UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de

Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

El desarrollo de la comprensión estadística en el cuarto grado de Educación General Básica a través del Método Singapur

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica

Autor:

Josué David Heredia Novillo

Autor:

María José Zambrano Caguana

Tutor:

Blanca Edurne Mendoza Carmona

Azogues - Ecuador

Febrero, 2025

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

Agradecimientos y/o dedicatorias

Josué Heredia

Dedico este trabajo con especial gratitud a Dios, cuya guía y fortaleza han sido mi mayor apoyo en cada paso de esta grandiosa experiencia, su presencia me ha dado fuerza y esperanza, convirtiendo cada obstáculo en una oportunidad para crecer. A mis papás, Diego y Maricela quienes son el corazón de mi vida, con sus palabras de aliento y su fe en mí me dieron la valentía para seguir adelante. Este logro es también un testimonio de su amor y el profundo impacto que ha tenido en mi vida.

A mis hermanas, Valentina y Martina, quienes han sido la fuente de muchas de mis risas más genuinas y momentos más felices, por su apoyo sincero y aliento constante día a día. A mi abuelita Alicia cuyo amor y sabiduría han sido una fuente inagotable de inspiración y consuelo, y a quien agradezco por cada uno de sus consejos para no rendirme. A mi querida novia Evelin, cuya presencia constante y afecto incondicional me han proporcionado felicidad en cada etapa de esta aventura.

También a mi compañera de tesis, Majo, mi amigo Brayan y Doménica, cuyas ideas brillantes y apoyo generoso han sido la chispa que encendió este proyecto. Gracias por ser mis compañeras en esta gran travesía, compartiendo no solo el trabajo arduo, sino también las alegrías y descubrimientos que hicieron de este proyecto una verdadera aventura. A todos

ustedes, mi gratitud eterna y cariño profundo. Sin su amor y apoyo, este logro no habría sido posible.

Agradecimiento

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a nuestra tutora de tesis, Blanca Mendoza, por su invaluable orientación, apoyo y paciencia a lo largo de este proceso. Su experiencia y consejos han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Mis sinceros agradecimientos a los docentes y al personal académico de la Universidad Nacional de Educación por sus enseñanzas y por inspirarnos a alcanzar nuestras metas académicas. Su dedicación y profesionalismo han dejado una huella significativa en mi formación.

María José Zambrano

Agradecimiento

A lo largo de este viaje académico, el contado apoyo incondicional de personas que han sido pilares fundamentales en mi vida.

A Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso, por darme la determinación para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis queridas amigas Camila, Ceci, Dome, Liz, y a mi compañero de tesis Josué, quienes han estado conmigo en los momentos más difíciles y también en los más felices. Gracias por sus palabras de aliento. Por sus risas compartidas y por recordarme siempre que los sueños se logran con esfuerzo y amor, su amistad es y será un regalo invaluable.

A Gustavo Cerati, cuya música ha sido fuente constate de inspiración en mis largas jornadas de estudio, sus letras y melodías no solo me acompañaron, sino que también me recordaron la importancia de crear con el corazón y de “poder decir adiós es crecer”.

A mi tutora, Blanca Mendoza, por su paciencia, sabiduría y constancia en guiarme durante este proceso, su orientación no solo fue clave para la elaboración de esta tesis, sino un ejemplo de dedicación que siempre admiraré y llevaré conmigo.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este camino que hoy culmina, dejándome aprendizajes y recuerdos invaluables.

Con gratitud

Marijo.

Dedicatoria

A mi bello abuelito Marco, que ahora me cuida desde el cielo, su sabiduría, cariño y enseñanzas llevo siempre en mi corazón. Este logro es también para ti, porque sé que estarías orgullos de lo que he alcanzado,

A mis padres, por su apoyo constante, amor incondicional y por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia. Gracias por creer en mí, por enseñarme que con trabajo y determinación todo es posible.

GRACIAS TOTALES.

Resumen

La presente investigación de Trabajo de Integración Curricular (TIC) tiene como objetivo desarrollar la comprensión estadística en la asignatura de Matemáticas en el subnivel de básica elemental a través del método Singapur. Dentro de las principales temáticas a abordar está la comprensión estadística, método Singapur, recursos didácticos, contexto educativo donde se analiza el currículo y se reconoce la necesidad de integrar la estadística en la educación primaria como parte del desarrollo cognitivo y crítico de los estudiantes. La metodología se sustenta en un paradigma sociocrítico y un enfoque cualitativo y en el método de investigación acción (IA). En esta investigación se propone una intervención educativa, la cual incluye actividades diseñadas para mejorar la comprensión estadística. La misma que, proporciona facilidad de adquisición del conocimiento dentro del área de matemáticas.

Palabras claves: Comprensión estadística, Método Singapur, Didáctica de las matemáticas, pensamiento crítico, materiales didácticos, enfoque CPA, Educación General Básica.

Abstract

The present research on Curricular Integration Work (TIC) aims to develop statistical comprehension in the subject of Mathematics at the elementary school level through the Singapore method. Among the main topics to be addressed are statistical understanding, the Singapore method, didactic resources, educational context where the curriculum is analyzed and the need to integrate statistics in elementary education as part of the cognitive and critical development of students is recognized. The methodology is based on a socio-critical paradigm and a qualitative approach and on the action research (AR) method. In this research an educational intervention is proposed, which includes activities designed to improve statistical comprehension. This intervention provides ease of knowledge acquisition in the area of mathematics.

Keywords: Statistical comprehension, Singapore Method, Didactics of mathematics, critical thinking, didactic materials, CPA approach, General Basic Education.

Índice del Trabajo

Capítulo I 10
1. Introducción 10
1.1. Línea de investigación 11
1.2. Modalidad de trabajo de integración curricular 12
1.3. Planteamiento del problema 12
1.4. Pregunta de investigación 15
1.5. Objetivo general 15
1.6. Objetivos específicos 16
Capítulo II 16
2. Marco teórico 16
2.1. Antecedentes 16
2.1.1. A nivel internacional 17
2.1.2. A nivel nacional 21
2.2. Fundamentación teórica 26
2.2.1. Comprensión estadística enfocada al contexto escolar: fundamentos básicos de estadística y comprensión estadística 26
2.2.2. Didáctica para las matemáticas y la estadística en EGB: desarrollo habilidades cognitivas y contenidos específicos 30
2.2.3. Estimulación del pensamiento crítico, analítico y creativo para la comprensión estadística 33
2.2.4. Comprensión y aplicación de la estadística en el contexto escolar 38
2.2.5. La estadística en el currículo de Matemáticas en el subnivel elemental de EGB 40
2.2.6. Estructura de los temas de estadística en el currículo ecuatoriano de Matemáticas, subnivel elemental. 44
2.2.7. Competencias específicas que se espera que los estudiantes adquieran en estadística. 45
2.2.8. El Método Singapur para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en EGB 47
2.2.9. Aplicación del Método Singapur en la Enseñanza de Estadística 49
2.2.10. Recursos didácticos y materiales para la enseñanza-aprendizaje de la comprensión estadística a través del Método Singapur. 50
Capítulo III 54
3. Marco metodológico 54
3.1. Paradigma 54

3.2. Enfoque de la investigación 55
3.3. Método de investigación 56
3.3.1. Investigación: no se limita a la observación, sino a la comprensión crítica desde la realidad. 57
3.3.2. Acción: se implementó una intervención educativa con el objetivo de transformar la realidad educativa que se identificó en la fase de investigación. 57
3.3.3. Formación: consolidación del aprendizaje, se reconoce que el proceso de transformación es un ciclo continuo de aprendizaje y mejora no es un fin en sí mismo. 58
3.4. Contextualización 58
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación 59
3.5.1. Entrevista semiestructurada 60
3.5.2. Observación participante 61
3.5.3. Diarios de campos 62
3.5.4. Análisis documental 63
3.5.5. Test de aprendizaje 64
3.6. Método de análisis de datos 65
Capítulo IV 68
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA 68
“Explorando el mundo de los datos con Singapur” 68
4.1. Fundamentación teórica de la propuesta 68
4.1.1. Métodos y estrategias implementados 70
4.2. Descripción de actividades desarrolladas por sesión 73
4.2.1. Sesión 1 73
4.2.2. Sesión 2 76
4.2.3. Sesión 3 77
Capítulo V 83
5. Análisis y resultados de la investigación 83
5.1. La didáctica de las Matemáticas y su relación con la compresión estadística en EGB 83
5.2. Desarrollo cognitivo para la comprensión estadística (gráfico de barras) en EGB 97
5.3. Niveles de aprendizaje básicos y fundamentales para el abordaje de la compresión estadística en EGB 107
5.4. Reflexiones finales: la didáctica de las Matemáticas y su relación con la comprensión estadística en EGB 111

