



Las Investigaciones Estadísticas en el Aula como una estrategia para promover la alfabetización
estadística en una escuela multigrado

Jimena Andrea Bubú España

Camilo José Cabrera Echeverri

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Matemáticas

2024



Las Investigaciones Estadísticas en el Aula como una estrategia para promover la alfabetización
estadística en una escuela multigrado

Trabajo de Grado para optar al Título de Licenciados en Matemáticas

Jimena Andrea Bubú España

Camilo José Cabrera Echeverri

Director del Trabajo de Grado

Mg. Diego Díaz Enriquez

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Matemáticas

2024

Dedicatoria

Este trabajo de grado se lo dedico primeramente a Dios porque con su amor y sabiduría me levantó cuando más lo necesitaba y me regaló el bello don de ser maestra para transformar la vida de otras personas.

A mis padres Blanca Isabel España Montenegro y Mauricio Bubu Urbano porque ellos siempre fueron ejemplo, inspiración y razón de ser para culminar esta bella carrera. Como también a mi hermano Andres Mauricio Bubu, quien siempre me animó a continuar y no desistir en el proceso. Los amo con todo mi corazón.

A mi compañero de vida y trabajo Camilo Jose Cabrera Echeverri, al que conocí en sexto semestre y quien con su amor y apoyo incondicional constante logramos culminar y cerrar una etapa que en un pasado no muy lejano se veía difícil de terminar.

Finalmente, este trabajo de grado va dedicado al tutor y magíster Diego Diaz Enriquez, aquel que con su sabiduría y dedicación hizo que este sueño fuera posible de lograr.

Jimena Andrea Bubu España

Este trabajo de grado se lo dedico a mi madre Nora Patricia Echeverri Mora, que con sus múltiples enseñanzas fue mi inspiración para tomar el camino de la docencia.

A mi compañera sentimental y de trabajo Jimena Andrea Bubu España, primeramente por su compañía en los momentos de dificultades y decadencias, y que sin ella este proceso no hubiera sido posible.

A mi tutor de trabajo de grado Diego Diaz Enriquez, que con su acto de confianza siempre nos apoyo emocionalmente en este proceso, aun siendo un campo desconocido para él y para nosotros.

Camilo José Cabrera Echeverri

Agradecimientos

Agradecer primeramente a Dios, mis padres, hermano y familiares que durante este largo camino sembraron una semilla y aportaron un granito de arena para culminar con este gran sueño.

Agradecer a mi suegra Nora Patricia Echeverri, porque sin su apoyo constante en la realización de este proyecto, nada hubiera sido posible.

Al profesor Orlando Cruz, por regalarnos tiempo de calidad en la Institución Educativa donde se realizó el presente trabajo y prestarnos tanto el espacio como los estudiantes.

Agradecer primeramente a Dios, a mis padres, hermana y tía Adriana, por su apoyo constante y ayudarme a emprender mi camino.

A los estudiantes Brayan, Maicol y Nayibeth, que gracias a su compromiso y dedicación se logró sacar adelante este proyecto.

Al profesor Diego Diaz Enriquez y Leidy Cristina Cumbal, que con lo enseñado por ellos a lo largo de mi carrera, me brindaron herramientas para formarme profesionalmente.

A los tres estudiantes de grado 4° y 5° quienes con su amor y disposición hicieron que todo el desarrollo de este trabajo fuera posible.

A mis compañeros de carrera, pero en especial a Laura, Kevin, Lighia y Jean Paul, porque cada uno desde su conocimiento, acompañamiento, amor y comprensión me ayudaron a avanzar y sostenerme en esta bella carrera.

Finalmente agradecer al director Diego Diaz por su apoyo constante e incondicional

Jimena Andrea Bubu España.

A la Institución Educativa Betania y la Universidad del Valle, pues gracias a la formación integral que recibí, no solo adquirí conocimientos académicos, sino también los valores y principios que guían mi labor docente hoy.

Mi compromiso con la educación refleja la dedicación de mis maestros y todo el equipo, quienes creyeron en mí y me brindaron las herramientas para ser el profesional que soy, espero retribuir todo lo aprendido con la misma pasión y entrega con la que fui formado.

Camilo José Cabrera Echeverri

Acta de evaluación del trabajo de grado

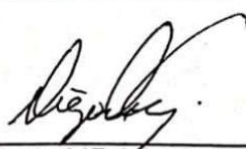
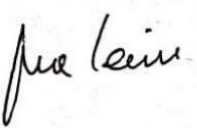
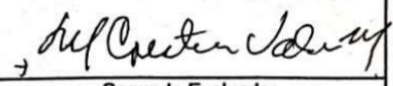
	INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA Subdirección Académica	ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO						
Programa Académico <u>Licenciatura en Matemáticas</u>		Fecha						
Código del programa: _____ Resolución del programa: _____		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Día</th> <th style="width: 33%;">Mes</th> <th style="width: 33%;">Año</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2024</td> </tr> </table>	Día	Mes	Año	22	4	2024
Día	Mes	Año						
22	4	2024						
Título del Trabajo o Proyecto de Grado								
Las Investigaciones Estadísticas en el Aula como una estrategia para promover la alfabetización estadística en una escuela multigrado bajo el modelo de Escuela Nueva en el municipio de la Argentina- Huila.								
Se trata de:								
Proyecto ☒ Informe Final ☒								
Director								
Diego Díaz								
Nombre del Primer Evaluador								
José Miguel León Banguero								
Nombre del Segundo Evaluador								
Maria Cristina Valencia								
Estudiantes								
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Teléfonos de contacto				
Jimena Andrea Bubu	1931479	3492	jimena.bubu@correounivalle.edu.co	3137611039				
Camilo José Cabrera	1824647	3492	cabrera.camilo@correounivalle.edu.co	3155243444				
Evaluación								
Aprobado ☒	Meritorio ☒	Laureado ☐						
Aprobado con recomendaciones ☐	No Aprobado ☐	Incompleto ☐						
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) ante:								
Director del Trabajo o Proyecto de Grado ☐	Primer Evaluador ☐	Segundo Evaluador ☐						
En el caso de que el Informe Final se considere Incompleto (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el: ____ dd ____ mm ____ aa								
En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).								
Firmas								
								
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador						

Tabla de Contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Capítulo I.....	15
1. Aspectos generales.....	15
1.1 Problema de Investigación.....	15
1.2 Justificación.....	18
1.3 Planteamiento de Objetivos.....	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Antecedentes.....	21
1.4.1 Alfabetización Estadística e Investigaciones Estadísticas en el Aula.....	21
1.4.2 Gráficos estadísticos.....	23
Capítulo II.....	25
2. Marco teórico.....	25
2.1 Perspectiva matemática.....	25
2.1.1 Gráficos estadísticos.....	25
2.2 Perspectiva didáctica.....	27
2.2.1 Alfabetización Estadística.....	27
2.2.1.1 Habilidades de alfabetización.....	28

2.2.1.2 Conocimientos estadísticos.....	29
2.2.1.3 Conocimientos matemáticos.....	30
2.2.2 Investigaciones Estadísticas en el Aula.....	30
2.3 Perspectiva curricular.....	32
Capítulo III.....	39
3. Metodología.....	39
3.1 Marco contextual.....	39
3.1.1 Población macro.....	39
3.1.2 Población micro.....	40
3.2 Enfoque y diseño de investigación.....	41
3.3 Instrumentos de recolección y análisis de resultados.....	44
3.3.1 Instrumento de análisis de resultados.....	44
3.3.2 Caracterización de estudiantes.....	45
3.3.3 Prueba diagnóstica.....	46
3.3.4 Taller final.....	47
3.4 Escuela Nueva y las Investigaciones Estadísticas en el Aula.....	49
3.4.1 Desarrollo de la estrategia de enseñanza: Investigación Estadística en el Aula.....	51
3.5 Perfil de los estudiantes.....	53
3.5.1 Estudiante 5M.....	53
3.5.2 Estudiante 4M.....	54
3.5.3 Estudiante 5F.....	54

Capítulo IV.....	55
4. Análisis y resultados.....	55
4.1 Prueba diagnóstica.....	55
4.1.1 Estudiante 5M.....	56
4.1.2 Estudiante 4M.....	59
4.1.3 Estudiante 5F.....	62
4.2 Investigación Estadística en el Aula.....	64
4.2.1 Fase 1, 2 y 3.....	64
4.2.2 Fase 4.....	66
4.2.2.1 Estudiante 5M.....	69
4.2.2.2 Estudiante 4M.....	74
4.2.2.3 Estudiante 5F.....	81
Conclusiones.....	86
Productos de investigación del trabajo de grado.....	90
Referencias Bibliográficas.....	91
Apéndices.....	96
Apéndice A. Encuesta a docentes.....	96
Apéndice B. Encuesta de caracterización a estudiantes.....	100
Apéndice C. Prueba Diagnóstica a estudiantes.....	102
Apéndice D. Taller final.....	105
Apéndice E. Sesión 1.....	108

Apéndice F. Encuesta para los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania.....	110
--	-----

Índice de figuras

Figura 1.....	28
Figura 2.....	32
Figura 3.....	33
Figura 4.....	35
Figura 5.....	36
Figura 6.....	52
Figura 7.....	53
Figura 8.....	64
Figura 9.....	64
Figura 10.....	65
Figura 11.....	65
Figura 12.....	66
Figura 13.....	75
Figura 14.....	76

Índice de tablas

Tabla 1.....	34
Tabla 2.....	41
Tabla 3.....	43
Tabla 4.....	45
Tabla 5.....	49
Tabla 6.....	54
Tabla 7.....	56
Tabla 8.....	56
Tabla 9.....	58
Tabla 10.....	59
Tabla 11.....	60
Tabla 12.....	61
Tabla 13.....	66
Tabla 14.....	71
Tabla 15.....	72
Tabla 16.....	78
Tabla 17.....	79
Tabla 18.....	82

Resumen

El trabajo de investigación tiene como objetivo promover Alfabetización Estadística en estudiantes de grado 4° y 5° de una escuela multigrado bajo el modelo educativo Escuela Nueva, ubicada en el municipio de La Argentina Huila, mediante el diseño e implementación de una Investigación Estadística en el Aula. Para ello, se adoptó un enfoque de investigación cualitativo, con la metodología de diseño investigación-acción participativa para involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Además, se diseñó un instrumento de evaluación, que permitió dar cuenta del progreso y evolución de los tres estudiantes pertenecientes a la Institución, en relación con la alfabetización estadística. Los resultados de esta investigación, revelaron que algunos estudiantes mejoraron en cierta medida su capacidad para identificar, interpretar y argumentar la información presentada en gráficos estadísticos, dado un contexto social. Este avance, resalta la importancia de continuar implementando propuestas educativas que fomenten la participación activa de los estudiantes en la exploración y análisis de datos, preparándolos así, para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo donde la habilidad para comprender y aplicar conceptos estadísticos es cada vez más indispensable.

Palabras claves: Alfabetización Estadística, Investigación Estadística, Educación Rural, Contexto en el Aula.

Abstract

The objective of this research is to promote Statistical Literacy in 4th and 5th grade students of a multi-grade school under the Escuela Nueva educational model, located in the municipality of La Argentina Huila, through the design and implementation of a Statistical Research in the Classroom. For this purpose, a qualitative research approach was adopted, with the participatory action research design methodology to actively involve students in the learning process. In addition, an evaluation instrument was designed, which allowed to account for the progress and evolution of the three students belonging to the Institution, in relation to statistical literacy. The results of this research revealed that some students improved to some extent their ability to identify, interpret and argue the information presented in statistical graphs, given a social context. This progress highlights the importance of continuing to implement educational proposals that encourage the active participation of students in the exploration and analysis of data, thus preparing them to face the challenges of the contemporary world where the ability to understand and apply statistical concepts is increasingly indispensable.

Keywords: Statistical Literacy, Statistical Research, Rural Education, Classroom Context.

Introducción

A medida que la sociedad avanza hacia una era cada vez más digital y centrada en los datos, la capacidad para comprender, analizar y tomar decisiones informadas basadas en esta información se vuelve fundamental. Sin embargo, dado que el contexto educativo rural en Colombia enfrenta múltiples y complejas dificultades, se dificulta desarrollar de manera óptima la competencia que Gal (2002) denomina Alfabetización Estadística, esencial para la comprensión de los fenómenos sociales que le permiten a los ciudadanos desarrollar habilidades para expresar y discutir sus opiniones sobre una problemática.

Dado lo anterior, el objetivo del presente trabajo es promover la Alfabetización Estadística en estudiantes de grado 4° y 5° de una escuela multigrado, ubicada en el municipio La Argentina Huila, mediante el estudio de una problemática social, apoyado en el diseño e implementación de una investigación estadística en el aula, Zapata (2018a), en la cual se busca el desarrollo integral de los estudiantes y fomentar habilidades cognitivas, sociales y críticas, para que puedan posicionarse como seres críticos y partícipes de su realidad.

Para cumplir con el objetivo, se realiza una Investigación Estadística en el Aula, guiada por el tema “El trabajo infantil en Colombia” la cual se desarrolla mediante 4 fases, que son entre otras palabras el ciclo de investigación PPDAC (Wild y Pfannkuch, 1999). Por medio de esta investigación, se puede observar la evolución de cada uno de los estudiantes participantes, en relación con los elementos cognitivos propuestos por Gal (2002) y los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989) y Friel et al (2001).

De acuerdo a lo mencionado, este trabajo se divide en cuatro capítulos:

En el primer capítulo: se describe la problemática; la pregunta problema; la descripción de la justificación; los objetivos generales y específicos; y los referentes utilizados como antecedentes.

En el segundo capítulo se presentan las tres perspectivas del marco teórico (Curricular, Didáctica y Matemática), que fundamenta este estudio, principalmente las teorías presentadas por Gal (2002), Curcio (1989), Friel et al (2001) y Zapata (2018a).

En el tercer capítulo se presentan: la metodología cualitativa que orienta la investigación, denominada investigación acción participativa; los instrumentos de recolección y análisis de datos; el desarrollo y estructura de la Investigación Estadística en el Aula; y las características de cada los tres estudiantes de 4° y 5° participantes en la investigación

En el cuarto capítulo se presenta: los resultados obtenidos durante el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula y su respectivo análisis, para así finalmente, presentar las conclusiones del trabajo de investigación realizadas a luz de la pregunta problema y los objetivos específicos propuestos; los productos de la investigación; las referencias bibliográficas y los apéndices.

Capítulo I

1. Aspectos generales

1.1 Problema de Investigación

Las escuelas rurales en Colombia, en específico las que poseen aulas multigrado, donde un solo docente atiende a todos los grados de la escolaridad primaria y tienen un número limitado de estudiantes (Guzmán & Camacho, 2020, p. 81) enfrentan una gran variedad de desafíos que inciden de manera significativa en los bajos logros de aprendizaje de los estudiantes. Estos desafíos, asociados a la falta de recursos, docentes y la baja calidad de la infraestructura (Becerra & Navas, 2021, p. 25) dan cuenta que la realidad educativa en el contexto rural colombiano demanda una solución urgente y efectiva.

Las escuelas multigrado, se orientan a partir de la incorporación del programa Escuela Nueva, “modelo escolarizado de educación formal, con respuestas al multigrado rural y a la heterogeneidad de edades y orígenes culturales de los alumnos de las escuelas urbano - marginales” (MEN, 2021) el cual le brinda a cada una de sus Instituciones Educativas, unas guías de aprendizaje en las cuatro áreas básicas de conocimientos, para que los docentes puedan trabajar e impartir sus clases.

Estas guías, suelen ser el único recurso empleado por los docentes en su labor educativa. Al menos así lo revela la encuesta realizada al docente a cargo de los estudiantes de la Institución Educativa donde se realizó la investigación y a otros nueve docentes pertenecientes a la sede central y sus sedes en el apéndice A. No obstante diversos estudios (Buitrago & Chavarría, 2015; Maigual, 2018) han concluido que esas guías de aprendizaje diseñadas para el área de matemática, carecen de material temático frente al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, y deben tomar más en consideración los contextos rurales, es decir sus características

específicas y el entorno que rodea a los estudiantes, para que así el aprendizaje sea relevante, significativo y aplicable a sus vidas cotidianas.

En este sentido, cobra relevancia retomar la importancia que tiene la estadística en la formación de todo estudiante, dado que, “les proporciona herramientas metodológicas generales para analizar la variabilidad, determinar relaciones entre variables, diseñar en forma óptima estudios y experimentos y mejorar las predicciones y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre” (Batanero, 2004, p. 1). A su vez, permite integrar los contextos que rodean a los estudiantes por medio de estrategias de enseñanza, cómo la que propone Zapata (2018a) denominada Investigaciones Estadísticas en el Aula, la cual busca que los implicados en el aprendizaje participen en la construcción de su conocimiento y en la transformación de sus contextos. (p. 66)

Si bien la estadística es una ciencia que se trabaja desde la educación básica primaria, esta ha sido relegada de las aulas. Esto lo confirman Avilez y Zapata (2022) cuando expresan:

Qué tanto de manera política, curricular y en la práctica de los docentes, la educación estadística ha sido relegada, porque si bien aparece el contenido estadístico en el currículo de educación básica muchas veces son los docentes quienes evitan su enseñanza, por lo que es necesario realizar estudios que impulsen la importancia de esta área. (p. 2)

Lo anterior, es una situación que se presenta en la Institución Educativa donde se realizó la investigación, pues el apéndice A reveló que el docente a cargo, tiene poca experiencia y formación en esta área de conocimiento, por lo que solo dedica las últimas horas del último periodo escolar a su enseñanza.

Por otra parte, el objetivo de la educación estadística en las aulas no es convertir a los estudiantes en estadísticos expertos. Si no, que ellos desarrollen una alfabetización estadística,

aquella donde la lectura crítica de tablas y gráficos es uno de los indicadores clave (Gal, 2002; Batanero, 2004) para que así puedan desenvolverse en la sociedad actual, la cual está permeada de datos y representaciones gráficas que presentan los diferentes medios de comunicación, y tomar mejores decisiones basadas en la información.

En relación con lo anterior, los estudiantes de educación primaria suelen presentar diversas dificultades al momento de interpretar un gráfico estadístico. Entre esas, se mencionan las descritas por Arteaga et al (2018) en su trabajo de investigación, pues al realizar una revisión documental sobre los gráficos estadísticos con estudiantes de Educación Primaria, encontraron que muchos de ellos no suelen cumplir con los niveles 1, 2 y 3 de lectura establecidos por Curcio (1989) y se les dificulta comprender los enunciados que se les presentan, como también comunicar sus ideas.

Por ende y a raíz de todas estas problemáticas, este trabajo de investigación plantea el diseño e implementación de una Investigación Estadística en el Aula (Zapata, 2018a), centrada en la interpretación de gráficos estadísticos, en estudiantes de grado 4° y 5° de un aula multigrado-ubicada en una vereda del municipio La Argentina-Huila. Esto con el fin de articular el modelo educativo de la Institución, con la posibilidad de promover la alfabetización estadística en estudiantes que habitan en un contexto lleno de problemáticas que podrían analizar.

Así, se presenta la siguiente pregunta problema que será tema de estudio a lo largo del documento **¿Cómo promover la Alfabetización Estadística en estudiantes de 4° y 5° de un aula multigrado ubicada en el municipio de la Argentina-Huila?**

1.2 Justificación

Promover la alfabetización estadística desde edades tempranas es fundamental, pues como menciona Gal (2002) esta es una competencia esencial para la comprensión de las tendencias, fenómenos sociales y personales, que le permite a los ciudadanos desarrollar habilidades para expresar sus opiniones y discutir sus inquietudes sobre una problemática. No obstante y realizando una revisión documental en distintos repositorios, se evidencian pocos aportes investigativos para el desarrollo de esta competencia en estudiantes de primaria. Por tal motivo, desde este trabajo de grado se busca dar un aporte al desarrollo de la alfabetización estadística, por medio de las Investigaciones Estadísticas en el Aula.

De lo anterior, este trabajo de investigación desde sus fundamentos teóricos toma como punto de partida la definición de Alfabetización Estadística planteada por Gal (2002), con el fin de proponer y evaluar una alternativa para identificar en el proceso investigativo del estudiante, el desarrollo de esta competencia, la cual, será evaluada mediante una rejilla construida a partir de los elementos teóricos que menciona Gal (2002) durante el desarrollo de cuatro fases. Las cuales (la rejilla y las fases), están descritas en el capítulo III de este documento.

Por otra parte, en el enfoque tradicional de la enseñanza de la estadística, los docentes suelen centrarse en conocimientos técnicos, en la resolución de ejercicios descontextualizados y en muchas ocasiones, la clase se centra solo en la aplicación de fórmulas, perdiendo de vista el sentido estadístico (Batanero et al., 2013). Por ende, es importante incorporar contextos sociales, políticos y culturales en el proceso de enseñanza de la estadística, ya que como mencionan Cobb y Moore (1997) el contexto es la fuente de significado de los datos (p. 801). Por este motivo, se optó por trabajar con las Investigaciones Estadísticas en el Aula, ya que esta permite vincular los conceptos estadísticos escolares con el contexto social, político y cultural de los estudiantes y formarlos como seres críticos y participativos de su comunidad.

En relación con lo anterior, cabe mencionar que también se optó por trabajar con las Investigaciones Estadísticas en el Aula, por la relación que estas guardan con el modelo Escuela Nueva y los objetivos que se plantea la Institución Educativa en el Proyecto Educativo Institucional (PEI)¹, al tener en común el interés de que el educando sea el actor principal de su propio conocimiento, mediante experiencias significativas cercanas a su contexto y estimular en ellos la apropiación crítica de los conocimientos de acuerdo con las necesidades globales. Esto con el fin de no desligar el trabajo de investigación con las normativas y metodologías que plantea la Institución.

