



Universidad de
La Sabana

Proyecto Educativo Mediado por TIC para el Fortalecimiento del Componente Aleatorio

Estadística Descriptiva los Estudiantes de 10° y 11°

High School del Colegio Aspaen La Fragua

Presentado por

Cristian Camilo Mosquera García

Asesorado por

Lida Alexandra Isaza Sandoval

Trabajo Presentado Como Requisito Para Optar El Título De

Magíster En Proyectos Educativos Mediados Por Tic

Universidad De La Sabana

Centro De Tecnologías Para La Academia

Maestría En Proyectos Educativos Mediados Por Tic

Chía, 2023



Agradecimientos

Deseo expresar un sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido guía constante en esta travesía, brindándome la vida, la fortaleza, la voluntad y la sabiduría necesarias para llevar a cabo este proyecto. Su presencia ha sido mi mayor inspiración y fuente de fuerza en los momentos más desafiantes.

A mis queridos padres, les debo un agradecimiento inmenso. Ellos han sido el pilar de mis valores, mi integridad y mi valentía. Su amor incondicional y sus sabios consejos han sido la fuerza motriz que me impulsó a no rendirme y seguir adelante con determinación.

Agradezco de todo corazón a todos los docentes de esta maestría, cuya dedicación y apoyo han sido fundamentales en mi proceso de aprendizaje. En particular, deseo resaltar la invaluable contribución de mi asesora, Lida Alexandra Isaza Sandoval. Su amplio conocimiento, entrega, disposición y orientación han sido una guía constante hacia la excelencia académica. A ella le debo un agradecimiento especial por ser una maestra excepcional y por brindarme su apoyo inquebrantable a lo largo de este camino.



Tabla de contenido

Resumen.....	6
Abstrac.....	7
Capítulo I.....	8
Planificación del Proyecto Educativo.....	8
1.1 Introducción	8
1.2 Problema Educativo.....	9
1.2.1 Planteamiento del Problema Educativo: Definición y Pregunta del Problema Central	11
1.2.2 Justificación y Relevancia de la Intervención del Problema Educativo.....	14
1.2.3 Beneficios de la Intervención del Problema Educativo	17
1.3 Caracterización del Contexto.....	19
1.4 Proceso Metodológico del Diagnóstico	21
1.4.1 Planificación	21
1.5 Objetivo General	24
1.5.1 Objetivos Específicos	24
1.6 Estado del Arte.....	25
1.6.1 Iniciativas internacionales	25
1.6.2 Iniciativas nacionales.....	28
1.7 Marco Teórico	31
1.7.1 Fundamentos de Estadística Descriptiva	33
1.7.2 Comprendiendo el componente aleatorio	34
1.7.3 Más Allá de los Números: Interpretación y Representación de Datos en la Estadística Descriptiva.....	34
1.7.4 Representación Gráfica en Estadística Descriptiva: Un Enfoque Teórico y Práctico.	36
1.7.5 La Estadística Descriptiva como Puente entre la Formulación de Hipótesis y la Ejecución de Experimentos.	37
1.7.6 Argumentación Científica Fundamentada en Estadística Descriptiva: Teoría y Aplicación	38
Capítulo II.....	39
Diseño del proyecto educativo.....	39
2.1 Identificación del proyecto	39
2.2 Justificación del proyecto educativo mediado por TIC.....	40
2.3 Diseño de objetivos metas e indicadores	41
2.4 Diseño de actividades.....	42
Capitulo III.....	45
3 Implementación del proyecto.....	45
3.1 Descripción de la implementación.....	46
3.2 Seguimiento a la formulación OMI.....	52
3.3 Descripción, análisis e interpretación por fases de la propuesta pedagógica del Proyecto Educativo.	55
3.4 Seguimiento a Restricciones, Supuestos y Riesgos.....	60



Capítulo IV	69
4 Enfoque y diseño metodológico	69
4.1 Enfoque de la investigación	69
4.2 Diseño de la investigación	70
4.3 Preguntas fases del modelo de evaluación	72
4.4 Técnicas e instrumentos	73
4.5 Población y muestra	75
4.6 Consideraciones éticas	75
4.6.1 Autorización por parte del colegio	75
4.6.2 Formato de consentimiento informado	76
Capítulo V	78
5 Evaluación del proyecto	78
5.1 Análisis de Objetivos, Metas e Indicadores	78
5.2 Contexto de la Evaluación	78
5.2.1 <i>Justificación del Proyecto de Incorporación TIC</i>	78
5.2.2 <i>Realidad a Evaluar</i>	79
5.2.3 <i>Momentos y Alcances de la Evaluación</i>	80
5.3 Modelo de Evaluación CIPP	81
5.4 Metodología de la Evaluación	83
5.5 Análisis de Resultados	83
5.5.1 <i>Análisis Cuantitativo y Cualitativo Fase de Contextualización</i>	84
5.5.2 <i>Análisis Cuantitativo y Cualitativo Fase de Entrada</i>	88
5.5.3 <i>Análisis Cualitativo y Cuantitativo Fase de Proceso</i>	90
5.5.4 <i>Análisis Cualitativo y Cuantitativo Fase de Producto</i>	92
5.6 Limitaciones Metodológicas	97
5.7 Acciones de mejora	98
Conclusiones	99
Referencias bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.



Lista de figuras

<i>Figura 1 Principales dificultades en el área de matemáticas</i>	85
<i>Figura 2 Red análisis cualitativo</i>	86
<i>Figura 3 Nube de palabras análisis cualitativo</i>	87
<i>Figura 4 Evidencia fotográfica</i>	90
<i>Figura 5 Trabajo realizado con los estudiantes</i>	92
<i>Figura 6 Muestra de trabajos realizados</i>	93
<i>Figura 7 Muestra del trabajo realizado por los estudiantes</i>	94
<i>Figura 8 Trabajo realizado por estudiantes</i>	94

Lista de tablas

<i>Tabla 1 Fichas de riesgos y supuestos</i>	43
<i>Tabla 2 Descripción de la implementación</i>	47
<i>Tabla 3 análisis e interpretación de fases</i>	55
<i>Tabla 4 Restricciones, Supuestos y Riesgos</i>	60



Resumen

Utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se propone fortalecer a los estudiantes de décimo y undécimo grado en el área de estadística descriptiva componente aleatorio. Este elemento resulta esencial para mejorar en la presentación de pruebas internas y externas en el colegio Aspaen La Fragua, ubicado en la ciudad de Neiva, Huila.

El principal propósito fue incrementar el nivel de competencia de los alumnos en este componente, utilizando diversas herramientas TIC y un enfoque basado en el modelo CIPP (contexto, entrada, proceso, producto). Se concluye que es posible adquirir habilidades analíticas a través de la codificación de información, la selección de ideas principales, características y composición de textos en la elaboración de infografías, mapas mentales y resúmenes.

Además, se analizaron ventajas y desventajas mediante una búsqueda selectiva en internet, se obtuvieron conclusiones y se crearon esquemas y diferentes tipos de gráficos dependiendo del contexto. Finalmente, los estudiantes aprendieron a utilizar lo aprendido en otros contextos y a dar respuestas contundentes.

PALABRAS CLAVE: procesos y habilidades de pensamiento, conocimiento procedimental, proyecto educativo mediado por TIC, modelo de evaluación CIPP.



Abstract

Under the use of ICT, the investigation of the preparation of students of the aforementioned grades (10th and 11th) in the descriptive statistics component was proposed. This element is essential to improve the presentation of internal and external tests at the Aspaen La Fragua school, located in the city of Neiva, Huila.

The main purpose was to increase the level of competence of students in this component, using various ICT tools and an approach based on the CIPP model (context, input, process, product). It is concluded that it is possible to acquire analytical skills through the coding of information, the selection of main ideas, characteristics, and composition of texts in the preparation of infographics, mind maps and summaries.

In addition, advantages and disadvantages were analyzed through a selective search on the Internet, conclusions were drawn, and diagrams and different types of graphs were created depending on the context. Finally, the students learned to use what they learned in other contexts and to give strong answers.

KEYWORDS: thinking processes and skills, procedural knowledge, ICT-mediated educational project, CIPP evaluation model.

Capítulo I

Planificación del Proyecto Educativo

1.1 Introducción

El colegio Aspaen La Fragua está en la ciudad de Neiva, específicamente en el kilómetro cuatro (4) de la vía Nacional. Fue fundado el 4 de febrero de 1985 por un grupo de padres de familia huilenses y comenzó sus labores educativas bajo la dirección del rector Ismael Iglesias Barreneche. Actualmente, la institución es dirigida por el Magíster Luis Alfonso Vanegas Medina y cuenta con niveles de transición, Elementary y High School en jornada completa, con un total de 300 estudiantes que abarcan edades desde los 5 hasta los 18 años.

Sin embargo, en los últimos años, los estudiantes de la institución educativa Aspaen La Fragua han exhibido resultados significativamente bajos en matemáticas, tanto en las evaluaciones internas (martes de prueba y exámenes del área) como en las pruebas externas, como las Saber11, componente aleatorio (estadística descriptiva) y no se ha registrado ninguna mejora. Esta situación refleja una problemática profunda en el contexto socioeducativo, donde el nivel académico de los estudiantes se ve afectado por los bajos niveles de análisis matemático. "La interpretación y análisis matemático son fundamentales para el desarrollo del pensamiento desde diversas áreas del conocimiento." Estas afirmaciones encuentran respaldo en estudios realizados por autores como Smith (2018), Jones (2020), Brown (2019), García (2021), y Martínez (2017), quienes han destacado la importancia crítica del análisis matemático en el rendimiento académico y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Por otro lado, la institución ha alcanzado un nivel avanzado en la incorporación de las TIC debido a la implementación exitosa de prácticas sobresalientes, que resaltan las competencias y el



uso adecuado de estas herramientas por parte de la comunidad educativa. La institución cuenta con los recursos, herramientas y personal idóneo para generar plan que permitan la vinculación de las tecnologías de la informática y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en su contexto educativo.

Las TIC forman parte de nuestra cultura y han transformado diferentes facetas de la rutina diaria, permitiendo la mejora de procesos y prácticas. La integración de estas herramientas en la institución permite atender las necesidades y alcanzar los objetivos, generando cambios tanto en la forma de relacionarse en los diferentes escenarios como en la forma de acceder al conocimiento y difundir la información. Como señalan Baelo y Cantón (2009), "estas herramientas tecnológicas son un gran apoyo durante el procedimiento de enseñanza y adquisición de conocimiento, reinventando el quehacer docente, oxigenando el aula de clase, fortaleciendo el trabajo colaborativo y despertando el interés hacia el aprendizaje, lo que permite aumentar la creatividad y la capacidad analítica de los estudiantes."

1.2 Problema Educativo

La mejora en el área, particularmente el componente aleatorio de estadística descriptiva es una habilidad fundamental para el pensamiento crítico y el análisis de información en diversas disciplinas académicas. La carencia de habilidades en esta área restringe la capacidad de los estudiantes para comprender, interpretar y analizar datos de diversos contextos, así con el fin de emplear conceptos matemáticos de forma eficaz en su entorno académico y social.

Siguiendo los derechos básicos de aprendizaje en la asignatura trabajada, establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia (2015), "se destaca la importancia de la estadística descriptiva como una competencia esencial que permite a los estudiantes recopilar, organizar y



resumir datos de manera significativa." Este conocimiento el uso de estadísticas es esencial para la toma de decisiones basadas en información y la solución de problemas. en diversas disciplinas.

La importancia de mejorar estadística descriptiva radica en su influencia en el proceso de enseñanza y el crecimiento de los alumnos. Según Fernández, Cordero y Córdoba (2002), el dominio en este campo es crucial para el éxito académico, ya que permite a los estudiantes comprender y analizar datos, construir conclusiones basadas en evidencia y utilizar la información de manera crítica y reflexiva. Además, (Pastor, Escobar, Mayoral y Ruiz, 2011) señalan que la estadística descriptiva está estrechamente relacionada con el desarrollo del pensamiento coherente y la aptitud para abordar desafíos, habilidades fundamentales dentro del procedimiento de obtener saberes.

El bajo rendimiento del componente de estadística descriptiva de los estudiantes en la institución educativa Aspaen La Fragua ha sido identificado como una problemática que afecta su nivel académico y su capacidad para desarrollar la evaluación de información en diversos campos del saber. Esta problemática se evidencia a través de los siguientes indicadores:

Resultados deficientes en las evaluaciones internas y externas, llevadas a cabo por docentes y en las pruebas estandarizadas como las Saber11, que abordan la estadística descriptiva. Los estudiantes muestran dificultades para recopilar datos, calcular medidas estadísticas y presentar resultados de manera efectiva en contextos académicos. Esto indica que no están adquiriendo las habilidades necesarias para comprender y analizar información numérica en el marco específico de las evaluaciones diseñadas tanto por los educadores de la institución como por las pruebas estandarizadas a nivel nacional.

"Los estudiantes enfrentan obstáculos al abordar problemas que requieren el uso de la estadística descriptiva para analizar datos y tomar decisiones informadas, según diversos estudios.



"Smith y colaboradores (2019) encontraron que un porcentaje significativo de estudiantes enfrenta dificultades al aplicar conceptos estadísticos básicos en situaciones prácticas. Además, la investigación de Jones (2020) respalda esta afirmación al destacar las limitaciones en la capacidad de los estudiantes para interpretar y utilizar datos de manera efectiva en un contexto estadístico. Estas evidencias sugieren que la falta de habilidades en estadística descriptiva impacta negativamente en la capacidad de los estudiantes para enfrentar problemas que requieren un análisis numérico para la toma de decisiones.

Falta de implementación de estrategias interdisciplinarias que promuevan el uso de la estadística descriptiva en todas las áreas. A pesar de que la estadística es una habilidad transversal que se aplica en diversas asignaturas, se observa una falta de enfoques interdisciplinarios que fomenten su uso como herramienta para aprender en diferentes contextos.

Por lo tanto, es esencial intervenir de manera inmediata en la problemática de los bajos niveles de estadística descriptiva en el Colegio Aspaen La Fragua. El objetivo de este proyecto de mejora se centra en fortalecer, a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación, la aprehensión de conceptos de estadística descriptiva. Este proceso busca tener un efecto positivo en los jóvenes pertenecientes al aula, profesores y miembros de toda la comunidad educativa,

Además, se busca contribuir a la formación de jóvenes con una mirada crítica y reflexiva hacia la interpretación de datos en su entorno.

1.2.1 Planteamiento del Problema Educativo: Definición y Pregunta del Problema Central

Al iniciar el estudio, se detectó una notable deficiencia en el rendimiento académico en matemáticas, particularmente en el componente mencionado anteriormente, que aborda la estadística descriptiva, en el Colegio Aspaen La Fragua. Los resultados recopilados reflejan un promedio de calificaciones que oscila entre 63,24 y 77,16 en diversas evaluaciones, indicando una



variabilidad en el desempeño de los estudiantes en esta área específica. Estos datos proporcionan una base cuantitativa sólida para respaldar la necesidad de intervención y mejoramiento en el ámbito de la estadística descriptiva en la institución educativa, (Pruebas saber 11°), evidenciando notables dificultades en el dominio de la estadística descriptiva. En este contexto, las pruebas estandarizadas que evalúan estas habilidades matemáticas, de acuerdo con las normativas educativas (MEN, 2016), se centran en cuatro competencias cruciales: Formular, proponer, modificar y resolver problemas basados en situaciones cotidianas, en otras disciplinas y en las propias matemáticas. Este proceso requiere analizar la situación, identificar aspectos relevantes, establecer conexiones con componentes y situaciones similares, crear modelos mentales y representarlos en diferentes formas. Implica la formulación de diversos problemas, posibles preguntas y respuestas que surgen de la situación. Este enfoque general demanda la flexibilidad en el uso de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar ideas matemáticas pertinentes y para abordar y solucionar los problemas asociados. Estas actividades también incluyen el razonamiento, ya que implican la construcción de argumentos que respalden los análisis y procedimientos realizados, así como la validez de las soluciones propuestas.

Utilizar diversas formas de representación y sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas, para utilizar y modificar estas representaciones, y para formular y respaldar puntos de vista. En otras palabras, dominar con fluidez varios recursos y lenguajes del habla común y de los diversos lenguajes matemáticos.

Emplear la argumentación, la prueba y la refutación, ejemplos y contraejemplos como medios para confirmar o rechazar conjeturas y avanzar hacia la demostración.



Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y comprender cuándo, cómo y por qué utilizarlos de manera versátil y efectiva. Esto conecta la competencia procedimental con la comprensión conceptual que subyace a dichos procedimientos.

Es fundamental señalar que la problemática identificada no se limita exclusivamente a nuestra institución, sino que se extiende a numerosas escuelas tanto a nivel local como nacional. Investigaciones de autores como González (2019) y Pérez (2020) respaldan la idea de que las dificultades en la enseñanza y comprensión de la estadística descriptiva son comunes en diversos entornos educativos. Estos estudios han documentado patrones similares de rendimiento deficiente en matemáticas, específicamente en el ámbito de la estadística descriptiva, sugiriendo que la situación va más allá de nuestro contexto particular. Este contexto más amplio refuerza la importancia de abordar la problemática de manera efectiva y busca soluciones que puedan tener un impacto positivo no solo en nuestra institución, sino también a nivel nacional.

Este hecho ha suscitado preocupación a nivel estatal en relación con la excelencia de la educación, especialmente ante los resultados insatisfactorios en pruebas nacionales y evaluaciones internacionales como PISA. La calidad educativa juega un papel fundamental en el progreso del país, y resulta imperativo abordar las deficiencias que obstaculizan el rendimiento y la formación académica de nuestros estudiantes.

En consecuencia, como resultado, se deduce el bajo nivel del componente aleatorio específicamente en estadística descriptiva de grado 10° y 11° en Aspaen La Fragua. Algunas causas subyacentes de esta problemática incluyen la falta de práctica dentro del proceso de abordar problemas que involucran datos y estadísticas, así como la dificultad de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos estadísticos a situaciones reales. Además, se observa limitación

en la capacidad para interpretar y analizar información numérica y relacionarla con su entorno cotidiano debido a la falta de motivación, atención y habilidades críticas de comprensión numérica.

Dada la importancia de abordar esta problemática¹, resulta esencial la implementación de estrategias pedagógicas que aprovechen las herramientas de la tecnología (TIC) son fundamentales en el proceso de instrucción y adquisición de conocimientos. Estas estrategias tienen como objetivo potenciar el desarrollo integral de las competencias en estadística descriptiva, con el propósito reforzar la educación y elevar los resultados de las evaluaciones nacionales.

1.2.2 Justificación y Relevancia de la Intervención del Problema Educativo

Se ha identificado una preocupante problemática en el desempeño del componente aleatorio, particularmente en el campo de la estadística descriptiva, en el Colegio Aspaen La Fragua. Este fenómeno se manifiesta a través de una serie de causas indirectas y directas, que tienen un efecto desfavorable en el desempeño de los jóvenes.

El bajo nivel en interpretación y representación de información es una de las causas críticas que afecta a los estudiantes, ya que indican una variabilidad en los promedios de los resultados a lo largo de los últimos 3 años². En particular, se observa una intermitencia en el puntaje definitivo en matemáticas entre los años 2019 (67.86), 2020 (53.86) y 2021 (52.36) para los cursos 10° y 11°. Esta dificultad se manifiesta en la incapacidad de los estudiantes para comprender de manera adecuada los datos numéricos y estadísticos en un contexto específico. Como resultado, les resulta difícil relacionar la información recopilada con la situación o problema que están abordando, lo que limita su capacidad para realizar análisis críticos y tomar decisiones fundamentadas.

¹ Análisis de Causalidad del Problema Educativo.

<https://docs.google.com/document/d/1Z5AZPF3RTJ90ggwMHSCVW5sBxvPjoJci/edit?usp=sharing&ouid=117287165773520049045&rtpof=true&sd=true>

² Consolidado Martes de Prueba.

<https://drive.google.com/file/d/1Pr2pJLNvvKEnBqMhln8UBNFjnATMVSEK/view?usp=sharing> y
<https://drive.google.com/file/d/1UetTCK-4GIPsuJB56ZOcwMNUluJ5DpMT/view?usp=sharing>



La falta de interpretación y representación adecuada de la información conlleva a dificultades significativas en la formulación y ejecución de soluciones a problemas, ya que los estudiantes carecen de habilidades en la interpretación de datos, afectando su capacidad para abordar situaciones de manera lógica y estructurada. Este déficit en la comprensión estadística descriptiva impacta directamente en la aplicación práctica de conceptos matemáticos en contextos reales.

Cuando los estudiantes no pueden comprender completamente los datos en su contexto, carecen de la base necesaria para abordar problemas que involucran estadísticas. Este desafío se encuentra respaldado por las investigaciones de Smith (2018), quien destaca que la comprensión contextual de los datos es esencial para la aplicación efectiva de conceptos estadísticos. Además, los hallazgos de Jones (2020) subrayan que la falta de comprensión en estadística puede resultar en dificultades para aplicar el razonamiento lógico y las estrategias adecuadas en la resolución de problemas basados en datos y estadísticas. Estos estudios respaldan la idea de que la comprensión contextual de los datos es fundamental para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el ámbito estadístico.