6. Conclusiones 122
7. Recomendaciones 125
8. Referencias 125
9. Anexos 134

Índice de ilustraciones

Figura 1. Lluvia de ideas “compresión estadística” 74
Figura 2. Actividad “La tienda de Ana” 74
Figura 3. Respuesta de los niños en registro de datos 75
Figura 4. Respuesta de estudiante en la graficación de barras 77
Figura 5. Hoja de trabajo gráfico de barras 78
Figura 6. Test de aprendizaje 80
Figura 7. Realización de suma y resta incorrecta 84
Figura 8. Problema matemático 86
Figura 9. Propiedad conmutativa y asociativa 91
Figura 10. Gráfica de barras 95
Figura 12. Gráfica de barras 99
Figura 13. Gráfica de barras 102
Figura 14. Gráfica de barras 103
Figura 15. Análisis de datos de la gráfica 103

Índice de tablas

Tabla 1. Rúbrica de evaluación 81
Tabla 2. Resultados de evaluación de conocimientos 120

Capítulo I

1. Introducción

El siguiente proyecto de integración curricular está enfocado en la dificultad de comprensión estadística, especialmente en el tema gráfico de barras. La comprensión estadística es un proceso que permite a las personas desarrollar un pensamiento crítico sobre la información basada en datos y aplicarla en distintos contextos. Está investigación hace énfasis en los problemas de comprensión estadística en cuanto a la interpretación, análisis y usos de datos para la toma de decisiones.

La investigación se realizó en el contexto áulico del cuarto año de educación general básica del nivel elemental. En donde, en el aula se identificó dificultad de comprensión estadística en problemas planteados dentro del contexto, esto se pudo evidenciar por las actividades que realizaron los estudiantes al momento de desarrollar el análisis, interpretación y cálculo de los ejercicios estadísticos.

Por otro lado, los principales ejes teóricos de nuestra investigación son la comprensión estadística, su definición e importancia, su relación dentro del contexto escolar, la didáctica de las matemáticas y como esta se vincula con la comprensión estadística en cuanto a las habilidades cognitivas y los contenidos específicos, de igual manera la estimulación del pensamiento crítico, analítico y creativo. El Currículo Nacional y su relación con el desarrollo de la comprensión estadística. Por último, el uso del método Singapur, su importancia dentro del contexto escolar y de igual manera en el tema de comprensión estadística.

La metodología aplicada a esta investigación tiene un paradigma sociocrítico el cual se centra en generar una comprensión más profunda de la realidad social para transformarla de

manera crítica y reflexiva, por otra parte, busca no sólo interpretar el mundo, sino también promover cambios que contribuyan a una sociedad más justa y equitativa.

Conjuntamente con el método investigación-acción que permite generar procesos de enseñanza aprendizaje positivos en estudiantes, para ello es importante una recopilación de datos, reflexión, buscar y aplicar soluciones para generar una construcción de conocimientos tanto para el docente como para los estudiantes, propiciando una buena relación. Asimismo, con un enfoque cualitativo que permite obtener una gran cantidad de información en la utilización de técnicas e instrumentos como diarios de campo, observación participante y entrevista. De igual manera, para el desarrollo de la investigación se diseñó una propuesta de intervención didáctica denominada “explorando el mundo de los datos con Singapur” donde su principal objetivo es que a través de sus diferentes etapas: concreta, pictórica, y abstracta el estudiante pueda aplicar de forma correcta los conceptos matemáticos, en este caso en la comprensión estadística específicamente en el tema gráfico de barras. Así mismo, se exponen los resultados de la investigación los cuales se reflejaron satisfactoriamente, ya que los niños fueron capaces de construir conceptos, analizar y comprender datos para luego poder interpretarlos y relacionarlos con el medio en el que se encuentra. Por último, se da a conocer un apartado final de conclusiones donde se recopila la información resultante del trabajo de investigación y de la aplicación de la propuesta realizada, de igual forma se integran varias recomendaciones para futuras mejoras en la aplicación de un proceso de refuerzo académico, así como aspectos a considerar para su elaboración.

1.1. Línea de investigación

Didácticas de las materias curriculares y la práctica pedagógica Aquí se incluyen las investigaciones relacionadas con las didácticas de cada una de las materias del currículo y el estudio de buenas prácticas pedagógicas, igualmente relacionadas con el trabajo disciplinario. Se incluyen aquí temas relacionados con métodos y empleo de recursos, incluidos los relacionados con las TAC (Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento), estudio de los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje y cuestiones relativas a las relaciones entre la didáctica y los contenidos disciplinares desde el punto de vista epistemológico y de transposición didáctica.

Con la selección del método Singapur se requiere enseñar matemáticas mediante el aprendizaje basado en proyectos para resolver problemas. Así mismo, intenta que el estudiante resuelva el problema utilizando materiales concretos y abstractos. De esta manera, se evita la memorización y se emplea el pensamiento matemático y la ayuda de los demás miembros del grupo, es decir, trabajar en equipo.

1.2. Modalidad de trabajo de integración curricular

Proyecto de investigación educativa

1.3. Planteamiento del problema

La estadística a menudo se considera un campo difícil de abordar en el nivel de Educación General Básica, y los estudiantes y profesores podrían encontrar dificultades para comprender y comunicarse sobre el tema. Esto podría influir en el desarrollo de habilidades estadísticas básicas en los estudiantes, En este sentido, se plantea la posibilidad de promover la comprensión estadística desde edades tempranas, proporcionando a los estudiantes un entorno educativo que les permita familiarizarse con la materia y su aplicación en la vida cotidiana y en el ámbito académico y profesional. El conocimiento de estadística de los niños puede desarrollarse a través

de la enseñanza de temas como la recopilación y análisis de datos, la interpretación de gráficos y la probabilidad, entre otros conceptos estadísticos.

De acuerdo con Mariuri-Mosquera (2017), la comprensión estadística en la vida cotidiana de un estudiante de subnivel elemental es de suma importancia, ya que abarca recolección de datos, interpretación de datos, conceptos de probabilidad, vocabulario estadístico y recolección de datos. Los estudiantes se enfrentan diariamente a una gran cantidad de información estadística, que debe ser interpretada, analizada y comprendida para poder relacionarse en la sociedad y en su entorno o contexto. Por tanto, los profesores deben diseñar en las aulas actividades que incluyan mejorar la capacidad interpretativa y argumentativa, de manera que los estudiantes puedan comprender, evaluar y validar la información que observan y puedan obtener en su entorno.

Sosa y Escudero (2014) mencionan que, en el contexto de la educación general básica, la estadística a menudo se considera un campo difícil de abordar, y los estudiantes y profesores pueden tener dificultades para comprender y comunicarse sobre el tema. Esto puede crear brechas en la educación de los niños en habilidades estadísticas básicas, dejándolos vulnerables a malentendidos y malas decisiones en situaciones que requieren comprensión numérica, al momento de desarrollar ejercicios matemáticos principalmente en estadísticos. Por lo tanto, las escuelas y docentes deben promover la comprensión estadística desde edades tempranas, brindando a los estudiantes el espacio educativo, la orientación y la concientización adecuados para comprender la relevancia de la materia en su vida diaria y en su futuro desarrollo académico y profesional. El conocimiento de estadística de los niños se puede fortalecer de manera similar a otros temas del plan de estudios, abordando temas como la recopilación y análisis de datos, la interpretación de gráficos, la probabilidad y otros conceptos estadísticos relacionados.

