nieves (2022) sobre la integración de las matemáticas y la literatura en el aula. Los estudiantes están utilizando gráficas como una forma de lenguaje matemático para comprender un problema real en la sociedad, lo que se alinea con la idea de fomentar el pensamiento crítico y la motivación de los estudiantes.

## Sesión 7

Los estudiantes estaban inmersos en la planificación y estructuración de su proyecto final de video columna, centrado en la importancia de la educación estadística crítica en la sociedad actual. Durante esta etapa, los estudiantes se enfrentaron a varias inquietudes y preguntas sobre cómo abordar eficazmente la introducción del video y cómo discutir los datos presentados en las gráficas de manera comprensible y persuasiva. Deseaban transmitir su punto de vista basado en las gráficas y los temas abordados por el libro y las clases.

En sus conversaciones, los estudiantes expresaron la necesidad de una introducción sólida que atrajera la atención de la audiencia y estableciera la importancia de la educación estadística crítica. También discutieron estrategias para comunicar su perspectiva a través de las gráficas, enfocándose en la claridad y la relevancia de los datos presentados. Querían asegurarse de que las gráficas no fueran solo elementos visuales, sino herramientas efectivas para respaldar su mensaje sobre la educación estadística crítica.

## Conclusiones y Reflexiones

En el análisis y resultados presentados, se ha observado el progreso de los estudiantes en el desarrollo de habilidades de educación estadística crítica a lo largo de varias sesiones. Durante estas sesiones, se exploraron conceptos de liderazgo y defensa, se analizaron datos estadísticos relacionados con la violencia electoral y se estudió el discurso presidencial utilizando herramientas estadísticas. Los estudiantes no solo demostraron habilidades para analizar datos, sino también la capacidad de relacionarlos con la realidad social, cuestionar tendencias y conectar datos numéricos con cuestiones sociales y políticas. A continuación, se presentarán las principales conclusiones y reflexiones que se pueden extraer de estos resultados.

- Los resultados de la actividad inicial que solicitaba a los estudiantes asociar palabras con los conceptos de "líder" y "defensor" ofrecen una visión interesante sobre las connotaciones culturales y lingüísticas que los estudiantes asocian con estos términos. Las asociaciones de "líder" con palabras como "jefe", "capitán" y "comandante" sugieren una percepción arraigada del liderazgo como una posición de autoridad y jerarquía. Esto puede estar relacionado con la concepción histórica de líderes como figuras dominantes en contextos militares o empresariales. Por otro lado, la asociación de "defensor" con términos como "protector", "justiciero" y "ayudar" refleja una concepción más idealizada de aquellos que abogan por la justicia y la protección de derechos.
- Los estudiantes demostraron una capacidad competente para analizar datos estadísticos. Sin embargo, también se observaron algunos errores en los cálculos de porcentajes. A pesar de estos errores, es importante destacar que los estudiantes estaban utilizando datos para comprender tendencias y cambios significativos en las gráficas y tablas. Este enfoque más allá de los cálculos puros y hacia la interpretación contextual de los datos sugiere una comprensión avanzada de la estadística como una herramienta para la comprensión de fenómenos sociales.
- El proyecto final reveló la importancia de la educación estadística crítica como una herramienta esencial para comprender y abordar problemas sociales. Los grupos que utilizaron datos estadísticos como base para sus argumentos demostraron una comprensión más profunda de los temas, permitiéndoles respaldar sus opiniones con evidencia concreta. Esta capacidad es fundamental en la sociedad actual, donde la toma de decisiones informadas y basadas en datos es esencial para abordar cuestiones complejas.
- Se observó que algunos grupos pasaron por alto la importancia de las gráficas y los datos estadísticos. Esto destaca la necesidad de mejorar las habilidades estadísticas en la educación. Los errores en los cálculos de porcentajes y la falta de atención a los datos estadísticos pueden limitar la capacidad de los estudiantes para comprender completamente los problemas y presentar argumentos sólidos.

- El proyecto final subrayó la interconexión entre datos y realidad social. Los datos estadísticos no son entidades aisladas, sino herramientas que ayudan a comprender y abordar cuestiones complejas en la sociedad. Los estudiantes que pudieron relacionar los datos con problemas reales demostraron una comprensión óptima de cómo la estadística puede informar y empoderar.

## REFERENCIAS

Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J., & Arteaga, P. (2011). Enseñanza de la estadística a través de proyectos. *Estadística con proyectos*, 1-264.

Campos, C., Wodewotzki, M., Jacobini, O., & Lombardo, D. (2010). Statistics education in the context of the critical education: Teaching projects. In *Data and context in statistics education*

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*.

Nieves, M. (2022). *PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE EL DIABLO DE LOS NÚMEROS*. [Tesis de maestría, Universidad de Salamanca]. Repositorio institucional de la universidad de Salamanca. <https://gredos.usal.es/handle/10366/150335>

Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. *Memorias del Foro Educativo Nacional de Colombia—Competencias matemáticas*. Bogotá: MEN.

Ávila, A. (2020). *¿Por qué los matan?* Editorial Planeta Colombiana.

Yacuzzi, E. 2005 "El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación", *Inomics*, 1: 296-306.

Stake, R. E. 2005 *Investigación con estudio de casos*. Madrid, Morata.