



Investigación Estadística en el Aula: Desarrollo del Razonamiento Estadístico en estudiantes de
la zona rural de Miranda Cauca

Cristian Andrés Mosquera Navarro

Eidan Nuñez Valderrama

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Matemáticas y Física

2022



Investigación Estadística en el Aula: Desarrollo del Razonamiento Estadístico en estudiantes de
la zona rural de Miranda Cauca

Cristian Andrés Mosquera Navarro

Eidan Nuñez Valderrama

Director Trabajo de Grado

Mg. Diego Díaz Enríquez

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Matemáticas y Física

2022

Dedicatoria

Este Trabajo de Grado se lo dedico a mi madre Luz Marina Mosquera y hermana Angie Tatiana Mosquera los dos pilares de mi vida, siendo parte fundamental de mi inspiración, motivación y apoyo para poder lograr cumplir con mis sueños y metas.

A Eidan Núñez compañero no solo de trabajo de grado sino amigo durante los 10 semestres de la carrera, compartiendo su experiencia de vida y conocimientos para aprender y formarme más como persona. Al compañero y amigo Víctor Manuel Martínez que con su dedicación y conocimientos me aportaron en mi formación profesional.

A Elvira Durán por compartir su tiempo y conocimientos en matemáticas desde mi formación escolar y mi formación profesional desde el campo de la Educación Matemática.

A la Universidad del Valle que durante los 10 semestres me ofreció espacios para mi formación personal, cultural, social y profesional. A los profesores y compañeros que con sus conocimientos y consejos permitieron formarme como profesional y como persona. Finalmente, al profesor Diego Díaz Enríquez, por sus esfuerzos, dedicación y aportes para orientar no solo este trabajo sino orientar mi rumbo profesional.

Cristian Andrés Mosquera Navarro.

Este trabajo de grado se lo dedico a mi madre Disney Valderrama Hurtado y a mi padre Reinel Nuñez Sarrias quienes fueron la base fundamental de este proceso realizado durante estos años. Si no fuera por ellos, este logro no se hubiera alcanzado. También se lo dedico a mi hermano Breyner Reinel Nuñez Valderrama quien viene siguiendo mis pasos y a quien espero servirle de ejemplo.

A mi pareja y compañeros de carrera, quienes contribuyeron para llegar hasta estas instancias, a Pedro Ríos Pinzón, María Camila Mayorquin, Víctor Manuel Martínez, quienes con su simpatía y apoyo se ganaron mi cariño y admiración y en especial a mi

compañero de carrera Cristian Andrés Mosquera quien más que un compañero se ha convertido en un amigo y me ayudo de maneras más allá de las académicas.

A el Magister Diego Díaz Enríquez quien con su apoyo y dirección hizo posible este sueño, y a nuestra querida Universidad, a quien le dedique poco más de 5 años de mi vida.

Eidan Nuñez Valderrama.

Agradecimiento

En primera instancia, agradecemos a la Universidad del Valle, por ofrecernos espacios para formarnos profesionalmente en la carrera de Licenciatura en Matemáticas y Física, igualmente a la Facultad de Educación y Pedagogía, y a sus profesores, quienes aportaron con sus conocimientos a toda nuestra formación. Especialmente, agradecimientos al Mg. Diego Díaz Enríquez asesor del presente trabajo que con su acompañamiento, conocimiento, esfuerzo e interés permitió sacar adelante el trabajo grado. De igual manera, a los evaluadores y docentes Gabriel Conde Arango y Fabián Porras Torres, por sus aportes, sugerencias, consejos y conocimientos.

En segundo lugar, damos gracias a la Institución Educativa Técnica Agropecuaria El Cabildo del municipio de Miranda Cauca, a la rectora Maria Yinela Zambrano por haber permitido llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo. Especialmente, agradecemos a los estudiantes de grado once que en todo momento apoyaron y estuvieron dispuestos a participar y ejecutar de la mejor manera las actividades propuestas.

Por último, damos el agradecimiento a nuestros familiares y amigos, quienes apoyaron, motivaron y aconsejaron en todo momento para culminar este proceso de formación personal y profesional.

Tabla de Contenido

Resumen.....	4
Introducción	5
Capítulo I	7
Problema de Investigación	7
Planteamiento del Problema.....	7
Justificación	10
Planteamiento de Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos.....	13
Antecedentes	13
Capítulo II	17
Marco Teórico.....	17
Perspectiva Curricular	18
Perspectiva Didáctica.	23
Educación Estadística Crítica	24
Investigación Estadística en el Aula (IEA).....	25
Razonamiento Estadístico.....	27
Capitulo III.....	31
Metodología	31

Marco Contextual.....	31
Población Macro	31
Población Micro	32
Enfoque Metodológico	34
Enfoque Micro Etnográfico.....	35
Instrumentos de Recolección de la Información	37
Proceso de Implementación	39
Investigación en el Aula: implementación	43
Capítulo IV.....	45
Análisis de Resultados	45
Momento 1	45
Planteamiento del problema general y derivación del problema Particular.	45
Momento 2	48
Exploración de los conocimientos conocidos y elección y/o creación de los métodos adecuados.....	50
Construcción de la técnica de solución a emplear	50
Momento 3	51
Aplicación De La Técnica Construida.....	52
Análisis De Los Resultados Y Elaboración De La Respuesta.....	52
Conclusiones	54

Referencias Bibliográficas	57
Anexos	60

Lista de Figuras

Figura 1 Esquema organizativo del Marco teórico	17
Figura 2 Coherencia Vertical	21
Figura 3 Coherencia Vertical	22
Figura 4 Momentos del razonamiento estadístico y su vinculación con las etapas.	29
Figura 5 Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Cabildo.	32
Figura 6 Respuesta estudiante G1E1 sobre población y muestra	47
Figura 7 Pregunta problema de estudiante G1E1	47
Figura 8 Respuesta estudiante G7E1 sobre la distinción entre población y muestra	48
Figura 9 Respuesta estudiante G4E1: distinción entre población y muestra	48
Figura 10 Síntesis de los resultados	53

Listado de Tablas

Tabla 1 Descripción General de los Niveles de Razonamiento	30
Tabla 2 Categorización de los niveles de razonamiento en cada etapa de la investigación. ¡Error!	
Marcador no definido.	
Tabla 3 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 1....	46
Tabla 4 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 2....	49
Tabla 5 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 3....	51

Resumen

El presente trabajo tiene como eje principal la vinculación del contexto en el aula, por tanto, se desarrolla una Investigación Estadística en el Aula (IEA) propuesta por Zapata (2018a) buscando que el estudiante asuma el rol de investigador estadístico. Por medio de la IEA se busca el desarrollo del Razonamiento Estadístico, donde dicho razonamiento es una construcción desde un enfoque teórico en las etapas de razonamiento en Álvarez y Vallecillos (2001) y desde aportes de los niveles de razonamiento en Inzunza y Jiménez (2013); partiendo desde la definición de razonamiento de Riascos (2017). La IEA realizada por los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Cabildo gira en torno al Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos llevado a cabo con las familias campesinas de Miranda.

Palabras claves: Investigación Estadística, Razonamiento Estadística, Pedagogía Crítica, Estadística Crítica, Educación Estadística, Investigación en el Aula, Etapas de Razonamiento, Momentos de Razonamiento, Educación Rural, Contexto Rural, Contexto en el Aula, Desarrollo de Razonamiento.

Introducción

La enseñanza de la estadística hace parte fundamental de la educación matemática en Colombia, como lo podemos evidenciar en los lineamientos curriculares, por lo que abordar investigaciones alrededor de esta temática deberá ser elemental para los docentes.

En la educación escolar se establece la enseñanza de la estadística descriptiva, en la que se destaca el análisis exploratorio de datos, datos que en la mayoría de las ocasiones están alejados de la realidad de los estudiantes; tal como menciona Flores y Pinto (2017) la enseñanza de la estadística en los distintos niveles educativos se ha basado en el aprendizaje desde procedimientos estadísticos no aplicados a la realidad de los estudiantes. Por lo que en el marco de las investigaciones en educación se debe cuestionar el propósito de este tipo de enseñanza, para ello se recurre a la Línea de la Didáctica de las Matemáticas, más específicamente la Didáctica de la Estadística, en la que se encuentran varias investigaciones al respecto tales como Ochoa y Espinosa (2019), Watson et al (2018) y Pinto (2010), entre otros.

Una de las dificultades identificadas en la enseñanza de la estadística es la descontextualización de los datos; al emplear datos reales se busca dar un enfoque crítico a las diferentes situaciones sociales, políticas o económicas que se le presentan a los estudiantes. Por tanto, en este trabajo se propone como perspectiva didáctica el desarrollo de una propuesta de aula alrededor de la Investigación Estadística en el Aula planteado por Zapata (2018a) con el fin de desarrollar el Razonamiento Estadístico en el estudiante.

El Razonamiento Estadístico es una de las competencias planteadas por Campos (2016) y que poco se ha trabajado en la formación estadística de los estudiantes, dada la complejidad y la falta de una definición formal tal como lo plantea Riascos (2018). En consecuencia, desde la

investigación cualitativa y específicamente como estrategia metodológica el estudio de casos, se desarrolló una rejilla de análisis que vincula los niveles de razonamiento mencionados por Inzunza y Jiménez (2013) y las etapas de razonamiento presentadas por Alvarez y Vallecillos (2001). La rejilla de análisis permitió realizar una caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento alcanzados en cada etapa de investigación.

El análisis gira en torno a la investigación realizada por los estudiantes, dicha investigación tuvo como tema principal el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos, siendo este de interés para los estudiantes dado que muchas de sus familias pertenecen al plan.

Capítulo I

El presente capítulo da cuenta de una problemática identificada en relación a la formación estadística del estudiante. Desde la Justificación y objetivos se presenta el por qué y cómo se podría llegar a una posible solución al problema planteado; dado que, desde sus antecedentes la problemática se ha venido abordando en la Educación Estadística.

Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

La enseñanza de la estadística suele presentarse como una rama desconectada de la realidad actual de los estudiantes, por lo que es necesario tener en cuenta que el “pensamiento estadístico es la integración de la estadística y el contexto, que destaca la realización de conexiones entre el conocimiento del contexto y los resultados de los análisis estadísticos para llegar al significado” (Estrella, 2017, p.181). En este sentido se pregunta si ¿el proceso de enseñanza de la estadística está integrando elementos del contexto para otorgarle significado a lo que aprenden los estudiantes? Dicha integración entre estadística y el contexto no se hace de manera evidente en la enseñanza, tal es el caso de los libros de textos de matemáticas escolares; Behar (2018) menciona que:

El objetivo preferente es la actividad matemática y no la actividad estadística. En estos libros los problemas con contexto brillan por su ausencia y por lo tanto los estudiantes no aprenden a enfrentar problemas reales que requieren la generación y análisis de datos. (p.2)

El estudiante durante su proceso de formación se enfrenta a conceptos y métodos estadísticos fuera de su propio contexto, siguiendo una serie de ejercicios y problemas planteados

de contextos ficticios o solo desde la matemática misma; por ejemplo, dentro del plan decenal de educación se presenta un libro de texto titulado “Libro del Estudiante. Matemáticas 11”¹ en el cual la sección 6 correspondiente al pensamiento aleatorio “Estadística y probabilidad” muestra una estructura en la que se logra evidenciar el contenido, ejemplo, luego ejercicio y al final una evaluación; de manera que lo planteado se encuentra desde el contexto de la matemática misma y contexto ficticios que no necesariamente corresponden a la realidad propia del estudiante.

Ahora bien, esa realidad propia del estudiante se refiere al contexto social, político, económico, ambiental y tecnológico en el que se encuentran. Dado los avances tecnológicos “estamos en tiempos donde la conexión a múltiples sistemas de información es innegable, cada vez nos conectamos a más servicios y somos más dependientes de éstos.” (Moreno, 2017, p.2). Por lo tanto, los estudiantes se ven enfrentados constantemente a grandes cantidades de información que se encuentran en internet como redes sociales, noticias en su diario vivir, entre otros.

Es importante cuestionarse si los estudiantes ¿cuentan con las bases para interpretar información (datos) que surgen constantemente? ¿Es suficiente la sola interpretación de los datos dentro de la formación estadística del estudiante? Una manera de abordar la estadística en contexto es desde la propuesta por Campos (2016) en la Educación Estadística Crítica la cual considera añadir la competencia crítica al desarrollo de las competencias de Alfabetización, Razonamiento y Pensamiento estadístico.

¹ Documento que brinda el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de manera gratuita para estudiantes y docentes. Se encuentra en el siguiente link <https://tecevolucion.files.wordpress.com/2018/01/matematicas-11c2ba-vamos-a-aprender.pdf>.

Se puede pensar que el otorgarle al estudiante una serie de herramientas para la interpretación y análisis de la información es suficiente para que él realice un análisis crítico por lo que es importante cuestionarse ¿el desarrollo de la competencia de Alfabetización Estadística es suficiente para desarrollar una postura crítica en los estudiantes a la hora de recibir información de su entorno social? Otras de las competencias dentro de la Educación Estadística Crítica es el Razonamiento Estadístico; una competencia que es esencial en la formación de los estudiantes, pero poco trabajada inicialmente a falta de una definición formal.

En los contextos en que se abordan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística, el razonamiento, como sustantivo aplicado a la disciplina, se usa indistintamente para referirse a conceptos como pensamiento científico, razonamiento científico, pensamiento crítico y razonamiento informal, lo que dificulta el interés al abordar una discusión rigurosa al respecto. (Riascos, 2014, p.14)

Cabe considerar que si se parte de una definición de Razonamiento Estadístico se genera la necesidad de desarrollar en el estudiante dicha competencia en diferentes contextos; por tanto, es necesario cuestionarse si ¿El contexto social del estudiante permitirá desarrollar la competencia de Razonamiento Estadístico? De acuerdo con los estándares de competencias del MEN (2006) menciona que “la significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia” (MEN, 2006)

Esta investigación se desarrolla al interior de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Cabildo (IETAC), en el que sus estudiantes se encuentran inmersos en un contexto social, político y económico complicado, donde diferentes cultivos hacen parte esencial de su

actividad económica, debido a que se encuentran en una zona alta de Miranda Cauca², dichos cultivos son tanto lícitos como ilícitos, por lo tanto, es importante preguntarse ¿la estadística enseñada en la IETAC y la actividad económica en la que giran los estudiantes se encuentran relacionadas de alguna manera? ¿Una formación estadística les permitirá a los estudiantes de la IETAC adquirir una postura crítica ante su entorno social?

Para este trabajo se define como problema que la enseñanza de la estadística suele presentarse como una rama desconectada de la realidad social de los estudiantes, donde desarrolla una Alfabetización Estadística pero no el Razonamiento Estadístico permitiéndole conectar la teoría con su realidad social. Por lo tanto, surge la pregunta problema:

¿Cómo se puede aportar desde la Investigación Estadística en el Aula al desarrollo del Razonamiento Estadístico en estudiantes de la zona rural de Miranda Cauca?

Justificación

Una de las competencias de la Educación Estadística Crítica es el Razonamiento Estadístico; pero al realizar un rastreo de trabajos se evidencian pocos aportes investigativos para el desarrollo de dicha competencia en los estudiantes. Por tal motivo, desde este trabajo de grado se busca dar un aporte al desarrollo de la competencia de Razonamiento Estadístico por medio de la Investigación Estadística en el Aula; teniendo como eje principal el contexto social del estudiante.

Desde la Investigación Estadística en el Aula se busca la formación de los estudiantes como ciudadanos críticos, para los que el desarrollo del pensamiento aleatorio no consista únicamente

² Caracterización Regional de la problemática asociada a las drogas ilícitas en el departamento del Cauca
http://www.odc.gov.co/Portals/1/politica-regional/Docs/2016/RE0640_cauca.pdf

en el aprendizaje de métodos de estadística descriptiva, análisis y procesamiento de datos en contextos ficticios. Por el contrario, se espera que el estudiante, desde la implementación de un contexto social, llegue más allá de la sola presentación de resultados; sea capaz de adquirir una postura crítica frente a la información encontrada, buscando así que alcance cierto nivel de razonamiento estadístico.

Como expone Riascos (2014) el Razonamiento Estadístico no cuenta con una única definición que permita establecer o precisar un modo de razonamiento específico. Este trabajo desde su soporte teórico toma como punto de partida la definición de Razonamiento Estadístico planteado por Riascos (2014) con el fin de proponer y evaluar una alternativa para identificar en el proceso investigativo del estudiante el desarrollo del Razonamiento Estadístico, desde ciertas etapas que se irán caracterizando en diferentes niveles.

El Razonamiento Estadístico hace parte fundamental de la formación del estudiante, dado que dicha “competencia provee al estudiante la habilidad para comprender, interpretar y explicar un proceso estadístico por completo” (Campos, 2016, p.8) Lograr que el estudiante llegue a desarrollar ciertas habilidades de razonamiento a partir de su investigación estadística, permitirá que desde los datos obtenidos pueda inferir información sobre su objeto de investigación.

La información obtenida durante el proceso investigativo se encontrará relacionada directamente con el contexto del estudiante, pero dicho contexto deberá ser social. Es fundamental, que el estudiante dentro de su formación se desarrolle como un ciudadano crítico a nivel social, cultural, ambiental, político y/o económico, de tal manera que, la formación estadística no se presente desligada de la realidad del estudiante, por el contrario, que le permita adquirir una postura crítica. Campos (2016) menciona que:

El objetivo de enseñar Estadística debe siempre estar acompañado del objetivo de desarrollar la criticidad y la inmersión de los estudiantes en las cuestiones políticas y sociales relevantes para su realidad como ciudadanos que viven en una sociedad democrática y que luchan por justicia social en un ambiente humanizado y desalineado. (p.11)

El presente trabajo de investigación es fundamental, dado que se busca dar un aporte a la formación estadística para estudiantes de la zona rural, específicamente de estudiantes de Miranda municipio ubicado al norte del Cauca; donde su realidad social se encuentra permeada históricamente por la violencia³ debido al conflicto armado y cultivos de uso ilícito; por tal motivo, se presentan conflictos sociales, políticos, ambientales y económicos.

Es importante que, desde la Educación Estadística, se forme a los estudiantes como ciudadanos críticos, que al salir del ámbito escolar tengan la capacidad y el nivel de razonamiento para tomar una postura de su realidad social. Por tal motivo, se busca que a partir de los datos y procesos estadísticos los estudiantes de grado 11 de la IETAC logren analizar una problemática propia de su contexto y a su vez tener una postura crítica sobre la realidad de su región.

³ Efecto del Conflicto Armado en Miranda Cauca Por Amanda Adarve
<https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/782/FUCLG0016274.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Planteamiento de Objetivos

Objetivo General

- Contribuir al desarrollo del Razonamiento estadístico en estudiantes de la zona Rural de Miranda-Cauca mediante una investigación estadística en el aula.

Objetivos Específicos

- Diseñar una investigación estadística en el aula desde el contexto socio económico de los estudiantes de grado 11 del IETAC en la zona rural de Miranda Cauca
- Caracterizar la competencia de Razonamiento Estadístico dentro del proyecto investigativo en el aula.
- Analizar los resultados y posturas críticas de los estudiantes para el desarrollo de la competencia de razonamiento estadístico.