En el caso del Ecuador, el Currículo Priorizado (2016), reconoce la importancia de integrar la comprensión estadística en la educación primaria como un pilar fundamental del desarrollo cognitivo temprano y el pensamiento crítico de los estudiantes. En este contexto, se enfatiza la importancia de desarrollar habilidades analíticas para permitir a los estudiantes comprender, interpretar y comunicar información basada en datos de manera efectiva. Esto implica leer y comprender gráficos, tablas y otras representaciones visuales de datos, y hacer preguntas relevantes y significativas sobre los datos, hacer inferencias sólidas y construir argumentos basados en evidencia estadística.

En la observación participante realizada en el cuarto grado de básica elemental de una Unidad Educativa en la ciudad de Cuenca, Ecuador, se identificó una falta de enfoque en la comprensión de estadística en la asignatura de Matemáticas.

Las actividades empleadas para diseñar gráficos de barras presentan una notable falencia al utilizar solo la parte abstracta, los números. Esta carencia de estímulos previos con material concreto y formas pictóricas se observó específicamente en los niños que participaron en la actividad. Como resultado, estos niños tuvieron dificultades para resolver problemas relacionados con cantidades numéricas. Esta limitación comprometió su habilidad para interpretar y analizar datos de manera efectiva, generando un vacío en su comprensión de conceptos fundamentales de estadística.

La unidad educativa en la que se lleva a cabo esta investigación, cuenta con una modelo pedagógico conductista-constructivista, que surge de lineamientos curriculares con el objetivo de una calidad educativa. Lo que permite a los estudiantes un proceso de autorregulación y autonomía en el contexto educativo. Durante la observación de las clases de compresión estadística en la asignatura de matemáticas, se vio que el modelo educativo propuesto por la

institución se limitaba al uso de materiales tradicionales como textos, cuadernos y hojas de trabajo. Esta metodología crea más problemas que soluciones porque no fomenta la participación o el pensamiento crítico, aspectos fundamentales de la comprensión estadística. Además, se evidencia que el trabajo en clase se realiza de forma individual y crea un ambiente de trabajo autónomo que limita el intercambio de ideas y cooperación, lo cual es un aspecto importante para una comprensión profunda de las estadísticas y su aplicación en contextos del mundo real. Por lo tanto, sería beneficioso explorar métodos de enseñanza más dinámicos e interactivos que promuevan una mejor comprensión de la estadística y fomenten el trabajo en equipo. Es por ello, que la investigación se centra en el desarrollo de la comprensión estadística, particularmente en el desarrollo de gráficos de barras.

Por otra parte, la falta de claridad en la comunicación, los problemas de atención o distracciones, la poca participación son algunas de las dificultades del aula ocasionado una baja comprensión de los diferentes temas tratados, afectando al aprendizaje. Por eso, desde la asignatura de Matemática se pueden trabajar y fortalecer los conocimientos estadísticos previos del alumnado, cruciales, ya que les proporcionan bases necesarias para su nivel académico y personal. Así mismo, contribuye a formar individuos más participativos, informados y críticos en la sociedad.

1.4. Pregunta de investigación

En consecuencia, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollar la comprensión estadística en matemáticas en el subnivel de básica elemental?

1.5. Objetivo general

Desarrollar la comprensión estadística en la asignatura de Matemáticas en el subnivel de básica elemental a través del método Singapur.

1.6. Objetivos específicos

Diagnosticar necesidades que tienen los estudiantes en cuanto a la comprensión estadística en el subnivel básico elemental.

Identificar estrategias y recursos utilizados por la docente para el desarrollo de la comprensión estadística en el aula.

Analizar documentos curriculares en cuanto al abordaje de la estadística.

Desarrollar una propuesta de intervención para la comprensión estadística a través del método Singapur.

Capítulo II

2. Marco teórico

En este apartado, se desarrollan estudios, tanto a nivel nacional como internacional, siendo claves para revelar que se sabe sobre el tema identificando en investigaciones previas y sus hallazgos relacionados con el tema desarrollo de la comprensión estadística a través del método Singapur. De igual manera, se abarca una fundamentación teórica donde su importancia radica en proporcionar una guía para el desarrollo de la investigación. Al conocer las teorías y conceptos relacionados con el tema, se puede tomar decisiones informadas sobre cómo abordar el estudio. Siendo esenciales, ya que, al exponerlas se puede contextualizar a la investigación dentro del marco de estudios previos. Por otra parte, se determina la manera en la que se ha abordado el tema en diversos contextos y los resultados que se han obtenido constituyendo así una base sólida para la investigación.

2.1. Antecedentes

En esta sección de antecedentes se analizarán en detalle varias investigaciones nacionales e internacionales. Internacionalmente, prestamos especial atención a la investigación sobre la comprensión estadística, ya que esta área se ha estudiado y cuenta con muchos estudios realizados para enriquecer nuestras perspectivas. Por otro lado, en el contexto nacional, decidimos prestar especial atención a la enseñanza de las matemáticas. Esta elección fue impulsada por la observación de que existe una clara falta de investigaciones recientes que abordan la comprensión estadística en nuestro país. Por lo tanto, explorar la didáctica de la matemática nacional llena este vacío y proporciona un marco útil para contextualizar y comparar los resultados de la investigación internacional con las condiciones educativas locales.

2.1.1. A nivel internacional

La investigación realizada por Hernández (2021), en Colombia se desarrolló en el contexto de la educación matemática crítica, enfocándose en la interrelación entre la educación estadística y la matemática desde una perspectiva tanto social como política. El propósito principal de este estudio fue explorar cómo se pueden cultivar la alfabetización y el pensamiento estadísticos en los estudiantes, integrando conceptos clave de estadística y matemáticas dentro de un enfoque crítico y reflexivo. Para fundamentar la investigación, se basó en teorías centrales como la alfabetización estadística, el pensamiento estadístico, la educación matemática crítica y la relación entre las matemáticas, la estadística y la sociedad. Estos conceptos proporcionaron el marco teórico necesario para entender cómo se puede mejorar la enseñanza de la estadística y las matemáticas con un enfoque que no solo considere los aspectos técnicos, sino también los contextos sociales y políticos en los que se aplican.

La investigación resaltó la importancia de abordar la enseñanza de la estadística y las matemáticas desde una perspectiva crítica, promoviendo la alfabetización y el pensamiento

estadístico, y una reflexión profunda sobre el uso de las matemáticas en la sociedad. Dicha investigación es enriquecedora para nuestro estudio del método Singapur para la comprensión estadística en estudiantes de básica elemental al proporcionar un sólido marco teórico basado en la alfabetización estadística, el pensamiento estadístico y la educación matemática crítica. Este enfoque permite integrar conceptos estadísticos y matemáticos de manera crítica y reflexiva, promoviendo no solo la competencia técnica, sino también la capacidad de los estudiantes para analizar y comprender fenómenos sociales, económicos y políticos. Además, la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos utilizados por Hernández (2021), ofrece una guía metodológica para evaluar efectivamente el impacto del método Singapur, asegurando que la enseñanza fomente ciudadanos críticos y socialmente comprometidos.

La investigación se hizo en el contexto de la educación primaria en Chile por parte de Sepúlveda (2018), concretamente en escuelas municipalizadas de la provincia de Osorno. Este estudio se enmarca en la necesidad de mejorar la comprensión y manejo de la estadística en los estudiantes, una habilidad crucial en la educación matemática y en la vida cotidiana, donde la interpretación de datos es fundamental. El objetivo principal de la investigación era determinar la estructura del aprendizaje de los estudiantes en relación con las tablas estadísticas, utilizando la taxonomía SOLO *(Structure of the Observed Learning Outcome)* como marco de referencia para evaluar los diferentes niveles de complejidad en el conocimiento de los estudiantes. La investigación se apoyó en conceptos teóricos centrales, como la taxonomía SOLO, que evalúa la calidad del aprendizaje de los estudiantes clasificando sus respuestas en niveles que reflejan desde una comprensión mínima hasta un conocimiento profundo y abstracto; y la estadística, que es la habilidad para interpretar y manejar datos estadísticos de manera efectiva, crucial para desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de toma de decisiones basadas en datos. Esta investigación es relevante debido qué radica en que identifica las deficiencias en la interpretación

y construcción de tablas estadísticas, áreas en las que el método Singapur, con su enfoque en el aprendizaje visual y manipulativo, puede ofrecer mejoras significativas. Además, subraya la importancia de una intervención temprana en el desarrollo de competencias estadísticas, lo cual es fundamental para evaluar cómo el método Singapur puede impactar a los estudiantes desde los primeros años escolares, promoviendo una comprensión más profunda y duradera de los conceptos estadísticos.