Por otro lado, para Diaz-Levycoy (2014) es de vital importancia que los niños reciban una formación estadística adecuada que les permita leer, interpretar y construir gráficos estadísticos (p. 3) debido a que una persona estadísticamente alfabetizada, debe ser capaz de leer e interpretar de manera crítica los diferentes gráficos que puede encontrar en los diferentes medios de comunicación (Del Pino & Estrella, 2012, p. 55). No obstante y como se mencionó antes, los estudiantes de primaria suelen presentar dificultades al momento de trabajar con ellos, por lo que realizar una investigación centrada en la interpretación de gráficos estadísticos en edades tempranas es vital, porque les permite desarrollar competencias para analizar, comprender y comunicar adecuadamente la información que se les presenta. (Ruiz, 2015)

Finalmente, esta propuesta puede ser de gran aporte también, para otras Instituciones Educativas que compartan características similares, especialmente aquellas que operan bajo el modelo de Escuela Nueva en las diferentes zonas rurales del país.

¹ [PEI Institución Educativa](#)

1.3 Planteamiento de Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Promover la Alfabetización Estadística en estudiantes de 4° y 5° de un aula multigrado bajo el modelo educativo escuela nueva, ubicada en el municipio de La Argentina-Huila mediante una Investigación Estadística en el Aula.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Adaptar un instrumento de análisis de resultados, para dar cuenta del progreso y evolución de los estudiantes del grado 4° y 5° de la Institución Educativa, en relación con la alfabetización estadística.
- Diseñar e implementar una Investigación Estadística en el Aula para estudiantes de 4° y 5° de la institución educativa.
- Describir la competencia de alfabetización estadística dentro del proyecto investigativo en el aula.

1.4 Antecedentes

En el presente apartado se exponen los resúmenes de diferentes investigaciones de carácter nacional e internacional, que sirvieron de orientación y motivación para perfilarlo tanto teórica como metodológicamente. En este orden de ideas, se retoman trabajos relacionados con tres aspectos importantes en esta investigación: Alfabetización Estadística, Investigaciones Estadísticas y Gráficos estadísticos. Al final de cada apartado se hace hincapié en los elementos teóricos que serán de utilidad para orientar el trabajo.

1.4.1 Alfabetización Estadística e Investigaciones Estadísticas en el Aula

Zapata (2011) en su artículo titulado ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? describe y reflexiona sobre dos modelos que podrían ayudar al profesorado a educar estadísticamente a los estudiantes: el modelo PPDAC propuesto por Wild y Pfannkuch (1999), adoptado por Zapata (2018a) como metodología para trabajar lo que ella denomina investigaciones estadísticas en el aula, y el modelo GAISE propuesto por Franklin et al (2007). Los cuales, poseen características similares al desarrollarse mediante 5 fases similares: el planteamiento del problema o formulación de preguntas, diseño del plan de acción, recolección-análisis de datos y las conclusiones.

En su escrito Zapata (2011) concluye que estos modelos para la enseñanza de la estadística podrían ser considerados como orientaciones preliminares para el profesorado que inicia en el reto de alfabetizar estadísticamente a sus estudiantes, ya que, la estadística vista como una herramienta para la solución de problemas, sugiere la presencia de un problema, un plan estratégico para su solución, un contraste para verificar si fue resuelto exitosamente, y la comunicación de esa solución (Zapata, 2011, p. 244)

Alsina (2021) en su trabajo, busca promover la enseñanza de la estadística en contexto en estudiantes de transición a sexto grado, para potenciar la alfabetización estadística. Para ello

diseñó e implementó un proyecto, guiado por el modelo PPDAC (Wild & Pfannkuch, 1999). Los resultados obtenidos a nivel general, determinaron que trabajar con este tipo de estrategias y contextos reales, permiten favorecer el desarrollo de la alfabetización estadística, al incentivar en los estudiantes ese interés por resolver problemas de su entorno, recolectar datos y construir e interpretar gráficos estadísticos.

Por su parte, De la Cruz y Castillo (2021) buscaban con su trabajo, promover alfabetización estadística a 35 estudiantes de 9°, con el apoyo de la información que brindan los medios de comunicación. Ellas, mediante una rejilla de análisis que diseñaron basándose en la teoría de Gal (2002) y en las intervenciones brindadas por los estudiantes al llevar a cabo el desarrollo de una investigación estadística en el aula, concluyen que la propuesta de enseñanza que trabajaron, permitió que ellos desarrollaran alfabetización estadística, al evolucionar como sujetos críticos con la información que consumen y en la utilización de elementos estadísticos y matemáticos para la argumentación de sus posturas.

De la misma manera, similares estrategias de enseñanza han sido recomendadas por diversos organismos y autores (Bargagliotti, 2020; Batanero y Diaz, 2011; GAISE College Report ASA Revision Committee, 2016; Zapata, 2018a) quienes ven en los contextos reales, una oportunidad para promover la alfabetización estadística a partir de proyectos de investigación..

Por ello, estas investigaciones aportan al desarrollo de esta investigación, dado que: demuestran cómo planificar la enseñanza de la estadística a partir de estrategias similares a las investigaciones estadísticas en el aula y contextos reales, permiten promover la alfabetización estadística; proponen modelos para trabajar en el aula, como el de Wild y Pfannkuch (1999) el cual será un aspecto metodológico clave para este trabajo; y brindan varios elementos teóricos que serán directores del presente trabajo, a saber: Alfabetización Estadística, Investigaciones

Estadísticas en el Aula y la adaptación de la rejilla de análisis diseñada por De la Cruz y Castillo (2021).

1.4.2 Gráficos estadísticos

Como se mencionó anteriormente en el apartado de la problemática, Arteaga et al (2018) en su trabajo de investigación, realizaron una revisión de la literatura sobre los gráficos estadísticos con estudiantes de Educación Primaria. Para ello, expusieron diversos resúmenes de investigaciones relacionadas a la lectura de los gráficos (De Carvalho et al 2011; Cazorla et al, 2008; Cruz, 2013; Fernandes et al, 2011; Guimarães, 2001) estableciendo similitudes entre ellos y concluyeron, que muchos de los estudiantes no suelen cumplir con los niveles 1, 2 y 3 de lectura establecidos por Curcio (1989) y se les dificulta comprender los enunciados que se les presentan, como también comunicar sus ideas. Responsabilizando en gran medida a los profesores en formación y en activo cuando expresan que:

Algunas de estas dificultades se pueden atribuir a que estos temas no se trabajan en forma adecuada y rigurosa, pues diversas investigaciones muestran los problemas que presentan los mismos profesores, en formación o en activo, al trabajar con estas representaciones (p. 9)

Del mismo modo y exponiendo investigaciones de carácter nacional Olarte (2022) en su tesis de maestría, buscaba mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), trabajar la interpretación de gráficos estadísticos en 12 estudiantes de 6°, pertenecientes a una escuela rural ubicada en el municipio San Vicente del Caguán. Para ello, implementó una intervención didáctica, dividida en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque), analizó las evidencias registradas en la Unidad Didáctica y la información recolectada en la entrevista semiestructurada que realizó al terminar la misma.

Olarte (2022) concluyó que antes de implementar el ABP los estudiantes en relación con la lectura, interpretación de los gráficos, tenían dificultades; pues, no reconocían toda la información presentada, no lograban identificar los elementos básicos que lo conforman y por ende no realizaban procesos de reflexión. No obstante después de su implementación, mejoraron sus niveles de interpretación de gráficos estadísticos, mediante la identificación de información que no estaba explícita en ellos, logrando así realizar comparaciones y operaciones entre los valores asociados a los elementos de un gráfico.

De esta manera, estos dos referentes aportan al desarrollo de esta investigación, debido a que destacan la importancia que tiene trabajar con los gráficos estadísticos desde edades tempranas y lo poco que se trabaja en el aula; aportan material para diseñar e implementar la investigación estadística en el aula y brindan elementos teóricos a tener presentes en esta investigación, como lo son: gráficos estadísticos y los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989).

Capítulo II

2. Marco teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico que sustenta la presente investigación, considerando los elementos de análisis que orientan la pregunta problema. Para efectos de organización, el marco teórico se compone de tres perspectivas: la matemática, la didáctica y la curricular.

En la perspectiva matemática se definen los contenidos temáticos que se desarrollaran en este trabajo en relación con los gráficos estadísticos; en la perspectiva didáctica, se presentan los fundamentos teóricos relevantes para el trabajo, a saber, Alfabetización Estadística e Investigaciones Estadísticas; mientras que en la curricular los planteamientos establecidos en los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas

Al finalizar el capítulo, en la figura 4, se propone un esquema organizativo de los referentes teóricos, con el objetivo de proporcionar una visión estructurada y coherente, además de facilitar la comprensión de sus interconexiones y su relevancia en el contexto de la investigación.

2.1 Perspectiva matemática

2.1.1 Gráficos estadísticos

En un mundo inundado de datos, la capacidad de interpretar y comunicar efectivamente la información es crucial, y es aquí donde los gráficos estadísticos desempeñan un papel central, al ser una representación visual que le permite a los ciudadanos, comprender de manera resumida, clara y precisa la información. No obstante, interpretar y comunicar esa información requiere según Arteaga et al (2018) entender la función y utilidad de cada elemento que

constituye el gráfico estadístico con el que se esté trabajando (p. 2). Es por ello que autores como Friel et al (2001) han analizado y caracterizado los elementos que componen un gráfico estadístico de la siguiente manera:

- Título y etiquetas. Proporcionan una descripción general del tema que se está representando y las variables que están siendo analizadas y representadas en el gráfico, situando al lector en el contexto adecuado.
- Marco del gráfico. Engloba los elementos claves del gráfico como los ejes, escalas y marcas, los cuales, entre otras cosas, proporcionan detalles sobre las magnitudes utilizadas y el rango de valores considerados.
- Especificadores. Son los elementos propios de cada gráfico, es decir, los elementos visuales que son utilizados para la representación de la información. Por ejemplo: las barras en los gráficos de barras o los puntos en un diagrama de dispersión.

Del mismo modo, Gal (2002) expresa que la capacidad de leer y entender gráficos estadísticos se considera parte de la Alfabetización Estadística y puede ser considerada como una necesidad social y educativa que contribuye en la formación de ciudadanos estadísticamente cultos, capaces de emitir juicios sobre los gráficos estadísticos que se les presentan o que ellos mismos realizan.

La lectura de gráficos estadísticos, va de la mano con su comprensión, motivo por el cual diversos autores han descrito diferentes niveles. Los tres niveles fueron definidos por Curcio (1989) y ampliados por Friel et al (2001).

- Leer los datos: Este primer nivel de comprensión requiere realizar una lectura literal de la información presentada en el gráfico.

- Leer entre los datos: Este segundo nivel de comprensión requiere de realizar una lectura e interpretación de la información que no está explícitamente en el gráfico, ya sea por medio de procedimientos matemáticos o la comparación de los datos.
- Leer más allá de los datos: Este tercer nivel de comprensión requiere de realizar predicciones e inferencias a partir de la información representada en el gráfico y conocer el contexto en el que los datos se presentan.

Es oportuno aclarar que dentro de esta investigación se tiene en cuenta lo referido a la lectura e interpretación de gráficos, pero eso no significa que este sea el único proceso para aportar al desarrollo de la Alfabetización Estadística, sólo es uno de los elementos necesarios.

2.2 Perspectiva didáctica

2.2.1 Alfabetización Estadística

Es importante destacar que hasta la fecha, no se ha dado un consenso entre los investigadores del campo en cuanto a la definición de la alfabetización estadística, por lo que en esta investigación se asume la definición propuesta por Gal (2002) el cual, él la define como la interrelación de dos componentes inseparables “la primera, la capacidad de las personas para interpretar, argumentar y evaluar críticamente la información estadística en diversos contextos y la segunda, esa capacidad para debatir o comunicar sus reacciones ante dicha información estadística”. (p. 3)

Gal (2002) también establece que para desarrollar esas capacidades, se debe tomar en consideración un conjunto dinámico, compuesto por dos componentes que no se pueden desarrollar de forma aislada, ya que conforman a un sujeto estadísticamente alfabetizado: *la de conocimientos*, que consta de cinco elementos cognitivos: habilidades de alfabetización, conocimientos estadísticos, conocimientos matemáticos, conocimientos del contexto y

habilidades críticas y *la disposicional* que consta de dos elementos: postura crítica, creencias y actitudes.

Para esta investigación solamente se contemplan tres de los cinco elementos pertenecientes a la componente de elementos cognitivos, a saber, habilidades de alfabetización, conocimientos estadísticos y conocimientos matemáticos, ya que como menciona Gal (2002) “la comprensión e interpretación de la información estadística requiere no sólo de conocimientos estadísticos per se, sino también de la disponibilidad de otras bases de conocimientos como: las habilidades de alfabetización y conocimientos matemáticos”. (p. 4)

2.2.1.1 Habilidades de alfabetización

Las principales formas de comunicación abarcan la expresión verbal, escrita, así como la presentación tabular o gráfica del mensaje a transmitir. Para Gal (2002) es evidente que los estudiantes necesitan habilidades lingüísticas específicas para poder comprender, argumentar y debatir la información expuesta en un determinado texto. Esto puede involucrar textos extensos (que demandan habilidades complejas de comprensión) o gráficos con información mínima.

Aquí lo importante es que los estudiantes puedan:

“comprender y procesar la información presente en el denominado texto circundante, es decir, el que explica un gráfico o cuadro, para que así ellos puedan situar la información en el contexto adecuado; y comunicar opiniones de manera clara, respaldadas por lógica o pruebas ” (Gal, 2002, p. 7)

Por otra parte, en este apartado se toma en consideración la Alfabetización Documental, la cual hace referencia a la importancia de leer textos que no están escritos en prosa, es decir, la información que se presenta en tablas, cuadros y gráficos así como a las habilidades que se deben tener para su lectura: identificar, interpretar y utilizar la información estadística.

2.2.1.2 Conocimientos estadísticos

Un requisito necesario para comprender e interpretar los mensajes estadísticos, es el de contar con conocimientos y procedimientos estadísticos básicos. No obstante, hasta la actualidad no existe un consenso entre la comunidad sobre cuáles deben ser esos conocimientos básicos que los estudiantes deben adquirir, pues según Gal (2002) estos pueden variar dependiendo del nivel de alfabetización que se busca alcanzar. Por esa razón, el autor describe algunas bases de conocimientos estadísticos necesarios para la alfabetización estadística, entre esas están:

- Saber por qué se necesitan datos y cómo se pueden producir. Esto significa, que los estudiantes deben conocer el origen de los datos en los que se basa la información, así como el valor de la información basada en datos como un instrumento para la toma de decisiones.
- Familiaridad con términos e ideas básicos relacionados con la estadística descriptiva. Esto implica que los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos básicos y las visualizaciones de datos que se utilizan para transmitir los resultados, esto con el fin de que sean más conscientes de que dependiendo del contexto, los conceptos estadísticos (como porcentaje, media y mediana) pueden tener diferentes formas de interpretar la información.
- Familiaridad con términos e ideas básicos relacionados con presentaciones gráficas y tabulares. Esto significa que los estudiantes deben: ser conscientes de que la información se puede representar de manera gráfica o tabular y puede ser utilizada para organizar y comparar múltiples datos; y hacer, a cierto nivel, lo que Curcio (1989) y Friel et al (2001) denominan “leer lo datos” “leer entre los datos” y “leer más allá de los datos”, es

decir fijarse también en los patrones generales de los gráficos estadísticos y no sólo en los aspectos literales. (p. 12)

2.2.1.3 Conocimientos matemáticos

Un requisito importante para que los estudiantes puedan comprender las ideas básicas de la estadística es que ellos a su vez, tengan una comprensión básica sobre algunos procedimientos matemáticos, dado que, estos se utilizan en las diferentes formas de resumir observaciones y representar la información mediante enunciados cuantitativos, como también tienen diferentes significados y usos estadísticos. Entre esos conocimientos se destacan las habilidades aritméticas, el sentido numérico y la generación y comprensión de los porcentajes.

2.2.2 Investigaciones Estadísticas en el Aula

Según Zapata (2018a, 2018b) las Investigaciones Estadísticas en el Aula se pueden considerar como una estrategia didáctica que integra el mundo escolar y el mundo exterior. Bajo este enfoque, los contextos tomados del mundo exterior no pueden ser construcciones artificiales, hipotéticas o teóricas, sino situaciones que reflejen aspectos críticos de la realidad social, política, económica y ambiental que afecte a los estudiantes, de tal forma que ellos puedan explorar y comprender esas situaciones y promover una respuesta crítica en la búsqueda de soluciones.

Las Investigaciones estadísticas a su vez, se caracterizan por simular el proceso de indagación empírica por el que pasan los estadísticos en su práctica profesional, al describirse cuatro fases que deben seguirse en su realización:

- En la primera fase los estudiantes toman como punto de partida el planteamiento de un problema, al elegir una situación de la vida real que se va a trabajar a lo largo del estudio.

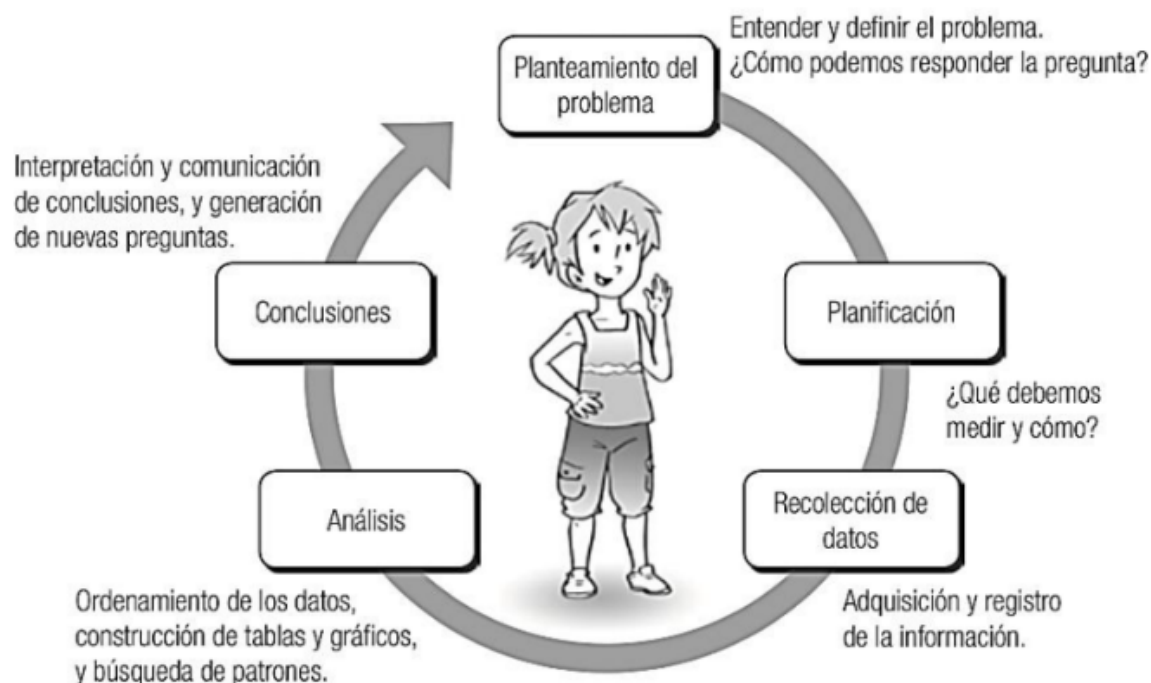
- En la segunda fase, los estudiantes deben generar y recopilar los datos necesarios para responder al planteamiento del problema.
- En la tercera fase, los estudiantes deben analizar los datos, para así identificar y elegir cuales son los conceptos y herramientas estadísticas pertinentes para la situación que se está analizando y por último
- En la cuarta fase, los estudiantes interpretan, realizan una crítica al problema planteado y generan una propuesta de solución para este.

Lo anterior, se desglosa del ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) que consta de cinco fases que ellos denominaron Problema, Plan, Datos, Analisis y Conclusion (PPDAC), tal como se ilustra en la figura 1, las cuales, son utilizadas en la solución de un problema estadístico y describen una forma dinámica de pensamiento que no es jerárquico ni lineal (Gonzalez, 2016, p. 363).

Este ciclo a su vez genera, que en la enseñanza de la estadística se abandonen las fórmulas y el uso de datos hipotéticos, dándole un mayor protagonismo a la solución de problemas, donde el estudiante se involucra y utiliza la estadística como una herramienta para encontrar respuestas (Gonzalez, 2016, p. 363).

Figura 1

Ciclo de investigación PPDAC



Nota: Tomado de Araneda, Chandía y Sorto (2013, p. 17).

De esta manera, se logra establecer que tanto las Investigaciones Estadísticas como la Educación Estadística Crítica siguen una misma línea. Lo único que las diferencia es el contexto, pues como se mencionó anteriormente, las investigaciones estadísticas se trabajan únicamente con contextos sociales que afecten a los estudiantes.

2.3 Perspectiva curricular

El sistema educativo en Colombia actualmente cuenta con tres referentes curriculares que funcionan de guía al docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, estos son: los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias, de ahora en adelante (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

Los Lineamientos Curriculares, son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que permiten apoyar el proceso de fundamentación y planeación en las áreas fundamentales que ha establecido la Ley General de Educación (MEN, 2018). Es decir,

proporcionan orientación a las Instituciones Educativas sobre los contenidos, métodos pedagógicos y enfoques de enseñanza que deben seguir en sus programas académicos.

Los Lineamientos Curriculares en matemáticas (1998), por su parte, presentan tres aspectos para organizar el currículo de manera armoniosa:

- Los procesos generales de aprendizaje, los cuales se conforman por el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
- Los conocimientos básicos, tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas y se conforma por el pensamiento numérico y sistema numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométrico, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.
- El contexto, relacionado a la vida cotidiana de los estudiantes, de las matemáticas mismas y de las otras ciencias.

De los Lineamientos Curriculares en matemática, específicamente del aspecto de los conocimientos básicos descrito anteriormente, se deriva lo que son los EBC en esta área. Este referente define de una manera más precisa lo que se espera que los estudiantes aprendan en términos de habilidades, conocimientos y competencias específicas, y los diferentes grupos de grados (1° a 3°, 4° a 5°, 6 a 7°, 8° a 9° y 10° a 11°). Entendiendo que un estándar es un criterio que describe lo que se espera que los estudiantes logren en términos de conocimientos, habilidades y competencias en áreas específicas del currículo (MEN, 2006).