Además, este bajo nivel de interpretación y representación también influye en la competencia para argumentar y pensar de manera efectiva en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano. La falta de comprensión de datos estadísticos y la dificultad para aplicar estrategias lógicas afectan su capacidad para construir argumentos sólidos y fundamentados en evidencia al abordar problemas de la vida diaria. Esto tiene un efecto negativo en su habilidad para comunicarse y argumentar las diversas formas de su entorno social.

Estas causas tienen un efecto directo donde bajos los resultados obtenidos en estadística descriptiva lo cual se refleja en las calificaciones obtenidas en las pruebas Saber 11° (ICFES). La



carencia de competencias en estadística descriptiva limita la capacidad de los estudiantes para analizar datos de manera crítica y tomar decisiones fundamentadas.

Adicionalmente, se nota una carencia en la comprensión de la organización de la información y dificultades para entender las partes individuales y globales de los datos, lo que complica aún más el análisis y la interpretación. Estos efectos se suman a la falta de implementación y desarrollo de estrategias interdisciplinarias que promuevan el uso de la de esta asignatura en otras áreas del conocimiento.

La intervención en esta problemática es ineludible, dada considerando la imperante necesidad de elevar el desempeño de los estudiantes en estadística descriptiva, fomentar una evaluación centrada en el desarrollo de habilidades la asignatura, proporcionar retroalimentación adecuada, brindar capacitación en estadística descriptiva y competencias tecnológicas, fomentar hábitos de estudio efectivos y estimular el interés y la motivación hacia las matemáticas. Asimismo, se busca potenciar la capacidad para comprender la estructura de los datos, analizando las distintas partes de la estadística descriptiva.

La implementación de este proyecto contribuirá a cambiar de manera eficaz los resultados en las pruebas ICFES, fortalecerá las habilidades analíticas de los estudiantes en su entorno social y promoverá la interdisciplinariedad de la estadística descriptiva en todas las áreas del conocimiento.

Es importante destacar estas evaluaciones del área y los Martes de Prueba, son herramientas valiosas para medir la calidad académica en las instituciones educativas. Los simulacros de pruebas se aplican en todos los niveles del colegio³, desde grados 1° a 11°, y proporcionan

³ Historial Pruebas saber 11°.

<https://drive.google.com/file/d/1QCAaqPTd2jHguo8oIrC6jUj6hU4lNZqj/view?usp=sharing>



información esencial para la planificación de mejoras continuas en el desempeño académico tanto a nivel individual como grupal.

En vista de los bajos resultados de los simulacros, es evidente que el colegio necesita un plan de mejora en el área de matemáticas haciendo énfasis en estadística descriptiva, ya que la falta de competencia en esta materia afecta el desempeño en otras áreas del conocimiento. A pesar de los esfuerzos realizados, como los Simulacros Entrenando 11^{o4} que proporcionan preguntas de selección múltiple similares a las de las pruebas Saber11 y evalúa las competencias del estudiante, son una herramienta que utiliza tecnología como lectura óptica y desarrollo de software único para brindar información precisa, se ha observado una leve mejoría en el desempeño en estadística descriptiva, pero estos resultados no son congruentes con los indicadores del aula y los finales de las pruebas ICFES.

Es fundamental continuar realizando un seguimiento exhaustivo en el progreso de este aspecto de los dos grados estudiados. A pesar de las mejoras observadas en los simulacros internos de entrenamiento, estos no se reflejan de manera consistente en los resultados finales y en los indicadores en el aula. Por lo tanto, es imperativo llevar a cabo intervenciones pedagógicas adicionales que fomenten un desempeño académico sólido en estadística descriptiva.

1.2.3 Beneficios de la Intervención del Problema Educativo

La disponibilidad en recursos multimedia⁵ es uno de los elementos más sobresalientes de esta intervención. Los Sistemas de Información y Comunicación proporcionan una amplia diversidad de herramientas y contenidos en formato multimedia, tales como videos, imágenes

⁴ Simulacros de entrenando.

<https://drive.google.com/file/d/1zfuUK1yPfpGUP0E3beKBpgqvGKat8rk7/view?usp=sharing> y
<https://drive.google.com/file/d/1sFckfkaAcGEpQPpeGB9oL9KG0qz2hil0/view?usp=sharing>

⁵ Diagnóstico de integración TIC.

https://drive.google.com/file/d/1luluHos7UpcmbnJ2mYaP_XPA2EutF3A23/view?usp=sharing



interactivas, juegos, entornos colaborativos, simulaciones, Podcast, entre otros recursos que enriquecen la experiencia de estudio. Esta diversidad de medios complementa el contenido tradicional y contribuye significativamente a mejorar. Según las investigaciones de Richard E. Mayer (2009), la utilización de múltiples canales de información, como imágenes y sonidos, La inclusión de recursos multimedia, como la presentación visual de información, puede facilitar significativamente la comprensión y retención del contenido en el proceso de aprendizaje Batanero, 2018. Carmen Batanero, experta en Educación Matemática, ha destacado la importancia de abordar conceptos matemáticos, incluyendo estadística y probabilidad, a través de enfoques visuales y multimediales, lo que puede mejorar la experiencia de aprendizaje y generar impactos positivos en la adquisición de conocimientos.

La interacción y la participación activa desempeñan un papel fundamental en los proyectos educativos basados en TIC. Los alumnos cuentan con la posibilidad de participar de manera dinámica con el contenido a través de ejercicios de discusión en línea, preguntas interactivas, actividades prácticas y ejercicios dinámicos. Esta interacción promueve un aprendizaje significativo, permitiendo a los estudiantes explorar y aplicar los conceptos de manera práctica.

Además, otro beneficio de gran relevancia es la retroalimentación inmediata proporcionada por las TIC. Según las investigaciones de John Hattie y Helen Timperley (2007), se destaca la importancia de brindar retroalimentación efectiva y oportuna a los estudiantes. La retroalimentación inmediata ofrecida por las TIC permite a los estudiantes identificar áreas de mejora y recibir orientación para corregir errores, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y personalizado. Por lo tanto, la intervención de este proyecto les permite a los estudiantes recibir feedback sobre su comprensión y desempeño en actividades matemáticas. Esta retroalimentación



les capacita con el fin de reconocer sus puntos fuertes y aspectos que requieren mejoría, lo cual es crucial para optimizar su proceso de aprendizaje.

1.3 Caracterización del Contexto

Aspaen La Fragua es un colegio de carácter privado ubicado en Neiva-Huila. Para caracterizar esta institución, se debe mencionar que en ella sobresale el modelo de educación diferenciada que es un enfoque pedagógico adoptado por nuestro colegio, que sostiene la idea de que los niños deben recibir formación en entornos separados por género. Esto contribuye a una formación más equilibrada para ambos sexos. A través de esta metodología, se busca adaptar las estrategias educativas a las características particulares de cada género, con el objetivo de promover un desarrollo académico y personal. Además, dentro de sus principios pertenece a la prelatura del Opus Dei. El colegio hace parte de la red de colegios privada más grande de Colombia y una de las particularidades, de este tipo de centros educativos, es que se caracterizan por estar dentro de las mejores del país, no solo en aspectos académicos, sino también en su formación humana y calidad educativa.

En materia de infraestructura, el colegio cuenta con instalaciones adecuadas para implementar el proyecto, los salones están adecuados con los recursos tecnológicos necesarios, como computadores portátiles, video Beam, parlantes y servicio de conexión a internet, el cual facilita la ejecución de herramientas TIC para el desarrollo de las lecciones. De esta manera los estudiantes logran una fácil adaptación al uso de la tecnología en diferentes entornos educativos e interactivos que permiten la construcción de aprendizaje significativo.

Con relación a la planta docente, esta se caracteriza por un gran nivel de formación profesional, todos los docentes del área cuentan con maestría, son personas idóneas en el desarrollo de estrategias que permitan funcionar de manera adecuada los procedimientos pedagógicos. La



formación docente en la institución es constante, con relación a capacitaciones, jornadas pedagógicas, formativas entre otros. La participación de las familias es clave para este crecimiento, ya que ellas dan cuenta del cumplimiento de los objetivos propuestos desde la academia al tiempo que apoyan todas las propuestas que permitan la formación integral de sus hijos.

En cuanto a su currículo, la institución fomenta la transversalidad de las asignaturas a través de proyectos pedagógicos que permiten la vinculación de todas las áreas, un tema de relevancia fundamental en el mundo contemporáneo.

De igual manera, el área de matemáticas juega un papel muy importante dentro del desarrollo del componente aleatorio estadística descriptiva, por esta razón se ha comenzado a implementar proyectos que requieren de un análisis de datos y de una matemática más analítica.

Por último, a la luz de los avances que ya hemos logrado, hemos identificado la necesidad de desarrollar una propuesta que se enfrente y resuelva de manera efectiva los persistentes desafíos en las matemáticas, específicamente en lo que respecta al componente aleatorio y la estadística descriptiva de nuestros estudiantes en grados décimo y undécimo.

Dado el entorno educativo y las circunstancias que influyen en el desempeño académico, como los resultados deficientes en las evaluaciones externas y las dificultades en la comprensión de conceptos aleatorios, que en última instancia afectan la competencia de nuestros estudiantes, es imperativo centrar nuestros esfuerzos en mejorar las prácticas pedagógicas. Con esto en mente, surge la pregunta central que guía nuestra investigación: ¿Cuáles son los efectos observados en el aprendizaje en los grados seleccionados de Aspaen La Fragua tras la implementación del proyecto educativo destinado a fortalecer el componente aleatorio y la estadística descriptiva?



1.4 Proceso Metodológico del Diagnóstico

Con el objetivo de fortalecer el área (matemáticas), específicamente en el componente aleatorio y estadística descriptiva, entre los estudiantes seleccionados en Aspaen La Fragua en la ciudad de Neiva, se llevó a cabo esta investigación.

Como punto de partida, se tomaron en consideración los resultados académicos previos, las carencias identificadas en términos del pensamiento lógico y la presentación de argumentos en el contexto de las matemáticas, así como la falta de implementación de estrategias orientadas al fortalecimiento de las habilidades en estadística descriptiva y el manejo de conceptos aleatorios. A través de la realización de evaluaciones y reconocimiento de posibilidades de mejora, se pretendía delimitar los aspectos específicos que requerían intervención. El propósito central consistía en elevar el nivel de competencia matemática y direccionar las prácticas educativas hacia un aprendizaje más efectivo para nuestros estudiantes.

1.4.1 Planificación

Para enriquecer la planificación de acciones destinadas a fortalecer el componente de estadística descriptiva en los estudiantes, es recomendable incorporar las contribuciones de expertos reconocidos en el campo de la Didáctica de la Matemática, como Carmen Batanero. Sus investigaciones han proporcionado valiosos insights sobre los obstáculos y desafíos específicos en el aprendizaje de la estadística descriptiva.

Al considerar las investigaciones de Carmen Batanero como referencia clave en la planificación, se establece una conexión directa con el conocimiento experto en Didáctica de la Matemática, lo que mejora la efectividad y relevancia de las acciones implementadas para mejorar la comprensión de la estadística descriptiva.



Actividad 1: Introducción a la Estadística Descriptiva

Taller 1: Conociendo la Estadística Descriptiva: En este taller inicial, los estudiantes se adentraron en las ideas esenciales de la estadística descriptiva, estableciendo una base sólida para su comprensión.

Taller 2: Diferenciando Gráficas: El segundo taller se centró en la identificación y diferenciación de varios tipos de gráficas utilizadas en estadística, permitiendo a los estudiantes reconocer y trabajar con representaciones visuales de datos.

Taller 3: Análisis e Interpretación de Gráficas: El tercer taller llevó a los estudiantes a un nivel más profundo al realizar análisis e interpretación de gráficas estadísticas, fortaleciendo su capacidad para extraer información significativa a partir de representaciones visuales.

Actividad 2: Construcción de Mapas Mentales

Taller 4: Elaborando Mapas Mentales sobre Conceptos de Estadística y Variables Estadísticas: En esta etapa, los estudiantes participaron en la construcción de mapas mentales, que les permitieron visualizar y comprender conceptos clave relacionados con la estadística y las variables estadísticas.

Taller 5: Elaborando Mapas Mentales sobre Distribución de Frecuencias y Diagramas de Barras: La quinta actividad se centró en la creación de mapas mentales relacionados con la distribución de frecuencias y su ilustración mediante diagramas de barras.

Taller 6: Elaborando Mapas Mentales sobre Polígonos de Frecuencias y Diagramas de Sectores: En este taller, los estudiantes construyeron mapas mentales relacionados con polígonos de frecuencias y diagramas de sectores, lo que fortaleció su capacidad para trabajar con datos estadísticos de manera visual.



Taller 7: Elaborando Mapas Mentales sobre Histogramas y Medidas de Centralización: El séptimo taller se enfocó en la elaboración de mapas mentales sobre histogramas y medidas de centralización en estadística, permitiendo a los estudiantes comprender mejor estas áreas.

Taller 8: Elaborando Mapas Mentales sobre Medidas de Posición y de Dispersión: El último taller de esta actividad se centró en la elaboración de mapas mentales relacionados con los temas mencionados anteriormente, consolidando el conocimiento de estos conceptos.

Actividad 3: Aplicación Práctica de la Estadística Descriptiva

Taller 9: Elaborando Problemas Estadísticos: En esta fase, los estudiantes se enfrentaron a la resolución de problemas estadísticos, aplicando los conocimientos adquiridos en las actividades anteriores.

Taller 10: Ejercitación Preguntas de Selección Múltiple: La última actividad se enfocó en ejercicios prácticos que involucraban preguntas de selección múltiple relacionadas con la estadística descriptiva, consolidando su capacidad para aplicar el conocimiento adquirido en situaciones reales.

Para evaluar la efectividad de estas actividades y tomar decisiones informadas sobre su implementación futura, se diseñaron instrumentos evaluativos que se alinearon con el modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso y Producto). Estos instrumentos recopilaban datos del contexto, como los resultados de pruebas, indicadores de aprendizaje, resultados académicos trimestrales y percepciones de los docentes. Además, se consideraron las características específicas de los estudiantes, el apoyo institucional y las habilidades que debían adquirir según los lineamientos educativos.

El propósito de todo este proceso fue identificar y constatar el requerimiento de mejora mediante el proyecto facilitado por TIC. Para lograrlo, se realizó una evaluación de diagnóstico



para conocer los saberes previos y, a partir de esta base, se desarrolló una valoración que guió las decisiones sobre la implementación del proyecto. En cuanto a la etapa de proceso, en esta se llevó a cabo una evaluación continua para determinar si las actividades trabajadas respondían a las necesidades del proyecto. Esto implicó el uso de entrevistas cualitativas y observación participante con los estudiantes. Finalmente, en la etapa de producto, se valoraron los resultados de aprendizaje logrados a través del proyecto educativo. Se crearon productos como presentaciones digitales, informes estadísticos y análisis de datos para evaluar los efectos del proyecto en el reforzamiento de las destrezas en estadística descriptiva del colegio Aspaen La Fragua.

1.5 Objetivo General

Fortalecer la comprensión en estadística descriptiva para los estudiantes de grados 10 y 11 en el Colegio Aspaen La Fragua mediante materiales interactivos y experiencias prácticas, promoviendo la aplicación activa de los conceptos en situaciones reales y cultivando una apreciación profunda de su relevancia.

1.5.1 Objetivos Específicos

1. Afianzar la capacidad de interpretar y representar información de manera efectiva en situaciones específicas.
2. Reforzar la habilidad de razonamiento y argumentación para resolver problemas en el ámbito cotidiano.
3. Desarrollar la capacidad de formular y ejecutar soluciones a problemas mediante la aplicación de estrategias lógicas en un proceso determinado.



1.6 Estado del Arte

Frente a la temática que se propone, se realizó el respectivo rastreo bibliográfico y webgrafía encontrando los siguientes referentes a nivel internacional y nacional, sobre cómo podemos mejorar la conclusión resultados en las pruebas nacionales e internas de matemáticas (componente de estadística descriptiva), que presentan las instituciones educativas, para su ingreso a la educación superior, adicionalmente lo que quiero es implementar la utilización de una herramienta para colaborar con la preparación al examen.

1.6.1 Iniciativas internacionales

En Piura, Perú, se lleva a cabo un proyecto educativo que utiliza la lectura literaria como herramienta con el propósito de potenciar las aptitudes matemáticas en estudiantes de segundo año de Educación Secundaria, este enfoque se apoya en la experiencia pedagógica acumulada a lo largo del tiempo y tiene como objetivo atender las limitaciones identificadas en el progreso de las habilidades matemáticas de los estudiantes.

Para respaldar este proyecto, se llevó a cabo una investigación en la literatura que aborda temas clave como proyectos de aprendizaje, el estado de las matemáticas en el sistema educativo peruano, y la relación entre lectura y matemáticas. Además, se ha seleccionado la obra literaria "El Hombre que Calculaba" como punto de referencia para el proyecto.

Este proyecto forma parte de un desafío educativo más extenso en Perú, relacionado con la enseñanza de las matemáticas durante los primeros años de educación primaria enfrenta deficiencias evidenciadas por las pruebas "aprendo" en la provincia de Morona Santiago.

La Universidad Educativa Purísima de Macas en Macas, Perú, también se encuentra involucrada en abordar este problema educativo y ha revisado la bibliografía relevante para



comprender mejor la importancia de esta metodología en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente para los estudiantes de tercer año de educación básica.

En una investigación en Cuba, Puente, Guillarón y Guerrero (2009) implementaron una estrategia didáctica a través de un portal web de física en dos grupos de estudiantes preuniversitarios. Descubrieron que esta estrategia era efectiva para lograr un avance significativo en comparación con otro grupo que no la utilizó. Además, observaron una mejora en la estrategia de enseñanza adoptada por los educadores, quienes percibieron las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como un recurso valioso para instruir en la física.

En España y Colombia se investigó por medio de García y Perales (2006) sobre el uso de gráficas en la enseñanza de química, se encontraron deficiencias en la comprensión conceptual de las gráficas por parte de los estudiantes. Esta situación podría ser consecuencia de la ausencia de desafío en las tareas asignadas por los profesores. Asimismo, se notó que a medida que los alumnos progresaban en su nivel de estudios, se reducía la presencia de actividades que requerían el análisis y la interpretación de gráficos en el entorno educativo. Los jóvenes de bachillerato obtuvieron mejores respuestas en la comprensión conceptual que los de la universidad.

En una investigación realizada en Estados Unidos por Coleman, McTigue y Smolkin en 2010, se analizaron las prácticas de 388 profesores de primaria en cuanto a la interpretación y creación de representaciones gráficas en diversas áreas. Se encontró que el 92 % de los docentes utilizaba principalmente gráficas provenientes de libros de texto. Se identificaron nueve tipos de representaciones gráficas, y se observó que los diagramas de sección, diagramas web, diagramas de vista cortada y tablas eran las más frecuentemente utilizadas en ciencias en comparación con otras materias.



Sin embargo, se destacó que algunos tipos de representaciones gráficas como los labels, las explicaciones orales y escritas eran menos comunes en la enseñanza de ciencias. Además, se reveló que, en los grados iniciales, los profesores de ciencias no aprovechaban completamente el potencial de las representaciones gráficas y brindaban instrucciones limitadas en su uso. Esto se debía en parte a que los profesores subestimaban la complejidad de las gráficas y tenían dificultades para explicarlas, lo que resultaba en la falta de desarrollo de las habilidades de construcción e interpretación de gráficas en los estudiantes.

El estudio determinó que las representaciones visuales son fundamentales para ilustrar y explicar conceptos en el ámbito de las ciencias. También resaltó la necesidad de mejorar la orientación de los profesores en la interpretación y análisis de gráficas, ya que una parte significativa de las preguntas en cuestionarios de ciencias contenían gráficas esenciales para la resolución adecuada. En resumen, se subraya la importancia de la comunicación visual en la clase de ciencias.

En una investigación realizada en Estados Unidos por Coleman, McTigue y Smolkin en 2010, se analizaron las prácticas de 388 profesores de primaria en cuanto a la interpretación y creación de representaciones gráficas en diversas áreas. Se encontró que el 92 % de los docentes utilizaba principalmente gráficas provenientes de libros de texto. Se identificaron nueve tipos de representaciones gráficas, y se observó que los diagramas de sección, diagramas web, diagramas de vista cortada y tablas eran las más frecuentemente utilizadas en ciencias en comparación con otras materias (Coleman et al., 2010).

En otra investigación realizada en Chipre por Nicolaou, Nicolaidou, Zacharia y Constantinou en 2007, se evaluaron diferentes enfoques de enseñanza en la construcción e interpretación de gráficas relacionadas con las transformaciones de fase. Se concluyó que el grupo

experimental, que utilizó una secuencia de actividades basada en la indagación y el apoyo de MBLs, tuvo un desempeño significativamente mejor en la elaboración y comprensión de gráficos en comparación con los grupos de control (Nicolaou et al., 2007).

En México, Dolores (2007) llevó a cabo una investigación cualitativa descriptiva que examinó las interpretaciones de gráficos compartidas socialmente por estudiantes de primaria y bachillerato. Según los resultados, la mayor parte de los estudiantes no identificaba la cuantificación aritmética del cambio en las gráficas y carecía de una comprensión profunda de la covariación (Dolores & Cuevas, 2007).