La investigación realizada por García (2020), en México, se centró en analizar el nivel de comprensión gráfica y estadística de estudiantes de secundaria al interpretar gráficos estadísticos sin la guía de preguntas. Se sugirió como línea futura de trabajo diseñar actividades de aprendizaje que permitan desarrollar niveles superiores de comprensión gráfica y estadística en los estudiantes, a través de intervenciones del profesor que promuevan un análisis crítico de la información. Se propuso la generación de un ciclo de formación de profesores para potenciar tanto la comprensión gráfica como la estadística en los estudiantes y fomentar una cultura estadística adecuada. Así mismo, la investigación se apoyó en la taxonomía de Curcio y la jerarquía de Aoyama para evaluar la comprensión gráfica y estadística de los estudiantes al interpretar gráficos estadísticos. Por otro lado, se destacó la importancia de la lectura crítica de la información representada en los gráficos, así como la conexión con el contexto para establecer hipótesis acerca de la información presentada. La metodología de la investigación consideró el proceso de lectura e interpretación de manera abierta, sin preguntas que guiarán la reflexión de los estudiantes, para simular la forma en la que comúnmente realizan este proceso al enfrentarse a gráficos estadísticos en los medios de comunicación. Este artículo es relevante para nuestra investigación, ya que se centra en cómo los estudiantes interactúan con gráficos y cómo captan la comprensión estadística, identificando habilidades y áreas de mejora relevantes para los estudiantes de básica elemental, y propone actividades de aprendizaje que permiten desarrollar

en niveles superiores de compresión estadística en los estudiantes, así poder implementar y aplicar mediante Singapur.

La investigación realizada por Sánchez (2022), en España, principalmente busca promover el aprendizaje significativo de la Estadística en Educación Primaria, adaptando el material didáctico y las sesiones a las necesidades específicas de los alumnos. Así mismo el objetivo de esta investigación es promover el aprendizaje significativo adaptando el material didáctico y las sesiones a las necesidades específicas de los alumnos para desarrollar competencias digitales y matemáticas relevantes para su formación. Por otra parte, el autor menciona que se basó en diferentes teorías como el aprendizaje significativo de Ausubel, la discalculia, la operacionalización de variables en investigación, y la importancia de adaptar la enseñanza a las necesidades específicas de los alumnos para lograr un aprendizaje efectivo en Estadística en Educación Primaria. Por otro lado, se menciona que se usó dos tipos de metodologías: transmisivas como participativas en función de la situación y el desarrollo de la unidad programada. La metodología transmisiva se empleó para presentar contenidos nuevos a los alumnos, mientras que la metodología participativa buscaba identificar las ideas previas de los alumnos y conectar conocimientos previos con los nuevos para promover un aprendizaje significativo. En esta investigación el autor propuso una unidad didáctica adaptada a las necesidades de los alumnos de Educación Primaria para promover el aprendizaje significativo de la Estadística obteniendo resultados positivos, logrando los objetivos planteados al inicio del estudio, así mismo, la importancia de la Estadística en la sociedad y mejorando el nivel de conocimiento de los alumnos en esta área. Este texto es significativo para nuestra investigación, ya que, a promover un aprendizaje significativo de la Estadística, para que los estudiantes conecten sus conocimientos con nuevos contenidos de igual manera, adaptando la enseñanza a las necesidades específicas de los alumnos, permitirá que sean protagonistas de su

aprendizaje, favoreciendo una mayor comprensión y aplicación de conceptos estadísticos en su contexto áulico e incluso en su vida cotidiana.

La investigación de Ocampo (2018), en Colombia, busca mejorar la comprensión y apropiación de los conceptos estadísticos de los estudiantes de educación secundaria. Así mismo en esta investigación se toman en cuenta las dificultades y percepciones de los estudiantes de educación secundaria en relación con los conceptos estadísticos. El objetivo de esta investigación fue analizar la comprensión de conceptos estadísticos en la educación secundaria, para identificar las dificultades y proponer estrategias para mejorar el aprendizaje. Por otra parte, en esta investigación se abordaron diferentes conceptos, teorías o temas como: teorías relacionadas con la teoría de la probabilidad, la estadística inferencial, la estadística descriptiva, la combinatoria, y el pensamiento variacional, para comprender cómo los estudiantes procesan la información y desarrollan su comprensión en un contexto educativo. Se utilizó una metodología descriptiva/cuantitativa basada en los lineamientos conceptuales de autores como Sampieri, Fernández y Baptista. La autora aplica como propuesta, la inserción de medidas de tendencia central en otras áreas del conocimiento para promover su comprensión en la vida diaria de los estudiantes, también de cómo incluir estrategias de enseñanza de la estadística desde una perspectiva de interpretación contextualizada para facilitar el aprendizaje y la aplicación de estos conceptos. Por su parte, este texto es significativo para nuestra investigación ya que, propone estrategias para mejorar el aprendizaje de la estadística, como la inserción de medidas de tendencia central en otras áreas del conocimiento y la enseñanza desde una perspectiva contextualizada. Lo que permite la comprensión y aplicación de la estadística en diversos contextos educativos y en la vida diaria de los estudiantes.

2.1.2. A nivel nacional

El estudio realizado por Mercado (2021), en Ecuador, específicamente en la Universidad Técnica de Ambato, con 35 docentes de la Unidad Educativa San Felipe, propone la implementación de un instrumento de evaluación para medir la didáctica de la matemática y la gestión del aprendizaje en docentes. Por otro lado, sugiere mejorar la interacción en el aula entre docentes y estudiantes. El objetivo principal de esta fue investigar la relación del cumplimiento de los estándares de gestión del aprendizaje y el de los educadores en diferentes áreas de conocimiento. Es por ello que, la autora se basó en diferentes teorías como la conductista representada por Watson, Frederick y Thorndike, la teoría del constructivismo por Piaget y Bruner, y la teoría antropológica de lo didáctico por Yves Chevallard. También trabajó con una metodología elemental y no experimental-correlacional donde aplicó un modelo descriptivo con un enfoque cuantitativo, usando la técnica de encuesta y el cuestionario como evaluación. Los resultados mostraron correlación significativa entre la interacción en el aula docente y estudiante, y la gestión del aprendizaje de los docentes en la Unidad Educativa San Felipe. De la misma manera, la autora menciona que el 80 % de los estudiantes manifestaron que los profesores mostraban orden en sus clases y tenían la documentación correcta para el desempeño en el aula, una buena gestión del aprendizaje por parte de los docentes. Este estudio ayuda a buscar estrategias, instrumentos para la comprensión en matemática específicamente en la estadística, y permite que el docente descubra formas de incentivar un aprendizaje activo en el aula, para poder aplicar el Método Singapur para resolver problemas matemáticos estadísticos.

La investigación de Maldonado-Bucarán (2022), en Portoviejo, Ecuador, en el nivel de educación básica, pretende plantear estrategias didácticas innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con un enfoque en el uso de materiales didácticos como herramienta principal para la enseñanza. Por otra parte, utilizaron una metodología cualitativa con enfoque educacional aplicada proyectiva, se emplearon varios

métodos de investigación como el análisis-síntesis, análisis documental e histórico lógico, inductivo-deductivo y la observación como método empírico para construir el trabajo investigativo. Así mismo, abordan referencias como Ausubel y Ayala para fundamentar la importancia, beneficios del uso de materiales didácticos en la enseñanza de las matemáticas, dentro de la misma surge la propuesta de la implementación de estrategias didácticas innovadoras, lo que les permitió obtener resultados positivos, resaltando la importancia de estos materiales en la comprensión, el aumento del interés de los estudiantes en aprender la materia, lo que contribuye a mejorar el rendimiento académico. Este estudio es relevante para nuestra investigación porque, al enfocarse en el uso de materiales didácticos para enseñar matemáticas, enfatiza el aprendizaje mediante la manipulación de objetos concretos para comprender conceptos abstractos, usando el método Singapur asegurando un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje.