Antecedentes

En el marco de este trabajo se tienen tres ejes principales; el primero la importancia de acercar al estudiante a la práctica actual de la estadística dada su importancia no solo desde otras ciencias sino desde una realidad permeada por cúmulos de datos. El segundo eje corresponde a la importancia de tener presente el contexto en la educación matemática y el uso de datos reales como herramienta didáctica en la educación estadística. Por último, el tercer eje corresponde al desarrollo de la competencia de razonamiento crítico.

El primer eje corresponde a la enseñanza de la estadística que cada vez ha obtenido mayor importancia desde la década los 90. Watson et al. (2018) en el acta titulado “The Practice Of

Statistics At School: Growing Collaboration”⁴ presenta distintas contribuciones del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM siglas en inglés), la Asociación Estadounidense de Estadística (ASA siglas en inglés) y diferentes profesionales que realizan investigaciones en la enseñanza de la estadística en el nivel escolar. Recalcan la importancia de que los estudiantes tengan formación estadística antes de salir de la educación formal. Por tal motivo, las investigaciones en Educación Estadística apuntan a la formación desde los niveles de preescolar, primaria y secundaria.

Watson et al. (2018) presenta el valor que se le ha dado a la investigación en aula para que el estudiante tenga un acercamiento a la realidad estadística; dado que se enfrentan a un mundo impulsado por datos fuera de su entorno escolar, por tanto, es necesario desarrollar una alfabetización y razonamiento estadístico en ellos; por tal motivo, Watson et al. (2018) resalta la importancia de la estadística como parte fundamental dentro del currículo escolar; apoyo que se ha venido dando desde el NCTM, con el fin de que el estudiante logre entender los datos tradicionales como no tradicionales desde la Alfabetización Estadística.

Watson et al. (2018), en su conferencia, da a relucir la importancia que está tomando la Educación Estadística, por lo que el uso de datos reales dentro del aula de clases toma cada vez más fuerza. La propuesta de usar la Investigación Estadística en el aula como parte del currículo escolar se torna cada vez más relevante; dado que es la puerta entre la conexión de saberes de la estadística escolar con la realidad del estudiante; siendo esto parte fundamental de lo esperado en este trabajo de grado.

⁴ El acta corresponde al Tenth International Conference on Teaching Statistics ICOTS10 (2018) entre el 8 y 13 de julio realizado en Kyoto, Japón. Página oficial del congreso <https://icots.info/10/>

Debe señalarse que esa conexión entre los saberes estadísticos escolares y la realidad del estudiante da paso al segundo eje en el que se resalta el contexto; el cual es fundamental para la formación estadística en los estudiantes.

Ochoa y Espinosa (2019) en su tesis de maestría “Comprensión de gráficas estadísticas escolares relacionadas con la actividad agrícola del corregimiento de Tohecito” tiene como objetivo en la Institución Educativa Alto Rocío identificar los niveles de comprensión de gráficas que alcanzan los estudiantes. Dentro de este orden de ideas, los niveles se identificaron a partir del contexto del estudiante, que desde su soporte teórico hacen alusión a la teoría antropológica de lo didáctico permitiéndoles resaltar “que se tienen en cuenta no solo los objetos matemáticos o la didáctica como tal, sino que se trata de dar cuenta de la mayor cantidad de Factores sociales que favorecen la construcción y uso del conocimiento” (Ochoa y Espinosa, 2019, p. 60)

Por medio del contexto del cultivo y comercialización del café, Ochoa y Espinosa (2019) logran identificar desde una investigación cualitativa descriptiva “los niveles de comprensión de gráficas estadísticas propuestos por Curcio Bright (2001).” (p.90) llegando a concluir la importancia de la articulación de los datos reales y el contexto del estudiante con los objetos matemáticas y resaltando el contexto como facilitador que “les permitiría acceder más fácilmente a la comprensión de gráficas estadísticas y alcanzar alguno de los niveles de la taxonomía de Curcio.” (Ochoa y Espinosa, 2019, p. 133) Con este trabajo se recalca la importancia del contexto y el trabajo de datos reales en el aula, siendo uno de los ejes principales en este trabajo de grado.

Ahora bien en cuanto al desarrollo del razonamiento estadístico se encuentra el trabajo de Zamora (2018) titulado “Razonamiento crítico en representaciones gráficas estadísticas desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante” presentado como requisito para obtener

el título de Magíster en educación, el objetivo general es promover el razonamiento crítico en la lectura de gráficas estadísticas mediante la utilización del contexto económico de los estudiantes, el trabajo soporta su marco teórico en la educación matemática crítica planteada por Ole Skovsmose, debido a que este trabajo toma el contexto como parte fundamental de la teoría crítica, permite visualizar la importancia de usar un “micro contexto que sea familiar para los estudiantes, que brinde la posibilidad de expresar abiertamente sus ideas” (Zamora, 2018, p.144) promoviendo el análisis objetivo de situaciones cotidianas.

El razonamiento estadístico, la alfabetización y el pensamiento estadístico son competencias que han llamado la atención de varios autores, el artículo “Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico” de Estrella (2017) es un antecedente importante ya que nos muestra algunas metodologías o modelos de enseñanza que se han trabajado en Educación Estadística en los que tenemos, la guía GAISE (Guía para la Evaluación e Instrucción en la Educación Estadística), el ciclo investigativo PPDAC por sus siglas en Inglés (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusión), la inferencia estadística informal ISI (Inferencia Estadística Informal) y el ambiente para el aprendizaje del razonamiento estadístico SRLE; las cuales son el soporte para el desarrollo de esta propuesta de investigación.

Los cuatro antecedentes expuestos presentan trabajos que dan cuenta de avances en investigaciones para la enseñanza de la estadística y se encuentran relacionados con este trabajo debido a que proponen el contexto como un elemento esencial para la formación de los estudiantes y el desarrollo del Razonamiento Estadístico.

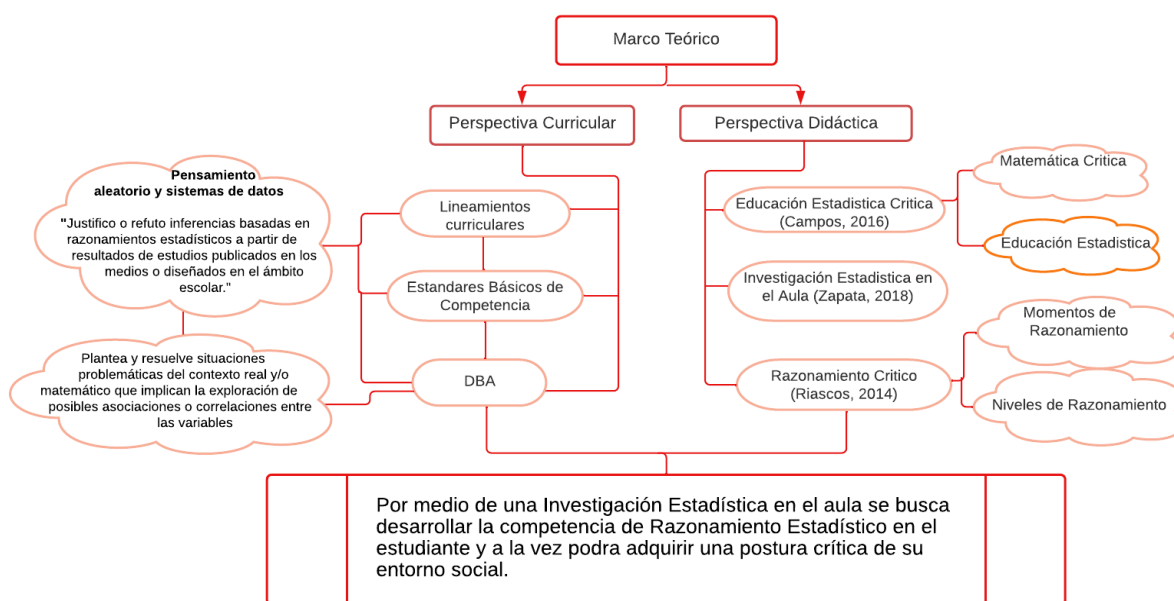
Capítulo II

Marco Teórico

El soporte teórico de este trabajo se compone de dos perspectivas (figura 1). La primera corresponde a la curricular donde se retoma lo establecido en los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas. La segunda perspectiva es la didáctica, en la cual confluyen dos aspectos fundamentales. De un lado se tiene la Educación Estadística Crítica y por el otro la Investigación Estadística en el Aula con el fin de aportar al desarrollo del Razonamiento Estadístico.

Figura 1 Esquema organizativo del Marco teórico

Esquema organizativo del Marco teórico



Nota. La figura corresponde a elaboración propia, en la que se plantea la articulación teórica y el esquema organizativo del capítulo.

Perspectiva Curricular

En Colombia se cuenta principalmente con 3 referentes curriculares que permiten ser una guía para el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje: Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

Los Lineamientos Curriculares son orientaciones establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN)⁵ para apoyar en el proceso de planeación de las áreas obligatorias establecidas en la Ley General de Educación. Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas es un documento que inició su proceso de creación en el Encuentro Nacional de Docentes e Investigadores en Educación Matemática en diciembre de 1996 y cuya primera propuesta concluyó en junio de 1998.

Los Lineamientos Curriculares en Matemática presentan 3 aspectos generales para la organización del currículo: **conocimientos básicos, procesos generales y contexto.**

- El conocimiento básico consta de 5 pensamientos matemáticos y cada uno con su respectivo sistema propio de las matemáticas: **pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.**

⁵ Ver página MEN https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html?_noredirect=1

- Los procesos de aprendizaje se encuentran compuestos por el **razonamiento, resolución y planteamientos de problemas, comunicación, modelación y por elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.**
- Por último, los contextos en los Lineamientos Curriculares abordan desde 3 situaciones problemáticas: **de la matemática misma, de la vida diaria y de las otras ciencias.**

Los conocimientos básicos son abordados y profundizados en el documento No.3 del Ministerio de Educación Nacional llamados Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del 2006, surge para brindar unos criterios de calidad en la educación matemática del país y establecer así lo que se denomina una educación de calidad en cada una de las instituciones del país ya que “ Un estándar es un criterio claro y Público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad” (EBC, 2006, p.12) se categorizan las competencias en 5 conjuntos de grados y desde cada uno de los pensamientos que se proponen en los Lineamientos Curriculares.

Las competencias a desarrollar en matemáticas surgen de un proceso gradual ya que “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos.” (EBC, 2006, p.49) por lo que las competencias a desarrollar en los grados superiores conservan una relación con las demás desarrolladas en los grados anteriores, esta relación se conoce como coherencia vertical.

Así como los estándares están relacionados desde una coherencia vertical, cada estándar de competencia de un pensamiento se encuentra relacionado con el estándar de los otros pensamientos, dicha relación se conoce como coherencia horizontal.

Luego de presentar los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, el MEN presenta los DBA como una herramienta disponible para toda la comunidad educativa. “Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados” (DBA, 2016, p.6)

Dado que uno de los ejes principales del trabajo corresponde a la recolección, procesamiento y análisis de datos; los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998) plantean que:

En la tarea de buscar y recoger datos es importante mantener claros los objetivos, las actitudes, los intereses que la indujeron, prever qué tipos de respuestas se pueden encontrar, las dificultades que podrían presentarse, las distintas fuentes como consultas, entrevistas, encuestas, observaciones, la evaluación de su veracidad, distorsiones, sesgos, lagunas, omisiones y la evaluación de la actitud ética de quien recoge los datos y su responsabilidad social.

Cuando se habla de datos, es importante una reflexión sobre su naturaleza. Ellos no serían comprensibles sin considerar que tienen un mínimo de estructura, el formato y seguramente un orden, por ejemplo, el estar unos a continuación de otros, el orden alfabético si son palabras, el orden aditivo si se trata de números. En este sentido podría considerar que no hay datos sino sistemas de datos. (p. 47)

Dado que se busca desarrollar el pensamiento aleatorio de los estudiantes desde el enfoque de la Investigación Estadística en el Aula se tiene en cuenta todos los procesos planteados en los

lineamientos curriculares pero dichos procesos se desarrollarán desde el contexto de situaciones problemáticas de la vida diaria.

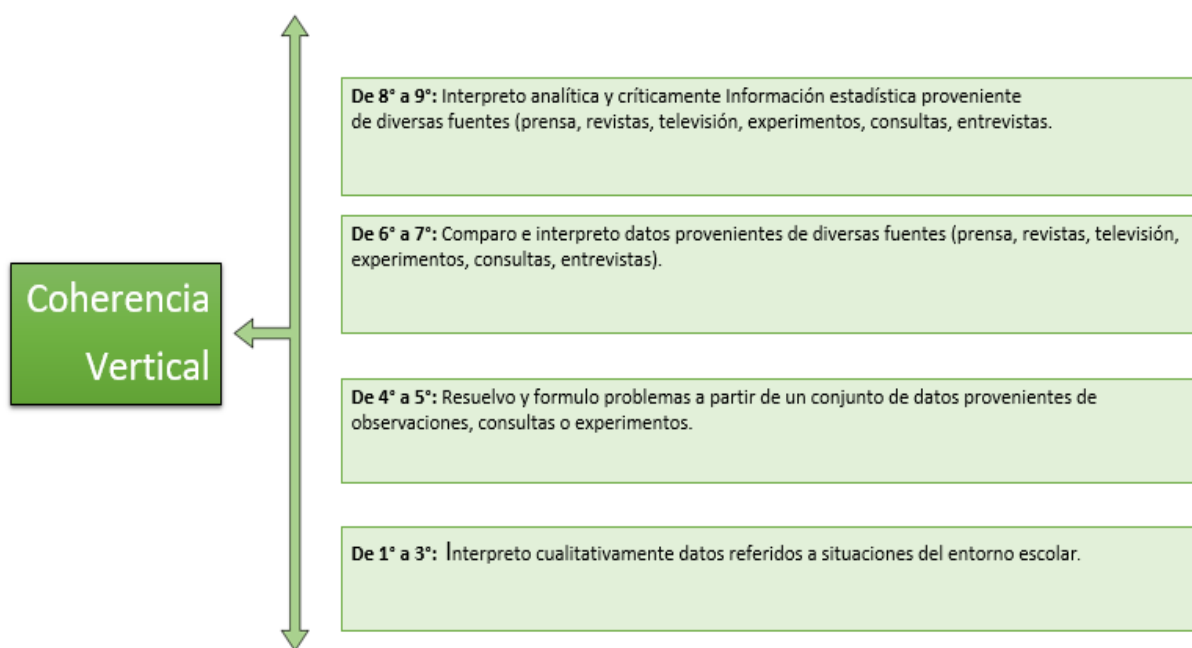
El pensamiento aleatorio, los procesos y el contexto se desarrollarán para grado 11 teniendo en cuenta el estándar de competencia planteados en el conjunto de 10 a 11 del Pensamiento Aleatorio que dice:

- Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.

En la figura 1 se encuentra la Coherencia Vertical, donde se relaciona el estándar con las habilidades o competencias previas que debía desarrollar el estudiante.

Figura 2 Coherencia Vertical

Coherencia Vertical

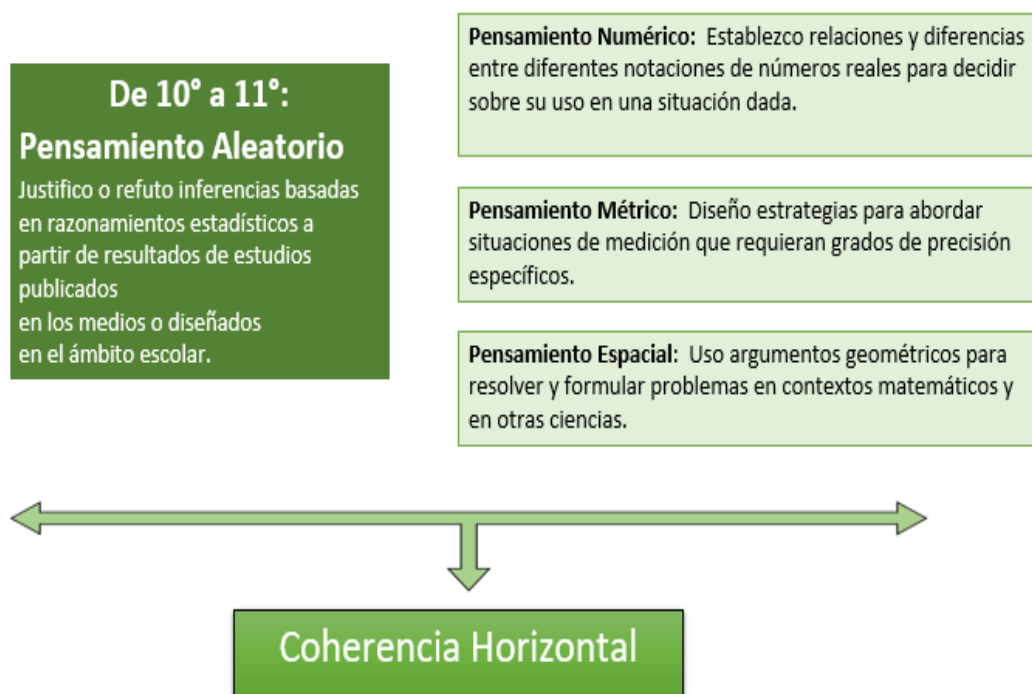


Nota. La figura corresponde a una elaboración propia.

En la figura 2 se presenta la coherencia horizontal evidenciándose la relación que hay entre el estándar del pensamiento aleatorio con los demás pensamientos presentados en los Lineamientos curriculares.

Figura 3 Coherencia Vertical

Coherencia Vertical



Nota. La figura corresponde a una elaboración propia.

Siguiendo la misma línea de los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia en Matemática, el Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) del 2016 tiene como enunciado y evidencia de aprendizaje:

Plantea y resuelve situaciones problemáticas del contexto real y/o matemático que implican la exploración de posibles asociaciones o correlaciones entre las variables.

Evidencias de aprendizaje

- En situaciones matemáticas plantea preguntas que indagan por la correlación o la asociación entre variables.
- Define el plan de recolección de la información, en el que se incluye: definición de población y muestra, método para recolectar la información (encuestas, observaciones o experimentos simples), variables a estudiar.
- Elabora gráficos de dispersión usando software adecuado como Excel y analiza las relaciones que se visibilizan en el gráfico.
- Expresa cualitativamente las relaciones entre las variables, para lo cual utiliza su conocimiento de los modelos lineales.
- Usa adecuadamente la desviación estándar, la media, el coeficiente de variación y el de correlación para dar respuesta a la pregunta planteada. estudiadas.

Perspectiva Didáctica.

Como estrategia didáctica se toma como referente la Investigación Estadística en el Aula (IEA) propuesta por Lucia Zapata Cardona (2016) que sigue la línea de la Educación Estadística Crítica planteado por Campos (2016). En la IEA los componentes de la estadística descriptiva son esenciales en el desarrollo del pensamiento aleatorio, pero no son suficientes, el contexto hace parte esencial con el fin de que el estudiante adquiera una postura crítica y de soluciones a problemáticas desde lo cultural, lo social, lo político, la salud, entre otros.

Educación Estadística Crítica

Campos (2016) presenta la Educación Estadística Crítica como una aproximación entre la Educación Estadística y la Educación Crítica, presentando como punto de enlace el uso de datos reales y aplicados a situaciones cotidianas de los estudiantes; el objetivo principal es añadir una competencia crítica como complemento a las competencias de Alfabetización, Razonamiento y Pensamiento Estadístico planteadas en la Educación Estadística.