Una enseñanza orientada a lograr un aprendizaje por competencias surge de un proceso gradual, puesto 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.” (MEN, 2006, P. 49) razón por la cual, los EBC plantean una organización secuencial de las competencias adquiridas en grados superiores, las cuales involucran habilidades de los niveles anteriores, es decir, las competencias se desarrollan a través de un proceso gradual conocido como coherencia vertical.

Del mismo modo, los EBC también plantean la posibilidad de interrelacionar los estándares correspondientes a los diferentes pensamientos, generando lo que se denomina una coherencia horizontal.

Por otra parte, el Ministerio de Educación Nacional presenta los Derechos Básicos de Aprendizaje, entendidos como un conjunto de conocimientos y habilidades que los estudiantes deben adquirir en cada grado escolar, su importancia radica en que proporcionan pautas para desarrollar planes de enseñanza que fomenten el logro progresivo de aprendizajes anuales, para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos para cada grupo de grados. (MEN, 2016)

Como esta investigación se lleva a cabo dentro del contexto de una Institución Educativa oficial en Colombia y uno de los ejes principales está centrado en la realización de una investigación estadística, en el cual los estudiantes deben recolectar, procesar y analizar datos para responder a una pregunta problema de su entorno, se tomaron en consideración algunos elementos de los tres referentes mencionados previamente, los cuales se describirán a continuación.

Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas en relación con la recolección y análisis de datos, plantea que:

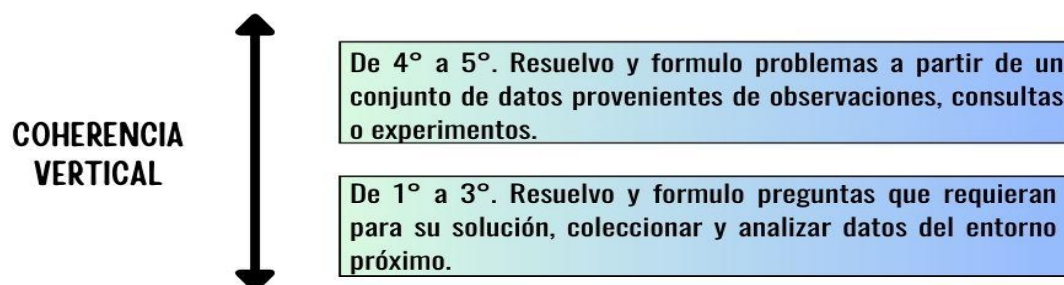
“La búsqueda de respuestas a preguntas que sobre el mundo físico se hacen los niños resulta ser una actividad rica y llena de sentido si se hace a través de recolección y análisis de datos. Decidir la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener las respuestas lleva a nuevas hipótesis y a exploraciones muy enriquecedoras para los estudiantes. Estas actividades permiten además encontrar relaciones con otras áreas del currículo y poner en práctica conocimientos sobre los números, las mediciones, la estimación y estrategias de resolución de problemas” (MEN, 1998, p. 47).

Con el objetivo de promover la alfabetización estadística, la propuesta de investigación estadística contempla la integración de tres de procesos matemáticos descritos en los lineamientos curriculares, que son: el razonamiento; la formulación tratamiento y resolución de problemas; y la comunicación. Asimismo, se enmarca en el contexto del pensamiento aleatorio, vinculando con una problemática propia de la vida cotidiana de los estudiantes.

Lo ya mencionado, se desarrollará para los estudiantes de 4° y 5° en un aula multigrado, tomando en consideración el Estándar de competencia descrito para ese grupo de grados, que dice: Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos, provenientes de observaciones, consultas o experimentos. Este estándar a su vez, está relacionado con unas competencias previas en una coherencia vertical como se muestra en la figura 2, interrelacionado con los demás pensamientos establecidos por los lineamientos curriculares en una coherencia horizontal como se evidencia en la figura 3.

Figura 2

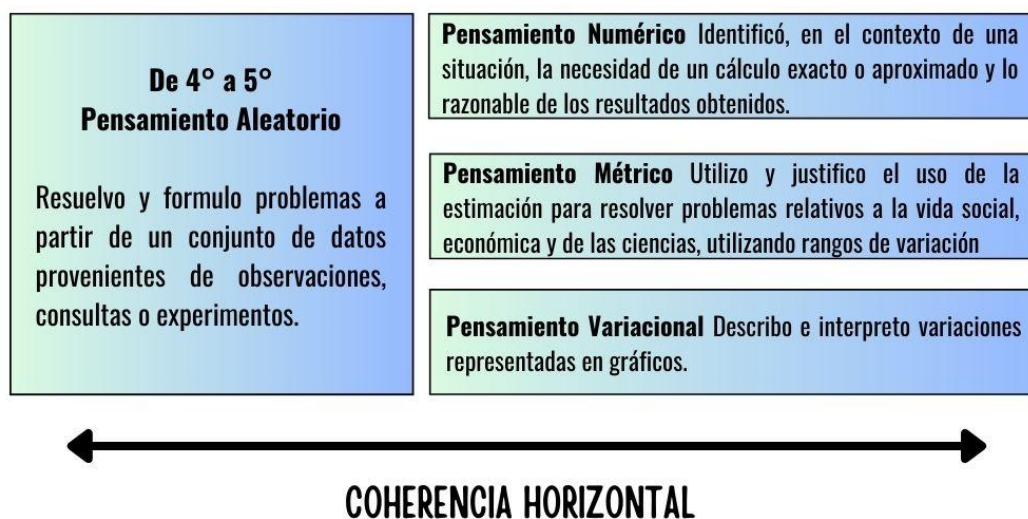
Coherencia vertical del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.



Nota: La figura corresponde a una elaboración propia, a partir de los Estándares Básicos de Competencias (2006).

Figura 3

Coherencia Horizontal grado 4° a 5°.



Nota: La figura corresponde a una elaboración propia, a partir de los Estándares Básicos de Competencias (2006).

Por último, los DBA seleccionados que determinan los conocimientos y habilidades que los estudiantes deben adquirir para alcanzar el estándar propuesto, son el DBA número 10 para el

grado 4° y el DBA número 10 para el grado 5°, que tienen los enunciados y evidencias de aprendizaje descritos en la tabla 1.

Tabla 1

Derechos Básicos de Aprendizaje y sus evidencias de los grados 4° y 5

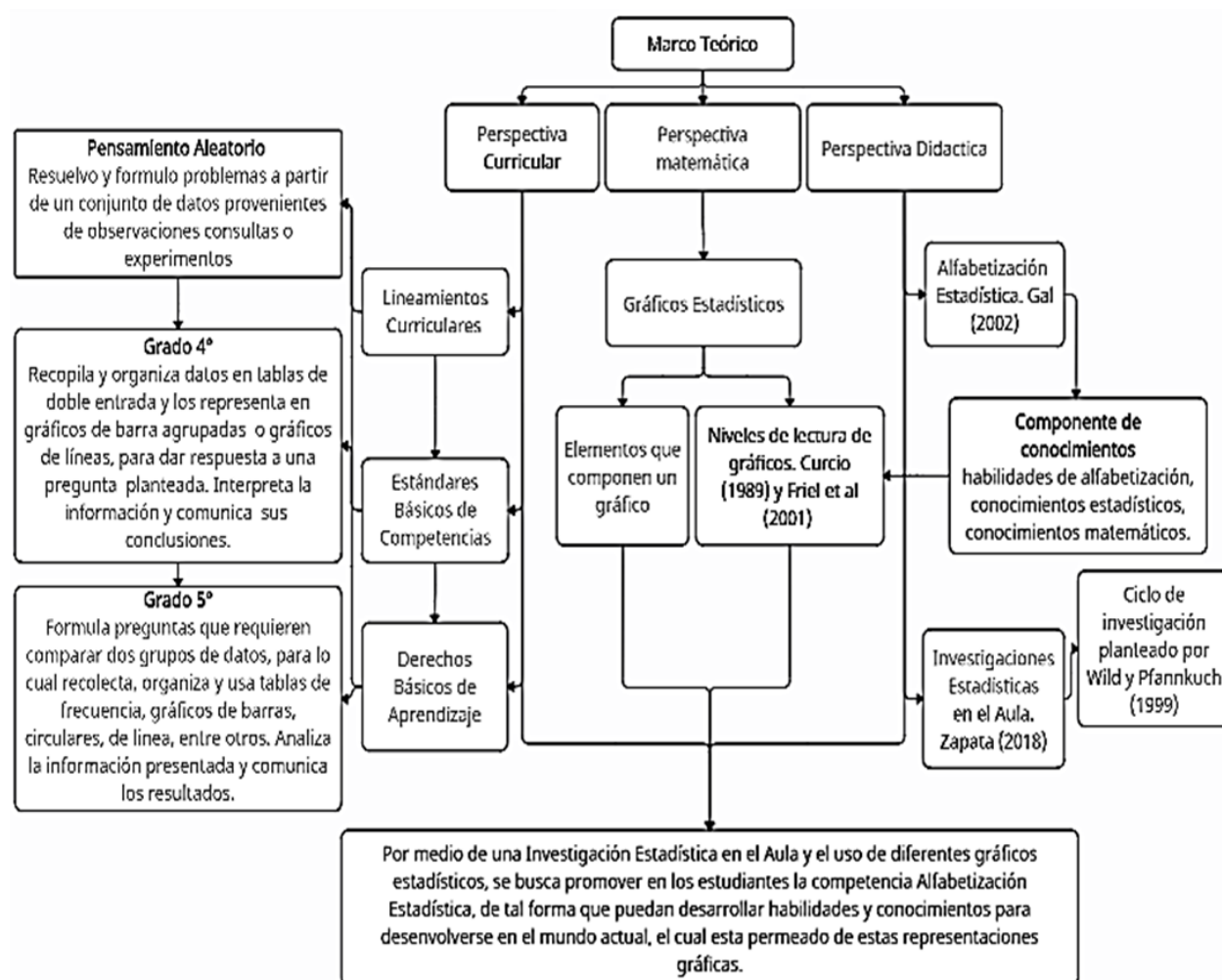
Grado	DBA asociado	Evidencias de aprendizaje
4°	Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas, para dar respuesta a una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones	Elabora encuestas sencillas para obtener la información pertinente para responder la pregunta
		Construye tablas de doble entrada y gráficos de barras agrupadas, gráficos de líneas o pictogramas con escala.
		Lee e interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala.
5°	Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y utiliza tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.	Formula preguntas y elabora encuestas para obtener los datos requeridos e identifica quiénes deben responder.
		Registra, organiza y presenta la información recolectada usando tablas, gráficos de barras, gráficos de línea, y gráficos circulares.
		Interpreta la información obtenida y produce conclusiones que le permiten comparar dos grupos de datos de una misma población.

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, a partir de los Derechos Básicos de aprendizaje (2006).

A continuación en la figura 4, se presenta un esquema organizativo de los referentes teóricos, que proporciona una visión estructurada y coherente, además de facilitar la comprensión de sus interconexiones y su relevancia en el contexto de la investigación.

Figura 4

Esquema organizativo de los referentes teóricos



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

Capítulo III

3. Metodología

En esta sección, se realiza una caracterización de la población desde el marco contextual, posteriormente, se presenta la metodología elegida para cumplir los objetivos de este estudio, abordando tanto el enfoque y diseño de investigación, como los instrumentos para la recolección y análisis de los datos. Luego, se realiza una descripción del proceso de implementación, llevado a cabo mediante una investigación estadística en el aula, para finalmente describir a cada uno de los estudiantes que participaron en este trabajo de investigación.

3.1 Marco contextual

3.1.1 Población macro

La investigación tiene como foco al municipio de La Argentina-Huila, el cual es un territorio de vocación agrícola, donde su economía se basa en cultivos como el café, lulo, durazno, cacao, frijol en mayor proporción y el ecoturismo por la cantidad de fincas existentes.

El municipio de La Argentina se encuentra ubicada al sur oriente del departamento del Huila, limitando con el municipio de La Plata, Pital, Tarqui, Oporapa y Saladoblanco, contando con aproximadamente 14.000 habitantes de diversos grupos étnicos.

La Argentina cuenta con 5 Instituciones Educativas Públicas centrales y cada una de ellas cuenta con un determinado número de sedes. El trabajo tiene como foco de investigación la Institución Educativa Betania sede El Carmen, ubicada en una vereda a 15 minutos del casco urbano.

Figura 5

Institución Educativa Betania sede El Carmen



Nota. La foto de autoría propia corresponde a la entrada de la Institución Educativa Betania sede El Carmen, ubicada en la vereda El Carmen en el municipio de La Argentina - Huila

3.1.2 Población micro

La Institución Educativa rural, está situada en la vereda El Carmen del municipio de La Argentina, al oriente de la cabecera municipal a una distancia de 3 Km por vía carretable. La temperatura promedio es de 17° centígrados y la altura media sobre el nivel del mar es de 1750 metros.

El Carmen, es una vereda pequeña con un área de 6 Km cuadrados aproximadamente, que limita con las veredas Alto Carmen, Betania, La Pedregosa, Santa Elena y Quebrada Negra, la economía se basa en el cultivo del café, yuca, plátano y la ganadería, y cuenta con aproximadamente 150 habitantes.

La Institución como ya se ha mencionado en anteriores ocasiones, se caracteriza por su ubicación rural, su enfoque multigrado y su adopción del modelo educativo Escuela Nueva.

Actualmente cuenta con diez estudiantes de primaria (cuatro de primero, dos de segundo, uno de tercero, uno de cuarto, dos de quinto) y un único docente a cargo de todos ellos, quien posee una formación académica como Licenciado en Educación Básica Primaria con especialidad en Informática.

Las instalaciones por su parte, incluyen un solo salón de clases para todos, un restaurante por el servicio del PAE, una sala de sistemas sin uso debido a la falta de conectividad a internet y una cancha pavimentada de fútbol.

3.2 Enfoque y diseño de investigación

Dado el tipo de población y problema de investigación que se enmarca en el presente documento, se ha determinado como enfoque metodológico el cualitativo, debido a que este según Hernández et al (2014) permite conocer cuáles son las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos más bien subjetivos) y como se dan las interacciones entre individuos, grupos y colectividades (p, 8). En otras palabras, permite comprender a las personas, sus procesos, eventos y contextos.

Por otra parte, todo enfoque metodológico cualitativo está compuesto por una o varias estrategias investigativas, entendiendo este término como un conjunto de prácticas, recursos e instrumentos, organizados de manera más o menos planificada, que se emplea en una investigación para hacer y reportar una indagación disciplinada sobre un asunto de interés (Camargo, 2019, p. 2). Por lo que en este proyecto de investigación con enfoque metodológico cualitativo, se considera como estrategia investigativa la investigación-acción, puesto que va acorde a los objetivos de esta investigación, en el sentido de que este tipo de estrategia, se enfoca en analizar un problema social específico que necesita ser resuelto y que impacta a un grupo particular de individuos.

Ante la diversidad de posturas en torno a esta metodología de investigación, este trabajo se enfoca en la perspectiva de Paz (2003), quien define la investigación-acción como una estrategia que permite reflexionar alrededor de las problemáticas que permean la comunidad que se desea estudiar, buscando un mejoramiento, transformación o innovación. (pp, 40-41)

Para Paz (2003), el proceso de investigación-acción se caracteriza fundamentalmente por su carácter cíclico, su flexibilidad e interactividad entre las siguientes cuatro etapas que se mencionan a continuación:

- Identificación de una preocupación temática y planteamiento del problema
- Elaboración de un plan de acción
- Desarrollo del plan y recogida de datos sobre su puesta en práctica
- Reflexión, interpretación de resultados y replanificación. (p. 44)

Además, existen diferentes modelos de investigación-acción que se pueden emplear. Para este trabajo, se toma en consideración el modelo de investigación-acción participativa, debido a que permite que la población involucrada participe activamente en la toma de decisiones y en la ejecución de algunas de las fases del proceso de investigación, buscando generar en ellos, los conocimientos suficientes para definir acciones adecuadas que estén en la línea de la transformación y la mejora de su realidad social. (Paz, 2003, pp. 51-52)

Así, y tomando en cuenta las cuatro etapas mencionadas por Paz (2003) la investigación se desarrollara de la siguiente manera:

Etapas 1: Identificación de una preocupación temática y planteamiento del problema

En esta etapa como su nombre lo indica, se identifica y plantea el problema de investigación del trabajo de grado, tomando en cuenta en primer lugar las preocupaciones planteadas por el docente a cargo de la Institución Educativa. Posterior a ello se realiza la

búsqueda documental para definir: la descripción de la problemática, la pregunta problema; la descripción de la justificación; los objetivos generales y específicos; los referentes utilizados como antecedentes; y las tres perspectivas del marco teórico (Curricular, Didáctica y Matemática).

Etapas 2: Elaboración de un plan de acción

En esta etapa, se define la problemática social que va orientar el desarrollo de la investigación estadística en el aula y se diseñan los instrumentos de recolección y análisis de la información. Entre esos instrumentos se tienen: una encuesta para obtener información sobre la vida personal, académica, familiar de los estudiantes y determinar la problemática social; una encuesta para obtener información sobre la vida profesional de los docentes; una prueba diagnóstica a los estudiantes, relacionada con la caracterización de sus conocimientos en el área de la estadística; y la rejilla para el análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y la experiencia de investigación estadística, diseñadas a partir de los elementos teóricos de Gal (2002). Además, se diseñan cada una de las fases y recursos que van a guiar el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula. Lo anterior, permite dar cumplimiento a los objetivos específicos 1 y parte del objetivo 2.

Etapas 3: Desarrollo del plan y recogida de datos sobre su puesta en práctica

Para esta etapa y posterior al primer acercamiento con los estudiantes, se lleva cabo con ellos el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula (Zapata, 2018) modelo seleccionado en esta investigación para promover la Alfabetización Estadística (Gal, 2002) y el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando habilidades cognitivas, emocionales y sociales esenciales para su vida académica y personal. Esta se desarrollará en 4 fases que serán detalladas posteriormente, dando cumplimiento al objetivo específico 2.

Etapas 4: Reflexión, interpretación de resultados y replanificación.

Finalmente en esta etapa se da cumplimiento al objetivo específico 3, puesto que, se interpretan y describen los resultados obtenidos en el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula, tomando en consideración, las respuestas planteadas por los estudiantes en las hojas de trabajo (Apéndice E) y la rejilla de análisis de resultados diseñada en la etapa 2.

3.3 Instrumentos de recolección y análisis de resultados

3.3.1 Instrumento de análisis de resultados

La rejilla de análisis expuesta y detallada en este apartado en la tabla 2, es el instrumento de evaluación utilizado para dar cuenta del progreso y evolución de los estudiantes en relación con la alfabetización estadística, mediante el registro de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y el desarrollo de la última fase de la investigación estadística realizada en el aula.

La elección de este instrumento de evaluación se basa en su capacidad de proporcionar una valoración cualitativa y una visualización detallada de los progresos individuales de cada estudiante en relación con los elementos y categorías correspondientes a los temas mencionados.

La rejilla expuesta en la tabla 2, está constituida por los elementos cognitivos propuestos por Gal (2002). Cada elemento genera unas categorías que influyen en su desarrollo; además, se asignan unos niveles que varían del 1 al 3, siendo el nivel 1 el más bajo y el nivel 3 el más alto, cada uno acompañado de sus respectivos descriptores, cabe aclarar que la habilidad de Interpretación de Gráficos Estadísticos, está asociada a los niveles de lectura de gráficos plateados por Curcio (1989) y Friel et al (2001). Los criterios empleados para desarrollar estas categorías y sus descriptores se fundamentan en el marco teórico expuesto en el capítulo II.

Tabla 2

Rejilla de análisis de resultados: elementos cognitivos de la Alfabetización Estadística.

Elementos cognitivos y disposicionales	Categorías	Indicadores de Alfabetización estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.	Se le dificulta plantear argumentos sobre la información que se le solicita.	Plantea argumentos, pero no están relacionados con la información que se le solicita.	Plantea argumentos acordes con la información que se le solicita.
	AD: Alfabetización documental.	Se le dificulta identificar e interpretar la información presentada en tablas, gráficos y cuadros.	Identifica, pero se le dificulta interpretar información presentada en tablas, gráficos y cuadros.	Identifica, interpreta y utiliza información presentada en tablas, gráficos y cuadros.
	IP: Interpretación de porcentajes.	Se le dificulta reconocer e interpretar cuando un porcentaje es mayor que otro en su representación visual.	Reconoce cuando un porcentaje es mayor que otro en su representación visual, pero no lo interpreta al responder.	Reconoce e interpreta cuando un porcentaje es mayor que otro en su representación visual.
Conocimientos estadísticos	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.	Realiza una lectura literal de la información presentada en el gráfico.	Interpreta información no explícita en el gráfico mediante procedimientos matemáticos o comparación de datos.	Realiza predicciones e inferencias a partir de la información en el gráfico, siendo necesario entender el contexto en el que se presentan los datos.
	OA: Operaciones aritméticas.	Plantea argumentos sin apoyarse en conceptos matemáticos.	Realiza procedimientos matemáticos, pero se le dificulta apropiarse de su significado.	Realiza y comprende los procedimientos matemáticos para argumentar la información que recibe.
Conocimientos matemáticos	CP: Cálculo de porcentajes.	Se le dificulta identificar los porcentajes para poder realizar operaciones.	Calcula el porcentaje, pero se le dificulta apropiarse de su significado.	Realiza y comprende los cálculos necesarios de lo que se pide.

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, se construye a partir de la teoría expuesta por Gal (2002)

3.3.2 Caracterización de estudiantes

Se llevó a cabo la caracterización de los estudiantes de la Institución Educativa mediante una encuesta diseñada para recopilar información esencial sobre diversos aspectos. La encuesta abarcó datos personales como la edad, grado académico y tiempo de permanencia en la institución. También se indagó acerca de la situación familiar, incluyendo el número de personas que conviven en el hogar y la situación laboral.