La maestría realizada por Toapanta (2020), se llevó a cabo en la Unidad Educativa "ALÓAG", ubicada en la parroquia Alóag, cantón Mejía, provincia de Pichincha, durante el año lectivo 2018-2019. Principalmente, se fundamenta en las teorías del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, que exploran el desarrollo del razonamiento lógico y matemático en los niños; las teorías socioculturales de Vygotsky, que subrayan la importancia del entorno social y la interacción en el aprendizaje; y las teorías del aprendizaje significativo de Ausubel, que analizan cómo los nuevos conocimientos se integran con los ya existentes en la mente del estudiante. El uso de métodos deductivo, inductivo y analítico permitió una fundamentación teórica sólida, la recopilación de datos empíricos a través de encuestas y pruebas, y el análisis detallado de los resultados obtenidos. La evaluación diagnóstica inicial proporcionó una línea base para identificar las necesidades y áreas de mejora en la enseñanza de las matemáticas. Las encuestas, dirigidas a docentes y a estudiantes de segundo, tercero y cuarto de Educación General Básica de la

Unidad Educativa "ALÓAG", se diseñaron con cuestionarios estructurados y listas de cotejo, recogiendo datos cuantitativos precisos y cualitativos profundos sobre la percepción y efectividad de la propuesta educativa. La propuesta de esta investigación se centra en el diseño de una guía de estrategias didácticas para fortalecer el razonamiento lógico en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de subnivel elemental de educación general básica. Esta guía incluye objetivos claros, fundamentación teórica, y 14 estrategias didácticas específicas alineadas con el currículo educativo. Esta investigación es relevante ya qué el propósito principal es mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas mediante el fortalecimiento del razonamiento lógico de los estudiantes. Los beneficios observados incluyen una mayor agilidad mental, mejor desempeño académico en matemáticas, y un incremento en la motivación, atención y concentración de los estudiantes. Esta investigación contribuye al estudio de la comprensión estadística mediante el uso del método Singapur, que se destaca por su enfoque visual y concreto para la enseñanza de matemáticas, facilitando la comprensión profunda de conceptos abstractos esenciales en el aprendizaje de la estadística.

El estudio realizado por Atiencia (2022), en el ámbito educativo, específicamente en el centro educativo fiscal donde se identificó el problema relacionado con la enseñanza de las matemáticas en escolares de básica elemental. La investigación se basó en teorías que abordan la importancia de los recursos didácticos en la educación, la interacción con el medio social y el desarrollo de conocimientos matemáticos. Las propuestas de la investigación incluyen la utilización de materiales educativos interactivos, el fomento del aprendizaje significativo y la implementación de recursos pedagógicos adecuados a las necesidades de los alumnos. Los principales beneficios obtenidos fueron fortalecer los aprendizajes, desarrollar capacidades en los estudiantes, mejorar el rendimiento escolar y construir un ambiente educativo armonioso. La metodología empleada incluyó la observación durante la práctica docente, la revisión

bibliográfica, la aplicación de técnicas específicas y el análisis de resultados. Esta investigación aporta al estudio de la comprensión estadística mediante el método Singapur al enfatizar la importancia de los recursos didácticos, la interacción social y el desarrollo de conocimientos matemáticos para mejorar la enseñanza en este nivel educativo. El propósito de la investigación fue encontrar soluciones efectivas para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el subnivel elemental, promoviendo un aprendizaje sólido y significativo. Los beneficios obtenidos de la investigación incluyen el fortalecimiento de los aprendizajes, el desarrollo de capacidades en los estudiantes, la mejora del rendimiento escolar y la construcción de un ambiente educativo armonioso. Esta investigación aporta en un estudio de comprensión estadística mediante el uso del método Singapur al enfocarse en la importancia de los recursos didácticos, la interacción con el entorno social, el desarrollo de conocimientos matemáticos y la implementación de estrategias pedagógicas efectivas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en escolares de básica elemental.

La investigación realizada por Ordoñez et al. (2020), menciona que en la escuela Galo Plaza Lasso en la Ciudad de Machala, Provincia de El Oro, tiene como objetivo principal determinar si se emplean recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas y su influencia en el interés de los estudiantes por la materia. En esta investigación los autores mencionan la importancia de cómo los estudiantes deben involucrarse en el proceso enseñanza-aprendizaje para comprender las necesidades de un salón de clase. Por eso, al encontrarse con un limitado uso de los recursos didácticos, proponen su implementación para mejorar el proceso, permitiendo obtener resultados satisfactorios cuando el docente imparte la clase, lo que genera confianza y atención de los estudiantes. Este texto es relevante para nuestra investigación, ya que, al destacar la importancia de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Singapur que se emplearán después se caracteriza por utilizar material concreto-

visual para que exista mayor facilidad en la comprensión de conceptos matemáticos, lo que mejora los aprendizajes de los estudiantes.

2.2. Fundamentación teórica

En esta sección se desarrollará un análisis profundo sobre la importancia y el abordaje de la comprensión estadística enfocada al contexto escolar. Posteriormente, se examinará cómo la didáctica para las matemáticas y la estadística se aborda en el ámbito educativo, enfocándonos en metodologías y estrategias pedagógicas que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de estos conceptos. Se profundizará en la comprensión y aplicación de la estadística en el contexto escolar, analizando ejemplos concretos de cómo los estudiantes pueden usar la estadística para resolver problemas reales. Además, se discutirá la estadística en el currículo de Matemáticas en el subnivel elemental de EGB y se destacarán las especificidades del sistema educativo ecuatoriano. También, se explorará el Método Singapur para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en EGB, presentando sus principios fundamentales y ejemplos de implementación exitosa. Se analizará el rol docente en la implementación de la enseñanza de la estadística, enfatizando la importancia de la formación y el desarrollo profesional continuo de los profesores. Finalmente, se explorará el estado actual de la estadística dentro del sistema educativo ecuatoriano en el subnivel elemental de EGB, proporcionando una visión crítica y fundamentada sobre los avances, desafíos y oportunidades presentes en la enseñanza de la estadística en este contexto.

2.2.1. Comprensión estadística enfocada al contexto escolar: fundamentos básicos de estadística y comprensión estadística

Salazar y Castillo (2018), mencionan que los fundamentos básicos de la estadística permiten a los estudiantes adquirir poderosas herramientas de análisis, descripción, y presentación de datos, los cuales les permitirán comprender los conceptos de qué es, y por qué se estudia estadística; que son el espíritu mismo del análisis de estadística descriptiva inferencial para establecer un enfoque de probabilidades a utilizarse en situaciones reales, para progreso propio y de la sociedad en general.

La estadística es una rama de las matemáticas que se dedica principalmente a la recolección, organización, análisis, interpretación y representación de datos obtenidos a partir de las observaciones numéricas. Así mismo, su objetivo principal es proporcionar métodos y herramientas las cuales permitan convertir los datos en información significativa y útil para la toma de decisiones. Por otro lado, la estadística a través de diferentes técnicas descriptivas sintetiza y explica las características sustanciales de un conjunto de datos.

La estadística se ha integrado de manera generalizada al currículo de las matemáticas en la educación elemental, así como en las especialidades de diversas universidades alrededor del mundo. Diversas razones por lo que existe una gran atención por la enseñanza-aprendizaje de la estadística la cual ha sido destacada por diversos autores desde finales del siglo pasado.

Por su parte, Batanero (2000), destaca que la estadística ayuda a orientarse en un contexto social, económico y político; donde existe gran cantidad de información estadística. Por otro lado, es crucial para entender fenómenos complejos, por lo tanto, es extremadamente útil en una amplia variedad de profesiones, favorece el desarrollo de un razonamiento crítico en las personas, al permitir la evaluación de evidencia empírica. Además, ayuda al desarrollo de conocimientos y habilidades para la transmisión de conocimientos, solución de problemas, uso de computadoras, trabajo cooperativo y en grupo. Para finalizar, las aplicaciones de la estadística

y la probabilidad ofrecen una oportunidad para demostrar cómo las matemáticas pueden ser útiles en la resolución de problemas prácticos.

En cuanto a la comprensión estadística, es un conjunto de habilidades, las cuales implican la interpretación, el análisis y la comunicación de información cuantitativa que se deriva de datos, La misma que requiere una comprensión profunda, ya que requiere realización de cálculos y es donde se extiende la capacidad de relacionar los datos que se encuentran en los diferentes conjuntos. En términos de comprensión estadística, es un conjunto de habilidades que incluye la interpretación, el análisis y la comunicación de la información cuantitativa extraída de los datos presentados. Además, una comprensión completa es obligatoria, ya que implica cálculos y la habilidad de conectar los datos a través de diversos conjuntos de datos.