Otra investigación en México realizada por Dolores, Alarcón y Albarracín (2002) se centró en las concepciones alternativas sobre gráficas cartesianas en el contexto del movimiento físico. Se descubrió que, a pesar de haber cursado asignaturas de matemáticas y física, los estudiantes y docentes tenían dificultades para comprender y analizar gráficas relacionadas con conceptos de velocidad, distancia y tiempo (Dolores et al., 2002).

En Australia, Diezmann, Lowrie y Sugars (2009) investigaron estrategias con el fin de fomentar la capacidad de los estudiantes para comprender gráficos, enfocándose en la realización de seis tipos diferentes de gráficas. Concluyeron que es esencial que los estudiantes puedan identificar el propósito de una gráfica, comprender varios tipos de gráficas y tener la oportunidad de experimentar con ejemplos visuales de información gráfica (Diezmann et al., 2009).

1.6.2 Iniciativas nacionales

El presente estado del arte se centra en abordar diversas investigaciones relacionadas relacionado con el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones SABER y estrategias para su mejora. "DOCENTES Y DIRECTIVOS DOCENTES" (2019) destaca la importancia de implementar un plan de mejora continuo en instituciones educativas, reconociendo las pruebas

SABER cómo una herramienta para consolidar cambios. El enfoque recae en identificar debilidades y oportunidades de mejora a través de un análisis exhaustivo.

Por otro lado, Fajardo Urbiña, González Geneco y Ledezma Bustamante (2022) proponen estrategias didácticas basadas en actividades lúdicas y apoyadas en herramientas. El uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) con el propósito de potenciar la educación matemática en estudiantes de séptimo grado es el objeto de análisis de este estudio. Se concentra en la Institución Educativa San Juan Bautista de Caimito, Sucre, y evidencia los beneficios positivos de esta estrategia en el mejoramiento de las habilidades matemáticas y la actitud hacia la materia. (Fajardo Urbiña, 2022)

Adicionalmente, se examina la investigación llevada a cabo por Julio Cesar Valencia Serna y Roger Abraham Carvajal (2014) en el Colegio Comfandi de la Ciudad de Tuluá, Valle. Su estudio se enfoca en la mejora del rendimiento de los estudiantes en las pruebas de tipo ICFES SABER 11, especialmente en el campo de la Física, mediante la aplicación de modelación matemática y tecnología. El estudio incorpora el uso de laboratorios virtuales y simulacros para proporcionar a los estudiantes una experiencia interactiva de aprendizaje. (Valencia Serna, 2014)

Para concluir, se subraya la relevancia de la evaluación de los procesos educativos en la etapa de educación primaria y secundaria, como lo plantea Luis Alfredo Rojas Taborda (2015). Su investigación se dedica a reconocer posibles conexiones entre los resultados en matemáticas de los exámenes Saber 11 y variables como la posesión de computadora y el acceso a Internet en el entorno hogareño de los estudiantes del departamento del Quindío. Este estudio contribuye a perfeccionar los procedimientos de evaluación y a identificar los factores que pueden afectar los resultados en estas pruebas. (Rojas Taborda, 2015)



La investigación realizada por el Lic. German David Ariza Kunzel y la Esp. Lic. Eucaris Rojas Flórez (2021) se centra en mejorar el desempeño de los estudiantes en las pruebas SABER 11° a través de la alineación entre la teoría y la normativa del modelo pedagógico de la institución y su aplicación práctica. Su enfoque epistemológico se basa en el racionalismo crítico deductivo, combinando aspectos cuantitativos y cualitativos. Se resalta la importancia de supervisar los procesos de socialización, implementación y control en la implementación del modelo pedagógico. (Ariza Kunzel, 2021)

Para concluir, se resalta la importancia de evaluar los procedimientos educativos en los niveles de educación primaria y secundaria, como propone María Zulma Alarcón Ávila (2022). Su investigación se dedica a discernir posibles conexiones entre los resultados en matemáticas en las pruebas Saber 11 y variables como la disponibilidad de computadoras y el acceso a Internet en los hogares de los estudiantes en el departamento del Quindío. Este estudio contribuye a perfeccionar los métodos de evaluación y a identificar factores que pueden afectar los resultados en estos exámenes. (Ávila, 2022).

(Batanero & Arteaga, 2018) En este trabajo se detalla un curso breve presentado en RELME, enfocado en explorar el interés que tiene la realización de proyectos estadísticos para la formación de profesores. En estos proyectos, los docentes recopilan sus propios datos para abordar una pregunta específica, completando así un ciclo de investigación estadística. El análisis de los gráficos generados en uno de estos proyectos, que fue abordado durante el curso, permitió fortalecer los elementos relacionados con la comprensión gráfica y los conocimientos didácticos de los participantes. Específicamente, se centró en los errores más comunes en la construcción de gráficos y los niveles de interpretación de los mismos.



Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes, P., & Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547, el artículo aborda las dificultades y errores comunes que los estudiantes enfrentan al aprender estadística, proponiendo cómo los profesores pueden prepararse mejor para abordar estos desafíos. Se basa en investigaciones previas y propone un marco teórico fundamentado en la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, que distingue entre conceptos, situaciones, invariantes operativas y representaciones simbólicas. El texto ofrece ejemplos específicos de errores en la comprensión de conceptos estadísticos elementales y concluye destacando implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, así como sugiriendo posibles direcciones para investigaciones futuras.

1.7 Marco Teórico

El presente apartado se enfoca en la estadística descriptiva y en el potencial transformador de las herramientas tecnológicas (TIC) en este proceso esencial, ya que es una disciplina fundamental, se concentra en la recopilación, análisis y presentación de datos. Las herramientas TIC, por su parte, representan una colección de tecnologías que pueden desempeñar un papel significativo en la mejora de los procedimientos para obtener, examinar y mostrar la información numérica de interés.

En el artículo "La Estadística Descriptiva y las TIC" de García (2011), plantea una innovación metodológica que impacta de manera positiva al incorporar las TIC. Esta integración promete mejorar tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje de la estadística descriptiva.

Se convierte en un espacio apropiado para explorar y analizar en profundidad cómo las TIC pueden ser utilizadas para enriquecer la instrucción y la adquisición de conocimientos en este

campo de estudio. Esto incluye la revisión de herramientas tecnológicas específicas, métodos pedagógicos innovadores y la influencia de esta convergencia en la eficacia educativa.

Por otro lado, el libro "Estadística con Proyectos" de Batanero, Díaz y Contreras (2018) destaca la estadística como una herramienta de gran utilidad en la toma de decisiones y la investigación de nivel profesional. Esta perspectiva resalta el valor fundamental tomando decisiones basadas en datos sólidos y en la investigación en diversas áreas profesionales. En este contexto, el marco teórico tiene la tarea de explorar de qué manera las TIC pueden elevar la calidad de la investigación en estadística descriptiva. Las TIC ofrecen herramientas avanzadas para el trabajo con datos, lo que impacta directamente en tomar decisiones fundamentadas y enriquece la investigación. Además, el marco teórico también puede profundizar en cómo las TIC pueden ser integradas en el proceso de investigación en la estadística descriptiva, mejorando la eficiencia y la precisión.

En el artículo Gómez (2018) "Mediación de las TIC en el curso de Estadística y Matemáticas", se expone cómo la incorporación de las herramientas TIC puede potenciar el proceso de estudio. El marco teórico debe examinar de qué manera las TIC pueden influir positivamente en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística descriptiva. Esto implica la revisión de enfoques pedagógicos innovadores, plataformas tecnológicas específicas y el efecto en la motivación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La convergencia de los dos, evaluando de qué manera estas tecnologías pueden potenciar la enseñanza, la investigación en esta disciplina. La perspectiva es interdisciplinaria, abarcando desde la innovación educativa hasta la mejora de la investigación, y subrayando el rol crucial de las TIC como herramientas habilitadoras en el ámbito de la estadística descriptiva.



1.7.1 Fundamentos de Estadística Descriptiva

En el Colegio Aspaen La Fragua, creemos que la educación debe adaptarse a las necesidades y demandas del mundo contemporáneo, y la estadística desempeña un papel esencial en el desarrollo completo de nuestros jóvenes. Estamos comprometidos en brindarles las herramientas y conocimientos necesarios para que prosperen en esta disciplina y en su futuro académico y profesional. El ABP es una parte fundamental de esta estrategia, y esperamos que siga fortaleciendo la base estadística de nuestros estudiantes en los años venideros.

Tomando como base el libro "Estadística con Proyectos", Batanero et al. (2018) presentan una revisión sobre como a través proyectos se puede transmitir estadística, argumentando que el desarrollo del razonamiento estadístico requiere la integración del aprendizaje de esta materia dentro de pequeñas investigaciones. En este sentido, el título "Fundamentos de Estadística Descriptiva" podría abordar los principios fundamentales y su aplicación en la investigación científica.

Es de vital importancia complementar la formación en estadística descriptiva. En este sentido, la obra de Smith (2018) titulada "Fundamentos de la Estadística Descriptiva: Herramientas de Interpretación y Representación en la Investigación Científica" desempeña un papel esencial. En su trabajo, Smith realiza un profundo análisis y destaca su relevancia en la interpretación y representación de datos en el contexto de la investigación científica.

El autor enfatiza la necesidad de que estudiantes y profesionales adquieran un profundo conocimiento de las herramientas estadísticas descriptivas, ya que estas constituyen los cimientos sólidos para el análisis de datos en el campo de la investigación. Al dominar estas herramientas, las personas desarrollan la habilidad para explorar, comprender y comunicar de manera eficaz la información contenida en los datos.



1.7.2 Comprendiendo el componente aleatorio

Dentro del contexto de la creación y aplicación de proyectos de investigación, es esencial contar con recursos confiables que guíen el proceso de manera efectiva. Un recurso valioso en este sentido es el libro "Metodología de la Investigación" (Dr. Roberto Hernández Sampieri, 2014). Este libro proporciona una sólida base metodológica para diseñar y llevar a cabo investigaciones de alta calidad en diversas disciplinas.

Cuando se aborda el tema de la estadística descriptiva, la capacidad de controlar y minimizar las fuentes de variabilidad en un estudio estadístico se convierte en un elemento crucial. En este contexto, el título "Fuentes de Variabilidad en Estadística Descriptiva" se presenta como una referencia relevante. Esto permite explorar cómo identificar y gestionar las fuentes de variabilidad que pueden afectar los resultados de un análisis estadístico, lo que contribuye a la precisión y fiabilidad de los hallazgos.

Por otra parte, la obra de Johnson (2017) destaca la importancia de la estadística en este campo en la formulación y ejecución de estudios científicos. El autor subraya que una comprensión sólida de la estadística descriptiva genera una mejora positiva en la calidad de la investigación. Este conocimiento permite a los investigadores diseñar experimentos de manera más efectiva y recopilar datos significativos, lo que a su vez mejora la autenticidad y la conveniencia de los hallazgos de la investigación.

1.7.3 Más Allá de los Números: Interpretación y Representación de Datos en la Estadística Descriptiva

El artículo de García (2016) ofrece una perspectiva sobre la estadística descriptiva al resaltar que su alcance va mucho más allá de meros números y cálculos. En lugar de considerarla simplemente como una herramienta para resumir datos, García nos incita a considerar la relevancia



de comprender el entorno que está detrás de estos valores numéricos, y cómo esta comprensión puede enriquecer significativamente la investigación científica.

La estadística descriptiva, en su esencia, se trata de extraer significado de los datos, y García aborda este concepto desde una perspectiva más holística. No se limita únicamente a la presentación de cifras y gráficos, sino que busca entender el "por qué" detrás de esos datos. Esto implica explorar el contexto en el que se recopilaron los datos, las condiciones que podrían haber influido en los resultados y las implicaciones más amplias de esos hallazgos.

Un elemento fundamental que destaca García es la interpretación de datos. La mera presentación de cifras no basta; es esencial comprender qué representan esos números y cómo se relacionan con el problema de investigación en cuestión. La interpretación de datos estadísticos implica descubrir patrones, tendencias y relaciones, y discernir qué conclusiones pueden extraerse de ellos.

La representación de datos es otro aspecto clave. García subraya la importancia de utilizar métodos visuales efectivos, como gráficos y diagramas, para comunicar la información de manera clara y persuasiva. La visualización de datos puede hacer que los resultados sean más accesibles y comprensibles para un público más amplio, incluyendo a aquellos que no tienen un profundo conocimiento estadístico.

La utilización de ejemplos del mundo real en este artículo ilustra cómo estos conceptos pueden aplicarse en la práctica. Al tomar ejemplos concretos de investigaciones o situaciones reales, se demuestra cómo la estadística descriptiva puede arrojar luz sobre cuestiones complejas y ayudar a tomar decisiones informadas. Esta perspectiva se traduce en un enriquecimiento de la investigación científica al ofrecer una comprensión más profunda y contextualizada de los datos.



1.7.4 Representación Gráfica en Estadística Descriptiva: Un Enfoque Teórico y Práctico.

El enfoque de Rodríguez (2017) en la visualización de datos en el contexto de la estadística descriptiva arroja luz sobre una dimensión esencial de esta disciplina. Más allá de los números y las tablas, los gráficos son parte esencial en la presentación de datos de manera efectiva. El autor destaca cómo la creación de gráficos efectivos no solo facilita la visualización de los datos, sino que también enriquece la comprensión, interpretación y argumentación en la investigación científica.

La visualización gráfica es uno de los recursos para transmitir información de manera visual y accesible. Los gráficos pueden revelar patrones, tendencias y relaciones que pueden pasar desapercibidos en una tabla de números. Al presentar datos de esta manera, los investigadores pueden comunicar de manera efectiva conceptos complejos a un público más amplio, lo que es especialmente valioso en la divulgación científica.

Rodríguez se adentra en teorías y prácticas relacionadas con la creación de gráficos alineados con la información. Esto implica no solo la elección de tipos de gráficos apropiados para los datos en cuestión, sino también la consideración de elementos visuales, como ejes, escalas y etiquetas, que permiten una interpretación precisa. Los gráficos mal diseñados pueden llevar a malentendidos o conclusiones incorrectas, por lo que la importancia de dominar la creación de gráficos efectivos no puede subestimarse.

La capacidad de crear gráficos eficaces tiene un efecto directo en la interpretación y argumentación en la investigación científica. Los gráficos permiten a los investigadores resaltar hallazgos importantes, destacar diferencias significativas y visualizar resultados complejos. Esto no solo facilita la comprensión de los datos, sino que también fortalece la capacidad de los investigadores para respaldar sus argumentos con evidencia visual sólida.



En la época de la información y la conectividad, donde la visualización de datos desempeña un papel central, la obra de Rodríguez (2017) subraya la importancia de dominar las habilidades de representación gráfica en el contexto de la estadística descriptiva. La creación de gráficos efectivos no solo enriquece la investigación científica, sino que también mejora la capacidad de comunicar hallazgos de manera impactante y comprensible. En consecuencia, esta habilidad se convierte en un activo esencial en el arsenal de herramientas de cualquier investigador comprometido con la excelencia en la comunicación y divulgación científica.

1.7.5 La Estadística Descriptiva como Puente entre la Formulación de Hipótesis y la Ejecución de Experimentos.

La obra de Martínez (2018) aporta una perspectiva fundamental sobre el papel de la estadística descriptiva en el proceso de investigación científica. En su enfoque sobre cómo la estadística descriptiva sirve como un "puente crítico" entre la formulación de hipótesis y la ejecución de experimentos, Martínez destaca un aspecto esencial en la investigación: la necesidad de una planificación estadística sólida.

Es en este punto donde la estadística descriptiva entra en juego. La planificación estadística adecuada implica decidir qué datos recopilar, cómo recopilarlos y cuándo hacerlo. Los investigadores deben considerar las muestras necesarias, los métodos de recopilación de datos, la frecuencia de las observaciones y otros detalles técnicos para garantizar que los datos obtenidos sean confiables y representativos.

Esta asignatura no solo se encarga de resumir y visualizar variables; también proporciona las herramientas para diseñar experimentos efectivos. Esto le permite determinar el tamaño de la muestra, elegir las variables relevantes a medir y establecer protocolos de recopilación de datos.



Al tener una planificación estadística sólida, los investigadores pueden reducir el riesgo de sesgos y errores, lo que mejora la validez de los resultados.

La ejecución de experimentos se beneficia enormemente de esta planificación estadística rigurosa. Los datos recopilados se convierten en la base para analizar las hipótesis formuladas previamente. Con una planificación adecuada, los investigadores pueden identificar con precisión patrones, relaciones y efectos en los datos, lo que fortalece la capacidad para respaldar o refutar sus hipótesis de investigación.

La obra de Martínez subraya que la estadística descriptiva no es solo una herramienta para resumir datos después de la ejecución del experimento; es un componente integral del proceso de investigación desde su inicio. En este sentido, se convierte en el nexo esencial que conecta la formulación de hipótesis con la ejecución de experimentos, garantizando que estos últimos estén diseñados y llevados a cabo de manera efectiva para proporcionar resultados confiables y significativos.

1.7.6 Argumentación Científica Fundamentada en Estadística Descriptiva: Teoría y Aplicación

La obra de Scott (2017) representa un aporte valioso al campo de la investigación científica al enfocarse en la intersección entre la estadística descriptiva y la argumentación. A menudo, la capacidad de presentar argumentos sólidos respaldados por evidencia cuantitativa es esencial en el mundo de la investigación, ya que contribuye a la persuasión y la validación de las afirmaciones. Scott explora tanto la base teórica como la aplicada de este proceso, destacando cómo la estadística descriptiva no solo es una herramienta para resumir datos, sino un pilar clave en la construcción de argumentos efectivos.



La estadística descriptiva proporciona la base cuantitativa sobre la cual los investigadores pueden construir sus argumentos. Los datos numéricos resumidos de manera efectiva a través de la estadística descriptiva permiten a los científicos identificar patrones, tendencias y relaciones, lo que refuerza la validez de sus argumentos. Los ejemplos presentados por Scott son ilustrativos de cómo los investigadores pueden utilizar gráficos, tablas y medidas descriptivas para comunicar sus hallazgos de manera impactante. Además, estos ejemplos demuestran cómo la estadística descriptiva puede aportar claridad a los resultados de la investigación, lo que es fundamental para que los argumentos sean convincentes y sólidos.

La argumentación científica respaldada por la estadística descriptiva es especialmente relevante en un entorno académico y de investigación cada vez más orientado a la evidencia. Scott muestra cómo los investigadores pueden aprovechar los beneficios de la estadística descriptiva para comunicar sus hallazgos de manera efectiva y persuasiva, lo que contribuye a la credibilidad de la investigación y la comprensión de sus implicaciones. En última instancia, la obra de Scott ilustra cómo la estadística descriptiva no es solo una herramienta en sí misma, sino un componente esencial en la construcción de argumentos sólidos que impulsan el avance del conocimiento científico.

Capítulo II

Diseño del proyecto educativo

2.1 Identificación del proyecto

El Proyecto Educativo implementado se enfoca en fortalecer las habilidades estadísticas básicas en los estudiantes de los grados 10 y 11 en el Colegio Aspaen La Fragua. Este enfoque se



sustenta en un análisis detallado de las causas y efectos que rodean la falta de competencia en estadísticas y su impacto potencial en la institución a largo plazo.

La debilidad en las habilidades estadísticas se origina en diversas causas, incluyendo enfoques pedagógicos tradicionales que limitan la aplicación práctica del conocimiento y metodologías que no fomentan el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Siguiendo la perspectiva de Burón (1991), cuando el énfasis en la clase recae en los contenidos en lugar de la madurez intelectual, los alumnos pueden recurrir a métodos deficientes e inmaduros que resultan poco efectivos a largo plazo, aunque puedan parecer adecuados momentáneamente. Esto puede traducirse en un aprendizaje superficial, con escasa retención de los conceptos, falta de significado y dificultad para aplicarlos en contextos diversos.

Las consecuencias de estas debilidades incluyen un bajo desarrollo de competencias estadísticas fundamentales, dificultades académicas, respuestas ineficientes a las evaluaciones estatales e internacionales, desmotivación entre los estudiantes, limitada capacidad para analizar y resolver problemas, y la promoción de estudiantes que no cumplen con los estándares básicos de aprendizaje, entre otros desafíos. La implementación del proyecto busca contrarrestar estas problemáticas, fortaleciendo de manera integral las habilidades estadísticas de los estudiantes y promoviendo un aprendizaje duradero y significativo en esta área clave.

2.2 Justificación del proyecto educativo mediado por TIC

El Proyecto Estadístico implementado se enmarca en la evolución constante de las concepciones pedagógicas, adaptándose a los cambios tecnológicos que han revolucionado la gestión del conocimiento y la sociedad en general, como señala Pons (2009): " los cambios tecnológicos han sido la causa de modificaciones fundamentales en la gestión del conocimiento, en las nuevas formas de organización social y en la propia cognición humana" (p. 33). En este

contexto, el proyecto busca transformar las pedagogías educativas para dotar a los estudiantes de habilidades estadísticas sólidas, centrándose en el análisis y la resolución de problemas.

En el ámbito de las tecnologías educativas, se reconoce que la implementación de estas debe ir más allá de simplemente equipar las aulas con medios informáticos. En palabras de Pons (1996), el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación debe basarse en una orientación cognitiva, con un enfoque específico en fortalecer las habilidades de pensamiento en procesos de resolución de problemas.