Del mismo modo, se solicitó a los participantes que seleccionaran de una lista predefinida, las problemáticas que consideraban más importantes para su comunidad y

alternativamente, tenían la opción de proponer una problemática que consideraran significativa en caso de que no estuviera incluida en la lista. Las preguntas de la encuesta se encuentran en el Apéndice B.

3.3.3 Prueba diagnóstica

Después de llevar a cabo la caracterización de los estudiantes, se realizó una prueba diagnóstica con el objetivo de conocer sus conocimientos previos. La prueba consistió en 5 ítems que permitieron recopilar información acerca de los niveles en los que se encontraban los estudiantes antes de la intervención respecto a las categorías que se eligieron para la alfabetización estadística desde la perspectiva de Gal (2002) y los niveles de lectura de gráficos de Curcio (1989), Friel et al (2001).

La prueba diagnóstica titulada 'El trabajo infantil en Colombia' aborda el tema del trabajo de niños y adolescentes en el territorio nacional. En ella, se presentan los datos proporcionados por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) y un gráfico estadístico correspondientes a la cantidad de niños que trabajaron los últimos cuatro años (2019-2022). Además, se analizan las principales razones que motivaron a los niños a trabajar en el año 2022, así como la disparidad entre los sectores rural y urbano en cuanto a la incidencia de este fenómeno.

A continuación, en la Tabla 3 se detallan los propósitos de cada pregunta planteada en la prueba diagnóstica, las cuales se encuentran adjuntas en el Apéndice C. Esta tabla, incluye los procesos que los estudiantes debían llevar a cabo para su resolución y las categorías de análisis a las que cada pregunta estaba dirigida.

Tabla 3

Descripción de las preguntas de la prueba diagnóstica

Pregunta / Descripción y propósito	Categorías de análisis
	Alfabetización Estadística
La pregunta 1 remite a los estudiantes a realizar una lectura literal de la información presentada en el gráfico 1, de tal forma que puedan determinar el año en que se registraron más de 523.000 niñas y niños trabajadores.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE)
La pregunta 2 expone un caso hipotético de una afirmación falsa presentada por una periodista sobre el gráfico 1. Aquí, el estudiante debe comparar la información presentada en el gráfico y elegir una postura en cuanto a lo que afirmaba la periodista.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO)
La pregunta 3 sugiere a los estudiantes analizar el comportamiento del Gráfico 1 y realizar una predicción sobre lo que podría suceder en el año 2023 respecto a la cantidad de niños y niñas que trabajan.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO)
La pregunta 4 busca que los estudiantes interpreten datos específicos en la Gráfica 2, seleccionen la información relevante y realicen los cálculos necesarios, en este caso una suma, para obtener la cantidad total de niños y niñas que trabajan con propósitos particulares.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Operaciones aritméticas (OA) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO)
La pregunta 5 requiere que los estudiantes analicen los porcentajes proporcionados en la gráfica 3. Esta información le va permitir analizar cada una de las opciones propuestas y determinar según el valor, cuál es la respuesta correcta. Otro camino es realizar el cálculo de los porcentajes allí expuestos.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Cálculo de porcentajes (CP) Interpretación de porcentajes (IP) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO)

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las características de las preguntas de la prueba diagnóstica adjuntas en el Apéndice C.

3.3.4 Taller final

Con el propósito de dar cuenta de los avances de los estudiantes en relación con las categorías que se eligieron para la Alfabetización Estadística, se realizó un taller final. El taller

se elaboró con la información recolectada por los estudiantes durante el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula.

Del mismo modo como se realizó con las preguntas de la prueba diagnóstica, en la Tabla 4 se detallan los propósitos de cada pregunta planteada en el taller final, las cuales se encuentran adjuntas en el Apéndice D.

Tabla 4

Descripción de las preguntas del taller final

Pregunta / Descripción y propósito	Categorías de análisis
	Alfabetización Estadística
La pregunta 1 remite a los estudiantes a realizar una lectura literal de la información presentada en el gráfico 1, de tal forma que puedan determinar si las mujeres del grado 9°, 10° y 11° de la IE Betania trabajan más que los hombres.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO)
La pregunta 2 sugiere a los estudiantes analizar el comportamiento de los gráficos 2, 3 y 4 y realizar una predicción sobre la tendencia que podría tener el porcentaje de los estudiantes de 8° que trabajan con remuneración.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO) Interpretación de porcentajes (IP)
La pregunta 3 requiere que los estudiantes de acuerdo al gráfico 5, ordenen de menor a mayor las razones por las cuales trabajan los estudiantes de 9°, 10° y 11° y realicen una operación aritmética para conocer la cantidad de estudiantes que hacen falta en una razón para alcanzar la misma cantidad de estudiantes de otra razón.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO) Operaciones aritméticas (OA)
La pregunta 4 obliga a los estudiantes a partir del gráfico 6, calcular el 50% del total de alumnos de 9°, 10° y 11° que trabajan y determinar, si más de ese 50% trabajan entre 1 a 5 horas semanales.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO) Cálculo de porcentajes (CP)

Pregunta / Descripción y propósito	Categorías de análisis
	Alfabetización Estadística
La pregunta 5 remite a los estudiantes a realizar una lectura literal de la información presentada en el gráfico 7, de tal forma que puedan determinar si la cantidad de alumnos que trabajan sin remuneración es mayor al 80%.	Alfabetización documental (AD) Interpretación de gráficos estadísticos (IGE) Planteamiento de argumentos escritos u orales (PAEO) Interpretación de porcentajes (IP)

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las características de las preguntas del taller final, adjuntas en el Apéndice D.

3.4 Escuela Nueva y las Investigaciones Estadísticas en el Aula

Después de llevar a cabo la implementación de la prueba diagnóstica y de recopilar información en el instrumento de “caracterización de estudiantes”, se inició el diseño de la estrategia de enseñanza que aquí se ha denominado Investigación Estadística en el Aula. Cabe resaltar, que se optó por trabajar con esta estrategia debido a la relación que guarda con los principios y metodologías que se plantean en el modelo educativo Escuela Nueva, los cuales se describirán a continuación.

Escuela Nueva, como un modelo educativo diseñado por Vicky Colbert, Beryl Levinger y Oscar Mogollón a mediados de los años 70 's, ha sido pionera en la promoción de una educación centrada en el desarrollo integral del estudiante como individuo autónomo y activo en su proceso de aprendizaje. Además, “Integra de forma sistémica; componentes pedagógicos y curriculares para niños y maestros; mecanismos de vinculación entre padres y comunidad; procesos de capacitación y seguimiento para docentes; y un papel apoyador en la gestión escolar por parte de las autoridades educativas” (FEN, 2017, p. 16)

Escuela Nueva, se basa en una serie de principios pedagógicos, entre los que se destacan: la individualización del aprendizaje, la adaptación de los contenidos educativos al contexto y

experiencias de vida de los estudiantes y la promoción del trabajo colaborativo. A su vez, propone a sus Instituciones Educativas:

Trabajar bajo una metodología activa y participativa que involucre activamente a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje; Utilizar espacios diferentes al aula de clase o fuera de la Institución; implementar actividades orientadas a la observación, registro y experimentación ante sencillos fenómenos cotidiano; trabajar con proyectos que permitan la integración de conocimientos, entre otros. (MEN, 2010, p. 155).

Para que así, se logre fomentar en los estudiantes la experimentación, la exploración y el descubrimiento como vías para la construcción del conocimiento. Esto, se traduce en un modelo educativo más dinámico y flexible, donde el maestro orienta a los niños, para que construyan y complejicen su pensamiento, proporcionando oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones autónomas. Dado que, como expresa MEN (2010):

El camino para lograr que los estudiantes desarrollen esa clase de habilidades, no consiste en brindarles definiciones y procedimientos para que los memoricen, más bien, consiste en enfrentarlos a múltiples y variadas experiencias, llenas de significado y sentido que los problematice, para que, apoyándose en sus propias comprensiones, creen y pongan a prueba ideas que los lleven progresivamente a mejores soluciones. (p. 116)

Así, y mediante el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula (lo cual es similar a trabajar con proyectos como propone Escuela Nueva) los docentes-investigadores a cargo guiarán a los estudiantes a: definir la pregunta problema; diseñar y aplicar el instrumento de recolección de datos; construir gráficos; y analizar los datos para responder a la pregunta inicial. Logrando de esta manera: trabajar con contextos cercanos y significativos para los estudiantes;

integrar a la comunidad en los procesos de enseñanza; promover el trabajo colaborativo; y brindarle el rol principal al estudiante en su proceso de aprendizaje.

3.4.1 Desarrollo de la estrategia de enseñanza: Investigación Estadística en el Aula

La Investigación Estadística en el Aula, esta guiada por el tema “El trabajo infantil en Colombia” debido a que es una problemática que tiene impacto directo en sus vidas y comunidades, al estar en un territorio de vocación agrícola y ganadera. Para contextualizar al lector, el trabajo infantil, se relaciona a una problemática social en la que los niños “asumen roles que no les corresponden y afectan su adecuado desarrollo, inmiscuyéndolos en condiciones impropias para su edad, alejándolos del entorno escolar, familiar y social propios para su evolución física y psicológica”. (Bohórquez, 2009, p. 2)

De lo anterior, la pregunta problema que guía la Investigación Estadística en el Aula es: ¿Se puede pensar que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan sin remuneración?

Es importante destacar que las intervenciones con los participantes se llevaron a cabo de manera presencial, involucrando a los 3 estudiantes de 4° y 5° de la Institución, los cuales serán caracterizados en la sección “perfil de los estudiantes”. Los recursos y herramientas que se utilizaron para la intervención y recolección de información, fueron las hojas de trabajo (las cuales encontrarán en los apéndices D y E), presentaciones de Power Point, Excel, material manipulativo (ábaco) y evidencia fotográfica.

La descripción de la Investigación Estadística en el Aula, se realiza por medio de la Tabla 5, tomando en consideración las fases que describe Zapata (2018a) para llevar a cabo su desarrollo, y que están expuestos en el Capítulo II de este documento. La tabla 5, describe, los recursos utilizados, el procedimiento y la duración de cada una de las cuatro fases desarrolladas.

Tabla 5*Descripción de las fases de la Investigación Estadística en el Aula*

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
D e s c r i p c i ó n	Presentación de la problemática “El trabajo infantil en Colombia”	Traslado a la sede principal de la Institución.	Apoyo a los estudiantes en el análisis de los datos y construcción de algunos gráficos estadísticos.	Desarrollo del taller final (Apéndice E) enfocado en el análisis de los datos y respuesta a la pregunta problema.
	Desarrollo de un taller acorde a la presentación que se hizo (Apéndice D).	Aplicación de la encuesta diseñada a los estudiantes de 9°, 10° y 11°.		
	Planteamiento de la pregunta problema.			
	Diseño del plan de acción (realización de una encuesta).			
R e c u r s o s	Diapositivas en PowerPoint de propia autoría	Encuesta realizada por los estudiantes con el apoyo de los docentes (Apéndice F)	Ficha de los ábacos para construir gráficos estadísticos.	Hoja de trabajo (Apéndice E)
	Hojas de trabajo (Apéndice D)		Plataforma Excell para organizar datos y construir gráficos.	Fichas de los ábacos para realizar operaciones matemáticas básicas.
D u r a c i ó n	Duración: 3 horas y 30 minutos.	Duración: 2 horas.	Duración: 2 horas y 30 minutos.	Duración: 3 horas.
	Fecha: martes 2 de abril.	Fecha: miércoles 3 de abril.	Fecha: miércoles 3 de abril.	Fecha: jueves 4 de abril.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
<i>Procedimiento</i>	Mediante diapositivas de PowerPoint, los investigadores presentaron la problemática a abordar, con el fin de contextualizar a los estudiantes sobre ella. Posterior a ello, los estudiantes desarrollaron un taller relacionado con la información expuesta, con el fin de trabajar y reforzar las habilidades de la alfabetización estadística descritas por Gal (2002). Finalmente, se llega a un consenso de la pregunta problema a abordar en la investigación y con esto, se consolida el diseño de la encuesta a realizar a los estudiantes de 9°, 10° y 11°.	Después de la consolidación del instrumento de recolección de datos, los investigadores se desplazaron a la sede central para aplicar la encuesta a los estudiantes de 9° 10° y 11°.	Los investigadores regresaron a la Institución Educativa con los estudiantes de 4° y 5°, para organizar y analizar los datos recogidos. A su vez, los estudiantes construyeron gráficos estadísticos con el apoyo de las fichas del ábaco y un tablero sin uso que disponía la Institución	Los investigadores condensaron en distintos gráficos estadísticos, la información recolectada en la fase 2. Con la información anterior, los estudiantes desarrollaron un taller final y con ello, dieron respuesta a la pregunta problema planteada inicialmente. Finalmente, por medio de un conversatorio, los estudiantes plantearon una propuesta de transformación, con el propósito de brindar soluciones a aquellos niños que vivencien esta problemática.

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, describiendo cada una de las fases realizadas durante la Investigación Estadística en el Aula.

3.5 Perfil de los estudiantes

Como se mencionó anteriormente en el marco contextual, la Institución Educativa Betania sede El Carmen, cuenta con un estudiante de 4° y dos de 5°. Dada esta cantidad, se optó por trabajar con cada uno de ellos. A continuación, se describen las características de cada uno.

3.5.1 Estudiante 5M

Estudiante masculino de 5° con diez años de edad, se caracteriza según el docente a cargo, por ser un estudiante destacado en el área de matemáticas y por pertenecer a la Institución

desde 1°. Él, habita con tres personas en su hogar (sus dos padres y hermana menor) y muchas veces ha tenido que dejar de asistir a la Institución Educativa, por cuidar de ella. Sus padres, poseen empleos informales al trabajar como recolectores de café y otros cultivos.

Este estudiante presenta la particularidad de haber trabajado con los investigadores de este documento durante el año 2023. Debido a que, ya se había tenido un primer acercamiento con la Institución y sus integrantes cuando él estaba en 4°. En el año 2023, se trabajó con él y otros integrantes que ya no pertenecen a la Institución Educativa, la interpretación de gráficos estadísticos. Por esta razón, para el año lectivo 2024, el estudiante cuenta con conocimientos previos para trabajar con este elemento.

3.5.2 Estudiante 4M

Estudiante masculino de 4° con nueve años de edad, en el poco tiempo que lleva en la institución (ingreso nuevo este año), se ha caracterizado según el docente por ser un estudiante muy versátil, ya que trabaja a la par con sus compañeros del grado 5°, a pesar de que es el único de 4°. Él habita con 4 personas en su hogar (sus dos padres y dos hermanas) su hermana mayor es la estudiante 5M. Sus padres poseen empleos informales, al trabajar en labores ganaderas y agrícolas. En diversas ocasiones ha tenido que dejar de asistir a la escuela para ayudar a sus padres en sus labores y en el cuidado de su hermana menor.

3.5.3 Estudiante 5F

Estudiante femenina de 5° con diez años de edad, al ser hermana del estudiante 4M comparte las mismas características familiares. Según el docente a cargo, ella a diferencia de los otros dos estudiantes, presenta dificultades en el área de matemáticas y es muy introvertida, por lo que se le dificulta expresar y comunicar sus ideas. Al igual que su hermano menor, ha tenido que dejar de asistir a la escuela por motivos de trabajo.

Capítulo IV

4. Análisis y resultados

En este capítulo se exponen los resultados y análisis de la implementación de la prueba diagnóstica y del desarrollo de cada una de las cuatro fases de la Investigación Estadística en el Aula.

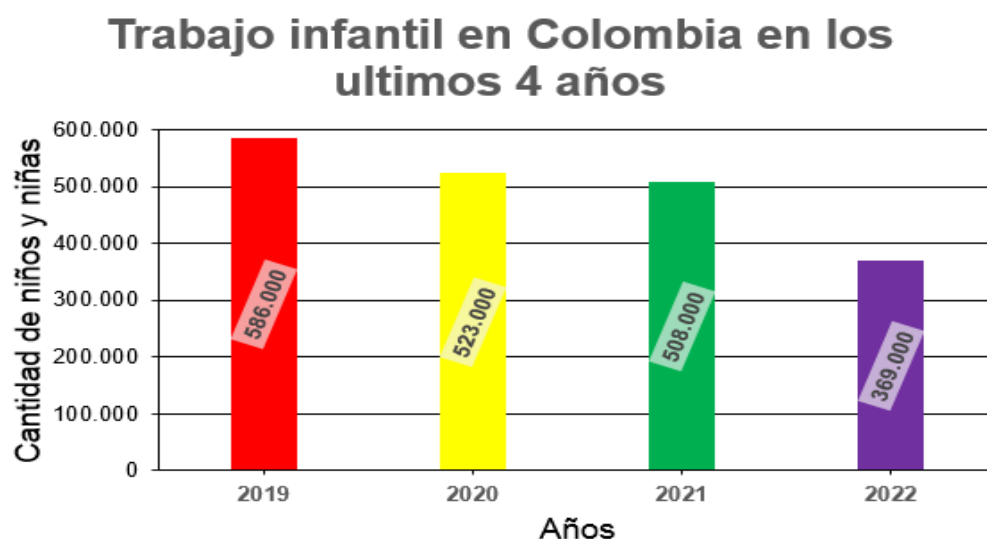
4.1 Prueba diagnóstica

Dada la cantidad de estudiantes participantes en la investigación, los resultados de la prueba diagnóstica se presentan de manera individual, exponiendo el nivel en que se ubican en cada una de las categorías de análisis descritas en el capítulo anterior. A su vez, se incluyen algunas de las respuestas dadas por los estudiantes, para respaldar y justificar su clasificación en los niveles ya mencionados.

Para facilitar la lectura del lector en este apartado, se adjuntan a continuación las gráficas 1 y 2 utilizadas para resolver las preguntas de la prueba diagnóstica en las figuras 6 y 7 respectivamente.

Figura 6

Gráfico 1 de la prueba diagnóstica

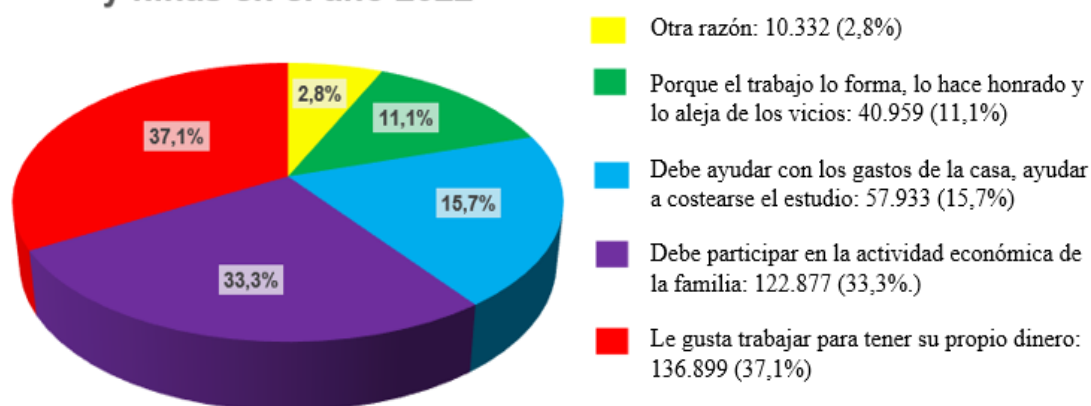


Nota: La gráfica 1 le permite a los estudiantes responder la pregunta 1, 2 y 3 de la prueba diagnóstica

Figura 7

Gráfico 2 de la prueba diagnóstica

Razones por las que trabajan niños y niñas en el año 2022



Nota: La gráfica 2 le permite a los estudiantes responder a la pregunta 4 de la prueba diagnóstica

4.1.1 Estudiante 5M

Como se mencionó en el capítulo anterior, ya se habían tenido varios acercamientos con el estudiante 5M y se habían trabajado diversos ejercicios relacionados con la interpretación de gráficos estadísticos durante el año 2023. Esos primeros acercamientos, se ven reflejados en los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, puesto que, se puede identificar en el estudiante 5M que respecto a los elementos cognitivos ya descritos en Gal (2002), se posiciona en un nivel 3 en las categorías PAEO, AD, IGE y OA.

Lo anterior, se puede rectificar en la tabla 6, en la cual se condensan las preguntas 2, 3, 4 con las respuestas correctas y las respectivas respuestas del estudiante.

Tabla 6

Respuestas del estudiante 5M a la pregunta 2, 3 y 4 de la prueba diagnóstica.

Preguntas	Respuestas estudiante E5
Pregunta 2: Una periodista Colombiana afirma que de acuerdo a la información presentada en el gráfico 1, la cantidad de niños trabajadores aumentó en el año 2021 a comparación del año 2020 ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? ¿Por qué?. Respuesta: Falso, porque en el año 2021 disminuyó la cantidad.	
Pregunta 3: Tomando en cuenta el comportamiento que está llevando a cabo el gráfico 1 ¿Qué se puede esperar que ocurra en el año 2023 con la cantidad de niñas y niños trabajadores? Respuesta: Que disminuya la cantidad de estudiantes.	
Pregunta 4: Tomando como referencia el gráfico 2, ¿Cómo podrías dar cuenta de la cantidad de niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia?. Calcula el valor de los niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia. Respuesta: Realizando una suma de las cantidades correspondientes a esas razones (122.877 + 57.933)	

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración las respuestas 2, 3 y 4 dadas por el estudiante en la prueba diagnóstica.

Como se puede evidenciar, el estudiante justifica sus respuestas mediante argumentos que van acordes a la información que se le solicita. Por ejemplo en la pregunta 2, él menciona no

estar de acuerdo con la periodista porque al identificar y comparar los datos expuestos en el gráfico 1 de la prueba diagnóstica, da cuenta de que en el año 2021 la cantidad de niños y niñas trabajadores disminuyó a comparación del año 2020 al reconocer que 508.000 es una cantidad menor que 523.000. De la misma manera sucede con la respuesta a la pregunta 3, dado que, realiza una inferencia a partir del comportamiento que tiene el gráfico 1, al observar que la cantidad de niños y niñas trabajadores disminuye cada año.