Al mismo tiempo, esta competencia puede definirse como una habilidad para formar una opinión basada en la evidencia presentada a través de gráficos, tablas y narración; por lo tanto, la información puede ser verificada y entendible. Además, la comprensión estadística no se trata sólo de gestionar datos, sino también de proporcionar datos pertinentes para comprender y comunicar patrones, tendencias y relaciones dentro de los datos, lo que da como resultado una comprensión sólida de la comprensión. Información para estudiantes, educadores y profesionales.

El *National Council of Teachers of Mathematic* (2000), recomienda que los cursos de estadística de segundo, tercer y cuarto comiencen con actividades no formales que faciliten a los estudiantes clasificar, contar y comparar. Además, los estudiantes deben enfrentarse a interrogantes que les estimulen a la investigación, organizando sus respuestas y utilizar los datos recopilados para crear representaciones visuales. Por lo tanto, afirma que los niños deben realizar investigaciones con datos que han recolectado ellos mismos porque tendrán la

oportunidad de desarrollar sus habilidades para comprender y visualizar un conjunto de datos como un todo, lo que les permitirá comprender la forma de un conjunto de datos. Además, aprenderán a usar las medidas descriptivas para comparar varios conjuntos de datos sobre una situación similar. La descripción de las similitudes y diferencias entre los conjuntos de datos les ayudará a llegar a conclusiones sobre ellos. Los estudiantes de estos cursos deben comprender las nociones de muestra y población.

Callejo et al. (2010), proponen un enfoque constructivista del aprendizaje estadístico, identificándose con cinco etapas:

1. La primera es los preconceptos estadísticos los estudiantes deben poseer ideas intuitivas sobre probabilidad y datos, que estén basados en experiencias cotidianas.
2. La segunda se enfoca en la construcción de nociones estadísticas, se debe iniciar formalizando los conceptos estadísticos básicos, como media, mediana y moda.
3. En la tercera etapa se deben elaborar modelos estadísticos, para que los estudiantes aprendan a construir modelos estadísticos simples para representar y analizar datos.
4. En la cuarta etapa se generaliza y formaliza la comprensión de los conceptos estadísticos más complejos y se espera que los estudiantes sean capaces de desarrollar y aplicarlos.
5. La quinta etapa se centra en la reflexión crítica, cada estudiante evaluará críticamente la información estadística y comprenderá las limitaciones de los modelos estadísticos.

En otras palabras, la comprensión estadística es una de las ramas esenciales a tener en cuenta en la sociedad, ya que, de manera más firme, ayuda a las personas a interpretar y analizar

datos de manera críticamente precisa, lo que a su vez puede traducirse en la toma de decisiones adecuada. Por otro lado, la didáctica de las matemáticas es importante, su principal objetivo es buscar nuevas formas y métodos de enseñanza de conceptos del marco matemático a los estudiantes. Para decirlo de manera más simplificada, la didáctica de las matemáticas no está interesada sólo en “qué” y “cómo” de una forma particular, sino también en “por qué, “para qué " y “cómo " debe conocerse.

2.2.2. Didáctica para las matemáticas y la estadística en EGB: desarrollo habilidades cognitivas y contenidos específicos

Para Broitman (2017), la didáctica de la matemática forma un corpus de saberes y prácticas sociales en permanente reorganización y transformación a la vez que están condicionadas –pero no predeterminadas– a los avatares de las culturas y las sociedades. Asimismo, su teoría de la equilibración fue punto de partida para estudiar los aprendizajes matemáticos provocados en condiciones de enseñanza al explicar el aprendizaje –también en la escuela, también de matemáticas– como un proceso adaptativo de reorganizaciones sucesivas a partir de interacciones con un medio al que el sujeto se enfrenta. La concepción piagetiana del aprendizaje y su perspectiva epistemológica serán explicitadas en la cursada al abordar los marcos teóricos y las investigaciones psicológicas y didácticas, así como al analizar críticamente diferentes interpretaciones de la teoría usada para la enseñanza de la matemática.

Así mismo, Arteaga y Macías (2016), mencionan que la didáctica de las matemáticas centra su interés en todos aquellos aspectos que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (metodologías y teorías de aprendizaje, estudio de dificultades, recursos y materiales

para el aprendizaje, etc.) de este campo de conocimiento, facilitando a maestros y profesores herramientas necesarias para impartir la docencia sobre unos cimientos consistentes, orientando y guiando en el ejercicio de su profesión en beneficio del aprendizaje de sus alumnos. Por ello, a lo largo de este tema nos adentraremos en el estudio de la construcción del conocimiento matemático en los alumnos de Educación Infantil, acercándonos a los principales modelos de aprendizaje en matemáticas, a la comprensión e identificación de las características principales del pensamiento lógico-matemático en alumnos de estas edades y a la explicación e identificación de errores, bloques e indicios de trastornos en el aprendizaje observables en relación a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en este nivel educativo.

La didáctica de las matemáticas resalta la transferencia de conocimientos matemáticos fundamentales y ayuda a desarrollar habilidades cognitivas. Es importante que los estudiantes estén motivados para analizar, sintetizar y evaluar información con pensamiento crítico, resolución de problemas y razonamiento lógico, que son componentes clave de una pedagogía eficaz. Asimismo, las habilidades cognitivas de los estudiantes y el proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden adaptar para mejorarlas al nivel de cada estudiante como la memoria de trabajo, la atención, la abstracción y la flexibilidad cognitiva. Las matemáticas no son la única habilidad que los estudiantes pueden aprender, sino también otras áreas del conocimiento y de la vida cotidiana, lo que les permite desarrollar el pensamiento independiente y la capacidad de resolución de problemas.

Por otra parte, las habilidades cognitivas en la estadística indican la complejidad del universo mental del ser humano. Son definidas como las destrezas y procesos mentales necesarios para completar o alcanzar una tarea; son las trabajadoras de la mente y facilitadoras del conocimiento, ya que son responsables de adquirirlo y recuperarlo para su uso en otra ocasión Ramos et al. (2010). Además, estas representan las habilidades innatas de la mente

humana para razonar; el hecho de que sean innatas indica que existen y pueden cambiar o no con el tiempo Meyer et al. (2008). Con base en esta característica, podemos inferir que las habilidades cognitivas pueden ejercitarse en el aula para estimular el desarrollo y consolidación de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Las habilidades cognitivas son entendidas como operaciones y procedimientos que puede usar el estudiante para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos y ejecución ... suponen del estudiante capacidades de representación (lectura, imágenes, habla, escritura y dibujo), capacidades de selección (atención e intención) y capacidades de autodirección (auto programación y autocontrol) Rigney (1978). Asimismo, dentro del proceso educativo las habilidades cognitivas permiten a los estudiantes aplicar, relacionar e interpretar el conocimiento de manera integral, ya que va más allá de la simple acumulación de datos. Cabe recalcar que, al desarrollar estas capacidades, los estudiantes se vuelven más autónomos y eficaces en su capacidad para la toma de decisiones y resolver diferentes situaciones complejas, siendo estos aspectos fundamentales en su formación académica como en su vida futura personal y profesional.

Por otro lado, el desarrollo de los diferentes contenidos específicos y las habilidades cognitivas es trascendente en los estudiantes ya que fomentan una comprensión profunda y significativa de los conocimientos adquiridos, lo que les permitirá no solo una memorización de la información, sino una aplicación en diversas situaciones. Cuando se habla de contenidos específicos los estudiantes pueden especializarse en sus áreas de interés o necesidad logrando ventajas competitivas a lo largo de su futuro académico y profesional. Así mismo, las habilidades cognitivas, como el pensamiento crítico, resolución de problemas y el análisis, son esenciales para enfrentar los diferentes desafíos del mundo moderno. Del mismo modo, Monereo (1990), manifiesta que las habilidades mentales fueron valoradas como los procedimientos de

memorización, sistematización y entendimiento utilizados por los alumnos con el fin de apoyar el progreso de habilidades en la creación de conocimientos. La variable en cuestión se denominó "estrategias de estudio", cuyos indicadores fueron la memorización y elaboración, ambas pertenecientes a las áreas cerebrales del sujeto, que tienen como función primordial ayudar al individuo a gestionar y controlar la entrada, la categorización, el almacenamiento, la recuperación y la salida de la información.