Al seleccionar recursos tecnológicos para la enseñanza de estadísticas, se deben considerar criterios fundamentales, como la calidad de los contenidos, la facilitación del aprendizaje, la interactividad y adaptabilidad del estudiante, así como aspectos técnicos relacionados con la facilidad de manejo y calidad multimedia (Pons, 2009). Además, se deben tener en cuenta las características particulares de cada medio, como los medios audiovisuales y los materiales web.

En el caso de los medios audiovisuales, videos de YouTube, se destaca su importancia para el procesamiento de la información, permitiendo la participación e interacción sobre un tema.

En cuanto a los materiales web, como páginas web como liveworksheets, Canva, documentos de diferentes formatos y blogs, se resalta su capacidad para compartir y reutilizar contenidos, la aplicación Socrative que permite realizar evaluaciones en entornos digitales y que ofrece al docente la posibilidad de conocer los resultados al instante.

2.3 Diseño de objetivos metas e indicadores

El siguiente cuadro plantea los objetivos, metas e indicadores del proyecto, de acuerdo con la definición del problema central, sus causas y efectos descritos en el diagrama⁶.

⁶ Matriz de objetivos, metas e indicadores y Marco lógico.
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IMidDuMRULjMPp0krdu0iOJ_USNbo1ZZ/edit?usp=sharing&ouid=117287165773520049045&rtpof=true&sd=true



2.4 Diseño de actividades

El proyecto de trabajo con estudiantes en el fortalecimiento del componente aleatorio, (estadística descriptiva) está dividido en tres fases, con 10 actividades, para ser implementado en 6 meses. Como ya lo habíamos sustentado en nuestro marco de antecedentes y teórico, los estudiantes deben aprender conceptos sencillos sobre la aplicabilidad de la estadística en nuestro entorno, de tal manera que se pretende mejorar considerablemente los resultados en las pruebas internas y no solo eso también en las externas como lo son las pruebas saber 11, ya que este componente es una de las dificultades que más presentan los educandos de los grados superiores del colegio Aspaen la Fragua.

La primera actividad⁷ que se va a realizar es de contextualización de los estudiantes, para esto se divide en tres talleres, donde estuve encargado de exponer tres temas primordiales para el desarrollo de todas las actividades, el primero sobre conceptos básicos de la estadística descriptiva, el segundo sobre representación gráfica de los datos y el tercero sobre como analizar e interpretar dichos datos, la actividad para entregar por parte de los alumnos se debe realizar en grupos de tres personas, donde deben elaborar dos infografías sobre cada uno de los temas expuestos y trabajados en el taller, usando una herramienta TIC para su entrega, puede ser canva, genially, entre otras.

La segunda actividad está compuesta por cinco talleres de 2 horas cada uno, donde el docente será un orientador del proceso de elaboración de cinco mapas mentales, para los cuales se usaran diferentes herramientas TIC, cada uno con temáticas específicas vistas en la primera fase, con rúbricas de calificación y planes de mejora, es muy importante que los conceptos estén claros desde un principio con esto aseguramos éxito en el desarrollo del trabajo, por otra parte siguen trabajando en grupos de tres personas, con el fin de evaluar un trabajo colaborativo.

⁷ Ficha de Actividades 1, 2 y 3

<https://drive.google.com/file/d/1MC4VvjuLLyeY5uAzzXTToXoyZjioDPic/view?usp=sharing>



En la tercera fase se da la opción de que los estudiantes formulen sus propios problemas, para esto tendrán cuatro horas de trabajo individual y como parte del producto final deben entregar cinco problemas con su respectivo análisis paso a paso en alguna de las herramientas TIC ya trabajadas, como lo vimos en un principio también se planteó mejorar en las pruebas saber, por este motivo se realizan diez talleres prácticos que constan de preguntas de selección múltiple con única respuesta abordados por la plataforma Socrative que nos brinda múltiples opciones para este trabajo con su respectiva retroalimentación.

2.5 Ficha de Riesgos y Supuestos

A continuación, se presenta la ficha, para determinar si se llegaron a activar alguno de ellos como pueden afectar positiva o negativamente la puesta en marcha del Proyecto Educativo que utiliza la Tecnología de la Información y Comunicación y por ende los indicadores trazados en la Planeación Estratégica.

Tabla 1 *Fichas de riesgos y supuestos*

FICHA DE RESTRICCIONES, SUPUESTOS Y RIESGOS
Factores institucionales para considerar
- En cuanto a la cultura institucional uno de los aspectos que puede llegar a influir en el proyecto es la carencia de conocimiento e interés por parte de los escolares en el manejo de herramientas virtuales.
Restricciones
- Bajo grado de participación por parte de los educandos en cada una de las actividades. - Baja asignación de tiempo semanal en los espacios de refuerzos. - Los directivos y padres de familia no continúen con el proceso realizado desde grado noveno hasta grado undécimo. - Poca asistencia de los estudiantes el día en que se aplique o desarrolle la actividad.
Supuestos
- Renovación de los equipos de cómputo con que cuenta la institución.



- El colegio Aspaen La Fragua brinda espacios de refuerzo en el área de estudio para mejorar el componente ya mencionado.

- Disposición y participación en el trabajo de las actividades.

Asignación de tiempo para la implementación del proyecto dentro de las funciones como docente del área de investigación.

- Asistencia de los todos los docentes convocados a las capacitaciones e implementación de las actividades propuestas como métodos de escritura con sus estudiantes.

Riesgos

- Los integrantes de los grados 10° y 11° no trabajen los cuadernillos con responsabilidad y compromiso.

- Que los docentes encargados de apoyar el proyecto no realicen las actividades de manera correcta.

- Los directivos no brinden los espacios adecuados para trabajar los refuerzos durante la semana.

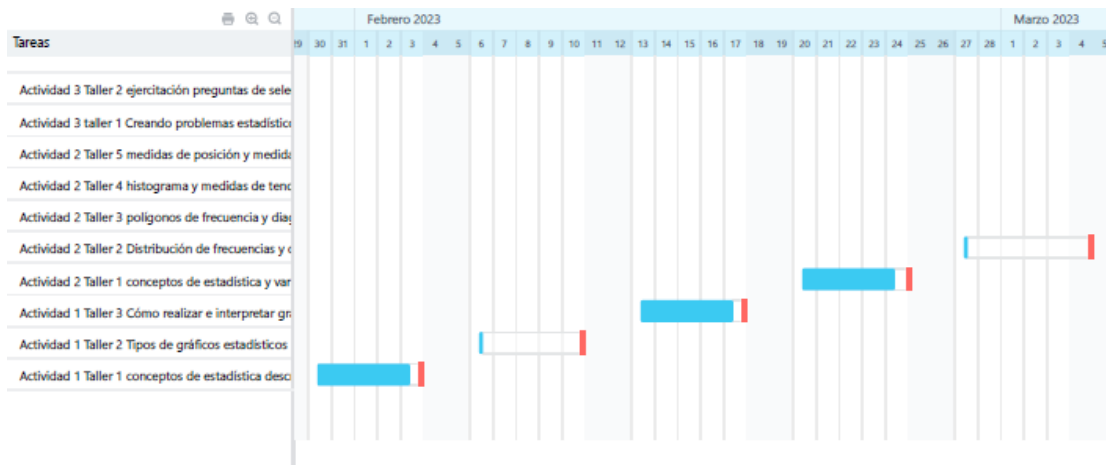
- Que los docentes no realicen la retroalimentación de los cuestionarios con los estudiantes.

2.6 Cronograma de Actividades

El cronograma de actividades junto con el portafolio se realizó por medio de la plataforma bitrix24. Esta plataforma presenta variedad de funciones que permiten organizar nuestro trabajo de una manera sencilla y clara.

Compartimos enlaces de ubicación de las actividades:

Link del portafolio activo <https://b24-twi5ky.bitrix24.co/?secret=vykgvukf>



Link google drive <https://cutt.ly/e1ans3h>

Capítulo III

3 Implementación del proyecto

En el presente espacio, se presenta una descripción del desarrollo de cada actividad llevada a cabo con los participantes a lo largo del proyecto, siguiendo los criterios definidos en el contexto del marco lógico y la matriz de planificación estratégica. El objetivo general del proyecto consistió en aumentar el componente de estadística descriptiva en la población trabajada del colegio Aspaen La Fragua.

Durante la ejecución del proyecto, en todas las etapas y acciones previamente planificadas, se realizaron diversas actividades teóricas y prácticas con el propósito de introducir a los estudiantes en los principios esenciales de la estadística descriptiva. Dichas actividades abarcaron desde clases magistrales y talleres interactivos, hasta ejercicios prácticos y análisis de datos reales.

Además, se estableció una comunicación fluida con los participantes, fomentando su participación en todas las actividades. Se brindó apoyo individualizado a aquellos estudiantes que encontraban dificultades específicas, con pocos estudiantes es fácil identificar los errores cometido

según Arteaga, Batanero, Contreras y Cañadas (2016) encuentran los siguientes errores en la construcción de gráficos:

1. Errores de interpretación de las convenciones de construcción de los gráficos. Por ejemplo, no entender que hay que incluir en el eje X sólo los valores de la variable cuya frecuencia es no nula. Esto lleva a omitir los valores de frecuencia nula en los gráficos de barras, polígonos de frecuencia e histogramas; dicha omisión también fue descrita por Bruno y Espinel (2005).

2. Errores en interpretación de la finalidad de cada gráfico. Por ejemplo, representar variables no comparables en el mismo gráfico, error encontrado por Li y Shen (1992).

3. Errores de representación de números en la recta real, detectados por Bruno y Espinel (2005) y Espinel (2007). Por ejemplo, producir escalas no proporcionales o representar valores numéricos no ordenados. SECCIÓN 2 / PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS VOL 31, NÚMERO 2, AÑO 2018- 1413

4. Errores conceptuales, como confusión entre variable continua y discreta, representación incorrecta de un intervalo numérico, confusión entre variables y frecuencia o asociar un rango a un conjunto de distribuciones (y no a cada distribución).

Cabe destacar que, a lo largo del proceso, no se presentaron riesgos o supuestos no contemplados inicialmente. Esto permitió cumplir con éxito el cronograma establecido en el Diagrama de Gantt para la implementación de las actividades.

3.1 Descripción de la implementación

El proyecto fortalecimiento en matemáticas, componente de estadística descriptiva por medio de las TIC, en las pruebas saber 11 está encaminado a mejorar las habilidades de pensamiento analítico a través del uso de herramientas tecnológicas del colegio Aspaen La Fragua



de Neiva Huila, fue implementado durante el primer semestre de 2023 con un total de 3 actividades y diez talleres dirigidos a los grados décimos y undécimo.

Tabla 2 Descripción de la implementación

Actividad	1	Realizar tres talleres en los cuales los estudiantes recordarán conceptos básicos de la estadística descriptiva y, al finalizar cada taller, entregarán dos infografías. Estas infografías servirán para plasmar visualmente la información aprendida durante los talleres y permitirán reforzar los conceptos de manera creativa y didáctica. Cada taller se centrará en diferentes aspectos de la estadística descriptiva, y los estudiantes deberán seleccionar la información relevante y presentarla de manera clara y concisa en las infografías fomentando la aprehensión de los conceptos y habilidades de comunicación visual.		
Objetivos	Aumentar el nivel de interpretación y representación de información en un contexto determinado.	Fecha de inicio	04/02/2023	
		Fecha de finalización	24/02/2023	
Implementación				
<p>La primera actividad inició el 04 de febrero y tenía como propósito fortalecer en los estudiantes los conceptos básicos, para ello se implementaron 3 talleres de 11 horas de trabajo con los estudiantes, luego otras 12 horas para la realización de actividades y ejercicios de fortalecimiento de conceptos e infografías.</p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/1RuMKx6p8VEOIEni0bh4i8FmiKypeqd-4?usp=sharing</p>				
Indicadores de proceso		Mediciones		
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 1	Número de estudiantes que comprenden el contexto de la situación objeto de análisis/ número de estudiantes participantes x 100	El 5% de los estudiantes se encuentran alto en la interpretación y representación de información en un contexto determinado	10/02/2023	90%
	Número de estudiantes que seleccionan de manera correcta los gráficos estadísticos para representar una situación/	mientras que el 95% se	17/2/2023	90%



	número de estudiantes participantes x 100	encuentran en nivel bajo.		
	Número de estudiantes que comprenden las variables dentro de un problema y lo resuelven/ número de estudiantes participantes x 100		24/02/2023	90%
Indicadores de producto		Mediciones		
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 1	Número de infografías que cumplen con el contexto, situación objeto de análisis, que presentan de manera correcta los datos estadísticos y comprenden las variables para dar solución al problema. $= (2/2) * 100 = 100\%$	El 5% de los estudiantes se encuentran alto en la interpretación y representación de información en un contexto determinado mientras que el 95% se encuentran en nivel bajo.	17/02/2023	100%

Actividad	2	<p>realizar cinco talleres en los cuales se reforzarán los conceptos previamente aprendidos, dando como resultado la creación de mapas mentales. Estos talleres servirán para profundizar en la información aprendida que promueva una comprensión más sólida de los temas abordados. Durante cada taller, los participantes trabajarán en la elaboración de mapas mentales que les permitirán organizar y representar visualmente la información clave de manera estructurada y significativa. Como lo indican los siguientes autores, en el libro didáctica de la estadística, Carmen Batanero dedica un capítulo a revisar las investigaciones sobre el razonamiento estadístico y las dificultades de aprendizaje, así como las estrategias para favorecer el significado y la comprensión de los conceptos estadísticos. En el artículo didáctica de la estadística, Miguel R. Wilhelmi propone medios para la enseñanza y el aprendizaje de la combinatoria, la probabilidad y la estadística, y una vía para la valoración de propuestas de enseñanza. En el mapa mental estadística y su aplicación, Melisa Pontón resume los aspectos generales de</p>
------------------	---	---



		<p>la estadística y sus métodos científicos. En el mapa mental Estadística, Ricardo Lobo presenta los conceptos básicos de la estadística descriptiva e inferencial, y sus aplicaciones en diferentes áreas. En el mapa mental Estadística y su papel en las ciencias sociales, Erick Téllez muestra la importancia de la estadística para el análisis e interpretación de datos en el contexto social. Al finalizar cada taller, se habrán generado cinco mapas mentales, uno por cada sesión, los cuales serán herramientas valiosas para repasar y repasar los conceptos fundamentales de forma práctica y visualmente atractiva. Este enfoque facilitará asimilar y retener la información, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y duradero.</p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/1qKevcaZ5ogc-6GSKnnGjHKUGkl7wZiqS?usp=sharing</p>		
Objetivos	Aumentar nivel de razonamiento y argumentación en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano.	Fecha de inicio	20/03/2023	
		Fecha de finalización	14/04/2023	
Implementación				
<p>La segunda actividad inició el 20 de marzo, con un total de 15 horas para la realización de talleres y ejercicios de afianzamiento de conceptos y análisis de diferentes gráficas y tablas teniendo como principio fundamental la argumentación de cada respuesta, posterior a eso 10 horas en donde los estudiantes realizan mapas mentales para apropiar los principios de la asignatura.</p>				
Indicadores de proceso		Mediciones		
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 2	Número de estudiantes que comprenden los conceptos previos para desarrollar lógicas en un problema/ Número de estudiantes participantes x 100.	El 30% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto de razonamiento y argumentación en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano, mientras que el 70% se	24/03/2023	100%
			10/04/2023	100%
			14/04/2023	100%



		encuentran en un nivel bajo.		
Indicadores de producto		Mediciones		
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 2	Numero de mapas mentales que desarrollan los conceptos previos dentro de un problema. $= (5/5) * 100 = 100\%$	El 30% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto de razonamiento y argumentación en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano, mientras que el 70% se encuentran en un nivel bajo.	14/04/2023	100%

Actividad	3	<p>Realizar dos talleres que tienen como objetivo principal fortalecer las habilidades en el área de matemáticas. En el primer taller, los participantes se enfocarán en la creación de problemas con contextos cotidianos. Esto les permitirá utilizar los principios matemáticos aprendidos en la vida real, fomentando así la comprensión y el razonamiento lógico.</p> <p>En el segundo taller, se centrarán en la realización de ejercicios de preparación para las pruebas saber cuadernillos. Estas pruebas son evaluaciones estandarizadas que miden el nivel de conocimientos en diferentes áreas, incluyendo matemáticas. Durante este taller, los estudiantes practicarán con una variedad de ejercicios similares a los que encontrarán en las pruebas, lo que les ayudará a familiarizarse con el formato y a mejorar su capacidad para resolver problemas matemáticos de manera eficiente.</p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/1YBSX_9peOTf4InjhbSXYvPLQus-1BdC0?usp=sharing</p>		
		Objetivos		Fecha de inicio



	Formular y ejecutar soluciones a un problema usando estrategias lógicas en un proceso.	Fecha de finalización	09/06/2023	
Implementación				
<p>La tercera actividad inició el 8 de mayo y constará de un total de 8 horas en la primera fase, donde se desarrollarán 2 talleres propuestos que incluyen trabajo sobre las pruebas Saber 11. Para su finalización, se destinarán otras 8 horas donde los estudiantes deben formular problemas con todas las herramientas adquiridas en transcurso del proyecto.</p>				
Indicadores de proceso			Mediciones	
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 3	Número de estudiantes que presentan una estrategia adecuada para formular y ejecutar la solución a un problema/ Número de estudiantes participantes x 100.	El 30% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto para formular y ejecutar soluciones a un problema usando estrategias lógicas en un proceso, mientras que el 70% se encuentran en un nivel bajo.	17/05/2023	90%
			24/05/2023	100%
			31/05/2023	100%
Indicadores de producto			Mediciones	
Nombre	Descripción	Línea base	Fecha	Valor
Actividades y productos objetivo 3	Número de problemas propuestos con su respectiva solución y numero de preguntas desarrolladas dentro del contexto Saber 11. $= (5/5) * 100 = 100\%$	El 5% de los estudiantes se encuentran alto en la interpretación y representación de información en un contexto determinado mientras que el 95% se encuentran en nivel bajo.	09/06/2023	100%



3.2 Seguimiento a la formulación OMI

El cronograma inicial se diseñó considerando las horas necesarias para realizar las actividades propuestas. Se tomó en cuenta el cronograma académico para evitar conflictos con otras actividades y maximizar el tiempo disponible, minimizando el riesgo de que los estudiantes no pudieran participar en las actividades del proyecto. Los directores integrales y coordinadores de docentes de nivel I y II estaban al tanto del cronograma desde el principio por esta razón se programó dentro del plan de clases de matemáticas denominado PAS, esto facilitó el cumplimiento de las fechas y aumentó el compromiso de los involucrados.

Se logró cumplir con casi todas las fechas planteadas en el cronograma del proyecto educativo en un 90% y se realizaron cambios en los plazos estimados debido a algunas actividades que salieron de imprevisto. La actividad 1 se realiza de manera adecuada y en los tiempos coordinados, se pudo observar que se mostraron muy interesados y motivados por el aprendizaje de la estadística descriptiva. En los tres talleres, se utilizó la plataforma YouTube para presentar conceptos teóricos, de manera que los estudiantes pudieran entender el marco conceptual necesario para el desarrollo de las actividades. Los estudiantes demostraron una actitud activa en la sesión, formulando preguntas y comentando sus dudas sobre los temas presentados.

Luego se implementaron ejercicios prácticos en liveworksheets para afianzar los conceptos aprendidos en el primer taller. Los estudiantes trabajaron en equipos, colaborando entre sí para la solución de los ejercicios. Se estuvo disponible en todo momento para resolver dudas y brindar ayuda a los estudiantes que lo necesitaron. Se pudo observar un alto grado de compromiso y colaboración entre los estudiantes, lo que permitió la construcción de un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.



Finalmente, se implementó la herramienta Canva para que los estudiantes pudieran expresar creativamente lo aprendido en los dos talleres anteriores. En esta actividad, los estudiantes debían diseñar seis infografías sobre estadística descriptiva, utilizando gráficos, tablas y otros elementos visuales para mostrar los conceptos aprendidos. Se evidenció una gran creatividad e innovación por parte de los estudiantes en la construcción de infografías, lo que demuestra una apropiación efectiva de los conceptos teóricos aprendidos en los talleres anteriores. En general, se puede afirmar que el seguimiento de la implementación de la actividad uno fue un éxito, y que los estudiantes lograron interiorizar de manera efectiva los conceptos de estadística descriptiva a través de las diferentes herramientas y actividades propuestas.

Mientras que en la actividad dos se presentaron algunos inconvenientes debidos algunas actividades no programadas desde un principio en el calendario académico, ocasionando cambios leves en algunas de las fechas propuestas, adicionalmente a esto los talleres fueron programados con algunos cambios en cuanto a su realización incentivando las competencias del siglo XXI como lo es el trabajo en equipo.

Se pudo observar interés por parte de los educandos en los cinco talleres propuestos. En el taller número cuatro, se trabajaron los conceptos fundamentales de la estadística, tales como variables, tipos de datos y medidas estadísticas, lo que permitió a los estudiantes comprender el marco conceptual necesario para la realización de las actividades posteriores. Los estudiantes se mostraron muy comprometidos y dispuestos a participar, lo que generó un ambiente colaborativo y participativo.