En la Educación Estadística Crítica se encuentra una estrecha relación entre las tres competencias con la perspectiva crítica, dado que la Alfabetización “refiere a la competencia de discutir, argumentar y comunicar interpretaciones de las informaciones estadísticas referentes a datos presentados en diferentes contextos, exponiendo comentarios” (Campos, 2016, p.6). El Razonamiento “se liga a la idea de resumir y representar adecuadamente los datos, hacer conexiones entre diferentes conceptos involucrados en un problema, además de combinar ideas que implican variabilidad, incertidumbre y probabilidad”(Campos, 2016, p.8) y el Pensamiento Estadístico “está ligado a la idea de evaluar globalmente un problema estadístico, comprendiendo cómo y porqué el análisis estadístico es importante” (Campos, 2016, p.7) estas tres competencias engloban el trabajo con datos reales y su conexión con los objetos de estudio en estadística.

En la educación, desde la perspectiva crítica, Skovmose (como se citó en Campos, 2016) plantea que los distintos problemas deben ser relacionados con situaciones y conflictos sociales en los que los estudiantes reconozcan como propios dichos problemas; por tanto, dentro de las competencias de la Educación Estadística Crítica el uso de información del contexto se encuentra presente pero esta vez con un propósito social.

Según Campos (2016) la educación estadística crítica se caracteriza por tres principios que vinculan al docente en la dinámica que se plantea. Primero los datos de los problemas estadísticos se deben contextualizar priorizando la utilización de datos reales; como segundo principio buscar que se realice una interpretación y análisis de los resultados que se obtuvieron y como último principio planteó que a partir de las distintas cuestiones dentro de un contexto socio político se socialice y promuevan debates.

Investigación Estadística en el Aula (IEA)

La Educación Matemática Crítica surge a partir de la teoría crítica y esta a su vez da como inspiración a lo que se conoce como Investigación Estadística en el Aula propuesta por Zapata (2018a). Una propuesta que tiene como fin acercar al estudiante al desarrollo de competencias estadísticas a partir del contexto; no olvidando que se encuentra establecida desde un paradigma sociocrítico.

Zapata (2018a) presenta y recalca la importancia del contexto del estudiante como parte esencial en la formación del estudiante, pero dicho contexto no puede ser cualquiera; es en este punto, donde presenta una diferencia entre lo que se conoce como proyectos estadísticos y la investigación estadística.

Una característica importante de los proyectos estadísticos es que son investigaciones de libre elección puesto que nacen de los intereses de los estudiantes y son ellos quienes deciden el tópico de estudio, exploran y analizan sus datos y producen un reporte escrito (Zapata, 2018a, p.34)

En los proyectos estadísticos, el contexto no deja de ser importante y pueden ser contextos diversos según los intereses de los estudiantes o el planteado por el docente. A su vez, el proyecto estadístico permite que el estudiante tenga un aprendizaje desde la experiencia en el que los conceptos aprendidos y por aprender, sus conocimientos y sus habilidades se encuentren vinculados a un contexto.

La IEA es una propuesta que busca acercar y romper esa frontera entre conocimientos de la vida diaria de los estudiantes con los conocimientos escolares. La IEA sigue la línea de lo que plantea Campos (2016) en la Educación Estadística Crítica, pero su gran diferencia es que el contexto deberá ser estrictamente desde una naturaleza a nivel social; es decir, los contextos “no pueden ser artificiales, hipotéticos o teóricos, sino contextos que vinculen aspectos críticos de la realidad social, política, económica y ambiental de los estudiantes.” (Zapata, 2018a, p.33)

Al trabajar desde la IEA los estudiantes tendrán un acercamiento a la verdadera labor de un estadístico permitiendo que exista una conexión directa con el contexto y este a su vez les dará un sentido a los datos; permitiendo, como menciona Zapata (2018b) que el proceso investigativo desarrolle el pensamiento estadístico del estudiante.

En dicho proceso investigativo, el problema de investigación - formulado mediante una pregunta estadística - debe ser lo suficientemente potente para desatar todo un ciclo de indagación empírica que lleve en sí mismo la necesidad de: diseñar un plan específico para generar información, recoger información, desarrollar estrategias para organizar la información y darle sentido, hacer análisis y generar hipótesis, sacar conclusiones, tomar decisiones y comunicar los resultados. (pp 37-38)

Dentro de este trabajo los estudiantes pertenecen a una zona rural de Miranda con una actividad económica proveniente de diferentes tipos cultivos, en este punto ellos realizarán una investigación estadística tomando como referente ese contexto socio económico en el que se encuentran inmersos. Durante la investigación los estudiantes “avanzan por un ciclo investigativo: planteamiento de un problema, decisión sobre los datos a recoger, recolección y análisis de datos y obtención de conclusiones sobre el problema planteado.” (Zapata, 2018a, p34) permitiéndoles acercarse un poco más al modo de razonamiento y trabajo de un estadístico a la hora de resolver un problema.

Razonamiento Estadístico

El Razonamiento Estadístico es una competencia que presenta muy pocas investigaciones y por el cual Riascos (2014) hace un recorrido de definiciones de Razonamiento Estadístico desde la perspectiva de distintos autores (Garfield (1998), Salcedo (2005), Batanero (2002), Wild y Pfannkuch (1999), Álvarez (2003) y Vallecillos (1999))⁶. En este sentido, Riascos (2017) plantea que el Razonamiento Estadístico es:

La capacidad mental que permite a un ser humano extraer conclusiones a partir de premisas o hechos, evidenciados en datos, ayudados por las técnicas y teorías estadísticas disponibles para las personas en el contexto de su conocimiento y utilizadas en el marco de la situación que enfrentan. (p.6)

⁶ Riascos (2014) en su trabajo de doctorado, en las páginas 61 y 62; cita y presenta las definiciones de Razonamiento Estadístico que han aportado diferentes autores con el fin de establecer una organización que permita una visualización y manera de utilizar y aplicar esas investigaciones - que son pocas- para el Razonamiento Estadístico.

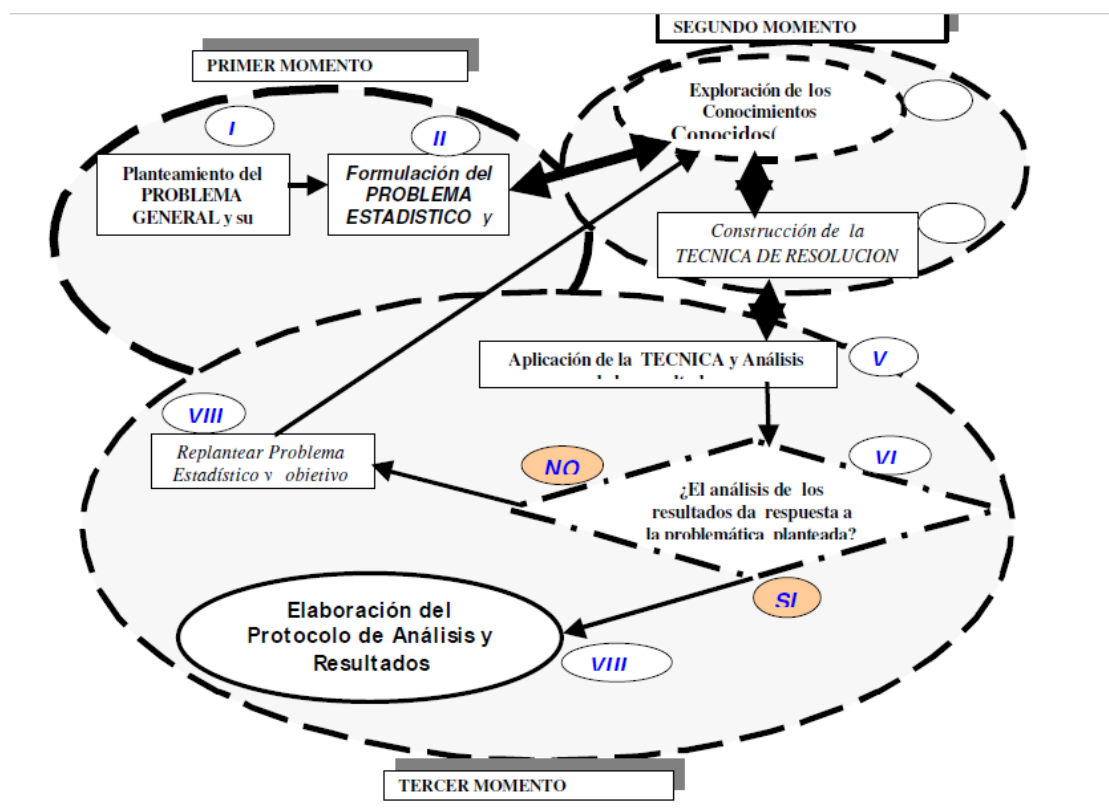
En algunas de las definiciones se presentan criterios que sirven para caracterizar el Razonamiento Estadístico que, para los fines de este trabajo de grado, se toma como referente a Álvarez y Vallecillos (2001) que presentan 3 momentos de razonamiento y dentro de dichos momentos se encuentran una serie de etapas del Razonamiento Estadístico, presentados de la siguiente manera:

1. Dentro del **primer momento** se presenta la etapa inicial de razonamiento que corresponde al **planteamiento del problema general y derivación del problema particular**.
2. En el **segundo momento** se encuentran dos etapas, la primera etapa corresponde, a la **exploración de los conocimientos conocidos y elección y/o creación de los métodos adecuados**. Como segunda etapa dentro de este momento hace referencia a la **construcción de la técnica de solución a emplear**.
3. Por último, el **tercer momento** también contiene 2 etapas de razonamiento. La primera, **aplicación de la técnica construida** y, como última etapa el **análisis de los resultados y elaboración de la respuesta**.

Las etapas de razonamiento no son lineales, como se puede ver en la figura 4 es posible que al momento de pasar una etapa no se logre el objetivo propuesto y sea necesario regresar a etapas iniciales, dado que los 3 momentos no son excluyentes uno del otro y sus etapas no son aisladas ni independientes.

Figura 4 Momentos del razonamiento estadístico y su vinculación con las etapas.

Momentos del razonamiento estadístico y su vinculación con las etapas.



Nota. Grafico tomado de Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: aspectos teóricos y una aplicación. Pedagogía Universitaria (p.6) por Savigne, G. A., & Jiménez, A. V, 2001. El Gráfico representa la vinculación entre los tres momentos de razonamientos y las etapas, evidenciando cómo cada etapa engloba algunos de estos momentos.

Las etapas de razonamiento presentados por Álvarez y Vallecillos (2001) podrán ser relacionadas desde los distintos niveles de razonamiento establecido por Bigg y Collis (1982) en el modelo taxonómico SOLO (como se citó en Inzunza y Jiménez, 2013); dichos niveles se presentan de manera general en la Tabla 1.

Tabla 1 Descripción General de los Niveles de Razonamiento*Descripción General de los Niveles de Razonamiento*

Niveles	Descripción General
Nivel Preestructural	Se presenta confusión en los conceptos y métodos estadísticos, enfocándose en aspectos iniciales de la investigación.
Nivel Uniestructural	Se tiene claridad de los conceptos y métodos estadísticos, no obstante, no logra identificar su modo de utilización en el problema de investigación.
Nivel Multiestructural	Se presenta y usan los conceptos y métodos estadístico, sin relacionar los resultados con el foco de la investigación.
Nivel Relacional	Se presenta y usan los conceptos y métodos estadístico, relacionando los resultados con el foco de la investigación.
Nivel Abstracto Extendido	Se tiene en cuenta todos los aspectos del Nivel Relacional, además se relacionan otros conocimientos con el foco de investigación

Nota. La descripción es una generalización de los niveles de razonamiento presentados en el Modelo Taxonómico SOLO de Bigg y Collis (1982) enfocados en el problema de investigación tomando la interpretación de Inzunza y Jiménez (2013)

Una caracterización del Razonamiento Estadístico en los distintos niveles permitirá dar una visión sobre el estado actual del estudiante a nivel conceptual, procedimental y aplicativo de los distintos saberes estadísticos. Dicha caracterización es posible realizarla desde la Investigación Estadística en el Aula, dado que, durante el proceso de investigación el estudiante pasará por las diferentes etapas de razonamiento y, en cada etapa llegará a tener cierto nivel de razonamiento que permitirá poner los conocimientos estadísticos en acción y de esta manera desarrollar en el estudiante un Razonamiento Estadístico que lo forme como ciudadano crítico y activo ante las diversas problemáticas que se presentan a nivel social, político, ambiental y cultural desde el rol estadístico.

Capítulo III

Metodología

El soporte metodológico cuenta con una caracterización de la población desde el marco contextual. El enfoque metodológico, micro etnográfico y las herramientas de recolección permitirán analizar el proceso investigativo de los estudiantes durante cada una de las sesiones propuestas.

Marco Contextual

Población Macro

En el presente trabajo se tiene como foco el municipio de Miranda Cauca; en la parte alta cuenta con una actividad económica basada en el auto sostenimiento en el aparecen proyectos tanto agrícolas como pecuarios y en la parte baja o plana predomina el monocultivo de la caña de azúcar y alguno pequeños cultivos de pancoger, no obstante, se presentan también cultivos ilícitos dado que históricamente es una zona permeada por el conflicto armado.

El municipio de Miranda se encuentra ubicado al norte del Departamento del Cauca limitando con Rio blanco, Padilla, Corinto y Puerto Tejada contando con aproximadamente 43.333 habitantes. Cuenta con diferentes grupos étnicos como mestizos, negros e indígenas.

El municipio cuenta con 7 colegios públicos y 6 privados. El trabajo tiene como foco de investigación a la Institución Educativa Técnica Agropecuaria El Cabildo que se encuentra ubicada en la Vereda El Cabildo a 30 minutos del casco urbano.

Figura 5 Institución Educativa Técnica Agropecuaria El Cabildo.

Institución Educativa Técnica Agropecuaria El Cabildo.



Nota. La foto de autoría propia corresponde a la entrada del IETAC ubicada en la vereda El Cabildo de Miranda Cauca.

Población Micro

La Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Cabildo (IETAC) cuenta con 8 sedes educativas, entre las cuales están las sedes: Calera, La Cilia, El Otoval, Las Dantas, La Unión, El Cabildo (Sede Principal), Centro Educativo para Jóvenes y Adultos Antonio Ulcué y las Palmas. Actualmente la Institución cuenta con aproximadamente 300 estudiantes en todas sus sedes teniendo una cerrada (Otoval) debido a la falta de estudiantes, La Institución brinda cobertura a

varias veredas de la zona alta de Miranda (Las Palmas, La Unión, Potrerito, Nuevo Horizonte, Caparrozal, Otoval, El Cabildo, Cilia, Calera, La Morena, Monterredondo, Esmeralda, El Horno, La Mina) y también al casco urbano.

En 1998 inició su proceso escolarizado, y en el 2002 inicia oficialmente el Centro Educativo para Jóvenes y Adultos Antonio Ulcué (Sabatino) más adelante en el 2009 comienza a trabajar la Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Cabildo.

La sede principal se divide en dos espacios, uno para secundaria y otro para Primaria; el espacio de secundaria cuenta con 8 salones, una biblioteca, restaurante, sala de profesores, rectoría y un salón destinado para los proyectos de transformación de alimentos, no cuenta con sala de sistemas, pero sí con algunos computadores que están en condiciones deplorables.

La Institución, a diferencia de otras, maneja un Proyecto Educativo Comunitario el cual se diferencia de los PEI tradicionales ya que este se sustenta en las necesidades de la comunidad, este proyecto educativo se plantea de esta manera porque se encuentra en medio de territorio Indígena y se rige bajo sus normativas, creencias y costumbres.

Al ser una Institución cuyo énfasis es el Técnico agropecuario plantea una serie de proyectos productivos; los cuales se abordan a lo largo de los diferentes grados y, dependiendo de las capacidades de los estudiantes, se manejan las diversas áreas fundamentales, las cuales intentan articularse con estos proyectos.

El área de Matemáticas se vincula con el aspecto productivo de los proyectos que se manejan en la Institución, 3 horas de matemáticas a la semana por cada grado y el horario se maneja bajo una dinámica rotativa.

Enfoque Metodológico

Dado el tipo de población y el problema de investigación, se ha definido como enfoque metodológico el cualitativo debido a que la información obtenida permitirá analizar de manera profunda y detallada los procesos de razonamiento que llevan los estudiantes durante su proceso investigativo; adicionalmente, permitirá poner en contexto las respuestas y así hacer un análisis crítico en relación a los objetivos propuestos. Por este motivo, las respuestas a obtener no serán puntuales o cuantificables, Hernández et. al (2014) menciona que “El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7).

Dentro del enfoque metodológico se enmarcan varias características generales del proceso investigativo a desarrollar, por lo que es necesario precisar la estrategia metodológica con la que se hará la recolección y análisis de datos. Camargo (2019) define la metodología de investigación como “al conjunto conformado por una o varias estrategias investigativas, un conjunto de recursos y una fundamentación teórica específica que genera la base racional para orientar la investigación de principio a fin.” (p.1) Por tanto, en este proyecto de investigación con enfoque metodológico cualitativo, se tiene como estrategia investigativa el estudio de casos.

De un estudio de casos se espera que abarque la complejidad de un caso particular. Una hoja determinada, incluso un solo palillo, tienen una complejidad única -pero difícilmente nos preocupan lo suficiente para que los convirtamos en objeto de estudio. Estudiamos un caso cuando tiene un interés muy especial en sí mismo. Buscamos el detalle de la interacción con sus contextos. El estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la

complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. (Stake, 1999, p.11)

Dado que el foco de este trabajo es identificar el desarrollo del razonamiento de los estudiantes, es necesario dentro de la implementación de la IEA identificar ciertos casos particulares que permitan establecer los niveles de razonamiento de los estudiantes en cada una de las etapas, dado que “la investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras. El objetivo primordial del estudio de un caso no es la comprensión de otros. La primera obligación es comprender este caso.” (Satake,1999, p.17)

Para el análisis se tiene como casos de estudio a cuatro estudiantes de grado once; de los cuales se establece el nivel de Razonamiento Estadístico alcanzado durante cada etapa de razonamiento dentro de la Investigación Estadística en el Aula.

Enfoque Micro Etnográfico

La IETAC tiene 16 estudiantes de grado 11 de los cuales 15 de ellos han llevado todo su proceso de formación dentro la misma Institución. Todos los estudiantes de grado 11 viven en la zona rural de Miranda Cauca y pertenecen a familias campesinas que tienen como principal actividad económica la agricultura, a excepción de algunas familias que cuentan con un empleo formal. Adicionalmente, los estudiantes han vivido rodeados por los diversos cultivos que se desarrollan en la zona donde predominan los cultivos de uso ilícito y, como es costumbre en la región, estos estudiantes en sus vacaciones laboran en estas actividades.

Los cuatro estudiantes seleccionados en el estudio de caso presentan las siguientes características dada por el docente de matemáticas:

G1E1: estudiante con notas altas en matemáticas con un desempeño académico excelente desde grados inferiores. Tiene capacidad para seguir procedimientos mecánicos y esquemáticos, cuenta con un alto nivel de responsabilidad y compromiso con las actividades propuestas en clase. Presenta dificultades para realizar procesos complejos o que conllevan a ir más allá de lo pedido, implicando que al momento de realizar procedimientos que se salen de lo común necesite mayor atención y guía para poder ser realizados.