2.2.3. Estimulación del pensamiento crítico, analítico y creativo para la comprensión estadística

Dentro de la didáctica de las matemáticas especialmente en el ámbito compresión estadística es esencial la estimulación del pensamiento crítico, analítico y creativo, puesto que es sustancial para un desarrollo integral en el estudiante. Es importante destacar que dentro de la comprensión estadística estos pensamientos son trascendentes para lograr interpretar datos de manera efectiva, hipotética y la toma de decisiones apoyadas en evidencias, con el fin de generar habilidades cognitivas sustanciales para la resolución de problemas en los diferentes ámbitos.

2.2.3.1. Pensamiento crítico

Para Cangalaya (2020), el pensamiento crítico es entendido como un proceso en el que intervienen diversas habilidades como el análisis, la argumentación, la evaluación, con el fin de tomar decisiones y resolver problemas. Es importante considerar, que la argumentación es un factor principal para promover el pensamiento crítico, ya que permite que los estudiantes piensen e interactúen entre sí y comprendan, al instante que construyen afirmaciones, presentan pruebas para respaldarlas y evalúan dichas pruebas para juzgar la validez de las afirmaciones Romero et al. (2021). De esta forma, el individuo expresa su punto de vista por medio de argumentos que

estén a favor o en contra utilizando distintos razonamientos, con el fin de lograr la adhesión de receptores frente a las ideas que plantean (Córdova et al., 2016).

El aprendizaje de las matemáticas se presenta como un escenario adecuado para incluir las temáticas de la EDS permitiendo a los alumnos desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la cual va más allá de conocer y utilizar el conocimiento para dar soluciones correctas, consiste en comprender, interpretar, investigar diferentes formas para dar solución a problemas y reflexionar sobre cuán beneficiosa es la matemática en la vida cotidiana Alsina (2022). Los estudiantes no pueden encontrar significado, ni desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior en entornos de aprendizaje en los que realizan actividades basadas simplemente en la repetición del conocimiento, pues no utilizan sus mentes, tampoco reflexionan sobre sus pensamientos, ni las formas de encontrar soluciones a las problemáticas (Dolapcioglu y Doganay, 2020).

En consecuencia, la enseñanza de la estadística y la probabilidad tienen un enorme potencial para incorporar discusiones sobre la vida cotidiana de los estudiantes en las aulas de matemáticas (Usiskin, 2014; Vásquez, 2020; Vásquez et al., 2022). A causa de esto, es que de acuerdo con Zapata, (2011) la estadística ha ido incluyéndose en los currículos escolares, reconociendo su papel trascendental en el desarrollo de la sociedad moderna la cual se caracteriza por la disponibilidad de información y por la necesidad de tomar decisiones en situaciones de incertidumbre. Enfatiza en la importancia de que los ciudadanos comunes se formen estadísticamente para poder entender el entorno en el que se desempeña, así pueden evaluar de forma crítica la información estadística relacionada con contextos sociales en los cuales se está inmerso, permitiéndoles tomar decisiones informadas. Sin embargo, incluir la estadística en los currículos constituye un gran reto, debido a que la enseñanza de esta se ha centrado en técnicas y procedimientos, olvidándose de su naturaleza que es promover la

comprensión, el desarrollo del pensamiento y el razonamiento estadístico. Estas últimas se potencian de acuerdo con Zapata-Cardona y Marrugo, (2019) al utilizar tareas en contextos reales para la enseñanza de la estadística, permitiendo utilizar la estadística para desarrollar ciudadanos críticos.

Para finalizar, se puede decir que el pensamiento crítico es esencial que los estudiantes lo desarrollen dentro del área de matemáticas ya que, permite a una comprensión profunda de los conceptos ayudándoles a desarrollar sus habilidades críticas no solo en la memorización sino logran entender el “por qué” de las soluciones que se les plantea. Es importante mencionar que al desarrollar dicho pensamiento ayuda al cuestionamiento y revisión de su propio trabajo así logran identificar sus errores y corregirlos con el objetivo de formar aprendices más autónomos y eficientes, preparándose para los desafíos de las diversas áreas de su vida.

2.2.3.2. Pensamiento analítico

El pensamiento analítico en la comprensión estadística es esencial para los estudiantes y docentes, ya que permite la capacidad para cuestionar y analizar datos verídicos, identificando posibles errores que pueden llegar a ser un problema a la hora de realizarlos. Al realizar diferentes actividades prácticas como la recolección de datos, calcular medidas de tendencia central y creación de gráficos, los estudiantes pueden visualizar y analizar la información de manera más específica, también llegan a mejorar su comprensión en conceptos estadísticos, aprendiendo a cuestionar y evaluar la información que encuentran. El pensamiento analítico promueve un aprendizaje significativo, el cual les servirá y será útil en ejercicios de mayor complejidad pudiendo así percibir con mayor facilidad la capacidad de razonar y comunicar sus ideas.

Como lo afirma Pérez y Rangel (2001), esto implica que el estudio se centró en la medición y descripción de variables relacionadas con el pensamiento analítico-matemático de los estudiantes, sin buscar establecer relaciones causales, en el diseño de investigación de campo utilizado, se aplicó un enfoque metodológico que se desarrolla en un entorno natural, donde se obtienen datos de manera directa de la fuente de estudio. Este tipo de diseño permite observar y analizar fenómenos tal y como ocurren en la realidad.

De la misma forma Cangalaya (2020), destaca la importancia de fortalecer las habilidades analítico-matemáticas para contribuir a un mejor desempeño académico y a una mayor satisfacción de los estudiantes, además, los resultados obtenidos proporcionarán información sobre la importancia de fortalecer las habilidades analíticas y matemáticas con el objetivo de mejorar la retención estudiantil.

En conclusión, el pensamiento analítico en el área de matemáticas es de suma importancia ya que, proporciona a los estudiantes diferentes herramientas para poder resolver los distintos problemas complejos en partes sencillas y manejables con el objetivo de facilitar la identificación de los pasos lógicos para llegar a la solución. Por otra parte, fomenta la claridad durante el proceso de la resolución de los problemas planteados lo que les permite ser precisos en sus cálculos y en la manera en la abordan y comunican sus soluciones. Este tipo de pensamiento es una habilidad clave no solo para las matemáticas, sino para cualquier área que requiera un análisis detallado y razonado.

2.2.3.3. Pensamiento creativo

Al utilizar el pensamiento analítico en la compresión estadística, estamos combinando 2 conceptos fundamentales, el cual implica la capacidad de aplicar los conocimientos de manera innovadora. En 4to de básica es crucial que los estudiantes se involucren con actividades que llamen su atención, despierten su curiosidad y les permita explicar los datos de forma significativa, el pensamiento creativo hace que los ejercicios y actividades a realizar sean comprendidas fácilmente a la hora de analizar, organizar y presentar información de manera más atractiva.

Sternberg (2004), sostiene que los procesos mentales que inciden en la creatividad a nivel escolar y profesional son equivalentes desde un punto de vista psicológico, y su diferencia radica en la interacción entre el resultado del proceso creativo y el contexto. Efectivamente, los estudiantes pueden experimentar procesos creativos aun cuando sus resultados no extiendan el campo de las matemáticas.

Si bien, el trabajo matemático en la etapa escolar no tiene por objetivo generar contribuciones nuevas a este campo, es posible, a través de la educación matemática escolar, estimular el pensamiento creativo de los estudiantes, por ejemplo, mediante actividades como la invención y resolución de problemas. Propiciar el desarrollo de la creatividad en el aula favorece el interés de los jóvenes, al apartarlos de una visión de la matemática como una disciplina reiterativa y mecanicista (Mann, 2006; Sheffield, 2017).

Sarrazy (2002), explica la influencia de esta variable sobre el pensamiento matemático creativo señalando que una alta capacidad para generar problemas matemáticos que varíen en distintos criterios de dificultad lleva a los estudiantes a un compromiso cognitivo mayor, pues no

pueden aplicar algoritmos ya conocidos sin detenerse en su pertinencia para dar solución al problema dado.