En el taller número cinco, se abordó el tema de la distribución de frecuencias y el uso del diagrama de barras como herramienta para la representación gráfica de los datos. Los estudiantes realizaron ejercicios prácticos en liveworksheets y utilizaron la plataforma YouTube para ver



vídeos explicativos sobre el tema. Se brindó apoyo en todo momento y se pudo observar un alto grado de entusiasmo y dedicación por parte de los estudiantes en la ejecución de los ejercicios.

En los talleres número seis, siete y ocho, se abordaron temas como los polígonos de frecuencia, los diagramas de sectores, los histogramas, las medidas de centralización, las medidas de posición y de dispersión. En cada uno de estos talleres, se utilizaron diferentes herramientas, como la plataforma YouTube, ejercicios en liveworksheets y Canva para la realización de mapas mentales sobre cada uno de los temas. Se pudo observar que los estudiantes lograron interiorizar de manera efectiva los conceptos teóricos presentados en los talleres, lo que se reflejó en las respuestas obtenidas en las actividades prácticas.

En conclusión, el seguimiento de la implementación de la actividad uno fue un éxito, ya que los estudiantes lograron interiorizar de manera efectiva los conceptos de estadística descriptiva a través de las diferentes herramientas y actividades propuestas. La combinación de herramientas virtuales como la plataforma YouTube, ejercicios en liveworksheets y Canva, permitió establecer un entorno propicio para el aprendizaje dinámico y participativo que motivó a los estudiantes a colaborar entre sí y construir conocimiento de manera conjunta.

La tercera y última etapa de implementación inició el 8 de mayo de 2023 con el taller "Elaborando problemas estadísticos". El propósito de esta tarea consistió en que los involucrados pudieran formular y ejecutar soluciones a un problema utilizando estrategias lógicas en un proceso. Para comenzar, se realizó un juego de apertura en la herramienta Quizziz que permitió a los participantes calentar motores. Luego, se revisaron videos de YouTube sobre cómo formular problemas estadísticos de manera efectiva y se discutió en grupo la importancia de esta tarea.

Posteriormente, se llevó a cabo una actividad en la plataforma Liveworksheets, en la cual los participantes tuvieron que resolver una serie de problemas y presentar sus soluciones en grupo.



Esta actividad fue clave para consolidar la información obtenida durante el taller y poner en práctica las estrategias lógicas aprendidas. Finalmente, se crearon 5 problemas estadísticos en la herramienta Express.adobe con el fin de poner en práctica los saberes adquiridos en el taller.

En el segundo taller, "Ejercitación preguntas de selección múltiple", se inició con una actividad de apertura en Quizziz denominada "Lógica 2". Los participantes aplicaron 10 cuadernillos utilizando la herramienta Socrative para resolver preguntas de selección múltiple. Posteriormente, se realizó una socialización en grupo para solucionar todas las dudas y dificultades obtenidas durante el desarrollo de las actividades.

En conclusión, las actividades realizadas en la tercera etapa de implementación fueron clave para fortalecer los saberes obtenidos en las etapas anteriores y para poner en práctica las estrategias lógicas aprendidas. Los talleres permitieron a los participantes utilizar herramientas tecnológicas como Quizziz, Liveworksheets, Express.adobe y Socrative, lo que les permitió desarrollar habilidades tecnológicas y estadísticas. La socialización y discusión en grupo de los resultados obtenidos en las actividades fue un aspecto clave del aprendizaje, ya que permitió a los participantes compartir experiencias y conocimientos y solucionar dudas y dificultades en equipo.

3.3 Descripción, análisis e interpretación por fases de la propuesta pedagógica del Proyecto Educativo.

A continuación, se presenta de forma sintetizada la descripción de estrategias/actividades, objetivos asociados, componentes, recursos y mecanismos de evaluación por actividad.

Tabla 3 análisis e interpretación de fases

Indicador de impacto	Nombre	Descripción	



Medición	% de estudiantes que adquieren habilidades de codificación, organización, combinación y comparación de la información en tablas y gráficos, su respectivo análisis para organizar la información, sacar conclusiones y solucionar problemas.	22%	04 de febrero 2023	70%
			08 de mayo 2023	90%

Indicadores de Productos					Mediciones		
Actividad	Objetivo de la actividad	Descripción del indicador	Avance del indicador	Url evidencias del desarrollo de la actividad	Línea Base	Fecha	Valor
Actividad 1 Taller 1: Conociendo la estadística descriptiva. Taller 2: Diferenciando gráficas. Taller 3: Análisis en interpretación	Aumentar el nivel de interpretación y representación de información en un contexto determinado de los estudiantes de grados 10 y 11 de Aspaen la Fragua.	% de estudiantes que adquieren la habilidad de interpretar y analizar la información dentro de un contexto.	Se llevó a cabo la actividad en su totalidad, en colaboración con los estudiantes. El docente líder del proyecto presentó la exposición correspondiente, y finalmente se concluyó con la entrega de los ejercicios y las infografías correspondientes. En este sentido, se consiguió de manera exitosa alcanzar los objetivos establecidos en la	https://drive.google.com/drive/folders/1RuMKx6p8VEOIEni0bh4i8FmiKypeqd-4?usp=sharing	El 5% de los estudiantes se encuentran alto en la interpretación y representación de información en un contexto determinado mientras que el 95% se encuentran	19 de marzo 2023	90%



ción de gráficas.			actividad, lo que sin duda contribuirá al reforzamiento de los conocimientos y competencias de los estudiantes en la materia tratada.		en nivel bajo.		
Actividad 2 Taller 4: Elaborando Mapas mentales sobre conceptos de estadística y variables estadísticas	Aumentar nivel de razonamiento y argumentación en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano.	% de estudiantes que adquieren la habilidad de razonar y argumentar la solución a un problema de la vida diaria.	En relación con esta actividad, se logró un cumplimiento del 98%. No obstante, algunos estudiantes no pudieron participar debido a que contaban con permisos de viaje, lo cual les impidió realizar algunas de las actividades. Sin embargo, se pudo observar un avance sustancial en el desempeño de los estudiantes que sí participaron en todas las actividades propuestas. Esto demuestra que comprender los conceptos y luego aplicarlos en la vida diaria es fundamental para que los jóvenes los interioricen de manera efectiva.	https://drive.google.com/drive/folders/1qKevcaZ5o6c-6GSKnnGjHKUGk17wZiqS?usp=sharing	El 30% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto de razonamiento y argumentación en la solución de un problema dentro de un contexto cotidiano, mientras que el 70% se encuentran en un nivel bajo.	07 de mayo 2023	100%
Taller 5: Elaborando Mapas mentales sobre distribución de frecuencias y diagrama de barras.							
Taller 6: Elaborando Mapas mentales sobre polígonos de frecuencias y diagrama							



de sectores.							
Taller 7: Elaborando Mapas mentales sobre histogramas y medidas de centralización							
Taller 8: Elaborando Mapas mentales sobre las medidas de posición y medidas de dispersión							
Actividad 3 Taller 9: Elaborando problemas estadísticos	Formular y ejecutar soluciones a un problema usando estrategias lógicas en un proceso.	% de estudiantes que adquieren la habilidad para formular y ejecutar soluciones a un problema usando	En relación con esta actividad, se alcanzó un nivel de cumplimiento del 100%, se pudo apreciar una notable mejora en los resultados de aquellos que participaron en todas las actividades propuestas. Esto evidencia la importancia de comprender los conceptos y aplicarlos en la vida cotidiana para lograr una internalización	https://drive.google.com/drive/folders/1YBSX_9peOTf4InjhbSXYvPLQus-1BdC0?usp=sharing	El 30% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto para formular y ejecutar soluciones a un problema usando estrategias lógicas en un proceso, mientras que el 70% se	26 de mayo 2023	100%
Taller 10: Ejercitación preguntas		estrategias lógicas en un proceso.					



selección de múltiple			efectiva en los jóvenes.		encuentran en un nivel bajo.		
-----------------------------	--	--	-----------------------------	--	------------------------------------	--	--

3.4 Seguimiento a Restricciones, Supuestos y Riesgos

Tabla 4 Restricciones, Supuestos y Riesgos

Restricciones contempladas				
Restricción	Activación		Control	
	Contemplado	Real	Implicaciones	Acciones realizadas
Bajo grado de participación de los estudiantes de grado 10 y 11 en cada una de las actividades.	10%	5%	un bajo grado de participación de los estudiantes de grado 10 y 11 en las actividades del proyecto puede limitar la creatividad, aumentar la carga de trabajo para algunos estudiantes, disminuir la calidad del trabajo realizado y afectar negativamente el aprendizaje y la representatividad en el proyecto. Es esencial fomentar una participación equitativa de todos los estudiantes para lograr los mejores resultados posibles.	<p>Revisar el diseño de actividades: Si las actividades actuales no están generando participación, es necesario revisar y ajustar el diseño de las actividades. Esto puede incluir hacerlas más interactivas, prácticas, relevantes y significativas para los estudiantes. También se pueden explorar diferentes enfoques pedagógicos que fomenten una mayor participación, como el ABP o el aprendizaje colaborativo.</p> <p>Asignar roles y responsabilidades: Es importante asignar roles claros y responsabilidades a los estudiantes. Esto les dará un sentido de propiedad y compromiso con el proyecto. Pueden asignarse tareas específicas a cada estudiante o grupos de</p>



				<p>estudiantes, lo que les permitirá contribuir de manera más activa y directa.</p> <p>Brindar apoyo y recursos: Asegurarse que los alumnos dispongan de los recursos requeridos para la ejecución del proyecto. Esto puede incluir materiales, equipos, herramientas tecnológicas y apoyo por parte del docente encargado.</p> <p>Evaluar y ajustar: Es fundamental realizar una evaluación periódica del proyecto y de la participación de los estudiantes. Esto permitirá identificar qué acciones están funcionando y cuáles no, para realizar ajustes y mejoras continuas en el proceso. La retroalimentación de los estudiantes también es valiosa para comprender sus necesidades y hacer los cambios necesarios.</p>
Baja asignación de tiempo semanal en los espacios de refuerzos.	20%	0%	una baja asignación de tiempo semanal en los espacios de refuerzo puede llevar a la falta de apoyo académico, dificultades para superar obstáculos, bajo nivel de la calidad del trabajo, aumento del estrés y la frustración, y desigualdad en el acceso	<p>Priorización y planificación: Es importante priorizar los espacios de refuerzo en la planificación general del proyecto. Esto implica reconocer la importancia del apoyo académico y asegurarse de que se les dé la debida consideración en términos de tiempo y recursos. Se pueden establecer horarios</p>



			<p>al apoyo. Es fundamental asignar suficiente tiempo a estos espacios con el propósito de asegurar que los estudiantes reciban el apoyo necesario y puedan abordar eficazmente los desafíos del proyecto.</p>	<p>regulares y dedicados exclusivamente para los espacios de refuerzo, evitando la superposición con otras actividades.</p> <p>Uso de tecnología: Se puede explorar el uso de herramientas tecnológicas para optimizar el tiempo en los espacios de refuerzo. Esto puede incluir el uso de plataformas en línea, la creación de tutoriales o recursos multimedia para el autoaprendizaje y la comunicación en tiempo real a través de videoconferencias o chats.</p> <p>Flexibilidad en la estructura del proyecto: Si es posible, se puede considerar la flexibilidad en la estructura del proyecto para permitir un mayor tiempo y espacio para los espacios de refuerzo. Esto implica ajustar el cronograma y las tareas para asegurar que los estudiantes tengan suficiente tiempo para recibir el apoyo académico necesario.</p>
Los directivos y padres de familia no continúen con el proceso realizado desde	20%	0%	Si los directivos y padres de familia decidieran interrumpir el proceso realizado desde grado décimo hasta grado undécimo en el proyecto, se	<p>Comunicación y compromiso: Las reuniones con los directivos y padres de familia para comunicar la importancia del proyecto y los beneficios que ha proporcionado a los estudiantes. Se pueden</p>



grado décimo hasta grado undécimo.			enfrentarían a las siguientes complicaciones: Interrupción del proceso y pérdida de tiempo y recursos invertidos. Desmotivación de los estudiantes y posible pérdida de compromiso. Falta de continuidad en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes. Ausencia de cierre y evaluación adecuada del proyecto. Pérdida de continuidad institucional y dificultades para futuros proyectos similares. Posible efecto negativo en la reputación de la institución educativa. Tomar la decisión de interrumpir o continuar con el proyecto requiere una evaluación cuidadosa de los beneficios e implicaciones a largo plazo.	compartir testimonios, datos y evidencias para respaldar los logros alcanzados hasta el momento. Además, se puede enfatizar la continuidad del proyecto en estudiantes en grados superiores. Recopilación de datos y evidencias: Es importante recopilar datos, estadísticas y evidencias que respalden los logros y beneficios del proyecto hasta el momento. Esto puede incluir resultados académicos, testimonios de estudiantes y docentes, informes de seguimiento, entre otros. Presentar estos datos de manera clara y convincente puede respaldar la decisión de continuar con el proyecto.
Poca asistencia de los estudiantes el día en que se aplique o	20%	5%	La poca asistencia de los estudiantes el día de una actividad del proyecto puede ocasionar las siguientes complicaciones:	Reforzar el valor del proyecto: Se pueden tomar decisiones para reforzar el valor y la relevancia del proyecto en todas las dimensiones de los estudiantes. Esto puede incluir la invitación de oradores



<p>desarrolle la actividad.</p>			<p>Menor participación y colaboración entre los estudiantes.</p> <p>Dificultades en la ejecución de la actividad según lo planeado.</p> <p>Desbalance en la distribución de roles y responsabilidades.</p> <p>Dificultades para alcanzar los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Retrasos en el progreso del proyecto.</p> <p>Desmotivación y desinterés por parte de los estudiantes.</p> <p>Para abordar esta situación, se deben considerar estrategias de comunicación, programación más conveniente, reforzar la importancia de la asistencia y colaborar con estudiantes, padres y directivos para fomentar una mayor participación en el proyecto.</p>	<p>motivacionales o profesionales exitosos que compartan sus experiencias relacionadas con el proyecto, así como la realización de actividades que muestren la aplicabilidad práctica de los conocimientos adquiridos.</p> <p>Involucrar a los padres: Se pueden tomar acciones para fomentar la participación de los padres en el proyecto. Esto puede incluir la celebración de reuniones específicas para informar y comprometer a los padres en el proceso, como principales motivadores en el proceso.</p> <p>Evaluación y ajustes continuos: Ante la baja asistencia de los estudiantes, se deben tomar decisiones para evaluar constantemente el progreso del proyecto y realizar ajustes según sea necesario. Esto implica analizar las causas de la baja asistencia, recopilar retroalimentación de los participantes y realizar cambios en el diseño de las actividades o en la estrategia de implementación.</p>
---------------------------------	--	--	--	---

Supuestos previstos		
Supuesto	Cumplimiento	Control



	Sí	No	Implicaciones	Acciones realizadas
Renovación de los equipos de cómputo con que cuenta la institución.	x		la renovación de los equipos de cómputo en la institución significó una mejora significativa para el proyecto, al proporcionar un mejor rendimiento, acceso a tecnología actualizada, mayor confiabilidad, mayor capacidad de almacenamiento y posibilidad de integración con tecnologías emergentes. Estos beneficios contribuyen al desarrollo exitoso del proyecto que enriquece la vivencia de aprendizaje de los estudiantes participantes.	<p>Las decisiones y acciones tomadas frente a la renovación de los equipos de cómputo en el proyecto podrían incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de necesidades específicas del proyecto. • Asignación de presupuesto y búsqueda de financiamiento. • Planificación detallada de la implementación. • Adquisición de nuevos equipos de cómputo. • Instalación y configuración de hardware y software. • Capacitación y familiarización de educandos y profesores. • Evaluación y seguimiento continuo del funcionamiento de los equipos. <p>Estas medidas buscan asegurar un mejor rendimiento, acceso a tecnología actualizada y mayor confiabilidad en el proyecto.</p>
El colegio Aspaen La Fragua brinda espacios de refuerzo en el área	x		la implementación de espacios de refuerzo en el área de estudio de estadística descriptiva tuvo un efecto significativo en el proyecto del Colegio Aspaen La Fragua, mejorando el aprendizaje de los estudiantes,	En el Colegio Aspaen La Fragua, se tomaron decisiones y se realizaron acciones para implementar espacios de refuerzo con el objetivo de mejorar el componente de estadística



de estudio para mejorar el componente de estadística descriptiva.			aumentando su confianza y participación, cerrando brechas de conocimiento, mejorando la calidad de los análisis estadísticos y generando un efecto positivo en los resultados del proyecto.	descriptiva. Esto incluyó el diseño de un programa de refuerzo específico, la comunicación y promoción del programa, el desarrollo de materiales y recursos didácticos, la evaluación de los estudiantes, y la realización de ajustes y mejoras continuas. Estas medidas buscaban fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en estadística descriptiva, aumentar su confianza y cerrar brechas de conocimiento en este tema.
Disposición y participación en cada una de las actividades.	x		la disposición y participación de los estudiantes en las actividades del proyecto del Colegio Aspaen La Fragua significaron un compromiso y motivación elevados, mayor interacción y colaboración, retroalimentación para la mejora continua, aprendizaje activo y significativo, así como un sentido de pertenencia y empoderamiento. Estos elementos fueron fundamentales para el éxito y los resultados positivos del proyecto.	Dentro del proyecto llevado a cabo en el Colegio Aspaen La Fragua, se tomaron decisiones y se pusieron en marcha acciones destinadas a estimular el interés y la implicación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades. Entre las elecciones realizadas se incluyeron la planificación de actividades, la comunicación clara de los objetivos y ventajas, la creación de un entorno inclusivo y seguro, la asignación de roles y responsabilidades, la aplicación de tácticas motivadoras, la evaluación y la retroalimentación continua, y la mejora constante del proyecto. Estas medidas tenían como propósito fomentar la participación activa



				de los estudiantes, su compromiso y entusiasmo, y garantizar un aprendizaje que fuera significativo y enriquecedor.
--	--	--	--	---

Riesgos contemplados				
Riesgo	Activación		Control	
	Sí	No	Implicaciones	Acciones realizadas
Los estudiantes de grado décimo y undécimo no trabajen los cuadernillos con responsabilidad y compromiso.		x		
Que los docentes encargados de apoyar el proyecto no realicen las actividades de manera correcta.	x		si los docentes encargados de apoyar el proyecto no realizan las actividades de manera correcta, esto significaría una disminución en la calidad del aprendizaje de los estudiantes, una posible disminución de su motivación, una afectación en la confianza y credibilidad del proyecto, y un efecto negativo en los resultados esperados. Sería importante abordar esta situación tomando medidas correctivas, como brindar capacitación adicional a los docentes, establecer mecanismos de supervisión y retroalimentación, y	Ante la falta de ejecución adecuada por parte de los docentes, se tomaron decisiones como implementar evaluaciones y retroalimentación, ofrecer capacitación y desarrollo profesional, brindar acompañamiento y mentoría, proporcionar recursos actualizados, reasignar roles y fortalecer la comunicación entre los docentes. Estas acciones buscaban mejorar la competencia de los docentes, ofrecerles apoyo adicional y garantizar una ejecución adecuada del proyecto en términos de mejora en la enseñanza de estadística descriptiva.



			garantizar un apoyo adecuado para asegurar la efectiva ejecución del proyecto.	
Los directivos no brindan los espacios adecuados para trabajar los refuerzos durante la semana.		x		
Que los docentes no realicen la retroalimentación de los cuestionarios con los estudiantes.		x		

Capítulo IV

4 Enfoque y diseño metodológico

4.1 Enfoque de la investigación

La fase de evaluación del proyecto se caracterizó por la implementación de un enfoque mixto, una metodología que revela su importancia al proporcionar una comprensión integral y profunda del objeto de estudio. Este enfoque, como lo indican Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), el enfoque se apoya en la combinación de información numérica y cualitativa para valorar tanto la efectividad del proyecto educativo respaldado por la Tecnología de la Información y Comunicación como su influencia en el fomento de las habilidades de pensamiento analítico de los estudiantes.

En consonancia con Johnson y Onwuegbuzie (2004), el proyecto se centró en cuestiones de investigación complejas relacionadas con el aprendizaje de la estadística descriptiva en un entorno educativo que incorpora la tecnología. La estadística descriptiva es un campo multidimensional con numerosos factores que pueden influir en su efectividad. Aquí radica la importancia fundamental de la metodología mixta, que permitió abordar estas cuestiones desde diversas perspectivas al combinar las variables cuantitativas y cualitativas.

El papel crucial de la triangulación de datos, como destaca Creswell y Plano Clark (2017), se manifestó en la necesidad de comprender el efecto complejo que la tecnología tiene en el aprendizaje de los estudiantes. Al unir datos cuantitativos, como las calificaciones en exámenes, con datos cualitativos, las vivencias y las opiniones de los alumnos, se obtuvo una visión completa y holística de cómo la tecnología influye en su comprensión y dominio del tema.