G4E1: estudiante que ocupa el primer puesto en matemáticas. Posee una buena capacidad de síntesis y análisis logrando explicar procedimientos realizados de manera clara. Presenta dificultades para realizar procesos complejos o que conllevan a ir más allá de lo pedido, implicando que al momento de realizar procedimientos que se salen de lo común necesite mayor atención y guía para poder ser realizados.

G5E1: estudiante con bajo rendimiento académico en matemáticas dado que incumple con las actividades y tareas en el aula. Presenta dificultades para desarrollar los ejercicios y realizar análisis de situaciones presentadas en clase. Necesita un acompañamiento frecuente para realizar las actividades.

G7E1: estudiante con buen desempeño académico en matemáticas con capacidad de realizar procedimientos matemáticos y de análisis, logrando ir más allá de lo planteado; sintetizando y comunicando sus ideas de manera correcta. La participación en clase es muy activa, presentando dificultades para la realización de actividades para la casa.

Instrumentos de Recolección de la Información

Para la planeación y el análisis de las sesiones propuestas se tienen dos instrumentos de recolección de la información:

- El primer instrumento corresponde a una encuesta (ver anexo 1) realizada a los estudiantes. Como objetivo principal corresponde a conocer las problemáticas principales que identifica el estudiante en su sociedad. Con el resultado de dicha encuesta se obtuvo información sobre el direccionamiento que se debía dar a la planeación de las primeras sesiones del proceso investigativo de los estudiantes.
- El segundo instrumento es una tabla de caracterización de cada etapa en los diferentes niveles de razonamiento (Tabla 2); donde se tiene en cuenta para su elaboración los niveles y etapas de razonamiento presentados en el marco teórico, cuyo objetivo es analizar cada una de las sesiones con el fin de identificar y analizar el desarrollo del Razonamiento Estadístico del estudiante.

Tabla 2

Categorización de los niveles de razonamiento en cada etapa de la investigación.

Momento del Razonamiento	Etapas	Nivel Preestructural	Nivel Uniestructural	Nivel Multiestructural	Nivel Relacional	Nivel Abstracto extendido
Primer Momento	Planteamiento del problema general y derivación del problema particular	No diferencia la población de la muestra identificando el problema sin diferenciar el general del problema particular	Diferencia la población y muestra identificando el problema sin diferenciarlo del general del problema particular	Diferencia la población y la muestra logrando analizar e identificar el problema general sin definir el problema particular.	Diferencia la población y muestra logrando analizar, identificar y definir el problema particular del general, relacionando con diferentes factores sociales.	Diferencia la población y muestra logrando analizar, identificar y definir el problema particular del general, relacionando con diferentes factores sociales.
Segundo Momento	Exploración de los conocimientos conocidos y elección y/o creación de los métodos adecuados	No logra identificar herramientas de estadística descriptiva (graficos, medidas de tendencia central y dispersión) relacionadas a las variables relacionadas al foco de la investigación.	Presenta uno o más herramientas de estadística descriptiva (graficos, medidas de tendencia central y dispersión) presentando dificultad en relacionarlas con el tipo de variable.	Presenta uno o más herramientas de estadística descriptiva (graficos, medidas de tendencia central y dispersión) acorde al tipo de variable sin tener en cuenta el foco de la investigación.	Presenta uno o más herramientas de estadística descriptiva (graficos, medidas de tendencia central y dispersión) acorde al tipo de variable y da cuenta al foco de la investigación. Hacen uso de herramientas de otras ciencias.	Presenta uno o más herramientas de estadística descriptiva (graficos, medidas de tendencia central y dispersión) acorde al tipo de variable y da cuenta al foco de la investigación. Hacen uso de herramientas de otras ciencias.
	Construcción de la técnica de solución a emplear	No logra identificar las variables relacionadas al foco de investigación y presenta dificultad para la presentación de algún método de recolección de datos.	Presenta uno o más metodos de recolección de datos presentando dificultad en la identificación de variables relacionadas al foco de la investigación.	Presenta uno o más metodos de recolección de datos y diferencia los diferentes tipos de variables sin lograr relacionarlos con el foco de la investigación.	Presenta uno o más metodos de recolección de datos e identifica los diferentes tipos de variables relacionados con el foco de la investigación.	Presenta y Justifica metodos de recolección de datos e identifica los diferentes tipos de variables relacionados con el foco de la investigación.
Tercer Momento	Aplicación de la técnica construida	Presenta confusión en la elección de una herramienta para el analisis de datos sin obtener resultados que pueden aportar al objetivo de la investigación.	Utiliza una sola herramienta para el analisis de datos sin obtener resultados que pueden aportar al objetivo de la investigación.	Utiliza diferentes herramientas de analisis de información como lo son las medidas de dispersión, de tendencia central y/o Graficas para el analisis de información pero sin encontrar resultados que aporten al objetivo de la investigación.	Calcula las medidas de tendencia central, de dispersión y/o diferentes graficos para el analisis de información teniendo en cuenta la necesidad y encuentra resultados que aporten al problema de investigación, además relaciona las técnicas con la solución de otros problemas similares.	Calcula las medidas de tendencia central, de dispersión y/o diferentes graficos para el analisis de información teniendo en cuenta la necesidad y encuentra resultados que aporten al problema de investigación, además relaciona las técnicas con la solución de otros problemas similares.
	Análisis de los resultados y elaboración de la respuesta	La interpretación de los resultados no es acorde a los calculos y/o graficos obtenidos. No da cuenta de una respuesta y/o conclusiones al problema planteado y objetivo de la investigación.	La interpretación de los resultados es acorde a los calculos y/o graficos obtenidos, sin ser enfocado al problema planteado y objetivo de la investigación.	La interpretación de los resultados es acorde a los calculos y/o graficos obtenidos. La interpretación y la respuesta no son relacionadas ni enfocadas al problema planteado y objetivo de la investigación.	La interpretación de los resultados es acorde a los calculos y/o graficos obtenidos. Generando respuestas y/o conclusiones relacionadas al problema planteado y objetivo de la investigación.	La interpretación de los resultados es acorde a los calculos y/o graficos obtenidos. Generando respuesta, conclusiones y una opinión critica relacionada al problema planteado y objetivo de la investigación.

Nota. La tabla es una elaboración propia basada en las etapas de razonamiento propuesto por Savigne, G. A., & Jiménez, A. V, 2001 y la interpretación de Inzunza y Jiménez (2013) de los Niveles de Razonamiento.

Proceso de Implementación

En la sección de “**PROBLEMAS**” de la encuesta (anexo 1) cada estudiante enumeró la problemática que considera que más afecta a la comunidad en el que 1 es la más afecta y 11 la que menos afecta. La encuesta contestada por 12 de los 14 estudiantes, se identifica las problemáticas sociales que ellos consideraban que más afectaban a su comunidad. La problemática que más fue categorizada como 1 y 2 corresponden a falta de oportunidades laborales y la deserción escolar.

Teniendo en cuenta dichas respuestas, la Investigación Estadística en el Aula se planificó desde la perspectiva de lo que ofrece la región como oportunidad laboral y el sustento desde los cultivos.

Desde este punto la Investigación Estadística en el Aula se encuentra planificada en 5 sesiones con una duración de 2 horas 30 minutos aproximadamente. Cada sesión se planificó teniendo en cuenta el rol docente y del estudiante:

- **Sesión 1:** En esta sesión se inicia con la conformación de grupos de trabajo. Posteriormente se presenta a los estudiantes una serie de lecturas en relación a la problemática identificada en la encuesta preliminar, estas lecturas fueron llevadas a los estudiantes de manera física, encontrando entre ellas artículos de investigación y Noticias que abarcaran este tema.

El eje principal en esta sesión es identificar el problema general y dar paso al problema particular. Desde este punto de vista los estudiantes logran identificar la población y muestra de su propia investigación. Para esta sesión se diseñó una guía 1 para el docente (anexo 2) y una Guía para el estudiante (anexo 3).

En la guía del docente, aparece la orientación hacia cada momento de la clase. Adicionalmente, se encuentra una actividad para la casa la que permite brindar una apertura a la siguiente sesión; se tiene como principal propósito que la problemática detectada en esta sesión sea ubicada por los estudiantes de manera local. Por otro lado, se presenta un listado de preguntas que posiblemente el docente puede hacer al llevar a cabo la implementación.

En la guía para el estudiante se encuentran las preguntas que el estudiante debe responder a lo largo de la sesión, y también se encuentra las actividades que se dejarán para la casa. Al inicio de la hoja se encuentra el espacio para que el estudiante asigne el número de pareja y estudiante asignado según la nomenclatura.

- **Sesión 2:** se da continuidad a la sesión 1 en el que se detecta el problema general, para la sesión se cuenta de igual manera con una guía de apoyo para el docente (anexo 4) y una para el estudiante (anexo 5). El objetivo principal consiste en la detección de un problema particular y llegar a hacer una distinción entre la población y la muestra.

La sesión se encuentra mediada e iniciada por el docente teniendo en cuenta las preguntas que se presentan en la guía. Las preguntas se van realizando durante el foro de discusión teniendo en cuenta la actividad dejada para la casa en la sesión 1 y un video presentado en clase sobre los cultivos ilícitos y el plan de sustitución.

El estudiante durante la sesión irá respondiendo ciertas preguntas en su guía que se encuentran ligadas al foro de discusión y el video visto en clase⁷. En esta guía el estudiante

⁷ Video sobre Plan Nacional de Cultivos Ilícitos (PNIS) publicado en la página Co.marca Periodismo Universitario tomado de <https://youtu.be/hawqlZbpV2I>

define el problema particular y su pregunta problema, además de hacer la distinción entre población y muestra enfocadas en su investigación.

A partir de las respuestas dadas por los estudiantes sobre el problema, la población y muestra a investigar; se presenta una discusión sobre las diferentes propuestas de los estudiantes y con ayuda del docente establecer una pregunta problema o un problema de investigación en común.

La sesión es finalizada con una actividad para la casa (anexo 6) buscando que el estudiante presente una propuesta para el objetivo de investigación y una estrategia para la recolección de información.

- **Sesión 3:** Para la sesión se comienza con la presentación y consolidación del problema de investigación, el objetivo y la población de investigación; dado que el propósito es seleccionar una estrategia para la solución del problema y el diseño de esta.

A partir de la actividad dejada para la casa y una discusión en clase guiada por el docente (anexo 7) se orienta a la elección del método de recolección de la información que para este caso es la encuesta. La elaboración de la encuesta parte de los estudiantes, en el que el docente busca que se genere una sola encuesta tomando como base los aportes de todo el salón.

La sesión finaliza con la encuesta ya diseñada con los aportes de todos los estudiantes que se puede ver en el anexo 8. El docente teniendo en cuenta la vereda donde viven los estudiantes los distribuye en la zona a encuestar, con el fin que no se repita la información. La implementación de la encuesta se deja como actividad para la casa.

- **Sesión 4:** el principal objetivo de la sesión es el procesamiento y análisis de la información. La actividad inicial consiste en el traspaso de los datos a una plantilla de Excel elaborada previamente, que se tiene en cuenta todas las variables en la encuesta. Desde el Excel se organiza y comienza todo el procesamiento de la información como la realización de gráficos.

Dado que la herramienta de Excel es desconocida para algunos los estudiantes, de manera previa se tiene diseñado un instructivo para graficar en el software dependiendo de la versión instalada en el computador (anexo 9). Dicho instructivo se entrega en el momento que el estudiante requiera saber cómo hacer algún gráfico. Dado que por el tipo de encuesta solo se hace el instructivo para gráficos de barras y circulares.

Dada la cantidad de datos se deja como trabajo para la casa la finalización del procesamiento de los datos y la construcción del informe final para ser presentado a todo el curso en la última sesión. Dicho informe debe tener ciertos criterios ya estipulados como se puede ver en el anexo 9.

- **Sesión 5:** La sesión corresponde al cierre de la investigación realizada por los estudiantes. Durante la primera hora se finaliza la construcción y/o ajustes del informe final. Finalizada la hora, cada uno realiza la presentación de su informe teniendo en cuenta cada punto y se cierra la sesión con una discusión en grupo sobre el tema investigado, las herramientas estadísticas utilizadas, el beneficio de las matemáticas y la estadística en la sociedad.

Investigación en el Aula: implementación

La investigación realizada por los estudiantes de la IETAC surge a partir de una problemática que abarca a toda la comunidad en la que se encuentran inmersos. El problema de investigación, los objetivos y las técnicas de investigación fueron seleccionados por los mismos estudiantes orientados mediante textos informativos y discusiones en clase con los compañeros.

La zona Rural del municipio de Miranda Cauca se encuentra inmersa en la producción de cultivos ilícitos, lo que llevó al municipio a ser parte del Plan Nacional de Cultivos Ilícitos (PNIS) que surge en respuesta del gobierno al proceso de Paz firmado con las FARC en el 2016, el PNIS fue implementado el Decreto Ley 896 de 2017 y el Decreto 362 de 2018, el cual consiste en dar un recurso económico a las familias que tenían cultivos de uso ilícito en sus fincas, para que realizaran una transición hacia los cultivos lícitos.

Los estudiantes al hacer parte de las familias favorecidas con el PNIS conocen el programa y las inconsistencias que hubo a lo largo de su implementación; por ejemplo, el incumplimiento de las fechas de pago, la demora excesiva en el proyecto a largo plazo que se había prometido y no todas las familias hicieron la transición a cultivos lícitos. Durante los foros se llegó a la discusión de si el plan de sustitución favorece o no a las familias que se vincularon al PNIS. La pregunta problema que le surge a los estudiantes es: ¿las familias favorecidas con el PNIS y las que no, viven en óptimas condiciones y si cumplieron con lo propuesto?

Alrededor de este problema los estudiantes plantearon un objetivo de investigación el cual fue “identificar si las familias favorecidas con el PNIS y las que no, viven en óptimas condiciones y si han cumplido lo propuesto”.

Para cumplir con el objetivo de investigación, se diseñó entre todos los estudiantes una encuesta (anexo 8). Dicha encuesta tenía aportes de cada estudiante sobre las preguntas que se debían realizar y él por qué. El principal foco de la encuesta fue recolectar información que les permitiera contrastar la situación económica de las familias favorecidas en el PNIS y las que no se encuentran vinculadas; por otro lado, las preguntas iban relacionadas a la identificación del tipo de cultivos lícitos e ilícitos que tenían o tienen antes y después del PNIS.

Para la recolección de la información los estudiantes se distribuyeron de acuerdo a las veredas en las que viven, aplicándose un total de 82 encuestas. Durante la sesión 4 se presentaron dificultades dado que la institución no contaba con los equipos suficientes y óptimos para el procesamiento de los datos; de igual manera, se presentaron fallos de energía durante dos clases. Los estudiantes salieron de vacaciones sin completar el procesamiento de los datos y por tal motivo se hizo una invitación para culminar las sesiones a la semana siguiente.

La sesión 4 y 5 se realizó en un día de la primera semana de vacaciones transcribiéndose la información a un Excel en el que realizaron la limpieza de la base de datos y se dispusieron a realizar las gráficas que les servían para analizar la información. Entre todos los datos y los tipos de variables los estudiantes seleccionaron los que consideraban necesarios para su objetivo.

Los estudiantes realizaron el informe en Word con una extensión entre las 3 y 4 páginas, dicho informe contiene los gráficos realizados en Excel y las posturas críticas y conclusiones sobre la problemática investigada.

Capítulo IV

Análisis de Resultados

En este capítulo se presentan los resultados y análisis del presente trabajo. Dichos resultados y análisis se subdividen en los 3 momentos de razonamiento de Álvarez y Vallecillos (2001) presentados en el marco teórico y en cada momento se da cuenta del proceso investigativo del estudiante y el nivel de razonamiento evidenciado en cada una de las etapas.

Las evidencias completas de cada estudiante durante todo su proceso investigativo se pueden verificar: G1E1 (anexo 10), G5E1 (anexo 11), G4E1 (anexo 12) y G7E1 (anexo 13).

Momento 1

Planteamiento del problema general y derivación del problema Particular.

El proceso investigativo de los estudiantes comienza en la sesión 1 y 2 con una revisión inicial de documentación sobre la problemática de Colombia buscando un reconocimiento y planteamiento de un problema general al particular, es decir, una problemática de Miranda relacionada directamente al desarrollo económico a partir de los diferentes cultivos de la región y que son sustento económico de algunas familias.

En la tabla 3 se pueden evidenciar fragmentos de algunas respuestas dadas por algunos estudiantes durante las 2 primeras sesiones, dichos fragmentos evidencian la manera en que perciben y logran entender el problema general y el planteamiento del problema particular.

Tabla 2 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 1

Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 1

Estudiante	Nivel	RESPUESTA
G1E1	Uniestructural	<i>"Si, ya que los cultivos mencionados (café, ilícitos) se evidencia en la parte alta de miranda"</i>
		<i>"Población todas las familias beneficiarias del PNIS."</i>
		<i>Muestra: las familias a las que les vamos a hacer la entrevista"</i>
		<i>"por una parte si ya que ayudo a generar otro ingreso con lo del café y demás proyectos"</i>
G5E1	Relacional	<i>"Estubo bueno asi uno se da cuenta que lo que aumenta y disminuye en Colombia y como esta. Si esta sucediendo aca porque el café esta disminuyendo y la coca esta aumentando en un buen porcentaje"</i>
		<i>"si un poco porque el café ya no se ve casi y el precio aumento por tal causa y la coca la estan trabajando más, Aunque lo que deje ver con el ganado no se ve mucho por acá"</i>
G4E1		<i>"Mi opinión sobre esto tema es que lo considero importante ya que da ha tratar temas como la producción de la coca, café y ganado y cual de esta disminuye, esto si sucede en realidad ya que dejan de sembrar café y siembran coca"</i>
		<i>"Se puede ver en la parte alta donde estan ubicados los campesinos"</i>
	Abstracto Extendido	<i>"Mi opinión es bueno pero el gobierno debian de cumplir pero tambien deben de cumplir las familias para que el plan tenga éxito"</i>
G7E1		<i>"Mi opinión es que nos da a conocer sobre lo que sucede hoy en día, que no importa los años que pasen seguira habiendo problemas con los cultivos hoy en día como hace años o más los hubo en su tiempo"</i>
		<i>"Mi opinión es que no ha cumplido al 100% lo que ha propuesto entonces como espera que le respondan de igual manera para la sustitución de cultivos ilícitos, pero mi opinión es que si cumple puede generar cambios con las familias"</i>

Nota. Tabla de elaboración propia con la caracterización del nivel de razonamiento en la etapa de razonamiento y fragmentos de las respuestas de cada uno de los estudiantes.

Como se puede leer en la Figura 6 se logra evidenciar una noción de lo que es población y muestra a partir del planteamiento del problema del estudiante G1E1, no obstante, como se evidencia en la tabla 3 el estudiante llega al nivel Uniestructural dado que llega a realizar un planteamiento de problema (Figura 7) sin evidenciarse en las dos sesiones una diferenciación clara sobre el problema general y el particular.