Lo anterior, justifica la categorización del estudiante 5M en el nivel 3 en las categorías PAEO y AD, al estudiante identificar, interpretar y utilizar la información que se le presenta en los gráficos estadísticos para plantear sus argumentos.

En relación a la categoría IGE, la cual está relacionada con los niveles de lectura establecidos por Curcio (1989) y ampliados por Friel et al (2001), el estudiante cumple con los niveles 1, 2 y 3, esto se puede observar en las respuestas a las preguntas 3 y 4. Por ejemplo en la pregunta 4, el estudiante realiza una lectura literal de la información presentada en el gráfico 2 (nivel 1) al identificar en un primer momento la cantidad de niños y niñas que trabajan por las razones solicitadas, además, reconoce y realiza la operación necesaria para calcular el valor total de esas dos cantidades (nivel 2). A su vez, y como se mencionó anteriormente, en la respuesta a la pregunta 3 el estudiante realiza una inferencia a partir del comportamiento que lleva el gráfico 1 (nivel 3).

En cuanto a las categorías IP y CP, el estudiante se posiciona en un nivel 1. Esto se debe principalmente a su falta de experiencia previa en el cálculo de porcentajes, pues no realiza los procedimientos ni los interpreta y esto se evidencia en la pregunta 5, ya que no la responde.

A continuación, en la tabla 7, se muestra el resumen del nivel en que se ubica el estudiante 5M en cada una de las categorías de análisis, en la prueba diagnóstica.

Tabla 7

Categorización del estudiante 5M en los elementos cognitivos

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 5M en la prueba diagnóstica.

4.1.2 Estudiante 4M

El estudiante 4M presenta una característica especial, y es que como nuevo a la Institución Educativa en el presente año, no se pudo trabajar con él durante el año 2023 sobre la interpretación de gráficos estadísticos, por ello, se pudo identificar en la prueba diagnóstica que en algunas categorías de los elementos cognitivos, se posiciona en un nivel 1 y otras en un nivel 2 (AD y OA). Lo mencionado, se puede evidenciar en la tabla 8, cuando responde a las preguntas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 8

Respuestas del estudiante 4M a las preguntas 1, 2, 3 y 4 de la prueba diagnóstica.

Preguntas	Respuestas estudiante 4M
Pregunta 2: Una periodista Colombiana afirma que de acuerdo a la información presentada en el gráfico 1, la cantidad de niños trabajadores aumentó en el año 2021 a comparación del año 2020 ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? ¿Por qué? Respuesta: Falso, porque en el año 2021 disminuyó la cantidad.	NO ESTOY DE ACUERDO POR QUE NO ES VERDAD
Pregunta 3: Tomando en cuenta el comportamiento que está llevando a cabo el gráfico 1 ¿Qué se puede esperar que ocurra en el año 2023 con la cantidad de niñas y niños trabajadores? Respuesta: Que disminuya la cantidad de estudiantes.	YO CREO QUE MENOS
Pregunta 4: Tomando como referencia el gráfico 2, ¿Cómo podrías dar cuenta de la cantidad de niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia?. Calcula el valor de los niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia. Respuesta: Realizando una suma de las cantidades correspondientes a esas razones ($122.877 + 57.933$)	57.933 122.877 ----- 180.810

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración las respuestas 1, 2, 3 y 4 dadas por el estudiante en la prueba diagnóstica.

En relación con la categoría PAEO al estudiante 4M se le situó en un nivel 1, debido a que se le dificulta plantear argumentos al momento de responder. Esto se puede evidenciar en las respuestas 2, 3 y 4 expuestas en la tabla 8, pues en la pregunta 2, a pesar de que respondió estar en desacuerdo con la periodista, no es posible reconocer un argumento o una razón que justifique su respuesta. De la misma manera sucede con la pregunta 3, pues al responder yo creo que menos, no es claro reconocer a qué se refería. En la pregunta 4, aunque identificó la cantidad de niños y niñas que trabajan por las razones solicitadas y realizó la operación necesaria, no especificó el significado del valor calculado.

Lo anterior, permite situar también al estudiante en un nivel 2 en las categorías AD, OA y a su vez ubicarlo en los niveles 1 y 2 en la categoría IGE, porque si bien, por sí solo identifica los datos requeridos, es decir, realiza una lectura literal de la información (nivel 1) y realiza la operación necesaria (nivel 2) se le dificulta determinar qué hacer con ellos, pues tuvo que ser guiado por los investigadores para reconocer que tenía que realizar una suma.

En cuanto a las categorías IP y CP, también se posiciona en un nivel 1, pues sucede lo mismo que con el estudiante 5M, ya que no respondió la pregunta 5, ni realizó los procedimientos.

A continuación, en la tabla 9, se muestra el resumen del nivel en que se ubica el estudiante 4M en cada una de las categorías de análisis, en la prueba diagnóstica.

Tabla 9

Categorización del estudiante 4M en los elementos cognitivos

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 4M en la prueba diagnóstica.

4.1.3 Estudiante 5F

La estudiante 5F, presenta unos resultados similares al estudiante 4M, debido a que en la mayoría de las categorías descritas de los elementos cognitivos se ubica en el nivel 1, y una de ellas ni siquiera la cumple. Esto lo podemos evidenciar en la tabla 10 cuando responde a la pregunta 1, 2, 3 y 4 de la prueba diagnóstica.

Tabla 10

Respuestas del estudiante 5F a las preguntas 1, 2, 3 y 4 de la prueba diagnóstica.

Preguntas	Respuestas estudiante 5F
Pregunta 1: De acuerdo a la información presentada en la gráfica 1, ¿En qué año se registraron más de 523.000 niños y niñas trabajadores? Respuesta: En el año 2019	2021
Pregunta 2: Una periodista Colombiana afirma que de acuerdo a la información presentada en el gráfico 1, la cantidad de niños trabajadores aumentó en el año 2021 a comparación del año 2020 ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? ¿Por qué? Respuesta: Falso, porque en el año 2021 disminuyó la cantidad.	hay menos
Pregunta 3: Tomando en cuenta el comportamiento que está llevando a cabo el gráfico 1 ¿Qué se puede esperar que ocurra en el año 2023 con la cantidad de niñas y niños trabajadores? Respuesta: Que disminuya la cantidad de estudiantes	si por que trabajan mucho
Pregunta 4: Tomando como referencia el gráfico 2, ¿Cómo podrías dar cuenta de la cantidad de niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia?. Calcula el valor de los niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia. Respuesta: Realizando una suma de las cantidades correspondientes a esas razones ($122.877 + 57.933$)	hay 490

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración las respuestas 1, 2, 3 y 4 dadas por la estudiante en la prueba diagnóstica

En relación con la categoría PAEO y analizando las respuestas dadas a cada una de las preguntas expuestas en la tabla 10, a la estudiante 5F se le situó en un nivel 1, debido a que no es posible reconocer algún argumento que justifique sus respuestas.

En cuanto a la categoría AD, se evidencia que se le dificulta identificar e interpretar la información que se presenta en los diferentes gráficos, por ejemplo, en la respuesta a la pregunta 1, ella respondió 2021. Si bien la pregunta pedía determinar en qué año trabajaron más de 523.000 niños y niñas, la estudiante seleccionó el año en el que trabajaron 508.000 niños y niñas, es decir, selecciono un año en el que la cantidad era menor, dando cuenta de que se le dificulto interpretar lo solicitado en la pregunta. Del mismo modo sucede con las respuestas a las preguntas 2 y 3.

En la pregunta 4, a pesar de proporcionar una respuesta numérica, no queda claro cuál fue la operación realizada y de dónde obtuvo ese resultado. Es por esa razón, que se ubicó en un nivel 1 en la categoría OA.

De la misma manera, que sucedió con 5M y 4M, la estudiante 5F se posiciona en un nivel 1 en las categorías IP y CP, ya que no respondió la pregunta 5, ni realizó los procedimientos. Por último, en lo que respecta a la categoría de IGE no se le posicionó en ningún nivel por todas las características y sucesos ya mencionados anteriormente.

Así, en la tabla 11 se muestra el resumen del nivel en que se ubica el estudiante 5F en cada una de las categorías de análisis, en la prueba diagnóstica.

Tabla 11

Categorización del estudiante 5F en los elementos cognitivos y disposicionales.

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 5F en la prueba diagnóstica.

4.2 Investigación Estadística en el Aula

4.2.1 Fase 1, 2 y 3

Después de haber realizado la prueba diagnóstica, se llevó a cabo el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula, mediante las 4 fases descritas en el capítulo III. Durante el desarrollo de cada una de las fases y acorde con lo que plantea el modelo educativo Escuela Nueva, los estudiantes tuvieron la oportunidad de trabajar en equipo y con contextos cercanos a su vida cotidiana, puesto que, entre ellos mismos y con el apoyo de los investigadores lograron: consolidar la pregunta problema, construir el instrumento de recolección de datos (encuesta), recopilar los datos, organizarlos y construir los gráficos, como se presenta en la tabla 12.

Tabla 12

Evidencia de trabajo: desarrollo de la fases 1, 2 y 3 de la Investigación Estadística en el Aula

Imagen

Descripción



En esta imagen se evidencia como uno de los investigadores le está exponiendo a cada uno de los estudiantes sobre la problemática “El trabajo infantil en Colombia”. En este momento realizó un conversatorio con los estudiantes y se logró reconocer cuales eran sus concepciones acerca de la problemática.

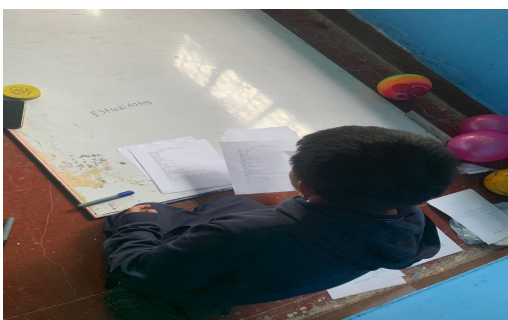


En esta imagen se evidencia como los tres estudiantes están trabajando en equipo y con el apoyo de uno de los investigadores sobre el taller propuesto para reforzar esas componentes cognitivas de la Alfabetización Estadística. En este caso estaban realizando una operación aritmética.

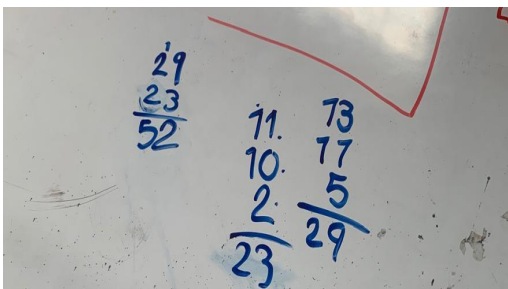
Preguntas

1. Seleccione su rango de edad
 - ☐ 12 - 13 años
 - ☐ 14 - 15 años
 - ☐ 16 - 17 años
 - ☐ 18 o más
2. Género
 - ☐ Femenino
 - ☐ Masculino
 - ☐ Otro
3. Sector de residencia
 - ☐ Casco urbano
 - ☐ Zona rural
4. Ha trabajado o trabaja actualmente
 - ☐ Si
 - ☐ No
5. ¿Cuántas horas a la semana trabaja?
 - ☐ 1 - 5 horas
 - ☐ 6 - 10 horas
 - ☐ 11 - 15 horas
 - ☐ 16 o más horas
6. ¿Su trabajo es remunerado?
 - ☐ Si
 - ☐ No
7. ¿Por qué trabaja?
 - ☐ Ayudar en los gastos del hogar
 - ☐ Costearse el estudio
 - ☐ Tener su propio dinero
 - ☐ Otra razón: ¿Cuál? _____
8. Consideras que los niños y jóvenes entre 5 y 17 años deberían trabajar?
 - ☐ Si. ¿Por qué? _____
 - ☐ No. ¿Por qué? _____

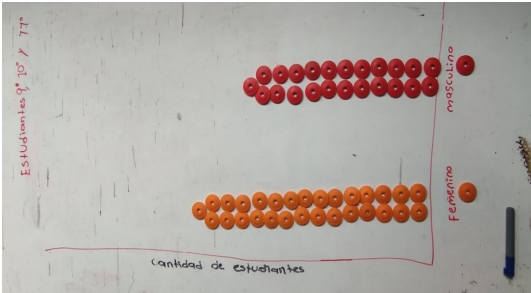
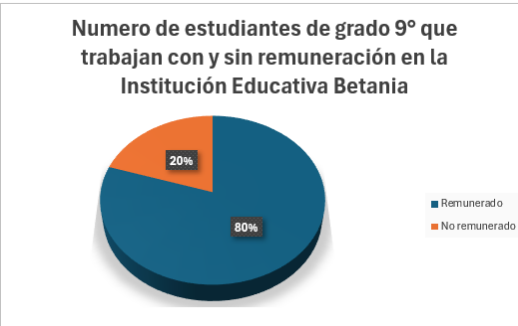
En esta imagen se evidencian cada una de las preguntas seleccionadas por los tres estudiantes para construir la encuesta que les iba a permitir recolectar los datos para responder a la pregunta problema que se plantearon. Aquí cabe resaltar que a los estudiantes se les llevó una cantidad de preguntas y ellos en su libertad escogieron las que consideraron adecuadas para la situación.



En esta imagen se puede apreciar que el estudiante 5M (al igual que sus compañeros 4M y 5F) estaba organizando los datos recolectados de la encuesta diseñada por ellos mismos. En esta situación, él estaba separando las respuestas por género, es decir estaba separando a hombres y mujeres de los estudiantes de grado 9°. 4M estaba encargado de separar las respuestas de 10° y 5F de 11°.



En esta imagen se logra apreciar los cálculos hechos por los tres estudiantes para determinar la cantidad total de estudiantes encuestados. En esta situación $13+11+5$ indica la cantidad de mujeres encuestadas y $11+10+2$ indica la cantidad de hombres encuestados. A la izquierda se aprecia la cantidad total de estudiantes encuestados que es $29+23= 52$

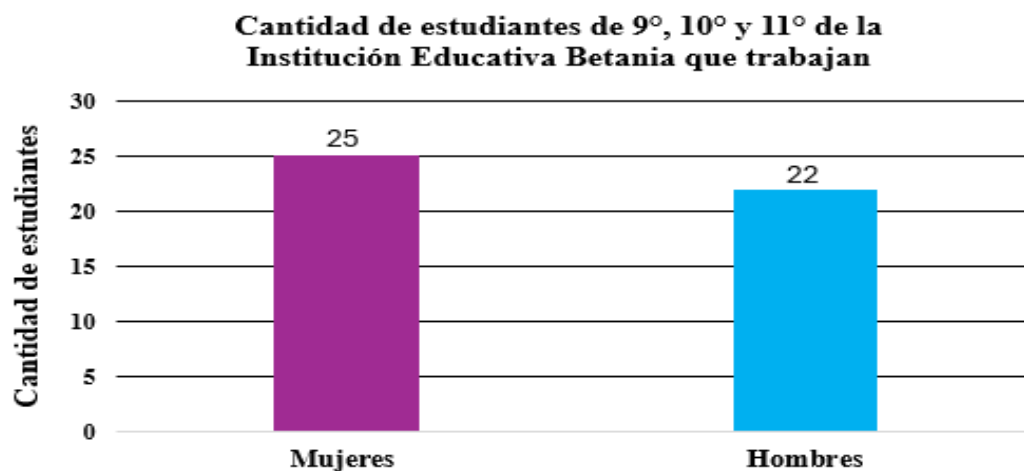
Imagen	Descripción
	En esta imagen se logra apreciar el gráfico construido por los tres estudiantes después de haber organizado y encontrado el total de hombres y mujeres encuestados. En esta situación, los estudiantes optaron por construir un pictograma y comparar la cantidad total de hombres y mujeres encuestadas.
	Esta imagen representa el gráfico realizado por la estudiante 5M en Excel, en relación con la pregunta 6 de la encuesta. Los estudiantes 4M y 5F también hicieron la misma gráfica con los datos obtenidos de los estudiantes de 10° y 11° respectivamente. Cabe resaltar, que los estudiantes fueron los encargados de asignar el título de los gráficos y las etiquetas.

Nota: La tabla corresponde a la descripción de las evidencias fotográficas, tomadas en el desarrollo de las fases 1, 2 y 3 de la Investigación Estadística en el Aula.

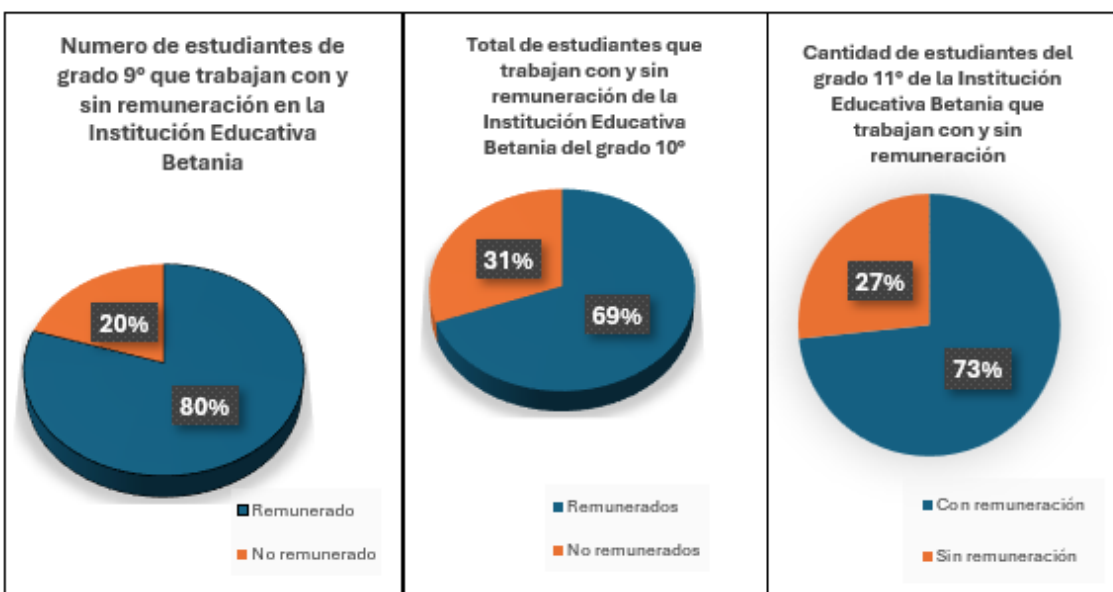
4.2.2 Fase 4

Después de haber culminado las fases 1, 2 y 3 de la Investigación Estadística en el Aula, los estudiantes tuvieron que desarrollar el taller final (Apéndice E), el cual, como ya se había mencionado en el capítulo anterior, está centrado en el análisis de los datos recogidos en la encuesta, y con ello responder a la pregunta problema que desencadenó toda la investigación. Los resultados se presentan de manera individual, exponiendo el nivel en que se ubican en cada una de las categorías de análisis.

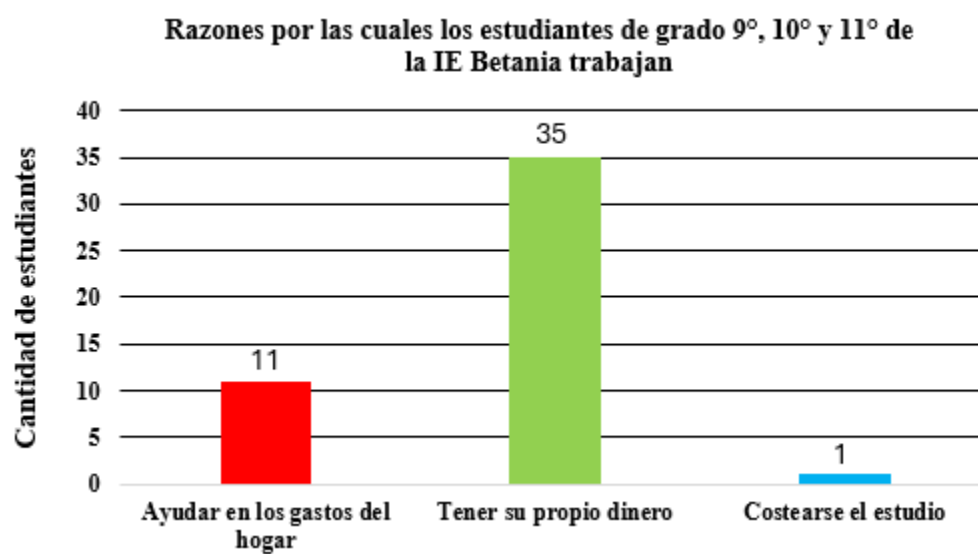
De la misma manera como se hizo en el apartado 4.1, se exponen a continuación las gráficas 1, 2, 3, 4 y 5 utilizadas para responder las preguntas del taller final en las figuras 8, 9, 10, 11 y 12 respectivamente.