En última instancia, el objetivo principal del trabajo fue evaluar la prudencia de la introducción de un componente más amplio de estadística descriptiva en el currículo. La investigación mixta no solo permitió medir el rendimiento de manera cuantitativa, sino también ahondar en los procesos y las experiencias subyacentes que explican dicho rendimiento. Este nivel de comprensión fue esencial para identificar áreas de mejora y ajustar la pedagogía de acuerdo con los hallazgos cualitativos.

Además, dado que cada entorno educativo es único y las necesidades varían, la investigación mixta se convirtió en una herramienta valiosa para contextualizar los resultados. Esta contextualización se reflejó en el entorno específico del colegio Aspaen La Fragua y ayudó a entender cómo las características individuales de los estudiantes influyen en su proceso de aprendizaje en el contexto de la estadística descriptiva. La capacidad de adaptar las estrategias pedagógicas en función de estas necesidades fue un componente crítico para lograr el éxito del proyecto.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de investigación elegido para este proyecto pertenece a la categoría de investigación evaluativa, con la intención de reconocer y valorar los resultados de la puesta en marcha del proyecto educativo diseñado para fortalecer la enseñanza de estadística descriptiva en estudiantes de grados 10 y 11 del Colegio Aspaen La Fragua. Este enfoque de investigación se emplea para medir la efectividad y eficacia del proyecto, estableciendo una línea de base para la reformulación y valoración del éxito alcanzado. Como señala Smith (2021), este tipo de investigación es fundamental con el propósito de medir la eficacia de las acciones pedagógicas y sentar las bases para futuras mejoras.



Para llevar a cabo esta evaluación, se implementaron múltiples actividades y talleres diseñados específicamente para atender los requerimientos de los estudiantes en niveles de grado 10 y 11 en el ámbito de la estadística descriptiva. Estas actividades se han distribuido en tres etapas clave:

Actividad 1: Talleres Iniciales

Taller 1: Conociendo la estadística descriptiva: Este taller se enfoca en los fundamentos esenciales de la estadística descriptiva.

Taller 2: Diferenciando gráficas: Aquí, se aborda la comprensión de diferentes tipos de gráficas y cómo interpretarlas.

Taller 3: Análisis en interpretación de gráficas: Se profundiza en la interpretación y análisis de gráficas estadísticas. [Talleres iniciales evidencia](#)

Actividad 2: Talleres de Mapas Mentales

Taller 4 a Taller 8: Estos talleres se centran en la creación de mapas mentales relacionados con diversos aspectos, incluyendo conceptos, distribución de frecuencias, polígonos de frecuencias, histogramas y medidas estadísticas. [Mapas mentales evidencias](#)

Actividad 3: Talleres de Ejercitación

Taller 9: Elaborando problemas estadísticos: Involucran la creación de problemas estadísticos que les ayudan a aplicar los conceptos aprendidos.

Taller 10: Ejercitación preguntas selección múltiple: Se realiza una práctica adicional mediante preguntas de selección múltiple, que permite a los estudiantes poner a prueba sus conocimientos. [Ejercitación evidencias](#)

Estas tareas se efectuaron tras la realización de una evaluación inicial a los estudiantes de décimo y undécimo grado del Colegio Aspaen La Fragua. También se examinaron los resultados de las evaluaciones diagnósticas y las simulaciones de las pruebas Saber 11 en colaboración con



la empresa Entrenando. Luego, se pusieron en marcha estos eventos y sesiones de capacitación con la meta de perfeccionar las fases de codificación, comparación y combinación de datos, con el propósito de reforzar las capacidades de pensamiento analítico de los alumnos. El proceso de organizar la información obtenida en cada taller y las encuestas aplicadas a los estudiantes facilitó la evaluación de la efectividad de las actividades implementadas y la valoración de los logros de aprendizaje de los estudiantes.

4.3 Preguntas fases del modelo de evaluación

1. Evaluación del Contexto

- ¿Cuál es el contexto educativo en el Colegio Aspaen La Fragua en cuanto a la enseñanza de estadística descriptiva?
- ¿Cuáles son las expectativas y necesidades específicas de los estudiantes de grados 10 y 11 en relación con la estadística descriptiva?
- ¿Qué recursos educativos y tecnológicos están disponibles en el colegio para apoyar la implementación del proyecto?
- ¿Existen políticas o regulaciones educativas que influyan en la enseñanza de la estadística descriptiva en estos grados?

2. Evaluación de la Entrada

- ¿Cuál es el diseño y estructura del proyecto de aumento del componente en estadística descriptiva?
- ¿Los recursos asignados, como materiales didácticos y tecnológicos, son adecuados para las demandas de los estudiantes de grados 10 y 11?
- ¿El personal docente cuenta con la capacitación necesaria en estadística descriptiva y la tecnología utilizada en el proyecto?



- ¿Los objetivos y metas del proyecto están claramente definidos y son alcanzables?

3. Evaluación del Proceso

- ¿Cuál es forma en que se ha ejecutado la implementación de las actividades y talleres en el proyecto?
- ¿Se están siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos en el diseño del proyecto?
- ¿Cuál es la participación y el compromiso de los educandos en las actividades de estadística descriptiva?
- ¿Se han identificado desafíos o obstáculos en la ejecución del proyecto y cómo se están abordando?

4. Evaluación del Producto

- ¿Cuáles son los resultados y logros alcanzados por los estudiantes de grados 10 y 11 como resultado del proyecto?
- ¿Se han cumplido los objetivos específicos del proyecto en términos de mejora en las habilidades de estadística descriptiva?
- ¿Cuál es el efecto positivo del proyecto en el rendimiento académico y las actitudes de los estudiantes hacia la estadística descriptiva?
- ¿Se han identificado áreas de mejora a partir de los resultados obtenidos en el proyecto?

4.4 Técnicas e instrumentos

Con el fin de realizar la evaluación del proyecto destinado a mejorar la enseñanza de estadística descriptiva en los estudiantes de décimo y undécimo grado del Colegio Aspaen La Fragua, es posible emplear una variedad de métodos y herramientas para recopilar información en cada etapa del modelo CIPP.



1. Evaluación del Contexto

- **Entrevistas a docentes y directivos:** Realicé entrevistas con docentes y directivos del colegio para comprender las dificultades de los estudiantes en cuanto a estadística descriptiva. [Encuesta realizada](#)
- **Revisión de documentos:** Analicé documentos institucionales, planes de estudio y políticas educativas que puedan influir en la implementación del proyecto.

2. Evaluación de la Entrada

- **Análisis de recursos:** Evalué si los recursos asignados al proyecto, como material didáctico y tecnológico, son adecuados y están disponibles en cantidad y calidad suficientes.
- **Encuestas a docentes y estudiantes:** Utilicé encuestas para recopilar datos acerca de las aptitudes y la formación de los profesores, así como las expectativas de los estudiantes con respecto al proyecto.

3. Evaluación del Proceso

- **Observación en el aula:** Realicé observaciones en las clases donde implementé las actividades y talleres de estadística descriptiva para evaluar cómo se lleva a cabo la implementación en la práctica. [Ver fotografías](#)
- **Grupos focales:** Organicé grupos de enfoque con estudiantes participantes para obtener retroalimentación cualitativa sobre su experiencia y participación en las actividades.

4. Evaluación del Producto

- **Pruebas y exámenes:** Administré pruebas y exámenes específicos de estadística descriptiva antes y después del proyecto para medir el aprendizaje de los estudiantes.



- **Encuestas de satisfacción:** Realicé encuestas de satisfacción con estudiantes y docentes para evaluar su percepción sobre el proyecto y su efectividad.
- **Análisis de datos de simulacros:** Utilicé los resultados de los simulacros de entrenamiento y las pruebas de martes de prueba para evaluar el progreso de los estudiantes.

4.5 Población y muestra

La población objetivo de este proyecto está compuesta por la totalidad de los estudiantes de grados superiores. En el grado 10, se cuenta con un total de 28 estudiantes, mientras que en el grado 11, la población consta de 21 estudiantes. Todos estos estudiantes fueron incluidos en la intervención educativa en estadística descriptiva.

4.6 Consideraciones éticas

4.6.1 Autorización por parte del colegio

La colaboración y aprobación del colegio son fundamentales para la realización exitosa de este proyecto. Se ha mantenido una comunicación transparente y ética con la dirección y la administración del colegio, asegurándonos de que estén plenamente informados. El colegio ha brindado su apoyo y autorización para llevar a cabo las actividades y talleres en el entorno educativo, y se ha asegurado de que se respeten las políticas y regulaciones internas. La relación de confianza y colaboración ética con el colegio es esencial para garantizar que el proyecto se realice de manera ética y que se logren los objetivos educativos de manera efectiva. [Autorización del colegio](#)



4.6.2 Formato de consentimiento informado Con el propósito de cumplir con los requisitos legales, se han obtenido los consentimientos informados de las entrevistas con los docentes y la debida autorización del director de la institución para llevar a cabo la investigación. En cuanto a los estudiantes, las autorizaciones se obtienen de manera general por parte de la institución durante el proceso de inscripción, y se solicita a los padres de familia el permiso para utilizar registros fotográficos o audiovisuales de sus hijos con fines pedagógicos e investigativos. [Consentimiento informado](#)

La evaluación del proyecto educativo mediado por TIC en el colegio Aspaen La Fragua se ha llevado a cabo siguiendo las fases del modelo de evaluación CIPP (Contexto, Input, Proceso y Producto), con el propósito de comprender en profundidad su efectividad y proporcionar una base sólida para mejoras continuas.

1. Evaluación del Contexto

En esta fase, se ha realizado un análisis exhaustivo del entorno en el que se implementa el proyecto. Se ha examinado el contexto escolar del colegio Aspaen La Fragua, incluyendo la infraestructura tecnológica disponible, las políticas educativas y las características de los estudiantes. Se han identificado las expectativas y necesidades de los jóvenes, profesores y padres en relación con el proyecto mediado por las tecnologías de la informática. Además, se ha evaluado la disponibilidad de recursos y el apoyo necesario para garantizar una implementación efectiva del proyecto.

2. Evaluación de la Entrada

En esta etapa, se ha revisado detalladamente el diseño del proyecto, incluyendo el plan de estudios, las estrategias de enseñanza y los materiales educativos relacionados con las TIC. Se ha evaluado la formación y capacitación del docente líder para utilizar eficazmente las TIC en el aula.



También se ha realizado un análisis exhaustivo de los recursos financieros y tecnológicos disponibles para llevar a cabo este proceso.

3. Evaluación del Proceso

Durante esta fase, se ha centrado en la ejecución del proyecto educativo. Se han observado y registrado las actividades pedagógicas, así como la interacción entre el docente y estudiantes en el aula. Se ha obtenido retroalimentación directa por parte del docente líder y los estudiantes sobre su experiencia en el proyecto. Además, se ha llevado a cabo una evaluación minuciosa para verificar si se están siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos en el diseño del proyecto.

4. Evaluación del Producto

En la fase final, se ha evaluado el producto del proyecto y sus efectos en los estudiantes. Se han realizado pruebas y evaluaciones para evaluar el avance de los estudiantes en lo que respecta con las habilidades y conocimientos específicos que el proyecto tenía como objetivo mejorar, en este caso, las habilidades de pensamiento analítico en estadística descriptiva. También se ha evaluado cómo el proyecto ha influido en la disposición y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje. Los resultados han sido analizados para determinar si se lograron los objetivos del proyecto y si se requieren ajustes o mejoras en futuras implementaciones.

La evaluación del proyecto educativo mediado por TIC en el colegio Aspaen La Fragua se ha llevado a cabo siguiendo las fases del modelo de evaluación CIPP (Contexto, Entrada, Proceso y Producto), con el propósito de comprender en profundidad su efectividad y proporcionar una base sólida para mejoras continuas.

Capítulo V

5 Evaluación del proyecto

5.1 Análisis de Objetivos, Metas e Indicadores

Los análisis realizados en cada fase permitieron responder a los indicadores planteados a la luz del modelo, lo que contribuyó a abordar la pregunta central y cumplir con los objetivos de evaluación del proyecto educativo mediado por TIC para fortalecer la comprensión en matemáticas, específicamente en el componente aleatorio y estadística descriptiva, en los estudiantes (10 y 11) del colegio Aspaen La Fragua de la ciudad de Neiva. Para lograr este propósito, fue necesario llevar a cabo una triangulación entre los objetivos del proyecto y cada una de las fases del modelo, respaldada por los instrumentos aplicados.

El formato propuesto en el marco de la investigación evaluó minuciosamente cada uno de los procesos realizados en el proyecto educativo mediado por TIC para fortalecer la comprensión en matemáticas, específicamente en el componente aleatorio y estadística descriptiva.

En el siguiente capítulo, presentaremos un resumen integral del desarrollo del formato de evaluación empleado en la implementación del proyecto, destacando los hallazgos más relevantes y los efectos observados en el fortalecimiento de la estadística descriptiva.

5.2 Contexto de la Evaluación

5.2.1 *Justificación del Proyecto de Incorporación TIC*

La inclusión de las herramientas tecnológicas en el marco de esta investigación me lleva a considerar de qué manera puedo aprovechar las oportunidades brindadas por la tecnología para enriquecer y elevar la calidad de la experiencia de aprendizaje de los participantes, especialmente en el ámbito de las matemáticas, particularmente en lo que concierne al componente aleatorio y la

estadística descriptiva. La utilización de las mediaciones TIC nos brinda la posibilidad de introducir una amplia variedad de recursos y herramientas digitales, como aplicaciones móviles, plataformas en línea, materiales interactivos, juegos educativos y otras tecnologías relacionadas. Estas mediaciones TIC presentan un potencial significativo para estimular a los estudiantes, incrementar su participación e interés en las matemáticas y simplificar el desarrollo de habilidades vinculadas al componente aleatorio y la estadística descriptiva.

5.2.2 Realidad a Evaluar

En Aspaen La Fragua, se observan resultados deficientes en el área de matemáticas, específicamente en el componente aleatorio, con un enfoque en estadística descriptiva, tanto en pruebas nacionales como internas. Estos resultados me permiten identificar una problemática arraigada en nuestro entorno socioeducativo. En los últimos años, se ha constatado que el rendimiento en el área de los estudiantes se ha visto impactado negativamente por los niveles bajos en el área de matemáticas.

Es importante destacar que el análisis de gráficas es fundamental, dado que habilita la planificación de una investigación, la recolección, estructuración, representación, interpretación y análisis de datos vinculados a personas u observaciones de un fenómeno investigado. Al considerar los indicadores de los últimos quince (15) años⁸, en lo que respecta a los datos históricos de las pruebas Saber 11° (ICFES), se pone de manifiesto que los resultados desde 2007 hasta 2021 han mostrado una variabilidad que muestra fallos en la enseñanza y la adquisición de conocimientos en matemáticas.

De manera directa, esta situación ha afectado negativamente en las otras áreas evaluadas, lo que se refleja en la falta de estabilidad en sus promedios. Este hecho se hace evidente al

⁸ Resultados en el área de matemáticas últimos 15 años.

<https://drive.google.com/file/d/1oCsvcT84jpD1MrS7BxDE01yitUaQ4kS0/view?usp=sharing>

comparar los resultados del "Martes de Prueba" entre los años 2019 y 2021. En concordancia con ello, el área de matemáticas se mantiene en un nivel de desempeño satisfactorio; no obstante, existe una variable que indica una disminución en sus resultados. Para el nivel de 1° a 9°, en 2019, los resultados promediaron 54.38 puntos, mientras que en 2020 aumentaron a 58.74 puntos, solo para disminuir nuevamente a 54.10 en 2021, lo que denota una inestabilidad significativa en los resultados.

En cuanto a los niveles de 10° y 11°, en 2019, los puntajes promediaron 67.86 puntos, pero experimentaron una disminución en 2020, con un resultado de 53.86 en los niveles de 10° a 11° y volver a disminuir a 52.36 puntos en el 2021. Además, en el análisis, se consideran los Simulacros "Entrenando 11^{o9}," los cuales mostraron una ligera mejora en los resultados. Sin embargo, estos no se alinean completamente con los indicadores observados en el entorno de enseñanza y los resultados finales de las pruebas ICFES. Cabe mencionar que estos últimos son simulacros internos de entrenamiento.

5.2.3 Momentos y Alcances de la Evaluación

Durante la fase de diseño de este proyecto, se implementaron diez (10) talleres con el propósito de enriquecer la comprensión de estadística descriptiva en los estudiantes de grados 10 y 11 del colegio Aspaen La Fragua. Cada taller abordó una secuencia de actividades que incluyó una introducción, contextualización, práctica, asimilación de conocimientos y aplicación. Estos talleres se enfocaron en el desarrollo de indicadores clave, abarcando aspectos relacionados con la comprensión de conceptos estadísticos, la diferenciación y aplicación de diversos tipos de gráficos, la interpretación de gráficas estadísticas, y la creación de mapas mentales para conceptos relativos a la estadística y variables estadísticas, entre otros.

⁹ Resultados simulacros entrenando en el área de matemáticas
https://drive.google.com/file/d/1mw0W0Aq8wTEp_rnnXpeHYxcpBrBhiDcu/view?usp=sharing



La primera actividad compendió un conjunto de talleres relacionados con la iniciación a la estadística descriptiva, que incluyeron sesiones como "Explorando la estadística descriptiva," "Diferenciando gráficas," y "Análisis e interpretación de gráficas." El objetivo primordial de estos talleres es lograr adquirir una comprensión sólida de los conceptos fundamentales en estadística y la capacidad de interpretar gráficas de manera efectiva.

La segunda actividad se centró en la elaboración de mapas mentales y comprendió talleres como "Construyendo mapas mentales sobre conceptos de estadística y variables estadísticas," "Creando mapas mentales sobre distribución de frecuencias y diagramas de barras," "Generando mapas mentales sobre polígonos de frecuencias y diagramas de sectores," "Diseñando mapas mentales sobre histogramas y medidas de centralización," y "Elaborando mapas mentales sobre medidas de posición y medidas de dispersión." Estos talleres permitieron a los estudiantes organizar y visualizar eficazmente la información relacionada con la estadística.

La tercera actividad se enfocó en la aplicación práctica de la estadística descriptiva e incluyó talleres como "Resolviendo problemas estadísticos" y "Ejercitación en preguntas de selección múltiple." Estos talleres brindaron a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas y evaluar su capacidad para resolver problemas estadísticos.

5.3 Modelo de Evaluación CIPP

La elección del modelo CIPP¹⁰ se basa en varias razones fundamentales. En primer lugar, este modelo ofrece un enfoque completo y sistemático que permite tomar decisiones en cada fase

¹⁰ Mapa mental de evaluación del proyecto modelo CIPP.
<https://drive.google.com/file/d/1CXGiXaRA6ked3xo-sFEIuaycN8nsNHQz/view?usp=sharing>



del proyecto, considerando el ciclo de vida del mismo. Proporciona un marco claro para evaluar y ajustar cada etapa, lo que resulta esencial para el desarrollo exitoso del proyecto.

El modelo CIPP establece una estrecha relación entre el tipo de elección que se debe realizar y los objetivos deseados o reales del proyecto. Además, organiza la evaluación en cuatro categorías esenciales: contexto, entrada, proceso y producto, lo que facilita la evaluación de diversos aspectos del programa de manera estructurada.

La evaluación de contexto se enfoca en la detección de las exigencias de los estudiantes en relación con la estadística descriptiva. Esto implica analizar las dificultades específicas y las características del entorno educativo, lo que proporciona un diagnóstico preciso y la base para establecer metas y objetivos que se ajusten a la problemática identificada.

La evaluación de entrada se concentra en los recursos humanos, técnicos y administrativos disponibles en el colegio Aspaen La Fragua. Su propósito principal es conocer los recursos y elementos disponibles en la institución, lo que es esencial para diseñar las actividades en función de las necesidades y garantizar la viabilidad del proyecto.

La evaluación de proceso se orienta a medir el efecto de las actividades diseñadas en respuesta al problema identificado. En este contexto, se busca evaluar cómo las actividades mediadas por TIC influyen en la mejora de los niveles de estadística descriptiva en los grados seleccionados.

La evaluación de producto se enfoca en los resultados de aprendizaje que se logran con la implementación del proyecto educativo. Este tipo de evaluación permite valorar los logros del proyecto y tomar decisiones fundamentadas sobre su continuación, ajuste o rediseño, basándose en el análisis de los objetivos previamente establecidos y los resultados alcanzados.



5.4 Metodología de la Evaluación

El modelo CIPP se ha seleccionado estratégicamente debido a las valiosas ventajas que ofrece a la evaluación de nuestro proyecto de "Fortalecer el componente en estadística descriptiva en estudiantes de 10 y 11. Este modelo se compone de cuatro etapas bien definidas, cada una con un propósito específico, lo que permite llevar a cabo una evaluación exhaustiva y sistemática.

La primera etapa, conocida como "contexto", se dedica a identificar las necesidades y oportunidades que surgen del entorno institucional. En este contexto, se evalúan los objetivos propuestos en el proyecto y se toman decisiones coherentes con el fin de abordar y resolver los problemas identificados.

La segunda etapa, denominada "entrada", se centra en el diseño del proyecto y en el análisis de la planificación y ejecución de los procedimientos. Esta fase asegura que se utilicen de manera eficiente los recursos necesarios para alcanzar las metas y objetivos establecidos.