Figura 6 Respuesta estudiante G1E1 sobre población y muestra

Respuesta estudiante G1E1 sobre población y muestra

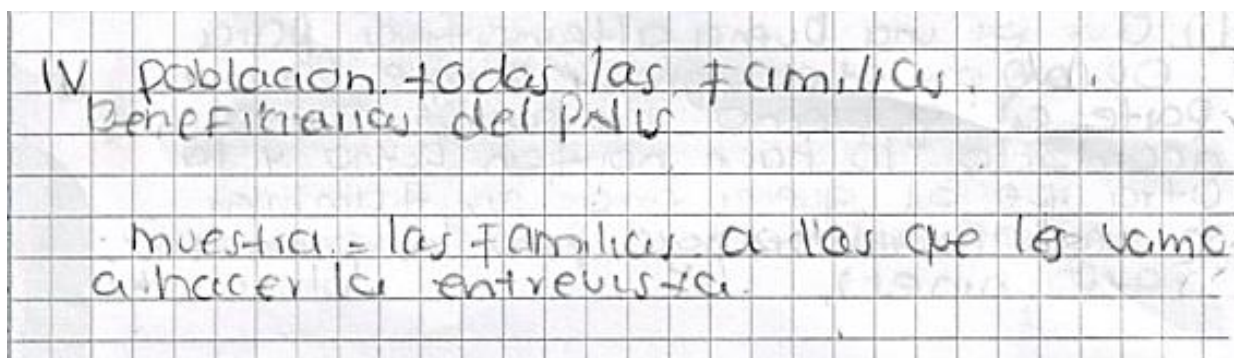
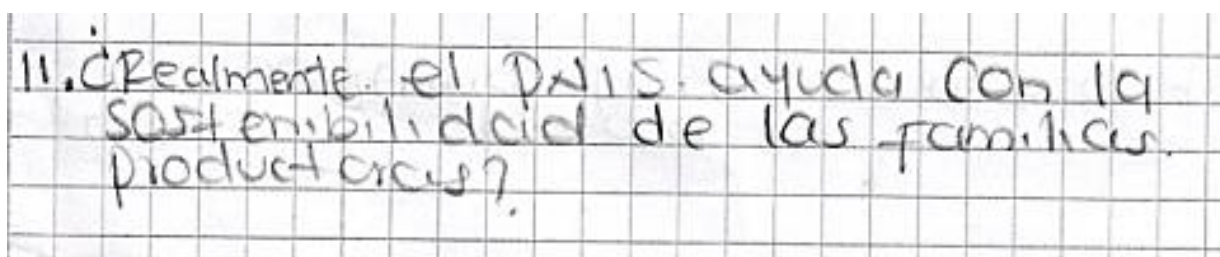


Figura 7 Pregunta problema de estudiante G1E1

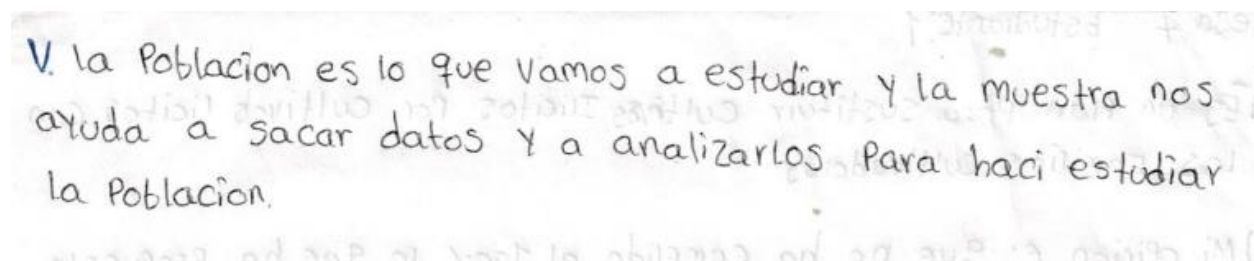
Pregunta problema de estudiante G1E1



Los estudiantes G5E1, G4E1 y G7E1 llegan a tener unas respuestas más precisas en el que se evidencia esa distinción entre población y muestra (Figura 8 y 9). Por consiguiente, como se puede evidenciar en la tabla 3 llegan a tener los niveles de razonamiento más alto; G5E1 alcanza el nivel Relacional y los estudiantes G4E1 y G7E1 el nivel Abstracto Extendido. Dichos niveles lo alcanzan dado que en sus respuestas se lo logra evidenciar esa distinción del problema general al particular; ahora bien, G4E1 y G7E1 alcanza el más alto dado que llega dar una respuesta crítica sobre las consecuencias de los cultivos ilícitos y la implementación del Plan Nacional de Sustitución Cultivos Ilícitos.

Figura 8 Respuesta estudiante G7E1 sobre la distinción entre población y muestra

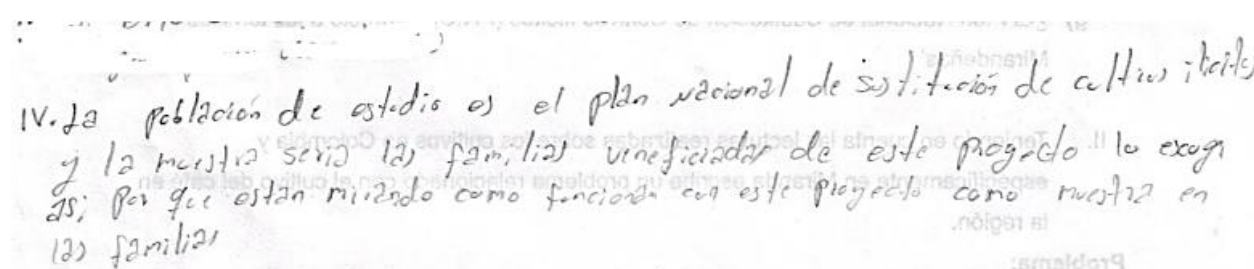
Respuesta estudiante G7E1 sobre la distinción entre población y muestra



V. la Población es lo que vamos a estudiar y la muestra nos ayuda a sacar datos y a analizarlos para hacer estudiar la Población.

Figura 9 Respuesta estudiante G4E1: distinción entre población y muestra

Respuesta estudiante G4E1: distinción entre población y muestra



IV. la población de estudio es el plan nacional de sustitución de cultivos ilícitos y la muestra sería la familia beneficiaria de este proyecto lo exigen por que están mirando como funciona con este proyecto como muestra en la familia

De manera global los estudiantes logran tener una visión general sobre lo que es la población y muestra, pensado desde la problemática de la implementación del proyecto del gobierno para la sustitución de cultivos ilícitos. Adicionalmente, en dichas sesiones los estudiantes en sus respuestas dan indicios sobre los siguientes momentos de razonamiento como la encuesta que hace parte del momento 2.

Momento 2

Después de la fase inicial de la investigación, los estudiantes pasan en este momento por las dos etapas de razonamiento: exploración sobre los conocimientos de las herramientas estadísticas descriptivas y la construcción de herramienta de recolección de información, ambas relacionadas con las variables asociadas al problema. El tipo de variables a usar durante la investigación se encuentran de manera explícita en ambas etapas de razonamiento.

Tabla 3 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 2

Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 2

Etapa			
Estudiante	Exploración de los conocimientos conocidos y elección y/o creación de los métodos adecuados	Construcción de la técnica de solución a emplear	RESPUESTA
G1E1	Multiestructural	Relacional	"Con un proyecto a largo plazo viable podría ayudar con la sostenibilidad de las familias" Edad - Integrantes familia- si viven en optimas condiciones - si tienen trabajo "Número de familias favorecidas con el PNIS - X vereda y en general" "Para la realización de las gráficas se utilizaron variables cuantitativas, graficas de barras y graficas circulares por la razón que me daba una mejor información ya que las de acuerdo a la información que desea mi permitía mas optar por estas gráficas. "
G5E1	Uniestructural	Relacional	"Hacerle una encuesta a las familias beneficiadas investigar con algunas personas de nuestra vereda que se hayan afiliado" "saber cuantas familias se afiliaron y cuántas cumplieron" "para realizar las encuestas utilizaos un tipo de variable cualitativo para que en el momento de responder sea más eficiente y rápido"
G4E1	Multiestructural	Relacional	"Podrian hacer una investigación sobre que da más si lo legal o ilegal de eso se podrian dar orientación a las personas para que escojan mejor el proyecto que deben realizar" "los datos que se deben tomar serian las personas que pertencen al proyecto y estan aplicando las reglas que se le dijeron que tenian para poder entregarle el proyecto" "Luego de a ver recogido esta información se tuvo que llenar una base de datos en Excel la cual serviría para sacar graficas para resolver la pregunta problema e identificar el objetivo planeado con esta investigación ... Estas graficas fueron realizadas con el finde de resolver la pregunta problema y el objetivo"
G7E1	Relacional	Relacional	"Las herramientas de estadísticas que usamos para la investigación fueron gráficos de barras y gráficos circulares porque daban a entender más fácil los datos y también fáciles de interpretar para haci sacar conclusiones de los gráficos" "variables cuantitativas discretas donde utilizamos números enteros para responder, y variables cualitativas como: mucho, poco, nada, etc"

Nota. Tabla de elaboración propia con la caracterización del nivel de razonamiento en la etapa de razonamiento y fragmentos de las respuestas de cada uno de los estudiantes.

Exploración de los conocimientos conocidos y elección y/o creación de los métodos adecuados

Teniendo en cuenta las respuestas de la tabla 4 se puede evidenciar que en esta etapa el estudiante G5E1 se encuentra en el nivel Uniestructural dado que se evidencia una confusión conceptual sobre los tipos de variable y la relación al gráfico adecuado para la consolidación de la información.

La elección de herramientas de estadística descriptiva presentadas por los estudiantes G1E1 y G4E1 dan esa conexión con el tipo de variable, pero sin tener en cuenta el foco de la investigación como se puede ver en los escritos del estudiante. Por tal motivo, como se evidencia en la tabla 4 los estudiantes se encuentran en el nivel Multiestructural; caso contrario al estudiante G7E1 que se encuentra en el nivel Relacional donde no solo la elección de las herramientas de estadística descriptivas es acorde a las variables, sino que dan cuenta al foco de investigación.

Construcción de la técnica de solución a emplear

En esta etapa se puede evidenciar en la tabla 4 que los cuatro estudiantes se encuentran en el nivel Relacional elaboran una encuesta como método de recolección de la información y con variables enfocadas en el foco de investigación.

En el informe final, los cuatro estudiantes dan cuenta de la construcción de la encuesta, el cual, de manera general fue una creación grupal donde cada estudiante realizó su aporte.

Momento 3

Los estudiantes al finalizar su proceso investigativo pasan por las últimas etapas de razonamiento: aplicación de la encuesta y la etapa de análisis de los resultados, concluyendo con los aportes o respuestas al problema de investigación.

Tabla 4 Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 3

Caracterización de los estudiantes en los niveles de razonamiento en el Momento 3

Estudiante	Etapa		RESPUESTA
	Aplicación de la encuesta construida	Análisis de los resultados y elaboración de las respuestas	
G1E1	Multiestructural	Multiestructural	<i>"En conclusión, puedo decir que, si se logró el objetivo al que queríamos llegar ya que identificamos que las familias favorecidas con el PNIS y las que no, tienen casi un mismo porcentaje de ingresos y gastos también que las familias no les beneficio la implementación del PNIS lo que nos dio a conocer que la implementación no genero un gran cambio como lo especulábamos."</i>
G5E1	Relacional	Relacional	<i>".. decidieron sembrar café y arrancar la coca y marihuana otros tienen sus cultivos para el consumo propio y los demás para vender y así sustraer dinero a sus hogares y esto les ha favorecido mucho a ellos porque ya viven con más tranquilidad en sus hogares. Hasta el momento no se puede evidenciar si las familias favorecidas con lo del PNIS es decir los que hicieron la sustitución de cultivos ilícitos viven en óptimas condiciones ya que así como el gobierno se demoró en entregar insumos se están demorando las cosechas de sus cultivos"</i>
G4E1	Relacional	Abstracto Extendido	<i>"... las persona no se sienten favorecidas con este proyecto ya que el gobierno no les cumplió debidamente como les había dicho y con las violencias que se presentan en el territorio mediante las graficas se puede decir que no viven en óptimas condiciones además los que cambiaron los cultivos ilícitos no se pueden sustentar ya que no obtienen suficientes ingresos mediante los proyectos"</i>
G7E1	Relacional	Abstracto Extendido	<i>"La conclusión que llegue de acuerdo con la información de las gráficas y la investigación fue que, aunque los cultivos lícitos aumentaron demasiado después del PNIS, aun así, no se ha logrado del todo que las familias mejoren su calidad de vida porque, aunque tengas cultivos lícitos se ve que actualmente los cultivos ilícitos han aumentado a una gran escala y se ven desfavorecidos los que cambiaron sus cultivos gracias al PNIS"</i>

Nota. Tabla de elaboración propia con la caracterización del nivel de razonamiento en la etapa de razonamiento y fragmentos de las respuestas de cada uno de los estudiantes.

Aplicación De La Técnica Construida

Luego de la aplicación de la encuesta, los estudiantes durante la sesión 4 realizan el procesamiento de los datos recolectados, seguido comienza la elaboración de gráficos y/o cálculos que le permitan llegar al objetivo de su investigación. Durante esta etapa, como se puede evidenciar en la tabla 4, el estudiante G1E1 se encuentra en un nivel Multiestructural dado que crea ciertos gráficos que no se encuentra relacionada directamente al foco de la investigación. Por otro lado, los estudiantes G4E1, G5E1 y G7E1 se encuentran en un nivel Relacional donde los gráficos realizados dan aportes al problema de investigación.

Análisis De Los Resultados Y Elaboración De La Respuesta

Como parte final de la investigación realizada por los estudiantes, en la última sesión se elabora un informe final por parte de los estudiantes. Cada informe da cuenta del proceso investigativo, la respuesta y/o conclusiones al problema planteado.

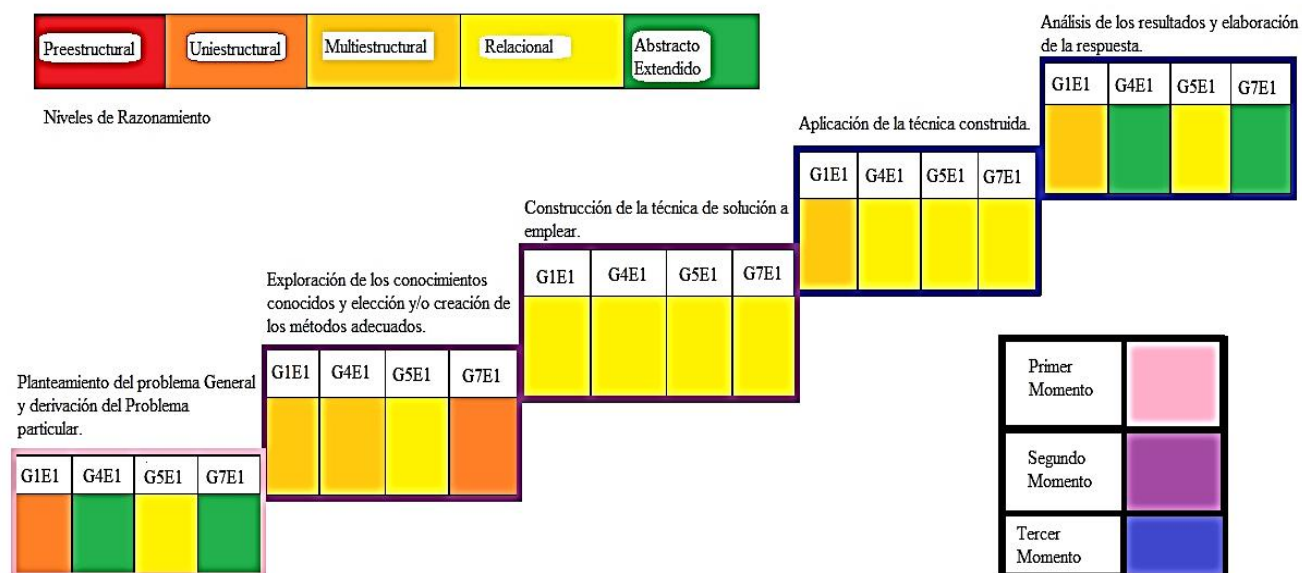
Como se puede evidenciar en la tabla 4, el estudiante G1E1 se encuentra en el nivel Multiestructural dado que la interpretación y las respuestas que da al problema de investigación no son acorde. Por otro lado, se tiene al estudiante G5E1 que da cuenta de una interpretación de los datos que le permite generar respuestas y/o conclusiones al problema de investigación, por tal motivo, el estudiante se encuentra en el nivel Relacional.

Los estudiantes G4E1 y G7E1 se encuentran en un nivel de razonamiento de Abstracto Extendido dado que no sólo da cuenta de la interpretación de los datos, respuesta y conclusión enfocada al problema y objetivo de investigación, sino que el análisis realizado es de carácter crítico dando aportes y postura sobre la problemática investigada.

A lo largo de las diferentes etapas de la investigación se logra evidenciar que el nivel relacional tiene una mayor frecuencia, como se puede evidenciar en la figura 9 hubo etapas donde predominó este nivel de razonamiento.

Figura 10 Síntesis de los resultados

Síntesis de los resultados



Nota. Esquema organizativo de los resultados de autoría propia, en el que se presenta el nivel alcanzado por cada estudiante durante las diferentes etapas de la investigación

Conclusiones

En este apartado se presentan las conclusiones a la luz de los objetivos propuestos y la pregunta de investigación, teniendo en cuenta los resultados y análisis obtenidos en el presente trabajo.

Respecto al primer objetivo específico se puede afirmar que la Investigación Estadística en el Aula permitió al estudiante colocarse en el rol del investigador. Se evidencia un cambio en el contrato didáctico al lograr que él sea el principal encargado de su proceso; considerando el contexto como un elemento primordial para incentivar esta autonomía.

Es importante brindarles a los estudiantes la posibilidad de ser gestores y autónomos de su proceso de formación académica y social. Desde este punto de vista, la Investigación Estadística en el Aula como metodología permitió que el estudiante lograse tener una apropiación de ciertos conocimientos estadísticos desde su realidad social; generando una participación activa por parte de ellos, dado que es una problemática que ya conocen pero que no habían estudiado.

El estudiante, al conocer y analizar la problemática, obtiene una postura crítica que no se sustenta desde su propia subjetividad sino desde los diferentes soportes estadísticos adquiridos a lo largo de la investigación realizada.

En relación al segundo objetivo específico se puede afirmar que el estudiante al tomar su rol como investigador de una problemática social que le interesa y que siente la necesidad de solucionar, realiza un proceso de razonamiento que comienza desde el planteamiento del problema y finaliza en el análisis y entrega de resultados, evidenciándose que adquiere una nueva postura alrededor del objeto de investigación.

Se logra evidenciar que los estudiantes durante la Investigación en el Aula adquieren un nivel de razonamiento alto; llegando a una conceptualización de saberes estadísticos por medio de una contextualización social. Se puede observar en el análisis de los resultados que algunos estudiantes no alcanzaron en las etapas iniciales, niveles de razonamiento altos; pero eso no impidió que alcanzaran mejores niveles en las etapas finales.

A lo largo de las diferentes etapas involucradas en el proceso investigativo, los estudiantes pasaron por diferentes niveles de razonamientos en los que se puede evidenciar mayor frecuencia del nivel relacional; considerado como un nivel de razonamiento óptimo, dado que se encuentra esa articulación entre los conceptos estadísticos de los estudiantes y la problemática social investigada.

Al finalizar la Investigación Estadística en el Aula, se evidencia en los estudiantes que el análisis de la información la complementan desde una crítica social; por lo tanto, en relación al tercer objetivo específico, se puede decir que ellos hacen un análisis descriptivo de la información obtenida y la contrastan con la que ya conocían.