Figura 8*Gráfico 1 del taller final*

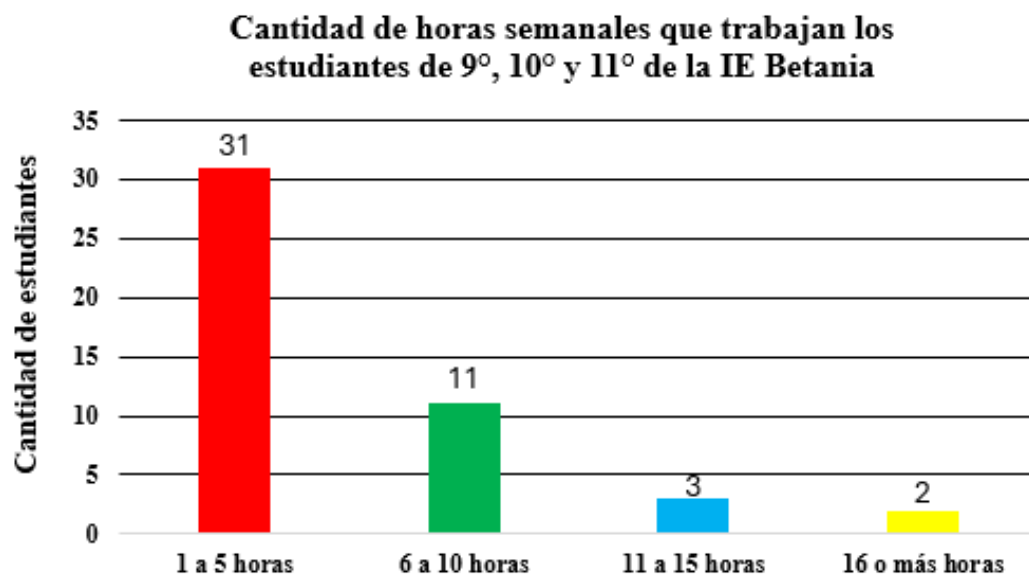
Nota: El gráfico 1 permite responder a la pregunta 1 del taller final

Figura 9*Gráfico 2, 3 y 4 del taller final*

Nota: Los gráficos 2, 3 y 4 permiten responder a la pregunta 2 del taller final

Figura 10*Gráfico 5 del taller final*

Nota: El gráfico 5 permite responder a la pregunta 3 del taller final

Figura 11*Gráfico 6 del taller final*

Nota: El gráfico 6 permite responder a la pregunta 4 del taller final

Figura 12*Gráfico 7 del taller final*

**Estudiantes de grado 9º, 10º y 11º de la IE
Betania que trabajan con y sin remuneración**



Nota: El gráfico 7 permite responder a la pregunta 5 del taller final

4.2.2.1 Estudiante 5M

De manera general, el estudiante 5M presenta un nivel alto en cada una de los elementos cognitivos descritos por Gal (2002) y en los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989) y ampliados por Friel et al (2001), al alcanzar el nivel máximo (nivel 3) en cada uno de estos.

Lo anterior, se puede rectificar en: la tabla 13, en la cual se condensan todas las preguntas del taller final con las respuestas correctas y las respectivas respuestas del estudiante; y en la descripción de los análisis de los resultados, expuestos después de la tabla ya mencionada.

Tabla 13

Respuestas del estudiante 5M a todas las preguntas del taller final

Preguntas

Respuestas estudiante 5M

Tomando en cuenta el gráfico 1, podríamos afirmar que ¿Las mujeres de grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan más que los hombres? O por el contrario es falsa esta afirmación. Responde y justifica tu respuesta.

Respuesta: Si lo podemos afirmar, porque la cantidad de mujeres es mayor.

Si es verdad porque la barra de mujeres tiene mayor cantidad

Tomando en cuenta la tendencia que está teniendo el gráfico 2, 3 y 4 sobre los resultados obtenidos de los grados 9°, 10° y 11° acerca de si su trabajo es remunerado o no, ¿Se podría decir que más del 60% de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Betania trabajan con remuneración? Responde y justifica tu respuesta.

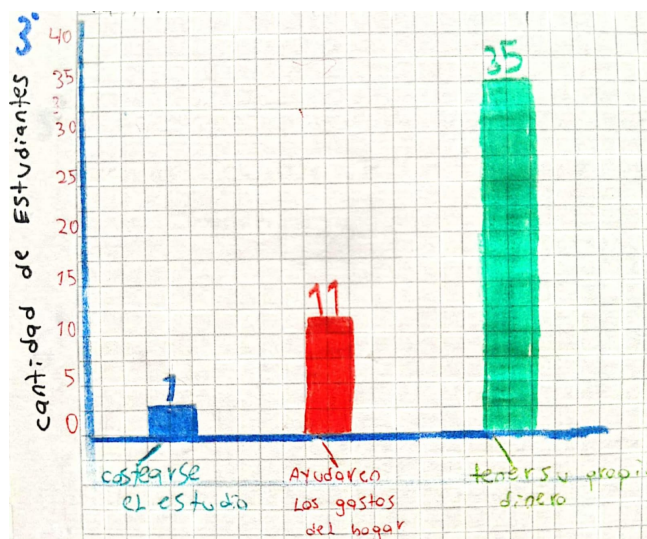
Respuesta: Sí, porque la tendencia muestra que en todos los 3 gráficos el trabajo remunerado es superior al 60%.

tal vez porque cada vez la barra va teniendo mayor cantidad y menor cantidad

Tomando en cuenta el gráfico 5, ordene de menor a mayor las razones por las cuales los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan. Además, determine la cantidad de estudiantes que hacen falta en “ayudar en los gastos del hogar” para alcanzar a los que “Tienen su propio dinero”.

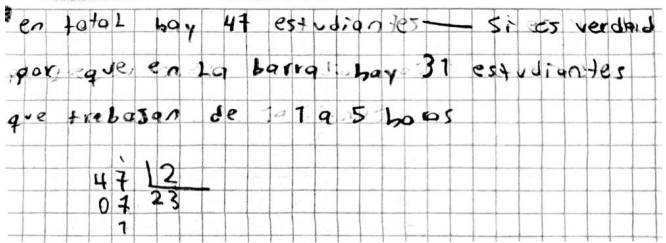
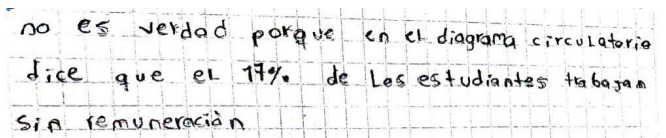
Respuesta: Las razones organizadas de menor a mayor son: costearse su estudio, ayudar en los gastos del hogar y tener su propio dinero.

Hacen falta 24 estudiantes en la razón “ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”.



Se falta veinticuatro estudiantes

$$\begin{array}{r}
 24 \\
 + 11 \\
 \hline
 35
 \end{array}$$

Preguntas	Respuestas estudiante 5M
Tomando en cuenta el gráfico 6, ¿Se puede afirmar que más del 50% de los estudiantes del grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan entre 1 y 5 horas a la semana? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Sí, porque en total hay 47 estudiantes y los 31 estudiantes que trabajan entre 1 a 5 horas superan el 50% del total de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania.	 En total hay 47 estudiantes — Si es verdad porque en la barra hay 31 estudiantes que trabajan de 1 a 5 horas $\begin{array}{r} 47 : 2 \\ 23 \\ \hline 1 \end{array}$
Tomando en cuenta el gráfico 7 ¿Se puede pensar que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan sin remuneración? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: No, porque según el gráfico 7 solo el 17% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania trabajan sin remuneración.	 no es verdad porque en el diagrama circular dice que el 17% de los estudiantes trabajan sin remuneración

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración todas las respuestas dadas por el estudiante 5M en el taller final.

Como se puede observar en la tabla 13 el estudiante 5M justifica cada una de sus respuestas mediante argumentos que van acordes a la información que se le solicita; y a su vez identifica, interpreta y utiliza la información utilizada en los gráficos estadísticos. Por ejemplo en la pregunta 1, el estudiante responde correctamente y justifica su respuesta al identificar y comparar los datos expuestos en el gráfico 1, pues menciona que la barra de las mujeres tiene mayor cantidad que la de los hombres. Además, se le puede categorizar en un nivel 1 en la categoría IGE que está relacionada con los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989) y ampliados por Friel et al (2001), pues es capaz de extraer y dar cuenta de la información que está explícita en el gráfico.

En la pregunta 2, aunque exista una confusión en el estudiante entre lo que es una barra y un sector circular, se entiende en su respuesta que estaba haciendo alusión a los porcentajes del número de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania que trabajan con remuneración. Como se puede apreciar en la figura 9, los gráficos 2, 3 y 4 evidencian que los porcentajes del número de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania que trabajan con remuneración presentan variaciones (80% - 69% - 73% respectivamente), por lo tanto, aunque no brinda la respuesta esperada, el argumento “tal vez por que cada vez la barra va teniendo mayor y menor cantidad” es válido desde la perspectiva de los investigadores. Esta respuesta permite que se le pueda categorizar en un nivel 3 en la categoría IGE, al realizar una inferencia válida a partir del contexto de la información presente en los gráficos 2, 3 y 4.

En la pregunta 3, el estudiante justifica su respuesta, mediante la realización de un gráfico de barras, dado que, en su ilustración, él da cuenta del orden ascendente de las razones por las que los estudiantes de 9°, 10° y 11° trabajan, evidenciando también que él reconoce y comprende los elementos que componen un gráfico de barras (los ejes, las barras, la proporcionalidad en las escalas). A su vez, en la misma pregunta, da cuenta de la cantidad de estudiantes que hacen falta en la razón “ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”. Aquí cabe aclarar que el estudiante hizo la operación mentalmente, pero por solicitud de los investigadores (para obtener una evidencia) él se planteó la operación aritmética $24+11=35$ para justificar su respuesta. Por esas razones, al estudiante se le categoriza en un nivel 3 en la categoría OA, puesto que, realiza y comprende los procedimientos matemáticos para justificar sus respuestas y un nivel 2 en la categoría IGE, al extraer la información que no está explícita en el gráfico 5 mediante operaciones aritméticas.

En la pregunta 4, el estudiante 5M expresa de manera verbal la respuesta correcta a los investigadores, pero al igual que en la pregunta anterior, se le solicita redactar su respuesta verbal de manera escrita (para obtener una evidencia), lo cual permite ubicarlo en un nivel 3 en la categoría CP, al entender y realizar la operación necesaria para calcular el 50% del total de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania que trabajan y de nuevo situarlo en un nivel 2 en la categoría IGE. No obstante su justificación escrita no es clara, los argumentos se ven dispersos, ya que por un lado menciona el total de estudiantes, luego escribe que es verdad lo que se le está preguntado y al final se ve el cálculo de la mitad del total de estudiantes (cuando realiza la división). A pesar de eso, su respuesta se le considera correcta, ya que solo le faltó organizar mejor sus argumentos de manera escrita.

La pregunta 5 es especial, dado que es la misma pregunta problema que desencadenó el desarrollo de la Investigación Estadística en el Aula. Al responder, el estudiante menciona que no es verdad lo que se le está preguntando y justifica su respuesta identificando en el gráfico 7, el porcentaje de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania que trabajan sin remuneración (17%). Lo anterior permite evidenciar su capacidad para identificar e interpretar los porcentajes expuestos en el gráfico y compararlos con la información que se le está preguntando. De esta manera y en conjunto con la pregunta 2, se logra situar al estudiante en un nivel 3 en la categoría IP y nuevamente justificar su permanencia en el nivel 2 en la categoría IGE.

Por todo lo mencionado anteriormente, el estudiante 5M al finalizar la Investigación Estadística en el Aula sostiene su categorización en el nivel 3 en las categorías PAEO, AD y OA, y en los niveles 1, 2 y 3 en la categoría IGE. Además, se logró evidenciar un avance significativo en las categorías IP y CP, al pasar de un nivel 1, en el cual no respondió la pregunta 5 de la prueba diagnóstica ni realizó los procedimientos solicitados, a un nivel 3, donde realiza

procedimientos para calcular el 50% del total de estudiantes. A pesar de sus buenos resultados, es importante tomar en consideración que debe seguir fortaleciendo el planteamiento de sus argumentos y posturas críticas de manera escrita.

A continuación, en la tabla 14, se muestra el resumen del nivel en que se ubica el estudiante 5M en cada una de las categorías de análisis, en el taller final.

Tabla 14

Categorización del estudiante 5M en los elementos cognitivos

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 5M en el taller final.

4.2.2.2 Estudiante 4M

De manera similar al estudiante 5M, 4M presenta un nivel alto en cada una de los elementos cognitivos descritos por Gal (2002) y en los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989) y ampliados por Friel et al (2001), al alcanzar el nivel máximo (nivel 3) en cada uno de estos.

Lo anterior, se puede rectificar en: la tabla 15, en la cual se condensan todas las preguntas del taller final con las respuestas correctas y las respectivas respuestas del estudiante; y en la descripción de los análisis de los resultados, expuestos después de la tabla ya mencionada.

Tabla 15

Respuestas del estudiante 4M

Preguntas	Respuestas estudiante 4M
Tomando en cuenta el gráfico 1, podríamos afirmar que ¿Las mujeres de grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan más que los hombres? O por el contrario es falsa esta afirmación. Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Si lo podemos afirmar, por que la cantidad de mujeres es mayor.	② Si porque son 25 y los hombres 22
Tomando en cuenta la tendencia que está teniendo el gráfico 2, 3 y 4 sobre los resultados obtenidos de los grados 9°, 10° y 11° acerca de si su trabajo es remunerado o no, ¿Se podría decir que más del 60% de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Betania trabajan con remuneración? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Sí, porque la tendencia muestra que en todos los 3 gráficos el trabajo remunerado es superior al 60%.	② si porque en los tres graficos los estudiantes remunerados superan el 60%
Tomando en cuenta el gráfico 5, ordene de menor a mayor las razones por las cuales los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan. Además, determine la cantidad de estudiantes que hacen falta en “ayudar en los gastos del hogar” para alcanzar a los que “Tienen su propio dinero”. Respuesta: Las razones organizadas de menor a mayor son: costearse su estudio, ayudar en los gastos del hogar y tener su propio dinero. Hacen falta 24 estudiantes en la razón “ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”.	③ costearse el estudio 1. ayudar con los gastos del Hogar 11. Tener su propio dinero 35. Hacen falta 24

Preguntas	Respuestas estudiante 4M
Tomando en cuenta el gráfico 6, ¿Se puede afirmar que más del 50% de los estudiantes del grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan entre 1 y 5 horas a la semana? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Sí, porque en total hay 47 estudiantes y los 31 estudiantes que trabajan entre 1 a 5 horas superan el 50% del total de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania.	 Si porque son más de la mitad
Tomando en cuenta el gráfico 7 ¿Se puede pensar que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan sin remuneración? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: No, porque según el gráfico 7 solo el 17% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania trabajan sin remuneración.	5) No porque es el 17%

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración todas las respuestas dadas por el estudiante 4M en el taller final.

Como se puede observar en la tabla 15 el estudiante 4M justifica cada una de sus respuestas mediante argumentos que van acordes a la información que se le solicita; a su vez identifica, interpreta y utiliza la información utilizada en los gráficos estadísticos. Por ejemplo en la pregunta 1, el estudiante responde correctamente y justifica su respuesta al identificar en el gráfico 1 las cantidades allí presentes, pues el estudiante con su respuesta “Si porque son 25 y los hombres 22” da cuenta de que 25 (la cantidad de mujeres de 9°, 10 y 11° que trabajan) es una cantidad mayor que 22 (la cantidad de hombres de 9°, 10° y 11° que trabajan). La respuesta del estudiante también permite evidenciar que se ubica en un nivel 1 en la categoría de IGE, porque identifica e interpreta la información explícita en el gráfico 1.

A diferencia del estudiante 5M, 4M si hace la inferencia esperada por los investigadores en la pregunta 2, dado que en su respuesta “si porque en las tres gráficas los estudiantes remunerados superan el 60%” se puede dar cuenta de que él identifica en los gráficos 2, 3 y 4 que el porcentaje de los estudiantes de 9°, 10 y 11° que trabajan con remuneración superan el 60%. Lo anterior, permite situar al estudiante en un nivel 3 en la categoría IGE, al ser capaz de realizar una inferencia a partir de la información y el contexto dado en cada uno de estos gráficos. Además su respuesta, da cuenta de que reconoce en un gráfico circular cuando un porcentaje es mayor que otro, situándose de esta manera en un nivel 3 en la categoría IP.

La pregunta 3 el estudiante la responde correctamente, debido a que él ordena de menor a mayor las razones por las cuales los estudiantes de 9°, 10° y 11° trabajan, además, indica las cantidades que pertenecen a cada una de estas razones, demostrando que identifica, interpreta y utiliza las cantidades expuestas en el gráfico 5 para justificar su respuesta. A su vez, en la misma pregunta, da cuenta de la cantidad de estudiantes que hacen falta en la razón “ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”. Aquí, cabe aclarar que el estudiante hizo la operación utilizando las fichas de un ábaco (azules, amarillas y naranjas) de la siguiente manera:

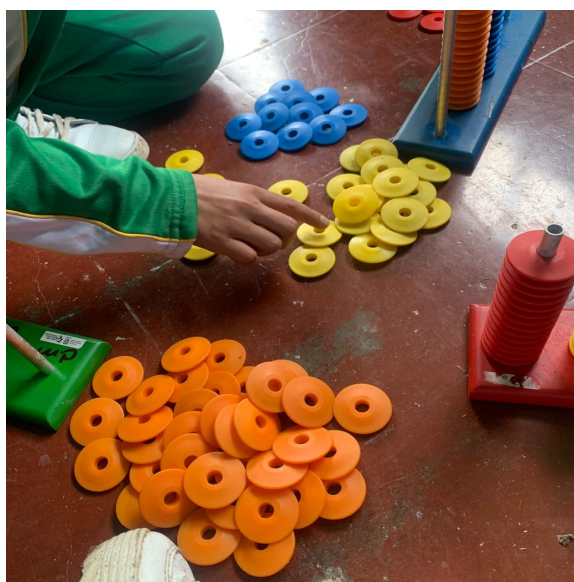
- Primero utilizó las fichas de color azul, para representar la cantidad de estudiantes que trabajan para ayudar en los gastos del hogar (11 en total).
- Luego, utilizó las fichas de color naranja, para representar la cantidad de estudiantes que trabajan para obtener su propia dinero (35 en total).
- Después, él comenzó a sumar fichas amarillas a las 11 azules, esto con el propósito de igualar la misma cantidad de fichas naranjas.

- Finalmente contó las fichas amarillas (24), las cuales representan, la cantidad de estudiantes que hacen falta en ayudar en los gastos del hogar para alcanzar la cantidad de estudiantes que trabajan para obtener su propio dinero (lo solicitado en la pregunta 3)

Si bien no hay una videograbación que evidencie el paso a paso del estudiante, en la figura 13 se puede apreciar la separación que hace él de las fichas por color y como con su dedo está realizando el conteo final de las fichas amarillas.

Figura 13

Evidencia fotográfica de la respuesta dada por el estudiante 4M a la pregunta 3 del taller final.



Nota: En la figura se puede apreciar el conteo de fichas amarillas que realiza el estudiante 4M

Por lo descrito anteriormente, al estudiante se le categoriza en un nivel 3 en la categoría OA, puesto que, realiza y comprende los procedimientos matemáticos para justificar sus respuestas y un nivel 2 en la categoría IGE, al extraer la información que no está explícita en el gráfico 5 mediante operaciones aritméticas.

En la pregunta 4 sucede algo similar que en la pregunta 3, ya que como se puede apreciar en su respuesta, él por medio de una suma calculó el total de estudiantes de 9°, 10° y 11° que

trabajan y le dio un total de 47. Sin embargo, ya para determinar la mitad (50%) de ese total de estudiantes (47), con la ayuda de 5F utilizaron las fichas del ábaco de la siguiente manera:

- Primero, utilizaron 47 fichas de diferentes colores para representar el total de estudiantes que él mismo calculó (47).
- Después, separan 1 a 1 las fichas en dos grupos y las van contando, de tal manera que esos dos grupos queden con la misma cantidad de elementos.
- Finalmente, como un grupo tenía 23 fichas y el otro tenía 24 fichas, quitaron una de ellas, con el propósito de que los dos grupos quedaran con 23 fichas cada uno, representando de esta manera la mitad (23) del total de los estudiantes (47).

En la figura 14 se puede apreciar una parte del proceso realizado por el estudiante 4M y 5F, para calcular la mitad (50%) del total de los estudiantes de 9°, 10° y 11° que trabajan.

Figura 14

Evidencia fotográfica de la respuesta dada por el estudiante 4M y 5F a la pregunta 4 del taller final.



Nota: En la figura se puede apreciar la separación de las fichas en dos grupos, el conteo y la exclusión de la ficha sobrante.

De esta manera, se posiciona al estudiante en un nivel 3 en la categoría CP, porque si bien no expresa de manera escrita que esa cantidad encontrada representa el 50%, realiza y comprende los cálculos necesarios para responder a lo que se le solicita. Lo mencionado, da pie para decir que el estudiante 4M debe mejorar sus argumentos escritos, pues su respuesta “Si, porque son más de la mitad” no es lo suficientemente clara para un lector externo. No obstante es importante mencionar que para los investigadores (porque estuvieron presentes en el momento) su respuesta si resulta clara, puesto que, él estaba haciendo referencia a que los 31 estudiantes que trabajan de 1-5 horas superan la cantidad encontrada, es decir el 50% calculado por ellos mismos.

En la pregunta 5, el estudiante responde “no porque es el 17%” haciendo alusión a que no es verdad lo que se le está preguntando porque en el gráfico 7 el porcentaje de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania que trabajan sin remuneración representa el 17%. Si bien debe mejorar la redacción de sus respuestas (ser más específico) lo anterior permite evidenciar su capacidad para identificar e interpretar los porcentajes expuestos en el gráfico 7 y compararlos con la información que se le está preguntando. De esta manera y en conjunto con la pregunta 2, se logra situar al estudiante en un nivel 2 en la categoría IGE.

Por todo lo mencionado anteriormente, el estudiante 4M al finalizar la Investigación Estadística en el Aula, logró un avance significativo en cada una de las categorías de análisis. Por ejemplo en las categorías PAEO, IP y CP pasó de un nivel 1 en la prueba diagnóstica a un nivel 3 en el taller final, ya que hubo mejoría: en el planteamiento de sus argumentos, al transitar de respuestas como esta “no porque no es verdad” a una como “si porque en las tres gráficas los estudiantes remunerados superan el 60%”; y en la interpretación y cálculo de porcentajes, al pasar de no responder la pregunta 5 de la prueba diagnóstica, ni realizar los procedimientos

solicitados, a si hacerlo mediante el apoyo de las fichas del ábaco. De manera similar con las categorías AD, IGE y OA, pasó de un nivel 2 a un nivel 3.