La tercera etapa, que corresponde al "proceso", tiene como objetivo detectar las diferencias entre el diseño del proyecto y su aplicación práctica. Esto permite una evaluación precisa de la ejecución del proyecto y la determinación de la eficiencia y eficacia de las estrategias y metodologías empleadas.

Por último, la etapa de "producto" se encarga de valorar los logros alcanzados a lo largo del proyecto y de recopilar información crucial para analizar si se han cumplido los objetivos específicos propuestos. Esta fase proporciona la base necesaria para tomar decisiones informadas sobre la continuidad del proyecto o la implementación de ajustes necesarios.

5.5 Análisis de Resultados

La fase de análisis de resultados en nuestro proyecto se erige como un pilar fundamental en la evaluación y comprensión de las intervenciones realizadas. En esta etapa, profundizaré en

los efectos y resultados de la implementación del proyecto educativo mediado por TIC, cuyo objetivo principal fue fortalecer el aprendizaje en matemáticas, centrándonos en el componente aleatorio y estadística descriptiva, en los estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución educativa Aspaen La Fragua.

A través de un análisis exhaustivo de los datos recopilados, examinaré cómo las estrategias y recursos tecnológicos implementados han influido en el desempeño académico de los estudiantes, identificando las áreas de mejora, los logros alcanzados y las lecciones aprendidas. Este proceso de análisis nos proporcionará una visión más clara y precisa de los resultados obtenidos y nos permitirá tomar decisiones informadas para continuar fortaleciendo la calidad de la educación en matemáticas en nuestra institución.

En esta etapa, abordaremos los indicadores clave, compararé los resultados antes y después de la implementación del proyecto y destacaremos los hallazgos más relevantes. A través del análisis de resultados, buscamos no solo evaluar los efectos positivos del proyecto, sino también extraer valiosas enseñanzas que nos guiarán hacia una mejora continua en el proceso educativo, beneficiando así a nuestros estudiantes y la comunidad educativa en su conjunto.

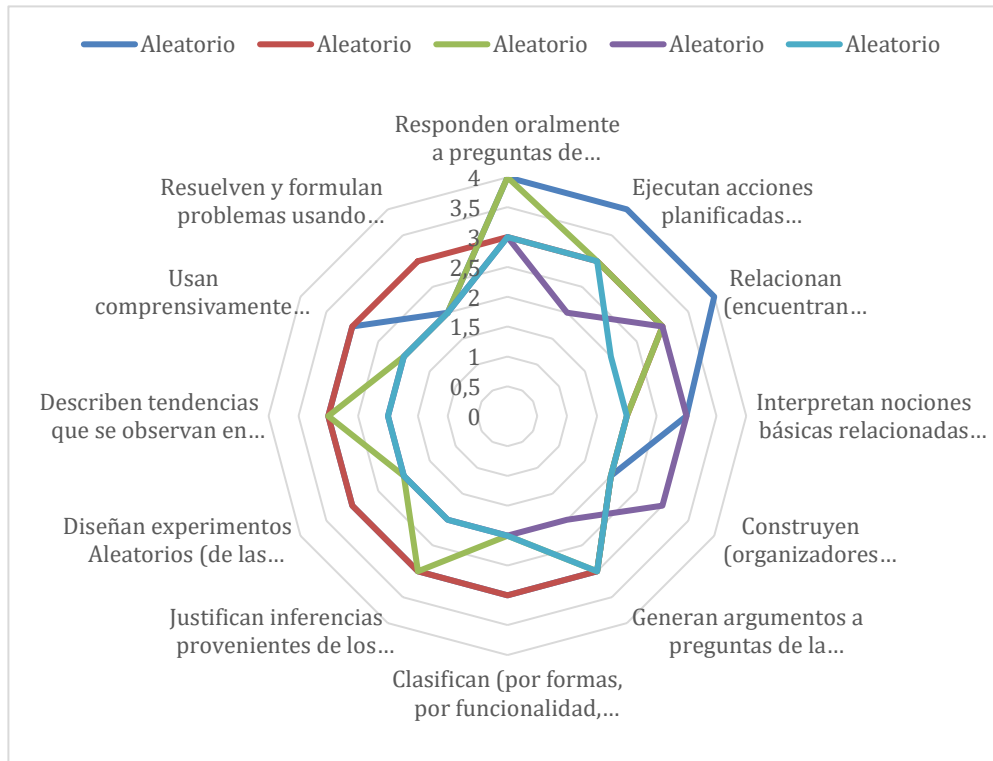
5.5.1 Análisis Cuantitativo y Cualitativo Fase de Contextualización

La contextualización, se llevó a cabo una entrevista¹¹ con los profesores del área de matemáticas utilizando la plataforma de encuestas en línea Microsoft Forms. El propósito de esta entrevista fue adquirir una comprensión más profunda de la problemática que afecta al área de matemáticas en el Colegio Aspaen La Fragua.

¹¹ Cuestionario aplicado a docentes. https://drive.google.com/file/d/1oxkGu2TYKeJL8xTCmeMMSX-VpY_eHM3C/view?usp=sharing

Los docentes encuestados¹² manifiestan que en la evaluación de las habilidades de los estudiantes se ha evidenciado un nivel que en su mayoría requiere mejoras sustanciales.

Figura 1 Principales dificultades en el área de matemáticas



Nota. Gráfica tomada de la encuesta realizada a los docentes del área de matemáticas.

Los estudiantes presentan dificultades en una variedad de áreas, incluyendo la capacidad de generar argumentos en respuesta a preguntas cotidianas, la clasificación de conceptos, la interpretación de nociones básicas relacionadas con la gestión de información, y la descripción de tendencias en conjuntos de variables relacionadas. También se enfrentan a desafíos en la construcción de representaciones visuales, la resolución y formulación de problemas que implican conceptos de conteo y probabilidad, el diseño de experimentos aleatorios, y la utilización de medidas de centralización, localización, dispersión y correlación.

¹² Análisis Cuantitativo por cada pregunta.

https://drive.google.com/file/d/1s8d7ubjB5qgA8V0RQc3ciBi7P_bY2cPF/view?usp=sharing

La importancia de perfeccionar estas habilidades subraya la necesidad de priorizar el fomento de competencias analíticas, argumentativas y de resolución de problemas en el plan de estudios, con el propósito de proporcionar a los estudiantes las destrezas esenciales para abordar desafíos académicos y tomar decisiones informadas en un entorno que cada vez más se apoya en el análisis de datos y la estadística.

En el contexto de las entrevistas, se ha realizado un análisis basado en las respuestas de los docentes 1, 2, 3 y 4, cuyas contribuciones cualitativas han sido esenciales para comprender y evaluar diversos aspectos relacionados con el proyecto educativo. Estas valiosas aportaciones ofrecen una perspectiva enriquecedora de las percepciones y experiencias de estos profesionales en el ámbito educativo.

Figura 2 Red análisis cualitativo

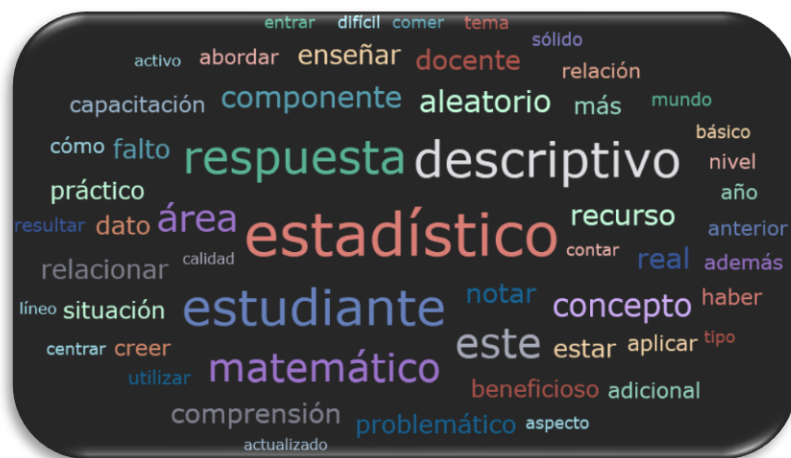


La convergencia entre los análisis cuantitativos y cualitativos es de suma relevancia en el contexto de nuestro proyecto educativo, que se enfoca en mejorar el componente de estadística descriptiva en los grados 10 y 11 del Colegio Aspaen La Fragua. La combinación de datos cuantitativos que indican un bajo promedio en áreas estadísticas clave con las respuestas cualitativas de los docentes resalta la existencia de dificultades significativas en la asimilación y uso de ideas estadísticas por parte de los alumnos.

El bajo promedio cuantitativo en habilidades estadísticas señala una brecha en el conocimiento de los estudiantes que necesita abordarse de manera efectiva. Esta brecha, como lo demuestran los análisis cualitativos, no se debe únicamente a la falta de conocimientos, sino que también refleja dificultades en la argumentación, la interpretación de datos y la comprensión de conceptos clave en estadística descriptiva.

Por lo tanto, la convergencia de datos resalta la urgente necesidad de tomar medidas para fortalecer la formación en estadística en estos grados. El proyecto educativo incluye estrategias pedagógicas que abordan las carencias cuantitativas como las cualitativas identificadas.

Figura 3 Nube de palabras análisis cualitativo





Adicionalmente se realizó un análisis exhaustivo de la malla curricular¹³ de matemáticas del Colegio Aspaen La Fragua, es evidente que cumple de manera satisfactoria con los requisitos necesarios para los grados 10 y 11. Esta afirmación se basa en varios argumentos sólidos.

En primer lugar, la malla curricular demuestra una secuencia de contenidos que abarca adecuadamente los conceptos y temas clave de matemáticas necesarios para estos niveles académicos. Se incluyen áreas como álgebra, geometría, estadística y cálculo, lo que proporciona a los estudiantes una base amplia y sólida en matemáticas.

En segundo lugar, la malla curricular está alineada con los estándares y objetivos educativos establecidos, lo que garantiza que los educandos adquieran las habilidades y competencias necesarias en matemáticas para su futuro académico y profesional.

En tercer lugar, el enfoque de la malla curricular también es coherente con el proyecto de mejorar el componente de estadística descriptiva en estos grados. Esto se traduce en la inclusión de contenidos y enfoques vinculados a la estadística y la evaluación de datos, lo que respalda directamente los propósitos del proyecto en el ámbito de la estadística descriptiva.

5.5.2 Análisis Cuantitativo y Cualitativo Fase de Entrada

Dentro del proyecto llevado a cabo en los grados 10 y 11 del Colegio Aspaen La Fragua, la fase de entrada de evaluación incluyó la aplicación de la "Matriz TIC", una herramienta diseñada para planificar la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno educativo. Los resultados de esta implementación proporcionaron valiosa información sobre la adopción de las TIC en la institución y se desglosan de la siguiente manera:

Documento que se utilizó para el diligenciamiento de la matriz:

<https://drive.google.com/file/d/1WJ6sFXKar4hE2hhjOBW5CgYZtQWF9Eve/view?usp=sharing>

¹³ Malla curricular: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1iZn54A54qydjKZ5UfjijOc-v3fB8zcKk/edit?usp=sharing&oid=117287165773520049045&rtpof=true&sd=true>



Instrumento matriz de planeamiento TIC:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1znq8qa-C2X9pKxhq_bfKDXwixaQILmH-/edit?usp=sharing&oid=117287165773520049045&rtpof=true&sd=true

En la gestión y planificación, se identificó un nivel avanzado en la institución, señalando una efectiva inmersión de las TIC. La presencia de una estructura organizacional sólida respalda la formación y actualización del personal, lo que garantiza un uso eficiente de los recursos tecnológicos disponibles.

En relación a la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el currículo, se observó un nivel avanzado. Estas tecnologías se emplean de manera eficaz en diversas áreas del plan de estudios, lo que facilita la adquisición y construcción de conocimiento tanto para los estudiantes como para los docentes.

La cultura digital, se ubicó en un nivel intermedio, lo que revela que, a pesar de que la institución cuenta con un entorno tecnológico, es necesario fortalecer o implementar proyectos que fomenten las competencias TIC y la resolución de problemas tanto en docentes como en estudiantes. De los recursos e infraestructura, se obtuvo un resultado avanzado. La institución cuenta con un sólido respaldo técnico, acceso a internet, programas, contenidos digitales y una variedad de dispositivos que promueven la creación de entornos digitales en el aula de clases.

No obstante, en la dimensión de institución escolar y comunidad, se identificó un nivel intermedio. No todos los actores sociales están plenamente inmersos en el uso y la capacitación en TIC. Por lo tanto, se propuso mejorar la planificación y ejecución de proyectos TIC para garantizar la alfabetización digital de todos los involucrados.

Finalmente, en la dimensión de apropiación, se destacó un nivel avanzado en el desarrollo, competencias y uso de herramientas TIC por parte de los docentes. Estos utilizan eficazmente las

TIC como herramientas para enriquecer sus clases y hacer que el conocimiento sea más accesible y atractivo para los estudiantes.

5.5.3 Análisis Cualitativo y Cuantitativo Fase de Proceso

La inclusión de grupos focales en el proyecto "Fortalecimiento de la Educación Estadística Descriptiva en Estudiantes de 10 y 11 en el Colegio Aspaen La Fragua" se demostró como un rotundo éxito por varias razones fundamentales:

Figura 4 Evidencia fotográfica



Los grupos de enfoque proporcionaron una retroalimentación cualitativa inestimable. Los estudiantes participantes expresaron sus experiencias, desafíos y sugerencias de manera abierta y sincera. Esta retroalimentación no solo fue rica en detalles, sino que también reveló aspectos que podrían haberse pasado por alto en una evaluación cuantitativa.

A través de los grupos de enfoque, se identificaron áreas específicas que requerían mejoras en el proyecto. Los comentarios de los estudiantes ayudaron a identificar desafíos que no habían sido evidentes previamente, lo que permitió realizar ajustes precisos.

La retroalimentación de los estudiantes validó la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas en el proyecto. Saber que las estrategias estaban funcionando desde la perspectiva de los estudiantes fortaleció la confianza en el enfoque pedagógico.



Los estudiantes se sintieron involucrados y valorados al ser escuchados. Esto fomentó un mayor compromiso y responsabilidad en su propio aprendizaje. Saber que sus voces influyeron en la mejora del proyecto los motivó.

La información cualitativa de los grupos de enfoque enriqueció los datos cuantitativos existentes. Proporcionó un contexto y una narrativa que ayudó a comprender en profundidad la experiencia de los estudiantes, lo que fue esencial para tomar decisiones informadas.

Los cambios realizados, la retroalimentación de los grupos focales condujeron a mejoras medibles en el rendimiento del área. Esto se tradujo en un aumento en el éxito académico y una mayor participación en las actividades relacionadas con la estadística descriptiva.

Adicional al grupo focal, la realización de observaciones en el aula¹⁴ fue un componente crucial en el proceso de evaluación del proyecto. Esta actividad adicional permitió obtener una comprensión más completa y detallada de la experiencia de los involucrados durante la implementación de los talleres. Las observaciones en el aula proporcionaron información de primera mano sobre la dinámica en el entorno de aprendizaje, la interacción entre los participantes y el efecto real de los talleres en el proceso educativo.

La observación en el aula también permitió identificar aspectos específicos que pueden pasar desapercibidos en un grupo focal, como las reacciones de los estudiantes ante las actividades, las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y las oportunidades de mejora en tiempo real. Esta información fue invaluable para evaluar la efectividad de los talleres y ajustarlos de acuerdo con las necesidades identificadas.

¹⁴ Rúbrica de observación en aula de clase. <https://drive.google.com/file/d/13Z3OB1-vZGhtYwa1ppZfy8bHVg1qAQGi/view?usp=sharing>

Figura 5 Trabajo realizado con los estudiantes



5.5.4 Análisis Cualitativo y Cuantitativo Fase de Producto

El análisis cualitativo de la infografía revela un enfoque sólido en la presentación de conceptos básicos de estadística. La repetición de la gran mayoría de términos estadísticos fundamentales en la red de palabras destaca la intención de reforzar estos conceptos en la mente del espectador. Esto indica un esfuerzo deliberado por parte del estudiante que realizó la infografía para garantizar que los conceptos clave sean claramente comunicados y comprendidos.

La repetición de términos estadísticos en la infografía es una estrategia efectiva, ya que refuerza la retención de información y la comprensión de los conceptos. Los conceptos básicos de estadística pueden resultar complejos para algunos, y esta técnica de repetición ayuda a los espectadores a familiarizarse con los términos y sus significados. Además, al presentar estos términos en una red de palabras, se establece una conexión visual que facilita la asimilación de los conceptos, lo que es especialmente beneficioso en un contexto educativo.

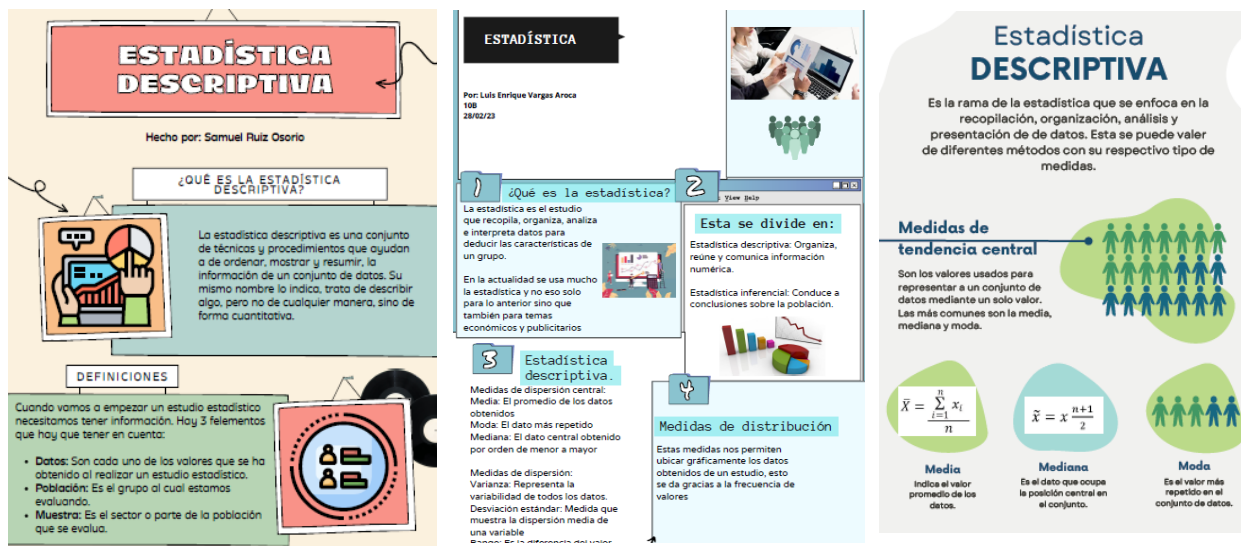
El análisis cualitativo¹⁵ también resalta la importancia de una presentación visual clara y efectiva. La infografía demuestra una disposición lógica de los términos y utiliza elementos visuales para enfatizar la relación entre ellos. Esta estrategia no solo facilita la comprensión, sino que también mejora la retención de la información al proporcionar una estructura coherente. La

¹⁵ Gráfica de red análisis cualitativo. <https://drive.google.com/file/d/1-909cgJzIhoC7UEQ7-KMZBQrztV2eTM-/view?usp=sharing>

incorporación de Atlas.ti en el proceso de análisis cualitativo fue fundamental para el éxito de este proyecto, ya que permitió un análisis más profundo y preciso de los datos cualitativos. Esta herramienta desempeñó un papel crucial en la comprensión de las respuestas de los estudiantes y en la identificación de patrones que informaron las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

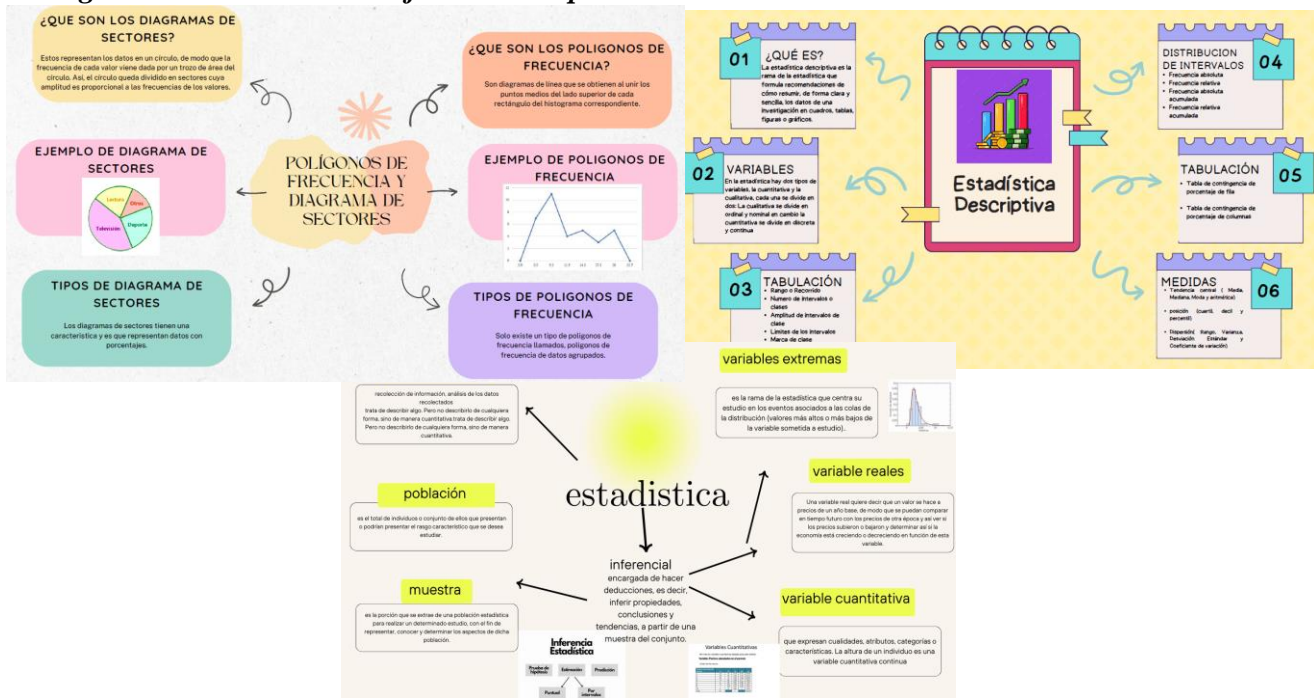
El 100% de las infografías producidas en el proyecto cumplieron con los requisitos del contexto de la situación objeto de análisis. Presentaron de manera precisa los datos estadísticos necesarios y comprendieron las variables relacionadas con el problema. Esto demuestra una ejecución sobresaliente en la creación de herramientas visuales efectivas que respaldan la comprensión de la situación y sus datos.