Los estudiantes, durante su proceso de investigación evidencian desde el nivel relacional y abstracto extendido realizaron comentarios a los entes involucrados en la problemática investigada; en este caso, presentan críticas no solo al gobierno sobre el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos sino a los beneficiarios de dicho proyecto.

Respecto a la pregunta orientadora de este trabajo, se puede evidenciar que trabajar desde una Investigación Estadística en el Aula no implica que se deje de lado la formalidad de las matemáticas, todo lo contrario, se puede abordar la formalización de los diferentes conocimientos estadísticos a medida que los estudiantes realizan su proceso investigativo.

El desarrollo de la IEA, en este trabajo, parte de los conocimientos previos de los estudiantes de grado 11 y los conocimientos ya adquiridos a lo largo de su formación académica. La IEA puede ser implementada en cualquier grado escolar, teniendo presente que el contexto será acorde a la edad y los intereses de los estudiantes. Por lo que se tiene en cuenta que los conceptos matemáticos se van abordando durante la investigación a medida que los estudiantes comienzan a necesitar ciertos saberes con el fin de analizar la problemática propuesta.

La implementación de este tipo de actividades, con este enfoque, no solo requiere de la disposición de los estudiantes como investigadores; sino que también se requiere de la disposición docente y de la institución debido a que ellos son los principales reguladores y gestores para llevar a cabo este tipo de metodologías en el aula.

Es necesario resaltar que las nuevas propuestas de implementación en el aula requieren de la tecnología como ese medio para la formación del estudiante. El diseño de la Investigación en el Aula realizada dio cuenta de manera más evidente la realidad a la que se enfrentan algunos estudiantes de instituciones públicas del país; en el que no se cuenta con las herramientas tecnológicas suficientes para este tipo de implementaciones en el aula, aun pasando por un periodo de 2 años de virtualidad académica. Por tal motivo, se llega al punto de emplear estrategias que permitan optimizar el uso de estos recursos por ejemplo el trabajo en grupos, trabajo en equipo o mingas de trabajo.

Los avances tecnológicos y sociales están requiriendo personas capacitadas como resolutoras de problemas y con conocimientos matemáticos - estadísticos que puedan modelar esa realidad; por tal motivo, se busca que el estudiante desde del Razonamiento Estadístico en el IEA busque dar solución a las problemáticas sociales desde lo formal y no desde su subjetividad.

Referencias Bibliográficas

- Batanero, C., & Díaz, C. (2005, Octubre 26, 27, 28). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. From I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal:
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CEIO.pdf>
- Behar Gutierrez, R. (2018). Importancia del contexto en la formación del pensamiento y la cultura estadística. *Memorias tercer encuentro colombiano de Educación Estocástica* (pp. 85-110). Popayán: Asociación colombiana de Educación Estocástica.
- Camargo Uribe, L. (2019). *Estrategias cualitativas de investigación en Educación Matemática* .
From XV CIAEM: <https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/1061/568>
- Campos, C. R. (2016). Educación Estadística y Educación Crítica. *Memorias del Segundo Encuentro de Educación Estocástica*, (pp. 5 - 23). Bogotá.
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. In A. Salcedo, *Alternativas pedagógicas para la Educación Matemática del siglo XXI* (pp. 173-193). Caracas.
- Flores, A., & Pinto, J. (2017). *Características de la enseñanza de la estadística por proyectos*.
From Universidad de los Andes:
<http://funes.uniandes.edu.co/12148/1/Flores2017Caracteristicas.pdf>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* . Mexico: Interamericana Editores S.A.
- Inzunza Cazares, S., & Jimenez Ramire, J. V. (2013, Febrero). *Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis*. From Revista

latinoamericana de investigación en matemática educativa:

<http://relime.org/index.php/numeros/todos-numeros/volumen-16/numero-16-2/447->

201302b

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemática*. Bogotá.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2016). *Estandares Básicos de Competencia DBA*. Bogotá.

Moreno Salinas, J. G. (2017, Septiembre-Octubre). *Universidad Nacional Autonoma de Mexico*.

From Revista Digital Universitaria:

http://revista.unam.mx/vol.18/num7/art53/PDF_art53.pdf

Ochoa Benítez, O. E., & Espinoza Cardenas, L. (2019). *Comprensión de graficas estadísticas escolares relacionadas con la actividad agrícola del corregimiento de Tohecito*. Santiago Cali.

Pinto Sosa, J. E. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: Estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación*. Salamnca.

Riascos Forero, Y. (2014). *El pensamiento estadístico asociado a las medidas de tendencia central: un estudio psicogenético sobre la media aritmética, la mediana y la moda*. Cali.

Riascos Forero, Y. (2017). Razonamiento Estadístico en la Investigación en Didáctica de la Estadística. *Memorias del II CMACYC*. Santiago de Cali.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudios de casos*. From Universidad Veracruzana: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Watson, J., Franklin, C., & Shaughnessy, M. (2018, Julio 8-13). *THE PRACTICE OF STATISTICS AT SCHOOL: GROWING COLLABORATION*. From ICOTS-10: <https://icots.info/10/>

- Zamora Valencia, M. S. (2018). *Razonamiento Critico en representaciones graficas estadisticas desde el ambiente economico de la unidad familiar del estudiante*. Santiago de Cali.
- Zapata Cardona, L. (2018b). Investigaciones Estadisticas en el Aula. *Cuarto encuentro internacional de Investigación en Educación Matemática*, (pp. 36-41). Puerto Colombia Atlantico.



Anexos

Anexo 1

ENCUESTA #__

**La siguiente encuesta se crea con el fin de recoger información de caracterización de los estudiantes y las problemáticas de su entorno familiar y social.*

Nota: Los datos personales aquí depositados, NO serán divulgados y son únicamente para el uso de la identificación de los solicitantes. Ley de protección de datos 1581 de 2012.

Edad: __ Se identifica como Nasa: Si __ No __

¿Le interesa o se siente conmovido por las dificultades que presentan personas ajenas a tu familia? Si ____ No ____ ¿Por qué? _____.

INFORMACIÓN FAMILIAR

Número de personas que viven en su Hogar: __

¿Cuántos adultos hay en su familia? __

¿Cuántos menores de edad hay en su familia? (Incluirse) __

Personas en tu hogar que tienen un empleo: Formal __ Informal __

***Empleo formal: personas con un contrato laboral y un sueldo fijo**

***Empleo informal: personas sin un contrato o sueldo laboral fijo.**

PROBLEMAS

Enumere del 1 al 11 en la casilla del lado derecho de la tabla, las diferentes problemáticas sociales planteadas siendo 1 la problemática que más afecta y 11 la que menos perjudica su comunidad.

- ¿Cuáles crees que son las principales problemáticas sociales que afectan a tu comunidad?

No hay oportunidades de estudio.	
Pérdida de la identidad cultural.	
No hay oportunidades de trabajo	
Los jóvenes estudiantes desisten de estudiar para irse a trabajar.	

embarazos prematuros.	
Problemas de drogadicción en jóvenes.	
Falta de interés por una formación Profesional.	
Lo que se gana no alcanza para comer.	
Falta de un empleo fijo.	
Maltrato intrafamiliar.	
Problemas de alcoholismo.	

- ¿Se ha visto afectado el empleo en su familia por la pandemia y cuarentena del 2020? Si ___ No___
- ¿Consideras que el precio de los alimentos ha cambiado durante la pandemia?
Si ___ No___
- ¿Se ha visto afectado el empleo en su familia por el paro nacional? Si ___ No___
- ¿Consideras que el precio de los alimentos ha cambiado por el paro nacional?
Si ___ No___
- ¿Cuál considera que es el mayor problema que podría afectar a tu familia y comunidad dada la situación actual del país?

Anexo 2**Sesión: 1 Guía Docente**

Nombre de la Sesión: Población y muestra: un acercamiento desde los cultivos licitos e ilicitos en Colombia

fecha: 5 - Mayo - 2022 **Duración:** 150 minutos

Objetivo: Orientar a los estudiantes de la IETAC hacia una situación Problema presente en la región de Miranda Cauca, partiendo de los problemas a nivel Nacional.

Metodología:

1. Conformar parejas de investigación.
2. Introducir una pregunta de apertura (listado A) para orientar a los estudiantes alrededor de una situación en particular. Cada estudiante dará su respectiva respuesta.
3. Organizar las parejas conformadas para hacer entrega de un documento para realizar la respectiva lectura de noticias o investigaciones relacionados con la agricultura de Colombia.
4. Realizar una mesa redonda con el fin de que cada pareja presente cada lectura realizada y realizar un foro de discusión. La presentación y discusión se encuentra guiada por las preguntas del listado B
5. Se finaliza la sesión con el planteamiento de una actividad para dar inicio al proceso de investigación.

Actividad para la casa:

Realizar una búsqueda de manera individual de mínimo 2 noticias, artículo o investigaciones sobre el desarrollo agrícola que existen en Miranda (tener en cuenta actividad económica, política, social)

Recursos:

Fotocopias

videos

Listado de preguntas de referencia:**Listado A**

P1-1. ¿Qué esperan hacer una vez terminado el grado 11?

P1-2. ¿Qué ofertas laborales existen en la zona de Miranda Cauca?

Listado B

P1-3. La lectura realizada es una noticia o investigación.

P1-4. ¿Cuál fue el tema principal de la lectura?

P1-5. Fecha y autor de publicación

P1-6. Teniendo en cuenta los documentos expuestos por los distintos compañeros consideras que hay similitudes entre los temas. ¿Qué similitudes existen?

P1-7. ¿Qué opinión tienen referente a lo presentado en los documentos? ¿Consideran que sucede en realidad lo que expone cada documento

P1-8. ¿lo expuesto en los documentos se puede evidenciar en Miranda?

Anexo 3**Sesión: 1****Pareja N°: P__ E __**

Nombre de la Sesión: Población y muestra: un acercamiento desde los cultivos licitos e ilicitos en Colombia

Objetivo: Identificar y analizar la población y la muestra

1. Responder las siguientes preguntas de manera individual teniendo en cuenta lo discutido en la clase
 - a. La lectura realizada es una noticia o investigación.
 - b. ¿Cuál fue el tema principal de la lectura?
 - c. Fecha y autor de publicación
 - d. Teniendo en cuenta los documentos expuestos por los distintos compañeros consideras que hay similitudes entre los temas. ¿Qué similitudes existen?
 - e. ¿Qué opinión tienen referente a lo presentado en los documentos? ¿Consideran que sucede en realidad lo que expone cada documento
 - f. ¿lo expuesto en los documentos se puede evidenciar en Miranda?

2. Realizar una búsqueda de manera individual de mínimo 2 noticias, artículo o investigaciones sobre el desarrollo agrícola que existen en Miranda (tener en cuenta actividad económica, política, social). Luego responder de la pregunta anterior los ítems **a, b, c y e**

Anexo 4**Sesión: 2 Guía Docente**

Nombre de la Sesión: Población y muestra: un acercamiento desde los cultivos licitos e ilicitos en Colombia

fecha: 16 - Mayo - 2022 **Duración:** 150 minutos

Objetivo:

Guiar a los estudiantes para la identificación y planteamiento de un problema y objetivo específico de la población a investigar.

Metodología:

1. Organizar las parejas para compartir lo investigado en casa. Tener en cuenta el listado A de las preguntas que se escribirán en el tablero.
2. Realizar una presentación de las lecturas realizadas, teniendo en cuenta las preguntas del listado A.
3. Finalizar la presentación con el video relacionado al cultivo del café en Miranda.
4. Finalizado el video se realiza una discusión guiada con las preguntas del listado B y C.
5. Cada pareja definirá un problema no más de 5 renglones relacionado con el cultivo del café en la región.
6. Leerán las preguntas en todo el salón y se finalizará con la redacción de una propuesta de problema en base a las propuestas de cada grupo.

Actividad para la casa:

1. Escribir en máximo 3 renglones cuál considera que es el objetivo de la investigación que están realizando.
2. Escribir mínimo 2 propuestas para analizar y caracterizar el problema de la población y llegar al posible objetivo.
3. Teniendo en cuenta el punto anterior, cuál consideras que son los datos que deben tomar para llegar al objetivo planteado

Recursos:

Videos

Fotocopias

Listado de preguntas de referencia:**Listado A**

P2-1. La lectura realizada es una noticia o investigación.

P2-2. Fecha y autor de publicación

P2-3. ¿Cuál fue el tema principal de la lectura?

P2-4. ¿Qué opinión tienen referente a lo presentado en los documentos?

P2-5. ¿lo expuesto en los documentos si son acordes a la realidad de Miranda?

Listado B

P2-6. ¿Qué es el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS)?

P2-7. Qué opina sobre la frase “... hay cosas que llenan otras, no es que estemos llenos de plata pero en la tranquilidad si hay más”

P2-8. ¿Por qué consideras qué sustituyeron los cultivos ilícitos por el café y no otro tipo de cultivo?

P2-9. De acuerdo con el video, ¿Cuántas familias de Miranda están beneficiadas con el PNIS Teniendo en cuenta las lecturas realizadas?

Listado C

P2.10. Teniendo en cuenta las lecturas realizadas sobre los cultivos en Colombia y específicamente en Miranda escribe un problema no más de 5 renglones relacionado con el cultivo del café en la región.

P2.11. Consideras qué el problema escrito se aplica como un problema para Colombia.

P2.12 Teniendo en cuenta el punto anterior, cuál consideras que es la población de estudio y cuál sería la muestra. Explique por qué lo escogió.

P2.13. Con tus palabras explique ¿qué es la población y la muestra?

Anexo 5**Sesión: 2**

Pareja N°: P__ E__

Nombre de la Sesión: Población y muestra: un acercamiento desde los cultivos licitos e ilicitos en Colombia

Objetivo: Identificar y analizar la población y la muestra (Planteamiento del problema y objetivos de la investigación)

I. Responder las siguientes preguntas de manera individual

- a. ¿Qué es el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS)?
- b. ¿Qué opinión tienes sobre el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS)?
- c. Qué opina sobre la frase "... hay cosas que llenan otras, no es que estemos llenos de plata, pero en la tranquilidad si hay más"
- d. ¿Por cuáles cultivos agrícolas o proyectos pecuarios se pudieron sustituir los cultivos ilícitos?
- e. De acuerdo con el video, ¿Cuántas familias de Miranda están beneficiadas con el PNIS Teniendo en cuenta las lecturas realizadas?
- f. ¿Crees que se cumplió lo propuesto en el Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS)?
- g. ¿El Plan Nacional de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS) favoreció a las familias Mirandeanas?

- II. Teniendo en cuenta las lecturas realizadas sobre los cultivos en Colombia y específicamente en Miranda escribe un problema relacionado con el cultivo del café en la región.

Problema:

- III. Consideras qué el problema escrito en el punto anterior aplica también como un problema para Colombia.

IV. Teniendo en cuenta el punto anterior, cuál consideras que es la población de estudio y cuál sería la muestra. Explique por qué lo escogió.

V. Con tus palabras explique ¿qué es la población y la muestra?

Anexo 6**Sesión: 2****Actividad Para la casa****Pareja N°: P__ E __**

I. ¿Cuál considera que es el objetivo de la investigación que están realizando?

Objetivo:

II. Escribir mínimo 2 propuestas que permitan analizar y caracterizar el problema de investigación y llegar al posible objetivo.

III. Teniendo en cuenta el punto anterior, ¿Cuáles consideras que son los datos que deben tomar para llegar al objetivo planteado?

Anexo 7**Sesión: 3 Guía Docente**

Nombre de la Sesión: _____ **fecha:** _____ **Duración:** _____

Objetivo: Acompañar al estudiante en el diseño de una encuesta con el fin de recolectar la información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación.

Metodología:

1. Realizar un foro en donde cada pareja lea el posible objetivo de la investigación que plantearon y luego llegar a un consenso.
2. Escribir en el tablero las propuestas y los posibles datos para llegar al objetivo planteado.
3. Generar un panel de discusión en donde se establezca cuales son los datos realmente necesarios para posteriormente empezar a diseñar la encuesta.
4. Por parejas se debe diseñar su propia encuesta teniendo en cuenta los datos ya establecidos por todo el salón. Los estudiantes deben diseñar sus propias preguntas.
5. El docente a cargo hace una revisión de las preguntas verificando su claridad y asertividad.
6. Se finaliza la sesión con la distribución de cada pareja en las zonas a encuestar. Dicha distribución se realizará teniendo en cuenta la zona que vive el estudiante.

Actividad para la casa:

Aplicar la encuesta.

Recursos:

Computador software de excel

Encuesta física

Anexo 8



Encuesta de grado 11 para la valoración Del PNIS #___

Vereda: _____ Estado Civil: _____ (Casado/Soltero/Unión Libre)

Número de Integrantes de la Familia: _____ Número de Días que labora _____

Número de personas con Empleo Formal: _____ ¿Cuál? _____

Número de personas con Empleo Formal Informal: _____ ¿Cuál? _____

¿A cuánto asciende los ingresos mensuales de la Familia?

- A. Entre \$0- y \$1.000.000-
- B. Entre \$1.000.000- y \$2.000.000-
- C. Más de \$2.000.000-

¿A cuánto asciende los gastos mensuales de la Familia?

- A. Entre \$0- y \$1.000.000-
- B. Entre \$1.000.000- y \$2.000.000-
- C. Más de \$2.000.000-

-
- Hace partes PNIS: Sí ___ No___
 - ¿Hizo la transición de cultivo ilícito a lícito? Sí ___ No___
 - ¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde que salió favorecido con el PNIS? _____ (Meses)
 - ¿Lo pactado en el PNIS si se ha cumplido? Sí ___ No___
 - De lo acordado, ¿qué NO se ha cumplido? _____
 - ¿Qué tipo de cultivos Tenían? (Solo responde si hace parte del PNIS)

Lícito: _____ Ilícito: _____ Ambas: _____

¿Cuáles? _____

- ¿Qué tipo de cultivos tienen Ahora? Lícito: ___ Ilícito: ___ Ambas: ___

¿Cuáles? _____

- ¿Cuántas hectáreas o plazas tienen sembrado en Cultivos Ilícitos?

_____(Especificar si el número es en plazas o hectáreas)

- ¿Usted Piensa Sembrar de nuevo cultivos Ilícitos? Sí: ___ No: ___

¿Por qué? _____

- ¿La implementación del PNIS ha favorecido a su familia? Sí ___ No___
- ¿Qué tanto la implementación del PNIS ha favorecido a tu región?

Mucho ___ poco ___ nada ___

- ¿Crees que es importante que las personas con cultivos ilícitos hagan un cambio de cultivos?

Importante ___ Poco Importante ___ Nada Importante ___

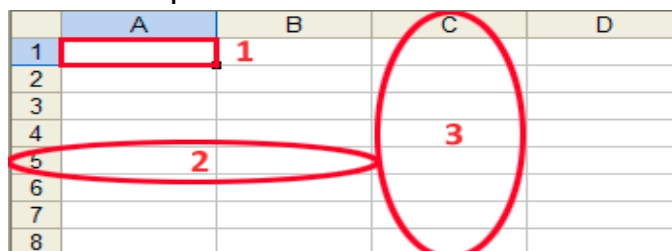
- ¿Qué tipo de violencia crees que se genera en tu región a raíz de los cultivos ilícitos?
- Del 1 al 5 ¿qué tanto crees que mejoraría los niveles de violencia de la zona

Anexo 9

GUÍA DE EXCEL PARA CREACIÓN DE GRÁFICOS

A continuación, se presenta como se compone Excel:

- En la imagen se presenta una hoja de Excel en la que se señala las celdas, fila y columna indicadas por números.