A pesar de sus buenos resultados, es importante mencionar nuevamente que él debe seguir fortaleciendo el planteamiento de sus argumentos y posturas críticas de manera escrita.

A continuación, en la tabla 16, se muestra el resumen del nivel en que se ubica el estudiante 4M en cada una de las categorías de análisis, en el taller final.

Tabla 16

Categorización del estudiante 4M en los elementos cognitivos

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 4M en el taller final.

4.2.2.3 Estudiante 5F

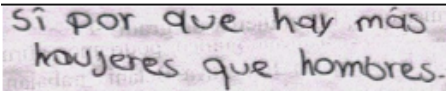
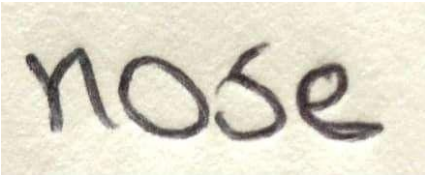
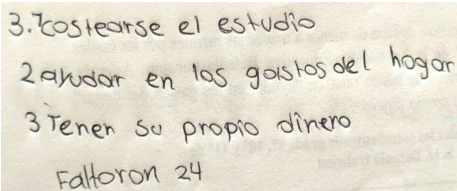
De manera general, la estudiante 5F no presenta mucha variación en los niveles de cada uno de los elementos cognitivos descritos por Gal (2002) y en los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1983) y Friel et al (2001), dado que: continúa situándose en el nivel 1,

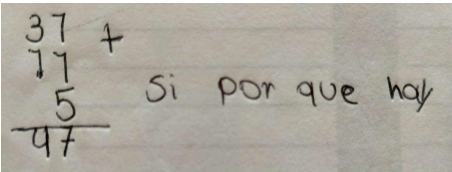
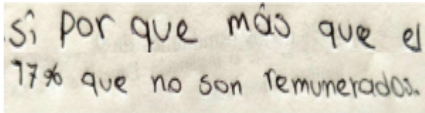
en las categorías PAEO, OA, CP e IP; avanza a un nivel 2 en la categorías AD; y logra alcanzar un nivel 1 en la categoría IGE.

Lo anterior, se puede rectificar en: la tabla 17, en la cual se condensan todas las preguntas del taller final con las respuestas correctas y las respectivas respuestas de la estudiante; y en la descripción de los análisis de los resultados, expuestos después de la tabla ya mencionada.

Tabla 17

Respuestas de la estudiante 5F

Preguntas	Respuestas estudiante 5F
Tomando en cuenta el gráfico 1, podríamos afirmar que ¿Las mujeres de grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan más que los hombres? O por el contrario es falsa esta afirmación. Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Si lo podemos afirmar, por que la cantidad de mujeres es mayor.	
Tomando en cuenta la tendencia que está teniendo el gráfico 2, 3 y 4 sobre los resultados obtenidos de los grados 9°, 10° y 11° acerca de si su trabajo es remunerado o no, ¿Se podría decir que más del 60% de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Betania trabajan con remuneración? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Sí, porque la tendencia muestra que en todos los 3 gráficos el trabajo remunerado es superior al 60%.	
Tomando en cuenta el gráfico 5, ordene de menor a mayor las razones por las cuales los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan. Además, determine la cantidad de estudiantes que hacen falta en “ayudar en los gastos del hogar” para alcanzar a los que “Tienen su propio dinero” Respuesta: Las razones organizadas de menor a mayor son: costearse su estudio, ayudar en los gastos del hogar y tener su propio dinero. Hacen falta 24 estudiantes en la razón “ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”.	

Preguntas	Respuestas estudiante 5F
Tomando en cuenta el gráfico 6, ¿Se puede afirmar que más del 50% de los estudiantes del grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan entre 1 y 5 horas a la semana? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: Sí, porque en total hay 47 estudiantes y los 31 estudiantes que trabajan entre 1 a 5 horas superan el 50% del total de estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania.	
Tomando en cuenta el gráfico 7 ¿Se puede pensar que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan sin remuneración? Responde y justifica tu respuesta. Respuesta: No, porque según el gráfico 7 solo el 17% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la IE Betania trabajan sin remuneración.	

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, tomando en consideración todas las respuestas dadas por la estudiante 5F en el taller final.

Como se puede observar en la tabla 17, a la estudiante 5F se le dificulta plantear argumentos relacionados con la información que se le solicita, e interpretar a cierto nivel, la información presente en los diferentes gráficos. Por ejemplo en la pregunta 2, la estudiante no pudo brindar una respuesta acorde a lo solicitado, ya que respondió “nose”. Dado esto, no es posible brindar una descripción de lo sucedido ya que no se sabe con certeza qué fue lo que se le dificultó.

En la pregunta 3, a pesar de que organizó los datos de menor a mayor y respondió cuántos estudiantes hacían falta en ayudar en los gastos del hogar” para tener la misma cantidad que la razón “tener su propio dinero”, es importante mencionar que esta respuesta no se considera válida para los investigadores, porque ella solo copio la respuesta que brindó el estudiante 4M y no realizó la operación necesaria, ni llevó a cabo alguna estrategia para su resolución.

De manera similar sucede con la pregunta 4, ya que si bien ella calculó el total de estudiantes por medio de una operación ($31+11+5=47$) y ayudó al estudiante 4M a calcular el 50% de ese total (como se evidencia en la figura 14), no dio cuenta del significado del valor encontrado. Los investigadores le preguntaron qué representaba ese resultado y ella no mencionó ninguna palabra y en la hoja de respuesta solo escribió “Sí porque hay”. De esta manera y tomando en consideración la descripción dada de la pregunta 3, a la estudiante se le sitúa en un nivel 1 en las categorías OA y CP debido a que se le dificultó realizar operaciones aritméticas por sí sola y calcular el porcentaje solicitado.

En la pregunta 5, aunque la estudiante brindó la respuesta “Sí porque más que el 17% que no son remunerados”, esta no es correcta, pues como se puede evidenciar en la figura 12, el 17% representa el porcentaje de estudiantes que no son remunerados, es decir, son exactamente el 17% y no más como expresó la estudiante. Además, la pregunta pedía determinar si era verdad que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° trabajaban sin remuneración, dando cuenta con su respuesta que se le dificultó interpretar la pregunta y los datos presentes en el gráfico. Por ese motivo, se posiciona a la estudiante en un nivel 1 en la categoría IP.

A pesar de todo lo anterior, la estudiante logró responder correctamente la pregunta 1, pues al mencionar “sí porque hay más mujeres que hombres” da cuenta de que identificó e interpretó los datos presentes en el gráfico 1 del taller final. Por ende, se le sitúa en un nivel 1 en la categoría IGE porque realiza la lectura literal de la información presentada en el gráfico.

En relación con la categoría AD, se decidió situar a la estudiante en un nivel 2, debido a que si bien identifica los datos de los gráficos relacionados con las preguntas 1, 3 y 4 (asociadas con gráficos de barras) se le dificulta interpretarlos a cierto nivel (tomando en consideración los niveles de lectura de gráficos). Además, no responde correctamente las preguntas 2 y 5

(asociadas con gráficos circulares). Demostrando de esta manera, que se le dificulta trabajar con los gráficos circulares y sus porcentajes.

En relación con todo lo anterior, la estudiante 5F al finalizar la investigación estadística continúa manteniendo el nivel 1 en las categorías PAEO, IP, OA y CP, pues se le dificulta plantear argumentos para justificar sus respuestas, interpretar porcentajes y realizar operaciones matemáticas. Sin embargo, logra un avance en: la categoría AD al pasar de un nivel 1 en la prueba diagnóstica, en donde presentaba dificultades para identificar e interpretar los datos que se le solicitan, a un nivel 2 en el taller final, en el cual pudo identificar los datos de los diferentes gráficos de barras; y la categoría IGE, al pasar de no situarse en ningún nivel, a ubicarse en el nivel 1.

A continuación, en la tabla 18, se muestra el resumen del nivel en que se ubica la estudiante 5F en cada una de las categorías de análisis, en el taller final.

Tabla 18

Categorización del estudiante 5F en los elementos cognitivos

Elementos cognitivos	Categorías	Indicadores Alfabetización Estadística		
		N1: Nivel 1	N2: Nivel 2	N3: Nivel 3
Habilidades de alfabetización	PAEO: Planteamiento de argumentos escritos u orales.			
	AD: Alfabetización documental.			
Conocimientos estadísticos	IP: Interpretación de los porcentajes.			
	IGE: Interpretación de gráficos estadísticos.			
Conocimientos matemáticos	OA: Operaciones aritméticas.			
	CP: Cálculo de porcentajes.			

Nota: La tabla corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las respuestas brindadas por el estudiante 5F en el taller final.

Conclusiones

En este apartado se presentan las conclusiones del trabajo de investigación realizadas a luz de la pregunta problema y los objetivos específicos propuestos, esto a partir de los análisis y resultados, descritos en el capítulo IV.

Es importante aclarar que el primer objetivo específico “Adaptar un instrumento de análisis de resultados, para dar cuenta del progreso y evolución de los estudiantes del grado 4° y 5° de la Institución Educativa, en relación con la alfabetización estadística” y el tercer objetivo específico “describir la competencia de alfabetización estadística dentro del proyecto investigativo en el aula” se complementan, ya que por medio de la adaptación de la rejillas, se puede realizar la descripción de la competencia alfabetización estadística en el aula.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que la adaptación del instrumento permitió identificar y describir en el capítulo IV el avance individual de cada uno de los estudiantes participantes en la investigación, en relación con los elementos cognitivos propuestos por Gal (2002) y los niveles de lectura de gráficos establecidos por Curcio (1989) y Friel et al (2001). A su vez, esto facilitó la identificación de algunos aspectos específicos que deben seguir fortaleciendo cada uno de los estudiantes, por ejemplo:

- El planteamiento de sus argumentos escritos, ya que los estudiantes deben ser más organizados, claros y específicos en la redacción de sus argumentos.
- La interpretación y cálculo de porcentajes, si bien algunos estudiantes lograron realizar los cálculos y las interpretaciones solicitadas, es importante seguir avanzando en su complejidad y no quedarse únicamente con el cálculo de porcentajes en términos de cuartiles (25%, 50%, 75%, 100%). Además, la estudiante 5M presentó dificultades al identificar, interpretar y utilizar los datos expuestos en los gráficos circulares. Lo que

resalta la necesidad de proporcionar apoyo adicional y estrategias de enseñanza más efectivas para garantizar la comprensión completa de este tipo de representaciones gráficas.

Del mismo modo, la adaptación de la rejilla y la descripción de los resultados, también han revelado la necesidad de continuar optimizando lo que dentro de este proyecto investigativo se denominó Investigación Estadística en el Aula, de tal forma que se logren abarcar de manera adecuada, las dificultades que les surgen a los estudiantes, como las descritas anteriormente.

Cabe aclarar, que este instrumento de análisis como ya se había mencionado en el capítulo I, fue tomado del trabajo de investigación de, De la Cruz y Castillo (2021) y fue adaptado de acuerdo a los objetivos de esta investigación y la edad de los participantes, ya que las autoras contemplaban en su rejilla cada uno de los elementos cognitivos y disposicionales planteados por Gal (2002), pero como se describió en el apartado 2.2.1, para esta investigación solamente se contemplaron tres de los cinco elementos cognitivos: habilidades de alfabetización, conocimientos estadísticos y conocimientos matemáticos; y se reformularon cada uno de los descriptores de los niveles establecidos para cada categoría.

Respecto al segundo objetivo específico “Diseñar e implementar una Investigación Estadística en el Aula para estudiantes de 4° y 5° de la institución educativa” se puede afirmar que ha sido una estrategia innovadora acorde con la metodología de trabajo que propone Escuela Nueva, debido a que esta estrategia de enseñanza le permitió a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje, siendo ellos los actores principales, al adoptar el rol de un verdadero estadístico y lograr con el apoyo de los investigadores: consolidar la pregunta problema, asociada con la problemática del trabajo infantil en su institución, siendo esta una realidad que los afecta no solo a ellos, si no también a los jóvenes de su comunidad; construir el

instrumento de recolección de datos (apendice F); y construir algunos gráficos estadísticos para organizar y analizar los datos recolectados. Promoviendo de esta manera: el trabajo en equipo; integrar a la comunidad; y su capacidad para analizar y comprender los datos expuestos en los gráficos estadísticos (a cierto nivel) de manera práctica y significativa.

Este tipo de estrategias de enseñanza, permiten trazar un camino para promover en los estudiantes un pensamiento crítico. Si bien no fue el objeto de estudio de esta investigación, cabe mencionar que al culminar la Investigación Estadística en el Aula, los estudiantes cambiaron su perspectivas e ideas sobre el trabajo infantil, al pasar de considerarla una situación normal y positiva en su vida cotidiana (porque ellos consideraban que trabajar desde niños, sin pago y detener sus estudios los preparaba para defenderse en la vida) a reconocer: los aspectos negativos de esta; sus derechos como niños a la educación, recreación y un salario acorde a su esfuerzo.

Lo anterior, resalta en la importancia de continuar trabajando con situaciones problema cercanas a la vida de los estudiantes, ya que estas no solo motivan y enriquecen sus procesos de aprendizaje, sino que también les permite reflexionar sobre realidades sociales y desarrollar una conciencia crítica que les será fundamental para su formación integral y su desarrollo como ciudadanos. Asimismo, se subraya la importancia de adaptar estrategias de enseñanza a las características específicas de cada entorno educativo, para así, potenciar la calidad de la educación estadística en las aulas, en especial las aulas multigrado.

Respecto a la pregunta problema ¿Cómo promover la Alfabetización Estadística en estudiantes de 4° y 5° de un aula multigrado ubicada en el municipio de la Argentina-Huila? En este trabajo de investigación se tomó como estrategia, las Investigaciones Estadísticas en el Aula y trabajar con un contexto real de carácter social que afecta a los estudiantes y su comunidad, con el fin de promover la alfabetización estadística con los tres estudiantes de 4° y 5°. No

obstante, eso no quiere decir que sea la única manera, lo que se buscaba con este trabajo era proponer una estrategia e iniciar a trazar un camino para promover en los estudiantes esas habilidades y conocimientos que propone Gal (2002) para formarse como ciudadanos estadísticamente alfabetizados.

Esta propuesta de investigación puede ser de gran aporte, para otras Instituciones Educativas Rurales que enfrentan desafíos similares y están buscando formas de mejorar la calidad de la educación, así mismo, este trabajo busca dar un aporte al campo investigativo en torno al desarrollo de la competencia de Alfabetización Estadística en escuelas rurales. La revisión de la literatura muestra que hay escasos estudios que aborden la relación entre estos dos aspectos, evidenciando una brecha en la investigación que este trabajo busca llenar. De esta manera, se espera que los hallazgos y recomendaciones de esta investigación no solo beneficien a las instituciones específicas estudiadas, sino que también sirvan como referencia valiosa para futuras investigaciones y prácticas educativas en contextos rurales similares.

Finalmente, este trabajo de investigación está abierto a futuras modificaciones dado que la evolución continua del conocimiento y las necesidades educativas requieren una actualización constante, asegurando así que estas conclusiones y recomendaciones continuen siendo relevantes y efectivas en pro de potenciar la alfabetización estadística en escuelas rurales multigrados.

Productos de investigación del trabajo de grado



Universidad de Sucre
INOLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



ENCUENTRO INTERNACIONAL DE
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN
EDUCACIÓN MATEMÁTICA
EIII + ED + MAT
Dpto. de Matemáticas

PROPED
Grupo de Investigación



Sincelejo, 30 de abril de 2024

Estimados autores o autoras

Jimena Andrea Bubu España
Camilo José Cabrera Echeverri
Diego Díaz Enríquez

Asunto: Carta de aceptación V ENCUENTRO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN E INNOVACION EN EDUCACION MATEMÁTICA - EIII+ED+MAT.

Cordial Saludo

Para la Universidad de Sucre, el programa de Licenciatura en Matemáticas y el Comité organizador del V - EIII+ED+MAT, es grato contar con su interés al participar en nuestro evento, que se llevará a cabo en la ciudad de Sincelejo Colombia del 21 al 24 de mayo del presente año, en las instalaciones de la Universidad de Sucre.

El equipo académico del EIII+ED+MAT-2024, se complace en informales que ha decidido **ACEPTAR el Reporte de Investigación, titulado "LAS INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS EN EL AULA COMO UNA ESTRATEGIA PARA PROMOVER LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA EN UN AULA MULTIGRADO"**.

Es importante recordarle (s) que su trabajo será incluido en la programación oficial y memorias del evento, tan pronto se realice el proceso completo de pago e inscripción respectivo; además, la certificación para ponente (s), será expedida únicamente a los autores que se inscriban y asistan a la presentación del trabajo. Asimismo, tener en cuenta que el tiempo máximo para la presentación del trabajo es de 20 minutos, distribuidos en 15 minutos para presentación y 5 minutos adicionales para preguntas y sugerencias.

Para constancia se firma en Sincelejo a los 30 días del mes de abril de 2024

Atentamente

Firmado en original
Mg. Lisbeth Martínez
Coordinadora general

Firmado en original
Dra. Sandra Rojas Sevilla
Coordinadora equipo académico



Certificado ISO 9001:2015



Certificado CO-CTM/302

Referencias Bibliográficas

- Alsina, Á. (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *Tangram—Revista de Educação Matemática*, 4(1), 71-98
- Araneda, A., Chandía, E., y Sorto, A. (2013). Recursos para la formación inicial de profesores de Educación Básica. Santiago de Chile: *Proyecto Fondef D09 I, 1023*, 2014.
- Arteaga, P., Batanero, C. & Díaz-Levicoy, D. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital: Matemática, Educación e Internet*, 18(1), 1-12.
- Avilez, A. J., & Zapata, A. (2022). Alfabetización Estadística del profesorado. Una revisión sistemática de 2010 a 2020. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 22(2), 1-10
- Bargagliotti, B. (2020). Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II). Alexandria, VA, US: *American Statistical Association*.
https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 1, 27-36
- Batanero, C. y Díaz, C (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Becerra, L., & Navas, S. (2021). *Relación entre la brecha urbano-rural educativa y el crecimiento económico de Cundinamarca*. <http://hdl.handle.net/10726/4326>.
- Bohórquez, L. (2009). El trabajo infantil en Colombia. *Reporte de resultados del Sistema de Seguimiento y Evaluación de la Protección Social*.

- Buitrago, L., & Chavarría, W. (2015). *Análisis del pensamiento matemático, curricularmente desarrollado en los módulos de matemáticas de los grados Cuarto y Quinto de escuela nueva*. [Tesis de doctorado, Universidad de Medellín]. Repositorio Institucional - Universidad de Medellín.
- Camargo, L. (2019). Estrategias cualitativas de investigación en Educación Matemática. En: *XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*.
- Cazorla, I., Leite, A., Magina, S., & Pagan, A. (2008). A leitura e interpretação de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental e Médio. *Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 1-10.
- Cobb, G., & Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823.
- Curcio, F. R. (1989): Developing graph comprehension. Reston, VA: N.C.T.M.
- Cruz, A. (2013). *Erros e dificuldades de alunos de 1.º ciclo na representação de dados estatísticos*. [Trabajo de Maestría. Universidad de Lisboa, Portugal]. Repositorio Institucional - Universidad de Lisboa, Portugal.
- De Carvalho, L., De Mendonça, T., & Ferreira, C. (2011). . Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes. *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 679-700.
- De la Cruz, A., & Castilla, M (2021). *La alfabetización estadística en la formación de sujetos críticos y participativos para la comprensión de información obtenida a través de medios de comunicación masivos digitales en estudiantes de noveno grado*. [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad del Valle.

Del Pino, G., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática.

Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL), 49(1), 53-64.

Díaz-Levicoy, D. (2014). *Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria española*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional - Universidad de Granada. España.

FEN (2017). *Historia de Escuela Nueva en Colombia: Una renovación pedagógica para el siglo XXI*.

Fernandes, J., & Morais, P., & Lacaz, T. (2011). Representação de dados através de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*, Recife, Brasil. 2011.

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., y otros.(2007). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE).

Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124–158.

GAISE College Report ASA Revision Committee (2016). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education College Report 2016.

<http://www.amstat.org/education/gaise>

Gal, I. (2002). Adults' Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review* 70(1), 1-25

González, D. (2016). Enseñanza de la estadística mediante el ciclo de investigación. En Álvarez, Ingrith (Ed.), *Memorias del II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 362-366). Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.

- Guimarães, G., Gitirana, V., & Roazzi, A. (2001). Interpretando e construindo gráficos. *Anais da 24a Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa-ANPED*.
- Guzman, J., & Camacho, H. (2020). Análisis sobre el desarrollo de la comprensión lectora en escuelas multigrado en el departamento del Huila-Colombia. *Erasmus Semilleros de Investigación*, 5(1).
- <https://www.journalusco.edu.co/index.php/erasmus/article/view/2496>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. México: *Interamericana Editores S.A.*
- Institución Educativa Betania (2023). *Proyecto educativo institucional (PEI)*. La Argentina.
- Maigual Delgado, E. (2018). *Modelo escuela nueva e impacto en resultados pruebas saber*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Colombia.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemática*. Bogotá.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2010). *Manual de implementación postprimaria rural*. Ministerio de Educación Nacional. <http://redes.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá.
- MEN. (22 de agosto de 2018). *Lineamientos curriculares*.
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Referentes-de-Calidad/339975:Lineamientos-curriculares#:~:text=Son%20las%20orientaciones%20epistemol%C3%B3gicas%2C%20pedag%C3%B3gicas,Educaci%C3%B3n%20en%20su%20art%C3%ADculo%2023.>

MEN. (21 de octubre de 2021). *Escuela Nueva*. Ministerio de Educación.

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Modelos-Educativos-Flexibles/340089:Escuela-Nueva>

Olarte, J. (2022). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): una metodología en la interpretación de gráficos estadísticos*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales].

Repositorio Institucional - Universidad Autónoma de Manizales.

Paz, M. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones: Tradiciones en la investigación - cualitativa. *Editorial Mcgraw Hill. México DF*.