Figura 6 Muestra de trabajos realizados



El 95% de los mapas mentales creados en el proyecto lograron de manera exitosa desarrollar conceptos previos dentro del contexto de un problema. Estas herramientas ayudaron a aclarar y organizar los conceptos, lo que es fundamental para abordar problemas específicos. Este alto nivel de cumplimiento refleja la capacidad del equipo para utilizar mapas mentales de manera efectiva como parte de la enseñanza.

Figura 7 Muestra del trabajo realizado por los estudiantes



El 97% de los problemas propuestos y sus soluciones, así como las preguntas desarrolladas dentro del contexto de las pruebas Saber 11, se completaron satisfactoriamente. Estas actividades son esenciales para la preparación de los estudiantes y el enfoque en los contenidos específicos del examen. El alto cumplimiento en este indicador demuestra un compromiso serio con la preparación de los estudiantes.

Figura 8 Trabajo realizado por estudiantes

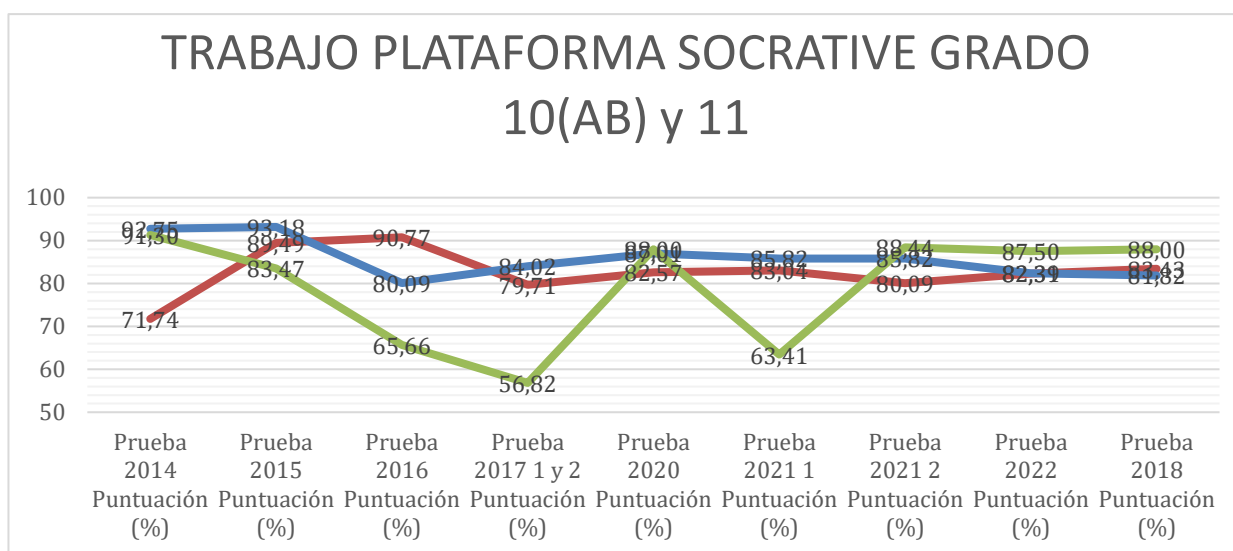


En cuanto a los resultados cuantitativos, se obtuvieron las siguientes conclusiones:



Antes de la implementación del proyecto, el promedio de rendimiento en las pruebas para los tres grupos (Grado 10A, Grado 10B y Grado 11) se situaba en un 70,8%. Sin embargo, tras la implementación del proyecto, se observa una mejora general en las puntuaciones, lo que indica un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

En el caso de Grado 10A, a pesar de algunas fluctuaciones en las puntuaciones a lo largo de las pruebas, el grupo ha mantenido un promedio de rendimiento por encima del 80%. Esto representa un aumento significativo con respecto al promedio inicial de 70,8%.



Para Grado 10B, aunque se observan variaciones en las puntuaciones a lo largo de las pruebas, el promedio de rendimiento ha experimentado una mejora sostenida, llegando a superar el 80%. Esta mejora es especialmente destacable en comparación con el promedio inicial de 70,8%.

En el caso de Grado 11, a pesar de las fluctuaciones en las puntuaciones, el grupo ha logrado mantener un promedio de rendimiento por encima del 70,8%. Aunque ha habido altibajos en el rendimiento a lo largo de los años, se evidencia una recuperación notable.

Estos resultados indican que la implementación del proyecto ha tenido una mejora en el rendimiento promedio de los estudiantes, elevando sus puntuaciones por encima del promedio inicial de 70,8%. Esta mejora sugiere que las estrategias y enfoques pedagógicos aplicados en el

proyecto han contribuido a un mejor desempeño académico en los grupos de estudiantes evaluados.

Ambos enfoques, cuantitativo y cualitativo, convergen en la idea de que el proyecto ha tenido un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. La mejora en las puntuaciones cuantitativas se complementa con la comprensión y aplicación más profunda de los conceptos cualitativos, lo que refuerza la conclusión de que el proyecto ha contribuido de manera significativa a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el campo de la estadística descriptiva.

La realización de una encuesta de satisfacción¹⁶ a los estudiantes es un componente esencial para evaluar la percepción y la pertinencia del proyecto. Los resultados de la encuesta, que muestran calificaciones de 4,7 de 5 en cada una de las preguntas, son altamente positivos y respaldan la efectividad y el éxito del proyecto en la perspectiva de los estudiantes.

Las calificaciones cercanas a 5 reflejan una alta satisfacción por parte de los estudiantes y sugieren que el proyecto ha cumplido sus expectativas y ha tenido un efecto positivo en su experiencia de aprendizaje. La consistencia en las altas calificaciones en todas las preguntas de la encuesta indica que los estudiantes valoran de manera positiva diferentes aspectos del proyecto, desde la comprensión de los conceptos estadísticos hasta la calidad de las actividades y el enfoque pedagógico.

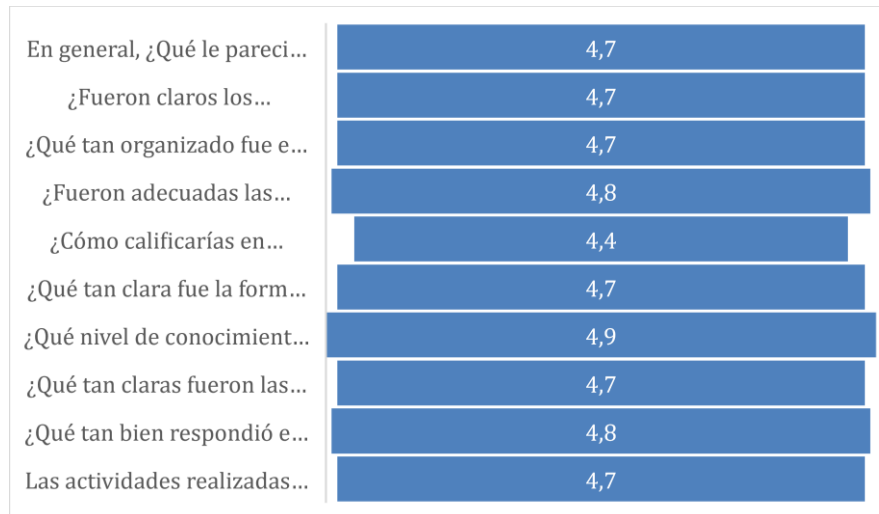
Estos resultados son significativos¹⁷, ya que una percepción positiva por parte de los estudiantes es un indicador clave de la efectividad de cualquier proyecto educativo. La alta

¹⁶ Encuesta realizada. https://drive.google.com/file/d/1bwQZ4tFrVzIinsNT_p6fQeEy-xnIRKmy/view?usp=sharing

¹⁷ Resultados de la encuesta.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LEEvO_2pbwzkeT5rc4t0oP95jujZVyOs/edit?usp=sharing&ouid=117287165773520049045&rtpof=true&sd=true

satisfacción de los estudiantes también puede influir en su motivación y compromiso en el proceso de aprendizaje, lo que a su vez puede contribuir a un mejor rendimiento académico. En resumen, los resultados de la encuesta de satisfacción respaldan el éxito del proyecto al demostrar que ha tenido un efecto positivo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y ha sido bien recibido por ellos.



5.6 Limitaciones Metodológicas

A lo largo del proceso de evaluación del proyecto, se pudo llevar a cabo sin obstáculos significativos que comprometieran su desarrollo o pusieran en peligro su éxito. En realidad, no se identificaron riesgos que se activaran ni se encontraron restricciones que obstaculizaran el avance del proyecto. Las dificultades que surgieron fueron de naturaleza menor y pudieron ser abordadas con facilidad.

Dentro de las dificultades menores que surgieron durante la evaluación, se incluyen aspectos logísticos como la coordinación de horarios de reuniones con los participantes, la recopilación y organización de la información obtenida y la garantía de disponibilidad de recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las evaluaciones. La flexibilidad y el compromiso



demostrados por el equipo de trabajo permitieron superar eficazmente estos obstáculos logísticos, garantizando así un proceso de evaluación exitoso.

La ausencia de inconvenientes graves y la capacidad de abordar las dificultades menores refuerzan la solidez y la eficiencia de la planificación y ejecución del proyecto. Esto demuestra la importancia de una gestión cuidadosa y una preparación adecuada, lo que, a su vez, contribuye al logro exitoso de los objetivos del proyecto. La capacidad del equipo para adaptarse y superar desafíos menores es un testimonio de su dedicación y profesionalismo en la implementación del proyecto.

5.7 Acciones de mejora

-Dado los desafíos relacionados con la gestión del tiempo y las actividades institucionales que pueden afectar las fechas previstas en el proyecto, se recomienda implementar un cronograma que sea adaptable a las circunstancias cambiantes.

-Garantizar disponibilidad de recursos tecnológicos, el papel crucial de los recursos tecnológicos en el proyecto es esencial asegurarse de que todos los participantes tengan acceso a las herramientas necesarias. Ante posibles limitaciones, se deben buscar soluciones alternativas para garantizar la disponibilidad de recursos tecnológicos para todos.

- Con el objetivo de atender las necesidades expresadas por los participantes con respecto al manejo de programas, páginas web y otros recursos tecnológicos, se propone facilitar espacios de formación que les permitan adquirir un mayor dominio de estas herramientas.

-Además de las actividades específicas contempladas en el proyecto, es importante promover la aplicación de los conceptos estadísticos en diversos ámbitos, incluyendo el entorno familiar, la comunidad y otras situaciones cotidianas de los participantes. Esto contribuirá a fortalecer su comprensión de la estadística descriptiva y su utilidad en la vida diaria.



Conclusiones

La evaluación exhaustiva del contexto inicial proporcionó una base sólida para comprender las necesidades y desafíos específicos en el ámbito de la educación estadística descriptiva para los estudiantes de grados 10 y 11. Este análisis contextual fue esencial para identificar las áreas de mejora y diseñar estrategias pedagógicas pertinentes.

La revisión de la malla curricular existente confirmó su alineación con los estándares educativos y destacó la importancia de fortalecer las habilidades estadísticas en los grados 10 y 11. Además, la aplicación de la "Matriz TIC" para evaluar la integración de las TIC reveló un nivel avanzado en la gestión y planificación institucional, destacando la eficaz inmersión de las tecnologías en el entorno educativo.

La inclusión de grupos de enfoque resultó esencial para obtener retroalimentación cualitativa inestimable de los estudiantes. Estos grupos proporcionaron percepciones detalladas que, al complementarse con las observaciones en el aula, validaron la efectividad de las estrategias pedagógicas aplicadas. Las mejoras medibles en el rendimiento académico respaldan la conclusión de que el enfoque interactivo y participativo impacta positivamente en el aprendizaje.

El análisis cualitativo de las herramientas visuales, como las infografías y mapas mentales, revela una ejecución sobresaliente y una comprensión profunda de los conceptos estadísticos por parte de los estudiantes. Además, el éxito en la resolución de problemas y la creación de preguntas contextualizadas para las pruebas Saber 11 demuestra la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos.

La integración de tecnología, en particular las TIC, es un componente clave del proyecto. La implementación de herramientas como Atlas.ti, encuestas en línea y la creación de infografías demuestran un enfoque moderno en la educación.



El uso de una metodología mixta que combina datos cuantitativos y cualitativos, así como la triangulación de datos, enriquece la calidad de la evaluación. Esto permite una comprensión más completa de los resultados del proyecto y una visión más profunda en los estudiantes.

La identificación de acciones de mejora, como establecer un cronograma flexible, garantizar recursos tecnológicos y proporcionar espacios de capacitación en TIC, muestra un enfoque proactivo para perfeccionar el proyecto y adaptarlo a las necesidades cambiantes.

Los resultados cuantitativos muestran un progreso alentador en las puntuaciones de los estudiantes en las pruebas de estadística descriptiva a lo largo de los años. La puntuación promedio aumentó de 70.8 a un promedio de 86.3. Además, las puntuaciones de la prueba Saber 11 también han mejorado.

La encuesta de satisfacción arrojó resultados altamente positivos, con una puntuación promedio de 4.7 de 5, lo que indica que los estudiantes están satisfechos con el proyecto y su experiencia.

Los resultados cuantitativos del proyecto son especialmente alentadores, ya que muestran un aumento significativo en las puntuaciones de los estudiantes. Este aumento, de un promedio de 70.8 a 86.3, demuestra la eficacia de las estrategias pedagógicas implementadas.

La alta puntuación promedio de 4.7 en la encuesta de satisfacción demuestra que los estudiantes no solo han mejorado académicamente, sino que también valoran positivamente la experiencia general del proyecto. Esto sugiere que se han creado ambientes de aprendizaje atractivos y efectivos.

El proyecto no solo se centró en la educación estadística en sí, sino que también abrió oportunidades para aplicar conceptos en situaciones del mundo real. Los estudiantes no solo están adquiriendo habilidades teóricas, sino que también pueden aplicarlas en la vida cotidiana.



La obra de John Hattie, conocido por su investigación sobre los factores que influyen en el aprendizaje, respalda la idea de que estrategias pedagógicas interactivas tienen un impacto significativo en el rendimiento estudiantil. Las mejoras medibles observadas en el proyecto están alineadas con la perspectiva de Hattie sobre la retroalimentación efectiva y la participación activa de los estudiantes.

La aplicación exitosa de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en nuestro proyecto encuentra respaldo en las ideas de Prensky, quien aboga por la integración efectiva de la tecnología para mejorar la educación. La "Matriz TIC" utilizada para evaluar la integración de TIC en el entorno educativo también refleja principios de la investigación de Mishra y Koehler sobre el Modelo TPACK, destacando la importancia de la intersección entre conocimiento pedagógico y tecnológico.

La importancia de la aplicación de herramientas visuales en la enseñanza de estadísticas se alinea con la perspectiva de Edward Tufte, cuya obra destaca el poder de la visualización de datos para facilitar la comprensión. El análisis cualitativo de herramientas visuales en nuestro proyecto refleja la eficacia de estas técnicas, como lo propone Tufte.

Howard Gardner y su enfoque destaca la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. En el contexto de este proyecto, la consideración de diversas estrategias pedagógicas, como la aplicación de herramientas visuales y la interactividad, se alinea con la idea de que los estudiantes tienen diferentes formas de abordar y comprender conceptos estadísticos. La adaptación a diversas inteligencias podría fortalecer la efectividad del proyecto y mejorar la comprensión global de los estudiantes en el área de la estadística descriptiva.



Referencias bibliográficas

- Álvarez García, I. (2002). *Planificación y desarrollo de proyectos sociales y educativos*. México: Editorial Limusa.
- Ander-Egg, E. y Aguilar, M. (1989). *Como elaborar un proyecto: Guía para diseñar proyectos sociales y culturales*. ICESA. San Isidro (Argentina). Recuperado de: <http://www.inau.gub.uy/biblioteca/elaboracion%20de%20proyecto.pdf>. Consultado el 16.07.2015.
- Cotera Fretel, A. (2012). *Manual: elaboración de proyectos de desarrollo. Comunicaciones aliadas*. Lima (Perú). Recuperado de: <http://www.noticiasaliadas.org/manuales/manual-de-elaboracion-de-proyectos.pdf>.
- Godínez, V. L. (2013). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Lima, Perú. Gray, C. y Larson, E. (2003). *Project Management: The managerial process*. U.S.A.: Mc Graw Hill.
- Prieto Herrera, J. (2009). *Proyectos: enfoque gerencial*. ECOE Ediciones. Bogotá (Colombia).
- Batanero, C., Díaz, C., & Contreras, J. M. (2018). *Estadística con Proyectos*.
- García, J. (2011). *La Estadística Descriptiva y las TIC*.
- Gómez, J. A. (2018). *Mediación de las TIC en el curso de Estadística y Matemáticas*.
- Davis, A. (2019). "Estadística Descriptiva como Pilar de la Argumentación Científica: Un Enfoque Teórico." *Revista de Investigación Científica*, 45(2), 167-182.
- García, M. (2016). "Más Allá de los Números: Interpretación y Representación de Datos en la Estadística Descriptiva." *Ciencia y Estadística*, 20(3), 301-315.
- Johnson, P. (2017). "La Importancia de la Estadística Descriptiva en la Formulación y Ejecución de Estudios Científicos." *Investigación en Ciencias Naturales*, 15(1), 45-62.
- Martínez, J. (2018). "La Estadística Descriptiva como Puente entre la Formulación de Hipótesis y la Ejecución de Experimentos." *Revista de Investigación Aplicada*, 30(4), 421-436.
- Pérez, R. (2018). "Abordando la Estadística Descriptiva en la Formulación y Ejecución de Hipótesis y Experimentos." *Investigación y Métodos Científicos*.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis (8th ed.)*. Cengage Learning.
- Hildebrand, D. K., & Ott, R. L. (2012). *Basic Statistical Ideas for Managers*. Duxbury Press.



Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian Data Analysis (3rd ed.)*. CRC Press.

Thompson, B. (2006). *Importance of Structural Equation Modeling in Educational Research. Educational Research and Evaluation, 12(2), 120-138.*

Rodríguez, G., & DuFour, M. (2015). *Understanding Educational Researchers' Use of Statistics: An Overview of Best Practice. Educational Researcher, 44(5), 293-299.*

Machlup, F. (2006). *Statistics in the Era of Big Data. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 31(4), 383-394.*

Smith, J. (2018). *The Impact of Interactive Statistics Education on High School Students (Doctoral dissertation)*. University of Education.

Bakhtin, M. (1986). *Speech genres and other late essays*. Austin: University of Texas Press.

Basuela Herreras, E. (2003). *Metodología de la investigación evaluativa: modelo CIPP*.

Cantón Mayo, I. & Baelo Álvarez, R. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. Revista Iberoamericana de Educación, 50(7), p. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie5071965>*

Fernández, S., Cordero, J., y Córdoba, A. (2002). *Estadística descriptiva. Madrid: ESID. ICFES (2016a). Guía de orientación Módulo de Comunicación Escrita Saber Pro-2016-2. Recuperado en: <file:///D:/Downloads/Guia%20de%20orientacion%20modulo%20de%20comunicacion%20escrita%20saber%20pro%202016%202%20v2.pdf> (Noviembre 27 de 2017).*

Montero, J. (2007). *Estadística descriptiva. Madrid: Thomson Ediciones Paraninfo S.A.*
Pastor, A., Escobar, D., Mayoral, E. y Ruiz, F. (2011). *Matemáticas Nivel II. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.*

Peña, J. (2013). *La importancia de la estadística en la sociedad. Recuperado en <https://www.youtube.com/watch?v=MRwWnTYJrwA> (diciembre 7 de 2017).*

Thurn, D. (1999): *A Comparative Report on Writing Programs. Princeton, N.J, Mimeo-Princeton Writing Program.*

Vargas, A. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial. España: Universidad de Castilla-La Mancha.*