1: celda

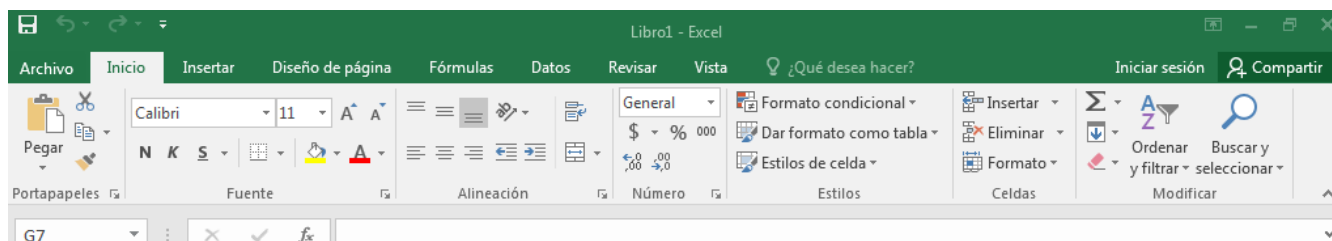
2: Fila

3: Columna

- La parte inferior aparece las hojas de trabajo, donde se puede añadir cuantas hojas de trabajos se necesita.



- La parte superior se encuentra la cinta de opciones con cada pestaña disponible



Excel cuenta con diversos tipos de gráficos como diagrama de barra, diagrama circular, diagrama de caja, histograma, entre otros.

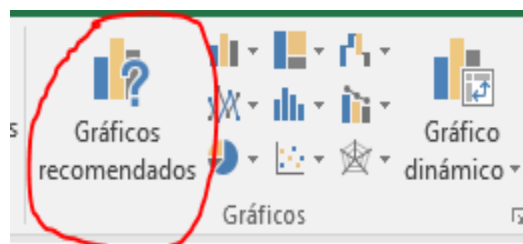
Diagrama de barra

El diagrama de barras (o gráfico de barras) es un gráfico que se utiliza para representar datos de variables cualitativas o discretas.

Hay 2 formas de realizar el diagrama de barra:

La primera forma es de manera directa si la función se encuentra disponible en la versión de Excel:

1. selecciona los datos de la columna que quieres procesar
2. Ir a la cinta de opciones y dar clic en “Insertar”
3. Ubicar la sección que dice gráficos y dar clic en gráficos recomendados, como se ve en la imagen.



4. Luego aparece un cuadro con los gráficos recomendados, dar clic en **aceptar**.
5. El gráfico aparecerá en una nueva hoja y con un cuadro donde da la frecuencia absoluta de los datos.
6. Dando clic sobre el título del gráfico puede cambiar el título y escribir el nombre que desee.
7. Al dar clic en el gráfico aparecerá una nueva cinta de opciones que se llama diseño donde podrás cambiar el estilo del gráfico.



Diagrama de barra y circular

El diagrama de barras (o gráfico de barras) es un gráfico que se utiliza para representar datos de variables cualitativas o discretas.

Hay distintas formas de realizar dependiendo la versión de Excel.

NOTA: para la explicación se hace uso de una columna con datos de “si” y “no” donde el rango de la variable se encuentra entre la columna B2 A LA B23 de la hoja llamada BASE DE DATOS

1. Ir a la hoja grafico 1. Escribir debajo de la columna “Datos” los datos que desea conocer su frecuencia tal como se puede ver en la imagen.

A	B
Dato	frecuencia
si	
no	

2. Dar doble clic en la casilla de al lado del primer dato y escribir la siguiente formula:

=CONTAR.SI(RANGO;" ")

En vez de escribir **RANGO** va y selecciona toda la columna donde estan los datos que quiere contar y colocan punto y coma (;). Luego, **entre las comillas** escriben la condición que es la variable a contar y luego dar enter. Tal como se ve en la imagen.

SI

:

X

✓

f_x

=CONTAR.SI('BASE DE DATOS'!B2:B23;"si")

	A	B	C	D	E	F
1	Datos	frecuencia				
2	si	=CONTAR.SI('BASE DE DATOS'!B2:B23;"si")				
3	no	CONTAR.SI(rango; criterio)				
4						
5						

3. Realizar lo mismo para cada variable. Tener en cuenta que para cada variable la formula será la misma y solo cambiará lo que está escrito dentro de la comilla.

4. Luego de finalizar el conteo de cada una de las variables como se ve en la imagen.

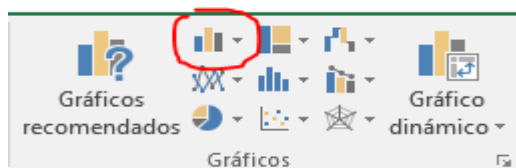
Comenzar el paso 5 para generar el grafico

	A	B
1	Datos	frecuencia
2	si	14
3	no	8

5. Ir a la cinta de opciones y dar clic en “Insertar”

Gráfico de barras

6. Ubicar la sección que dice gráficos y dar clic en insertar gráfico de barra.



7. seleccionan el grafico de barras como se ve en la imagen.

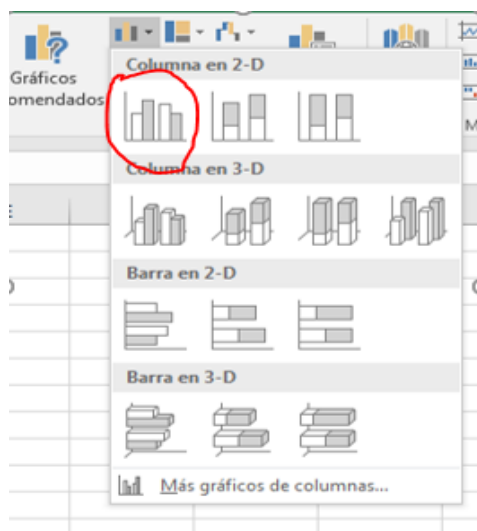
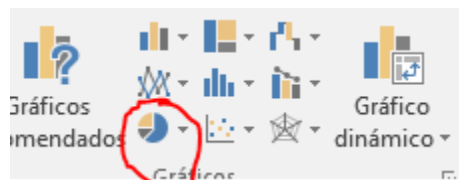
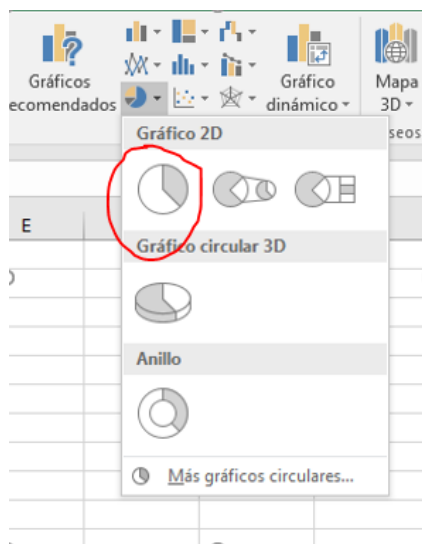


Gráfico de Circular

6. Ubicar la sección que dice gráficos y dar clic en insertar gráfico de barra.

7. seleccionan el gráfico circular como se ve en la imagen.





PARA GRAFICOS DE BARRAS Y CIRCULAR

8. El gráfico aparecerá. Dando clic sobre el título del gráfico puede cambiar el título y escribir el nombre que desee.
9. Al dar clic en el gráfico aparecerá una nueva cinta de opciones que se llama diseño donde podrás cambiar el estilo del gráfico.



Anexo 10

E:1 P:1 18-06-2022

Investigación a raíz de como a contribuido el PINS a las familias Mirandéñas.

Con el presente documento se pretende dar a conocer como el PNIS ha llegado a contribuir en la vida de las personas con los cultivos ilícitos a lícitos, así mismo dar a conocer si esta implementación favoreció a las familias.

¿De qué manera se vieron afectados o favorecidos los hogares que aceptaron el plan nacional de sustitución de cultivos ilícitos?

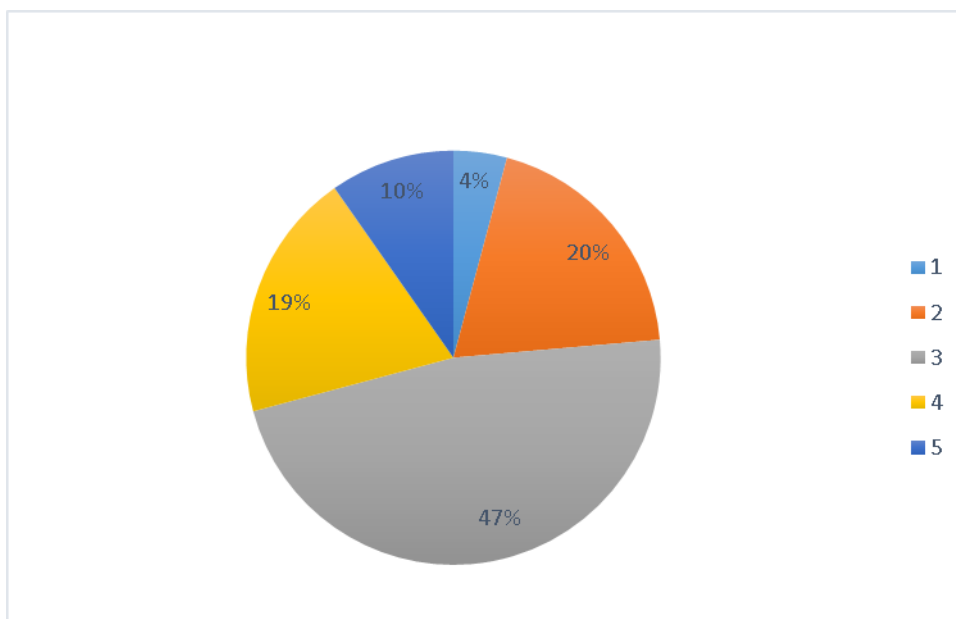
Objetivo: identificar si las familias favorecidas con el PNIS y las que no viven en óptimas condiciones.

Tomándose como población a la parte alta de miranda y como muestra a 82 personas.

Acabo de varias investigaciones y propuestas con los estudiantes del grado 11 requerimos de encuestas para realizarlas con las 82 familias escogiéndolas de veredas como: La Calera, La Cilia, El Cabildo, Nuevo Horizonte, Potrerito, Caparrozal, Monterredondo, La esmeralda, La Unión, Las Palmas y así recolectamos los datos necesarios donde contribuimos con lo propuesto.

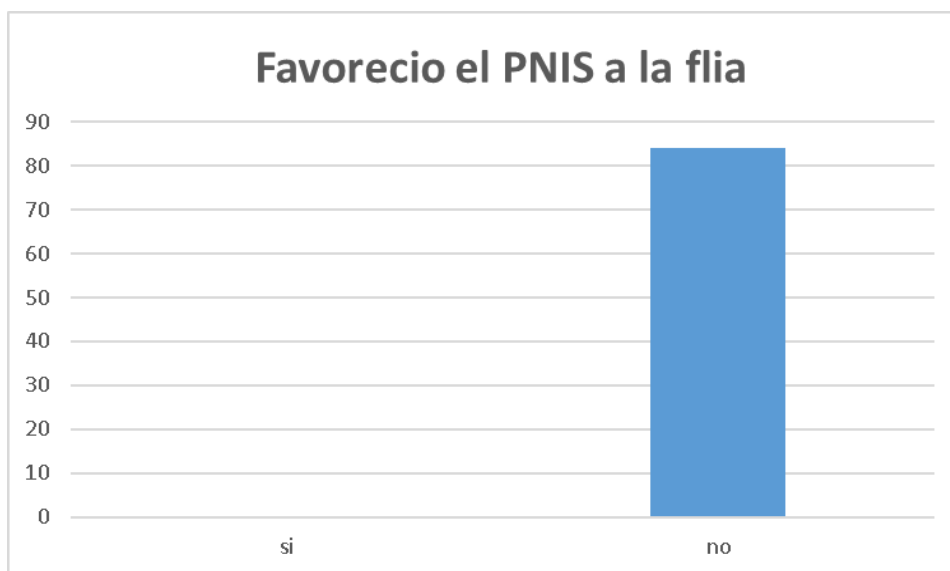
Para la realización de las gráficas se utilizaron variables cuantitativas, graficas de barras y graficas circulares por la razón que me daba una mejor información ya que las de acuerdo a la información que desea mi permitía mas optar por estas gráficas.

Mejoraría los niveles de violencia

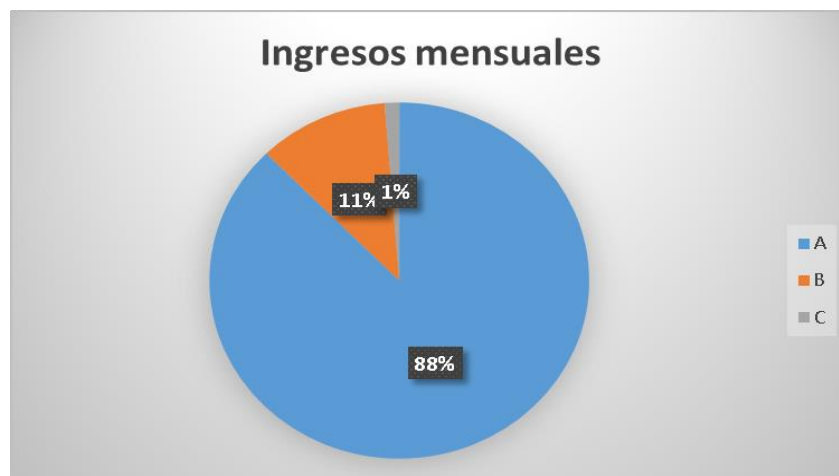


El grafico anterior me permitió conocer en porcentajes los niveles de violencia que los cultivos lícitos pueden generar si se hace un cambio a este cultivo, donde podemos decir que el 47% opina que los cultivos lícitos no mejorarían el nivel de violencia que se ve en las diferentes veredas.

Favoreció el PNIS a las familias



La anterior grafica de barras me permitió identificar que de las 84 familias encuestadas ninguna de ellas le favoreció la implementación con el PNIS.



Como podemos ver en la gráfica el 88% de las familias tienen un ingreso mensualmente entre 0 a 1'000000 lo que se puede decir que la mayoría de las familias no tienen un ingreso próspero para ellos.



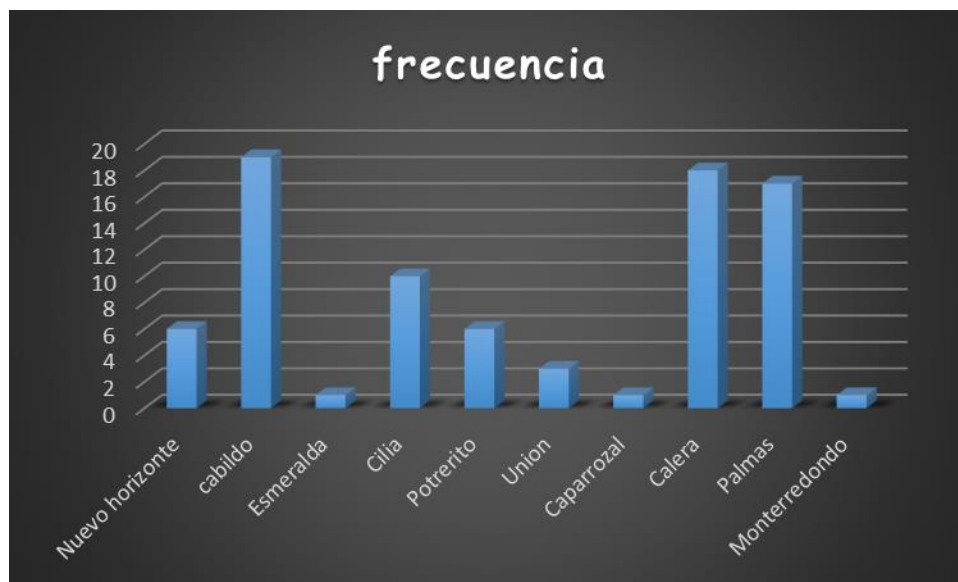
Como podemos ver en la gráfica el 90% de las familias tienen un gasto mensualmente entre 0 a 1'000000, se puede decir básicamente que la mayoría de las familias gastan lo que ganan.

En conclusión, puedo decir que, si se logró el objetivo al que queríamos llegar ya que identificamos que las familias favorecidas con el PNIS y las que no, tienen casi un mismo porcentaje de ingresos y gastos también que las familias no les beneficio la implementación del PNIS lo que nos dio a conocer que la implementación no generó un gran cambio como lo especulábamos.