Ruiz, N. (2015). La enseñanza de la estadística en educación primaria en América Latina.

REICE: Revista iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1), 103-121.

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International statistical review*, 67(3), 221-248.

Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(33), 234–247

<http://34.231.144.216/index.php/RevistaUCN/article/view/4>

Zapata, L. (2018a). Investigaciones estadísticas en el aula. *Cuarto encuentro Internacional de Investigación en Educación Matemática*, (pp. 36-41). Puerto Colombia Atlántico.

Zapata, L. (2018b). Investigaciones estadísticas para la formación del ciudadano crítico. En Álvarez, Ingrith (Ed.), *Memorias del III Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 63-71). Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.

Apéndices

Apéndice A. Encuesta a docentes



La siguiente encuesta tiene como propósito recolectar información de caracterización de los docentes pertenecientes a las sedes de la Institución Educativa Betania en el municipio de la Argentina - Huila.

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 del 2012.

Datos personales

Nombres - Apellidos completos - Edad

Correo electrónico

Máximo nivel académico alcanzado

- ☐ Técnico o tecnológico
- ☐ Normalista
- ☐ Universitario
- ☐ Especialización
- ☐ Maestría
- ☐ Doctorado

Área de formación en pregrado

Años de experiencia como docente

Año de vinculación en la institución

Área(s) que enseña en el colegio

- ☐ Ciencias
 - ☐ Matemáticas
 - ☐ Lenguas y comunicación
 - ☐ Sociales
 - ☐ Filosofía, ética y religión
 - ☐ Educación física
 - ☐ Informática
 - ☐ Lenguas extranjeras
 - ☐ ¿Otro? (Cuál)
-

Nivel escolar que enseña en la institución

- ☐ Preescolar
- ☐ Básica primaria
- ☐ Básica secundaria
- ☐ Educación media

Datos del modelo educativo institucional

¿Está familiarizado(a) con el modelo educativo Escuela Nueva?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Ha recibido alguna capacitación específica para trabajar con el modelo Escuela Nueva?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Cómo integra el modelo de Escuela Nueva en su práctica docente?

¿Utiliza recursos didácticos y materiales educativos acordes con el modelo de Escuela Nueva? ¿Cuáles?

¿Cuáles son los principales desafíos que ha enfrentado al implementar el modelo pedagógico de Escuela Nueva en su contexto?

¿Qué tipos de apoyos o recursos considera que serán necesarios para fortalecer la implementación del modelo educativo Escuela Nueva en su institución?

¿Ha realizado alguna adaptación o modificación a las actividades que brindan los libros de Escuela Nueva para adaptarlo a las características de su grupo de estudiantes? ¿En qué consisten estas adaptaciones?

Datos experiencia matemática

¿Enseña estadística a sus estudiantes?

☐ Si

☐ No

¿Cuántas horas semanales dedica a la enseñanza de la estadística?

¿Cuál es su objetivo principal al enseñar estadística en sus estudiantes?

¿Cuál es su opinión sobre la importancia de la enseñanza de la estadística de sus estudiantes?

¿Qué recursos o materiales utiliza para la enseñanza de la estadística?

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar estadística?

¿Cuáles son las habilidades o competencias que considera más importantes que los estudiantes adquieran en el área de matemáticas?

¿Cuáles son las principales dificultades que los estudiantes suelen enfrentar al aprender estadística?

¿Qué estrategias utiliza para conectar la estadística con situaciones y problemas del mundo real?

¿Utiliza el aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de la estadística? ¿por qué?

Apéndice B. Encuesta de caracterización a estudiantes



La siguiente encuesta tiene como propósito recolectar información de caracterización de los estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa El Carmen, sede de la Institución Educativa Betania en el municipio de la Argentina - Huila.

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 del 2012.

Datos personales

Edad: _____ **Grado:** _____

¿Desde qué grado estás en el colegio?

¿Cómo te ha ido en el área de matemáticas?

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.**

Problemática

De las siguientes situaciones, ¿cuáles crees que afectan a tu vereda y a la Institución?

- ☐ Restaurante escolar
- ☐ Trabajo Infantil
- ☐ Conectividad a internet
- ☐ Transporte escolar
- ☐ Deslizamientos en la vereda
- ☐ Contaminación y deterioro de los bosques

¿Hay alguna que no esté aquí que tú consideres importante? ¿cual?

Apéndice C. Prueba Diagnóstica a estudiantes



La siguiente encuesta diagnóstica tiene como propósito recolectar información de caracterización de los estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa El Carmen, sede de la Institución Educativa Betania en el municipio de la Argentina - Huila.

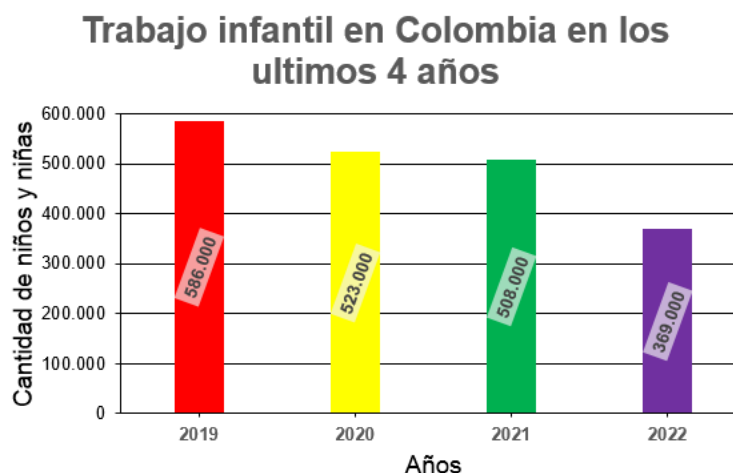
Nota: Los datos personales aquí depositados, NO serán divulgados y son únicamente para el uso de la identificación de los solicitantes. Ley de protección de datos 1581 del 2012.

El trabajo infantil en Colombia

El Primer Plan Nacional para la Erradicación del Trabajo Infantil y la Protección al Joven Trabajador, (1996) define al trabajo infantil como toda actividad física o mental, remunerada o no, dedicada a la producción, comercialización, transformación, venta o distribución de bienes o servicios, realizada en forma independiente al servicio de otra persona natural o jurídica por personas menores de 15 años de edad.

Los resultados arrojados por el DANE durante los últimos cuatro años (2019, 2020, 2021 y 2022) demuestran que los índices de trabajo infantil en Colombia, aunque han disminuido a través de los años, continúan siendo alarmantes y representan una grave vulneración a los Derechos de la Niñez, puesto que en el año 2019 se registraron 586.000 niños trabajadores, en el 2020 523 mil, mientras que en los años 2021 y 2022 se registraron 508.000 y 369.000 niños trabajadores respectivamente como se muestra en el **Gráfico 1**.

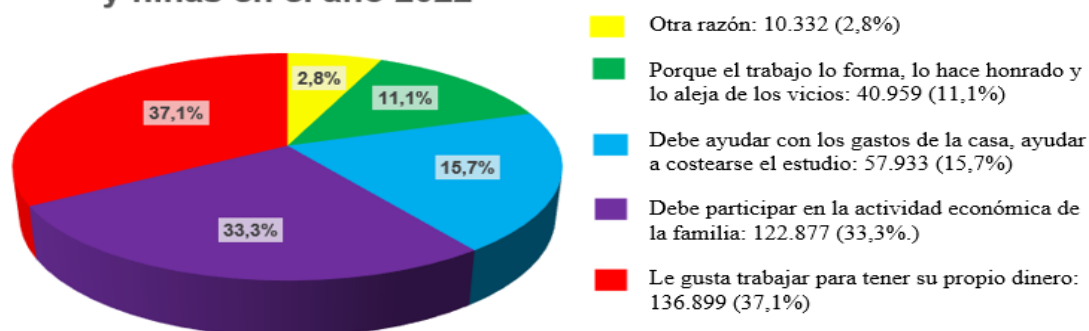
Gráfico 1



Aunque son variadas las razones por las que estos niños trabajan cada año en el país, el DANE publicó recientemente las principales razones por las que esos 369.000 niños trabajaron en el año 2022. Entre esas razones que se condensaron en el **Gráfico 2** se tienen:

Gráfico 2

Razones por las que trabajan niños y niñas en el año 2022

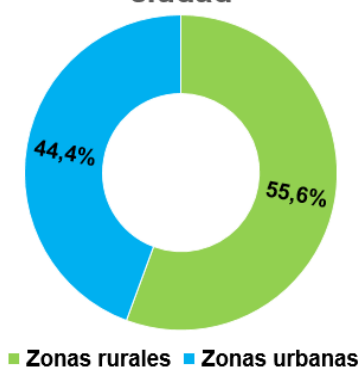


No obstante en un país como Colombia, una de las razones comunes para que los niños y niñas cambien la escuela por el trabajo, es el alto índice de pobreza y exclusión que afecta a miles de familia. Sin embargo la Organización Internacional del Trabajo (OIT), dice que no debe mirarse de forma negativa el hecho de que un niño o una niña ayude a sus padres en algunas labores del hogar o en negocios familiares, siempre y cuando no descuiden la escuela ni se les vulneren los derechos a la recreación, la salud y el buen trato.

Finalmente en el **Gráfico 3**, se muestra el porcentaje de los 369.000 niños que trabajaron en el campo (zona rural) y la ciudad (zona urbana) en el año 2022, siendo preocupante la participación de mano de obra infantil en la producción agrícola de café, cacao, caña de azúcar, coca y frutas. Asimismo, hay mano de obra infantil en la producción minera de carbón, esmeraldas, oro y en la fabricación de ladrillos. Más grave aún, también hay trabajo infantil en el sector de la pornografía.

Gráfico 3

Trabajo infantil en el campo y la ciudad



Taller

Tomando en cuenta el texto y las gráficas presentadas, responde las siguientes preguntas.

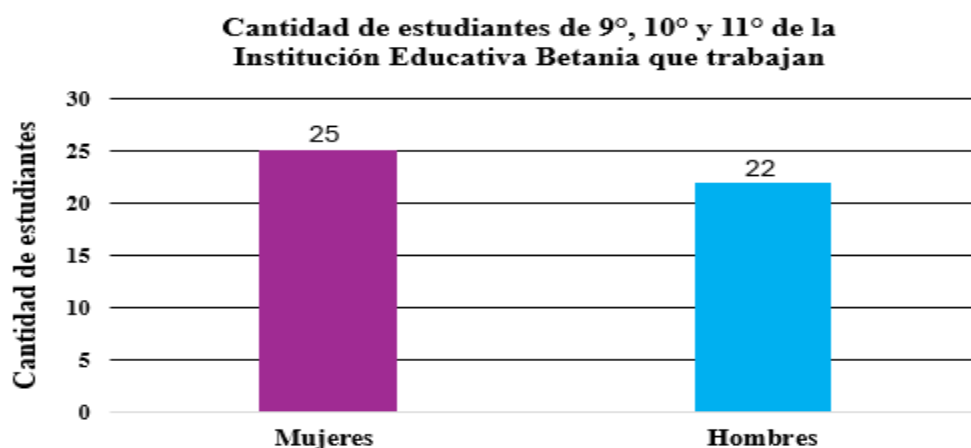
1. De acuerdo a la información presentada en la gráfica 1, ¿En qué año se registraron más de 523.000 niños y niñas trabajadores?.
2. Una periodista colombiana afirma que de acuerdo a la información presentada en la gráfica 1, la cantidad de niños trabajadores aumentó en el año 2021 a comparación del año 2020 ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? ¿Por qué?.
3. Tomando en cuenta el comportamiento que está llevando a cabo el gráfico 1 ¿Qué se puede esperar que ocurra en el año 2023 con la cantidad de niñas y niños trabajadores?.
4. Tomando como referencia la gráfica 2, ¿Cómo podrías dar cuenta de la cantidad de niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia? ¿Qué operaciones matemáticas o estadísticas se deberían realizar? Calcula el valor de los niñas y niños que trabajan para ayudar con los gastos de la casa, ayudar a costearse el estudio y participar en la actividad económica de la familia.
5. De la gráfica 3, ¿cuántos niños y niñas trabajaron en la zona rural en el año 2022 y cuántos trabajaron en la zona urbana? selecciona la respuesta correcta y justifica.
 - a. 184.500 niños y niñas en la zona rural y 184.500 niños y niñas en la zona urbana.
 - b. 369.000 niños y niñas en la zona rural y 0 niños y niñas en la zona urbana.
 - c. 205.164 niños y niñas en la zona rural y 163.836 niños y niñas en la zona urbana.
 - d. 163.836 niños y niñas en la zona rural y 205.164 niños y niñas en la zona urbana.

Apéndice D. Taller final

Estudiante: _____

- Tomando en cuenta el **gráfico 1**, podríamos afirmar que ¿Las mujeres de grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan más que los hombres? O por el contrario es falsa esta afirmación. Responde y justifica tu respuesta.

Gráfico 1



- Tomando en cuenta la tendencia de los resultados obtenidos de los grados 9°, 10° y 11° en los **gráficos 2, 3 y 4** acerca de si su trabajo es remunerado o no, ¿Se podría decir que más del 60% de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Betania trabajan con remuneración? Responde y justifica tu respuesta.

Gráfico 2

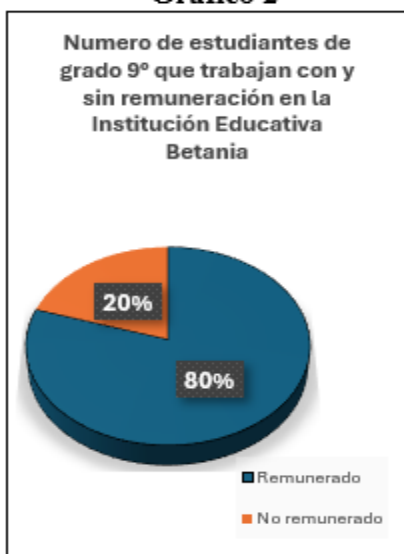


Gráfico 3

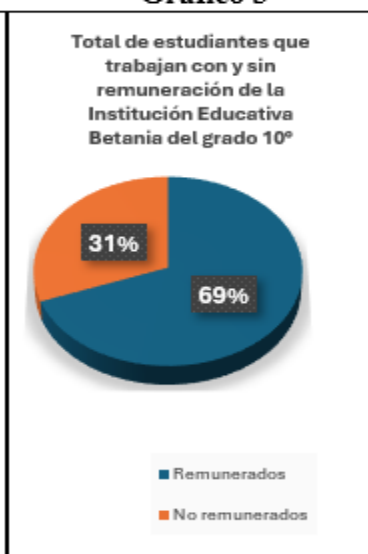
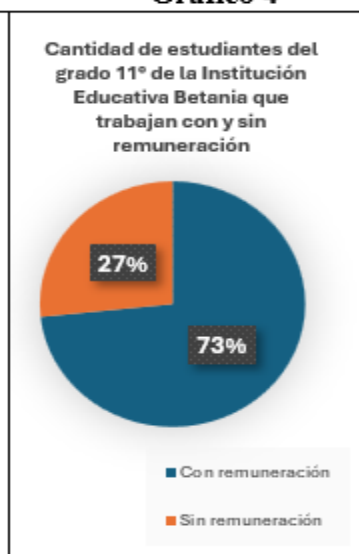
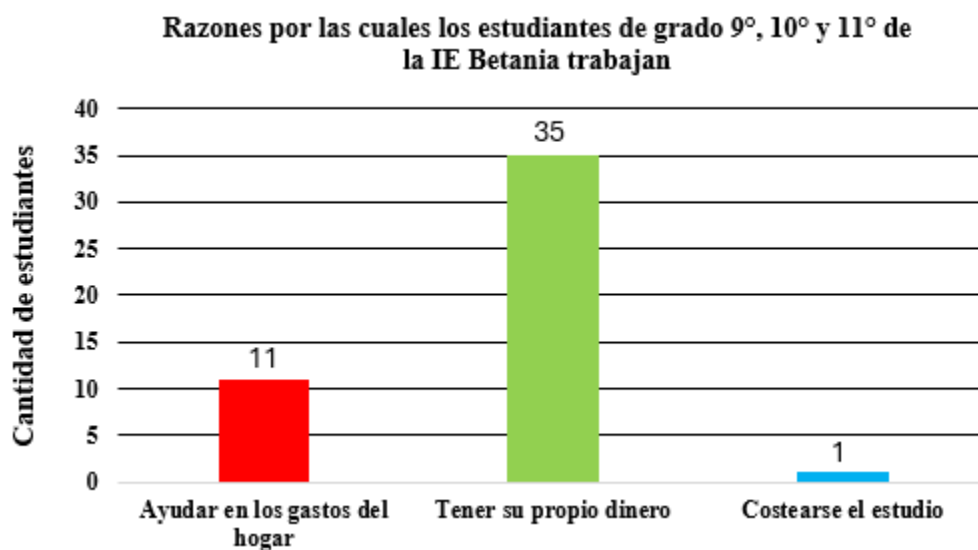


Gráfico 4



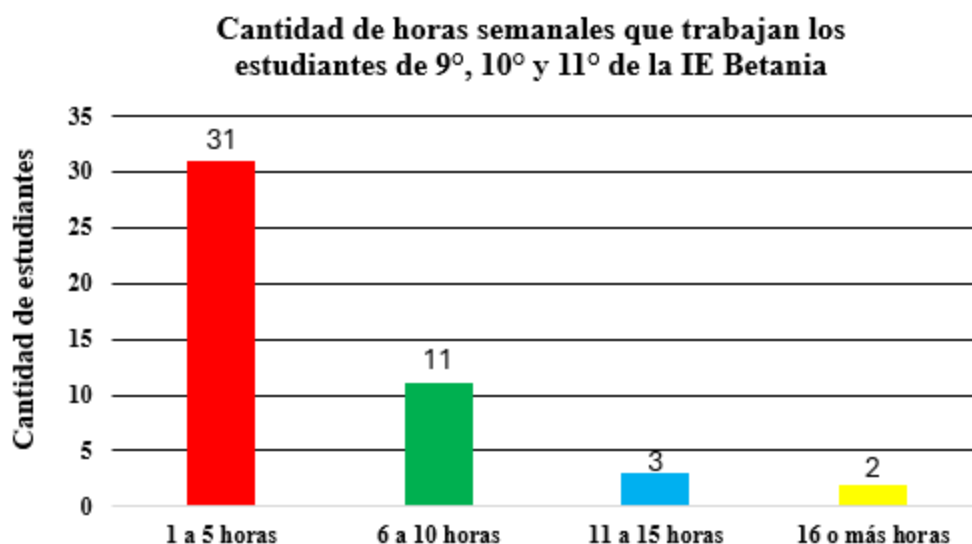
3. Tomando en cuenta el **gráfico 5**, ordene de menor a mayor las razones por las cuales los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan. Además, determine la cantidad de estudiantes que hacen falta en “ayudar en los gastos del hogar” para alcanzar a los que “Tienen su propio dinero”.

Gráfico 5



4. ¿Se puede afirmar a partir del **gráfico 6** que más del 50% de los estudiantes del grado 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan entre 1 y 5 horas a la semana? Responde y justifica tu respuesta.

Gráfico 6



5. A partir del **gráfico 7** ¿Se puede pensar que más del 80% de los estudiantes de 9°, 10° y 11° de la Institución Educativa Betania trabajan sin remuneración? Responde y justifica tu respuesta.

Gráfico 7

**Estudiantes de grado 9°, 10° y 11° de la IE
Betania que trabajan con y sin remuneración**



Apéndice E. Sesión 1

Estudiante: _____

Responder las siguientes preguntas de manera individual teniendo en cuenta la exposición realizada en clase.

1. ¿Consideras que el trabajo infantil es una realidad en tu comunidad o en la institución educativa a la cual perteneces? ¿Por qué? Expresa tus argumentos y puntos de vista.
2. Estas de acuerdo o en desacuerdo con que el trabajo infantil impide a los niños disfrutar su infancia, desarrollar su potencial y es perjudicial para su desarrollo escolar, físico y psicológico. ¿Por qué? ¿Consideras que la información es verdadera? Expresa tus argumentos y puntos de vista
3. Tomando en cuenta el siguiente gráfico ¿Quiénes trabajarán más en el año 2022, los niños o las niñas? Justifica tu respuesta



4. Tomando en cuenta el comportamiento que tienen los siguientes gráficos, ¿podríamos afirmar que en el año 2023 los niños trabajarán más que las niñas? Justifica tu respuesta.





5. Tomando en cuenta los gráficos del punto anterior ¿Cuántas niñas en total trabajaron en el año 2018 y 2022? Justifica tu respuesta.
6. Dado que en el año 2022 trabajaron exactamente 1'724.000 niños y niñas, y tomando en cuenta el siguiente gráfico, responde: ¿Cuántos niños y niñas en total trabajaron sin remuneración?

Cantidad de niños y niñas que trabajaron con y sin remuneración en el año 2022



Apéndice F. Encuesta para los estudiantes de 9º, 10º y 11º de la IE Betania

1. Seleccione su rango de edad

- ☐ 12 – 13 años
- ☐ 14 – 15 años
- ☐ 16 – 17 años
- ☐ 18 o más

2. Género

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino
- ☐ Otro

3. Sector de residencia

- ☐ Casco urbano
- ☐ Zona rural

4. Ha trabajado o trabaja actualmente

- ☐ Si
- ☐ No

5. ¿Cuántas horas a la semana trabaja?

- ☐ 1 - 5 horas
- ☐ 6 – 10 horas
- ☐ 11 – 15 horas
- ☐ 16 o más horas

6. ¿Su trabajo es remunerado?

- ☐ Si
- ☐ No

7. ¿Por qué trabaja?

- ☐ Ayudar en los gastos del hogar
- ☐ Costearse el estudio
- ☐ Tener su propio dinero
- ☐ Otra razón, ¿Cuál?: _____

8. ¿Consideras que los niños y jóvenes entre 5 y 17 años deberían trabajar?

- ☐ Si.
- ☐ No.

¿Por que?