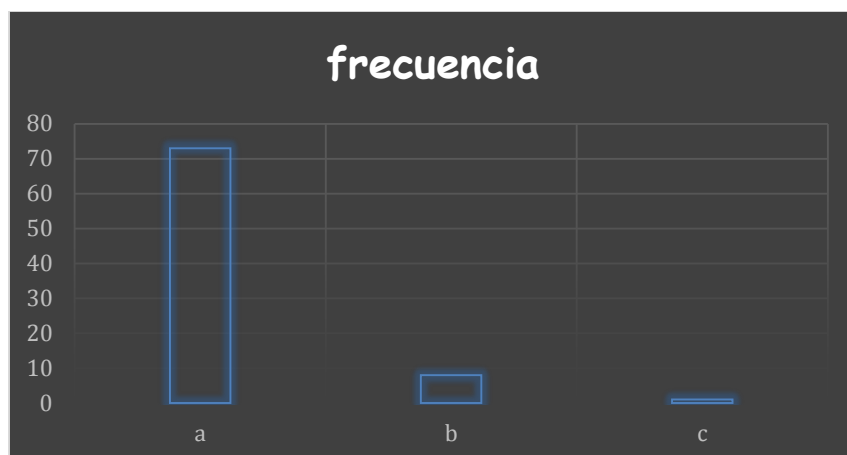
Anexo 11

EL PNIS HA FAVORECIDO A LAS FAMILIAS MIRANDEÑAS

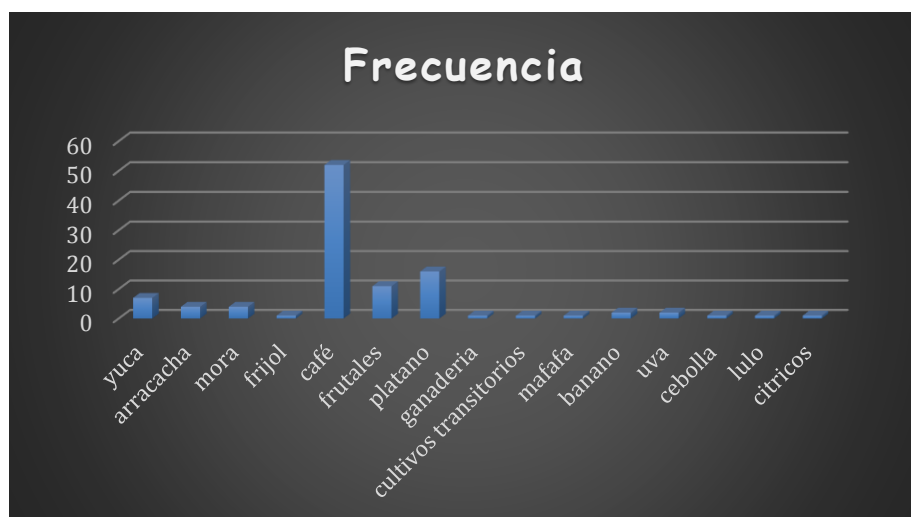
18 de Junio del 2022 estudiante 1 pareja 5, algunas familias volvieron a sembrar cultivos ilícitos ya que el gobierno no cumplió con lo acordado y de este cultivo también se puede vivir aunque es muy riesgoso por las violencias que se ven en la región de tal manera los estudiantes del grado once de la institución educativa técnica agropecuaria el cabildo decidimos hacer una investigación y posponer una pregunta problema que está a continuación ¿de qué manera se vieron afectados o favorecidos los hogares que aceptaron el plan nacional de sustitución de cultivos ilícitos? Y así tener datos con el objetivo de identificar si las familias favorecidas con el PNIS y las que no, viven en óptimas condiciones de la población de la parte alta de miranda cauca tomamos una muestra de 150 personas pero por causa de la irresponsabilidad de algunos compañeros solo fueron 82 a las que investigamos los datos se consiguieron a partir de una encuesta que realizamos en clase y fueron entre 15 a 20 preguntas de mi parte escogí las personas más cercanas para que no me quedara tan duro en total fueron 82 personas a las que encuestamos



La anterior grafica muestra cuales fueron las veredas en las que encontramos las personas para realizar las encuestas utilizaos un tipo de variable cualitativo para que en el momento de responder sea más eficiente y rápido



De acuerdo con la pregunta problema esta es una de las tablas de los ingresos mensuales, a algunas familias les ha favorecido estar en el PNIS porque gracias a ello el ingreso económico ha tenido un aumento para el sustento familiar



Ahora pasamos a la tabla de los cultivos lícitos que tienen las familias que están dentro del PNIS gracias a este censo muchas familias decidieron sembrar café y arrancar la coca y marihuana otros tienen sus cultivos para el consumo propio y los demás para vender y así sustraer dinero a sus hogares y esto les ha favorecido mucho a ellos porque ya viven con más tranquilidad en sus hogares Hasta el momento no se puede evidenciar si las familias favorecidas con lo del PNIS es decir los que hicieron la sustitución de cultivos ilícitos viven en óptimas condiciones ya que así como el gobierno se demoró en entregar insumos se están demorando las cosechas de sus cultivos unas de las referencias que leímos con los compañeros es la **ESTREPITOSA CAÍDA DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COLOMBIA** también vimos un video titulado **PLAN NACIONAL DE SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS ILÍCITOS (PNIS)**

Anexo 12

Programa del PNIS de Miranda

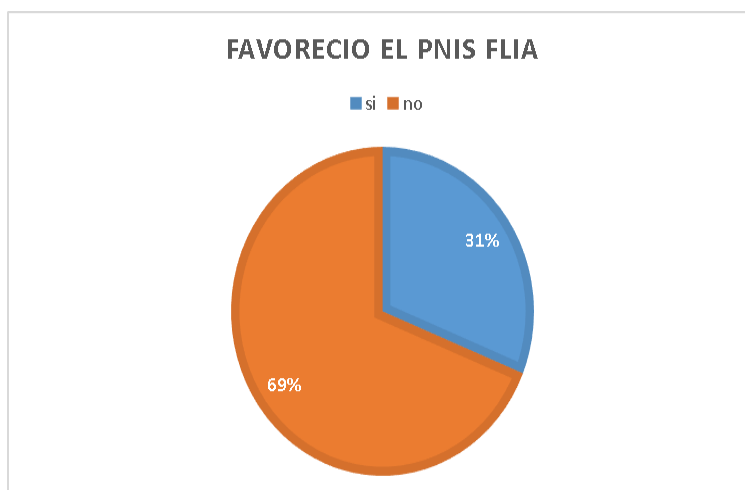
18/06/2022 p:4 e:1

Para que llegáramos a realizar la investigación de la producción de coca alrededor de Miranda y los proyectos que brinda el PNIS leímos sobre noticias y artículos de investigación sobre la economía desde los cultivos ilícitos y lícitos llegando a la conclusión de resolver la siguiente pregunta problema

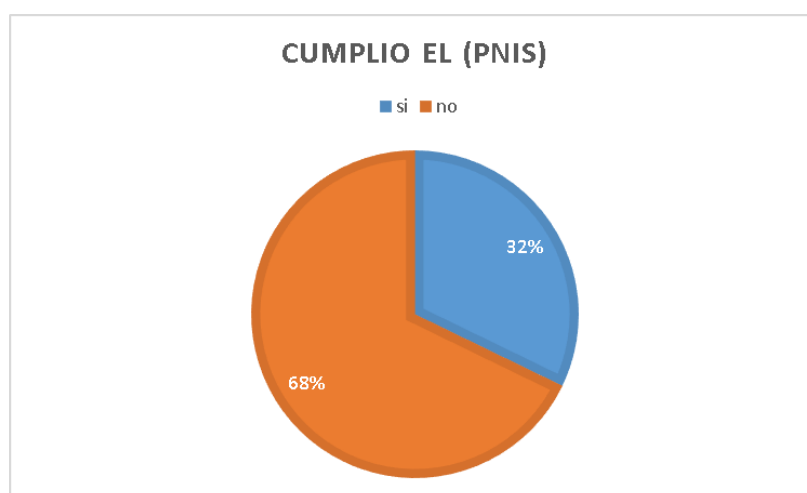
¿De que manera se vieron afectados o favorecidos los hogares que aceptaron el plan de sustitución de cultivos ilícitos?

Con el objetivo de: Identificar si las familias favorecidas con el PNIS y las que no viven en optimas condiciones

La población son las personas del territorio que habitan toda la parte alta del municipio de Miranda del cual se tomo una muestra o personas que están vinculadas en la producción de cultivos ilícitos y lícitos para saber si algunas de ellas pertenecen al proyecto del PNIS para averiguar sobre las condiciones en las que se encuentran tuvimos que realizar unas encuestas a personas con fincas determinando si son beneficiarias de este proyecto y si de alguna manera les ayuda a tener una mejor condición de vida la encuestas se sacaron en grupo para reconocer que tipo de pregunta se les debía hacer a estas personas con el fin de averiguar lo antes mencionado; Las encuestas se repartían de 10 por persona dependiendo de donde se encontraban ubicadas debían tener cuidado de no realizaran las preguntas a las mismas personas ya que si se da el caso la información no tendría sentido para la investigación que se está realizando. Luego de a ver recogido esta información se tuvo que llenar una base de datos en Excel la cual serviría para sacar graficas para resolver la pregunta problema e identificar el objetivo planeado con esta investigación; De la encuesta se saco el porcentaje de personas que pertenecen al PNIS y el otro que no el cual se muestra en la siguiente grafica.



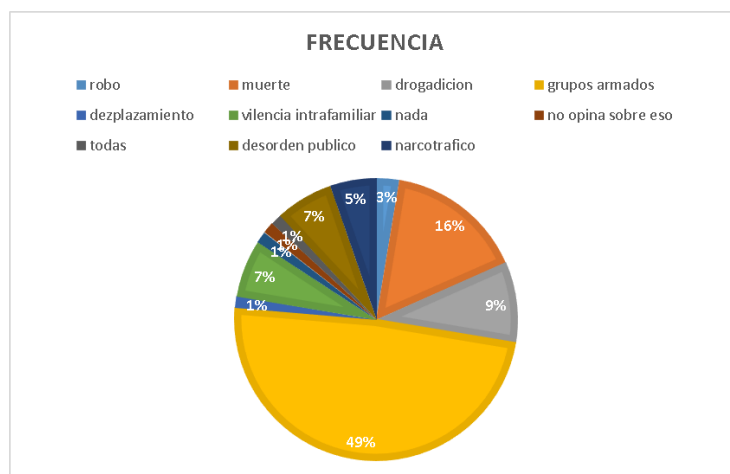
De la anterior grafica se puede observar el porcentaje de familias que son favorecidas del proyecto del PNIS del cual se observa que el 69% de personas no son favorecidas con el proyecto y el 31% son favorecidos del proyecto.



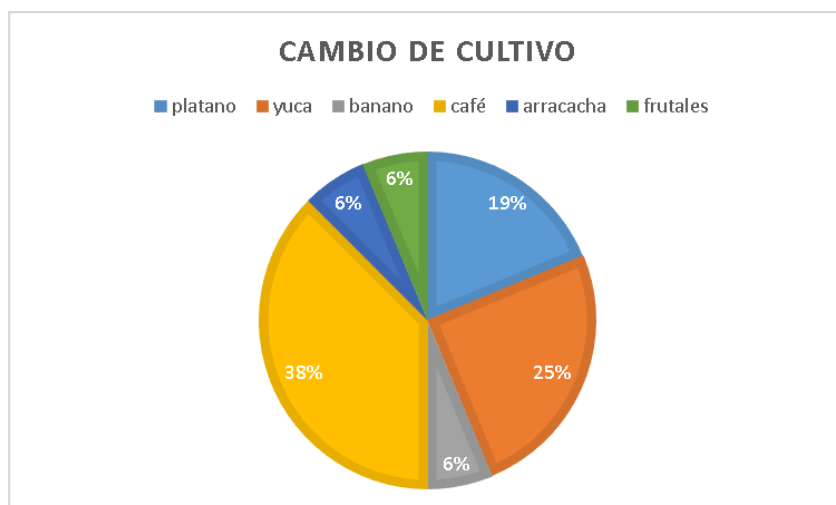
En la grafica se observa que el PNIS no esta cumpliendo con el proyecto al territorio por lo se puede decir que el gobierno no brinda la ayuda adecuada para que se continúe este proyecto ya que las familias necesitan de un sustento para poder vivir en buenas condiciones y el gobierno no les ha dado lo que les habían prometido que les brindaría para que no sembraran cultivos ilícitos.



De la gráfica nos damos cuenta que el 54% de familias cambiaron los cultivos ilícitos para no seguir con lo mismo y cambiar su forma de vida ya que los cultivos ilícitos traen diferentes tipos de violencias que se mostraran mas adelante en graficas y el 46% de familias que no cambio de cultivos fue porque era la forma de mantener a sus familias y si cambiaban lo ilícito no tendrían sustento para la familia.



Esta grafica nos muestra los tipos de violencia que traen los cultivos ilícitos del cual las familias dicen que los más afectados son los jóvenes que tienden a dejarse llevar por las cosas fáciles y el gobierno parece que no le importara lo que les sucede a los jóvenes ya que no se ven interesados en continuar con el proyecto que tienen a cabo sin continuar y que las familias que ya dejaron de sembrar lo ilícito se ven afectadas en gran medida por lo que no tienen suficiente economía



La grafica nos muestra los cultivos que tienen las personas después de a ver tenidos cultivos ilícitos y nos podemos dar cuenta que en su mayoría cambiaron a el café ya que es el que les beneficia de una mejor manera y que las familias siembran yuca para alimentarse.

Estas graficas fueron realizadas con el finde de resolver la pregunta problema y el objetivo; Después de haber mirado las gráficas podemos responder la pregunta problema empezando por decir que las familias se ven afectadas por a ver cambiado de cultivos ilícitos ya que el gobierno no les siguió ayudando mediante el proyecto, pero dicen que no quieren sembrar ya que traen diferentes tipos de violencias en el territorio

El objetivo de la investigación si se cumplió ya que se pudo identificar si las familias Vivian en optimas condiciones esto lo podemos deducir de acuerdo de las graficas ya realizadas y explicadas en lo anterior entonces diríamos que las persona no se sienten favorecidas con este proyecto ya que el gobierno no les cumplió debidamente como les había dicho y con las violencias que se presentan en el territorio mediante las graficas se puede decir que no viven en óptimas condiciones además los que cambiaron los cultivos ilícitos no se pueden sustentar ya que no obtienen suficientes ingresos mediante los proyectos

Anexo 13

18 de junio 2022

Pareja: 7

Estudiante:1

SE VE ACTUALMENTE EL CAMBIO DE LOS CULTIVOS DE LOS CULTIVOS ILICITOS POR LICITOS CON EL PNIS

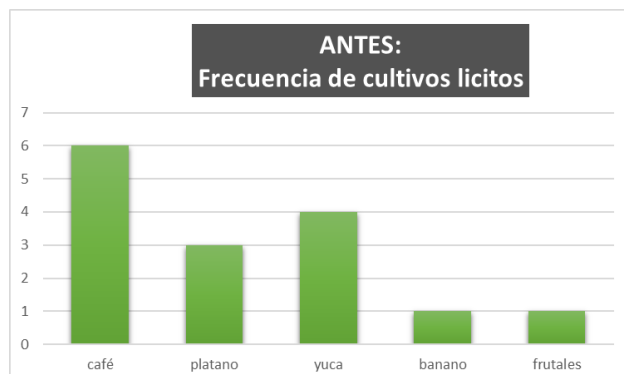
Llegamos a investigar el PNIS por que fue algo que decidimos trabajar gracias a unas lecturas que correspondían a investigaciones, noticias, y artículos sobre la economía del país, además nos parecía interesante saber que había pasado con el PNIS si en la actualidad se ve que las personas están sembrando más cultivos de coca, como de marihuana. en base de eso decidimos saber más sobre que era el PNIS y si en verdad había cumplido con los acuerdos que había dicho a las familias que tenían cultivos ilícitos y que realizaron la transición a cultivos lícitos como también saber si su familia había mejorado gracias al PNIS.

En ello surgió una pregunta:

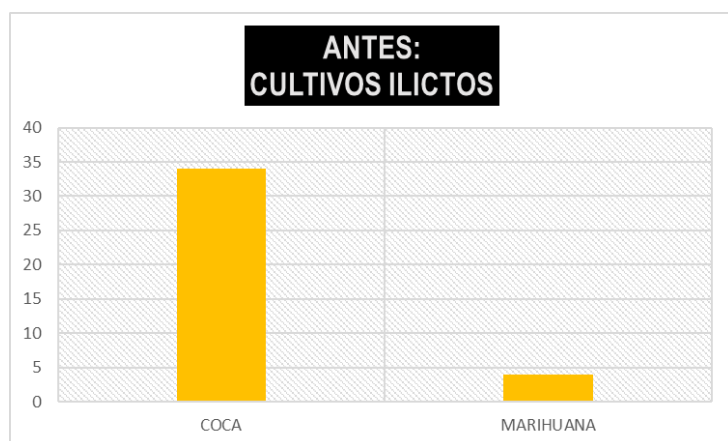
¿las familias favorecidas con el PNIS, viven en optimas condiciones y si cumplieron con lo propuesto?, ya teniendo una pregunta para investigar nuestro objetivo para responder esa pregunta fue identificar si las familias favorecidas con el PNIS viven en óptimas condiciones y si han cumplido lo propuesto. Para realizar el estudio de la investigación nuestra población fue escoger a las personas que eran beneficiaras del PNIS en cada vereda y personas que no lo eran para así saber si el PNIS ayudaba a mejorar las condiciones de las familias y también comparar a las familias que no eran beneficiaras. Para recolectar los datos se realizo una encuesta donde cada uno de nuestros compañeros aporoto para construirla y haci poder responder nuestra pregunta problema, aproximadamente la encuesta fue de 20 preguntas, se escogió las personas a encuestar teniendo en cuenta que necesitábamos saber si eran parte del PNIS para así poder realizar la investigación y también personas que no eran parte del PNIS para comparar sus condiciones de vida, las personas encuestadas fueron 84 personas de las veredas de: la calera, las palmas, el cabildo, caparrozal, la unión, potrerito, la cilia, la esmeralda, nuevo horizonte y monterredondo.

Las herramientas de estadísticas que usamos para la investigación fueron gráficos de barras y gráficos circulares porque daban a entender más fácil los datos y también fáciles de interpretar para haci sacar conclusiones de los gráficos, en la encuesta tuvimos preguntas de

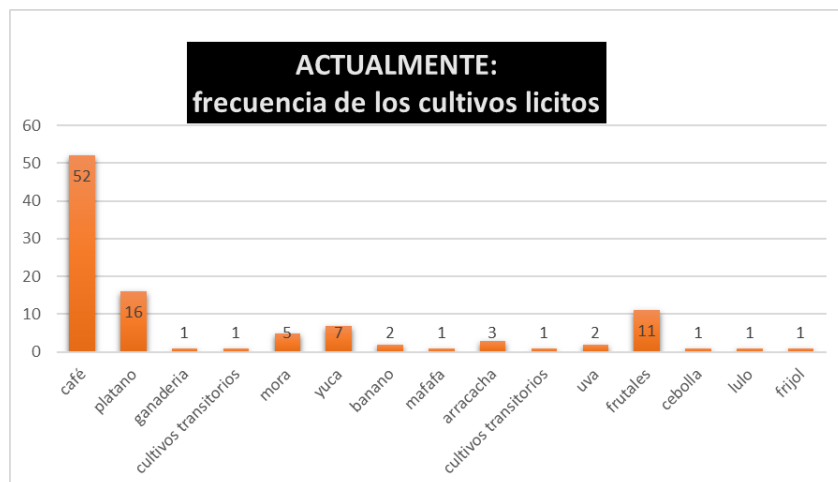
variables cuantitativas discretas donde utilizamos números enteros para responder, y variables cualitativas como: mucho, poco, nada, etc.



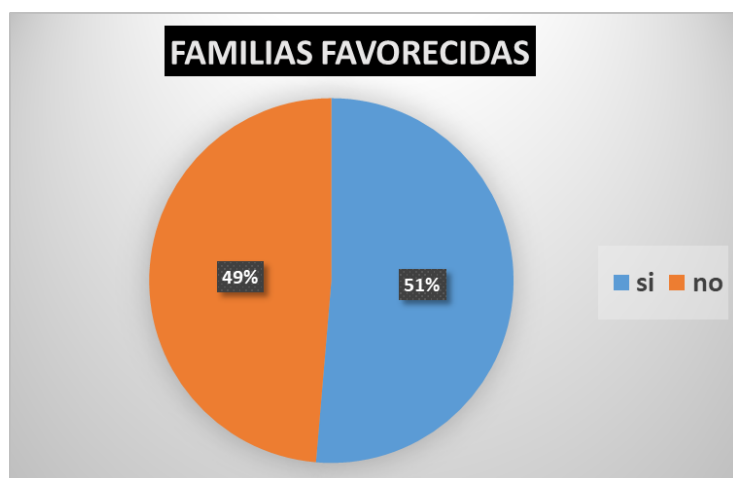
En la gráfica muestra que antes del PNIS había cultivos lícitos pero muy pocos ya que la mayor parte era coca en ese tiempo



La grafica da a conocer que anteriormente antes del PNIS se manejaba mucho la coca y marihuana.



La grafica muestra que ha aumentado los cultivos lícitos después del PNIS



La grafica da a conocer que la mayor parte de las familias si fueron favorecidas por el PNIS

La conclusión que llegue de acuerdo con la información de las gráficas y la investigación fue que, aunque los cultivos lícitos aumentaron demasiado después del PNIS, aun así, no se ha logrado del todo que las familias mejoren su calidad de vida porque, aunque tengas cultivos lícitos se ve que actualmente los cultivos ilícitos han aumentado a una gran escala y se ven desfavorecidos los que cambiaron sus cultivos gracias al PNIS