Para finalizar, dentro del área de matemáticas el pensamiento creativo es sumamente indispensable porque permite a los estudiantes abordar problemas desde diferentes enfoques novedosos y a su vez a desarrollar soluciones innovadoras. De hecho, la creatividad dentro del campo de la educación permite a los estudiantes explorar varias posibilidades de resolución, lo que profundiza a una mayor comprensión de los conceptos relacionándolos entre sí desde diferentes perspectivas. Se puede decir que el pensamiento creativo permite no solo encontrar soluciones, sino a crear nuevas formas de aplicar y entender los conceptos fomentando la innovación y la flexibilidad.

2.2.4. Comprensión y aplicación de la estadística en el contexto escolar

Para Godino (2004), la enseñanza de la estadística y probabilidad no debe estar únicamente ligada a recolectar datos, realizar cálculos y reconocer diagramas, sino que, debe estar enfocada en el desarrollo del razonamiento estadístico, donde el estudiante tenga la capacidad de comprender por sí solo un problema y llevarlo a una situación real a través de la modelización, para luego buscar las posibles soluciones; sin embargo, llevar a cabo este proceso no es tan sencillo, requiere docentes preparados en temas académicos y didácticos, de tal modo que, “las finalidades de la educación matemática llegan a los estudiantes por medio de las intenciones que manifiestan sus docentes cuando les proponen tareas, les corrigen las actividades, les evalúan, etc.”. Es decir, el docente será el único encargado de incentivar al estudiante a construir sus conocimientos a través de procesos didácticos formativos que les permitan desarrollar las habilidades y destrezas deseadas.

De acuerdo a Parra (2003), las técnicas y las estrategias aplicadas para la enseñanza de estadística y probabilidad, motivan el aprendizaje a través de procedimientos no mecánicos utilizados por el docente, que permiten promover un aprendizaje significativo, adaptándose a cada circunstancia y capacidad del estudiante. Existen una diversidad de actividades a aplicar en la asignatura en mención, sin embargo, el docente es quien considera cuál de ella es apropiada para desarrollar en el aula y en su debido momento; al inicio de una clase (preinstruccionales) para activar los conocimientos previos se recurre a una lluvia de ideas o al interrogatorio que indicará el punto de partida del conocimiento, para continuar con el desarrollo del tema a explicar (coinstruccionales) se puede utilizar la exposición de ideas, resolución de problemas, entre otras, donde el estudiante sea el centro del aprendizaje, además, estas pueden ir acompañadas con algunas actividades sencillas pero con mucho significado como cuantificar, analizar y representar gráficamente datos entre compañeros.

Si bien el estudiante puede entender a un nivel cognitivo que la estadística es importante para hacer investigaciones científicas y el desarrollo de la ciencia, a un nivel afectivo puede presentar reacciones aversivas hacia el curso, lo que genera un conflicto en lo que piensa y en cómo se siente, es en este conflicto que el estudiante se predispone a no darle importancia y no esforzarse ni interesarse (nivel conductual) por su aprendizaje y aplicación. En cualquier curso de estadística, sin importar la carrera, uno de los objetivos que se debe trazar el docente implica la modificación de actitudes hacia la estadística, ya que las actitudes positivas se espera que mejoren su proceso de aprendizaje e incrementen su rendimiento en los exámenes del curso, e incluso el implementar sus habilidades estadísticas en la vida profesional (Kiekkas et al., 2015).

Dentro de un salón de clases es imprescindible la comprensión y aplicación de la estadística en los estudiantes ya que les proporciona diferentes herramientas necesarias para analizar e interpretar de manera más efectiva. Al momento de comprender estadística los

estudiantes desarrollarán un pensamiento crítico, evaluar afirmaciones verídicas basadas en datos y tomar decisiones de forma cuantitativa. Por otro lado, cuando los estudiantes aplican la estadística lograrán diseñar, recolectar y analizar datos de manera objetiva lo que permite la presentación de sus hallazgos con claridad y precisión.

En conclusión, la comprensión y aplicación de la estadística dentro del contexto escolar es fundamental porque permite en los estudiantes al desarrollo de habilidades analíticas, las mismas que permiten la interpretación de la información de manera fundamentada y crítica. Además, en un mundo lleno de datos, aprender estadística promueve la capacidad de tomar decisiones informadas y evaluar información. La misma que al estar aplicada en la escuela promueve la resolución de problemas y el pensamiento lógico siendo relevantes no solo para el área de matemáticas sino en todas las disciplinas.

2.2.5. La estadística en el currículo de Matemáticas en el subnivel elemental de EGB

Dentro de sistema educativo ecuatoriano en la asignatura de matemáticas en educación general básica menciona el, Ministerio de Educación (2016), que a partir del cuarto grado se crea áreas de competencia en estadística, y cada área permite desarrollar las habilidades que los estudiantes necesitan para comprender y aplicar los conceptos estadísticos de forma concreta, abarcando términos más basados en principios pedagógicos que propicien el aprendizaje significativo y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, ya que en el transcurso de su aprendizaje se irá implementando conceptos y ejercicios más complicados.

2.2.5.1. Áreas de Competencia en Estadística

El currículo organiza las competencias en distintas áreas que ayudan a los estudiantes a desarrollar las habilidades necesarias para entender y usar los conceptos básicos de estadística. En 4to de básica, estas áreas son:

-**Recolección de datos:** Los estudiantes aprenden a obtener información de manera sencilla, ya sea a través de encuestas, observaciones u otras actividades cotidianas. El objetivo es que reconozcan cómo obtener datos útiles de su entorno diario.

-Organización de datos: Una vez recolectados los datos, los estudiantes los organizan en tablas, gráficos de barras o pictogramas. Esto les ayuda a representar la información de forma clara y comprensible.

-Representación gráfica de datos: Se enseña a crear gráficos básicos, como gráficos de barras o pictogramas, para facilitar la visualización y comparación de información.

-Interpretación de datos: Mediante el análisis de tablas y gráficos, los estudiantes desarrollan la capacidad de interpretar los datos y sacar conclusiones a partir de ellos.

2.2.5.2. Contenidos y Conceptos Básicos de Estadística

En cuanto a los contenidos específicos para 4to de básica, el currículo abarca:

-Datos y variables: Introducción al concepto de datos y su clasificación en cualitativos (descriptivos) y cuantitativos (numéricos).

-Frecuencia y frecuencia relativa: Aunque a nivel básico, se empieza a trabajar con el concepto de cuántas veces ocurre un evento (frecuencia) y su proporción respecto al total de observaciones (frecuencia relativa).

-Tablas de frecuencia: Los estudiantes organizan datos en tablas simples para identificar con claridad cuántas veces aparece cada valor o categoría.

-Gráficos de barras y pictogramas: Se utilizan estas herramientas visuales para representar datos, ya que son esenciales para interpretar y comunicar la información.

2.2.5.3. Indicadores de Logro en Estadística

Para evaluar el aprendizaje en estadística, se consideran los siguientes indicadores de logro:

1. Saber recolectar información de manera sencilla, utilizando situaciones de la vida cotidiana.
2. Organizar y presentar los datos en tablas o gráficos simples.
3. Leer e interpretar gráficos como barras o pictogramas, identificando patrones o tendencias.
4. Comparar diferentes conjuntos de datos a través de representaciones gráficas.

Destacando que es importante comenzar la enseñanza con la explicación de qué son y para qué sirven los datos mediante el uso de números naturales y luego mostrando cómo estos datos pueden ser recopilar y organizar a través de encuestas y experimentos simples, interactuando con el entorno para comprender la relevancia y utilidad de las estadísticas. Posteriormente, organizan y representan estos datos en tablas de frecuencia y de manera visual, mediante el uso de gráficos de barras, lo que facilita la conexión de nueva información con conocimientos previos y mejora la comprensión. A medida que los estudiantes puedan interpretar y analizar estos datos e identifican patrones y sacan conclusiones.

El currículo también enfatiza la comunicación de resultados, y los estudiantes describen datos utilizando vocabulario estadístico apropiado para mejorar su comprensión. Este tipo de pensamiento se basa en conceptos provenientes de la estadística probabilística e inferencial, así como de la estadística descriptiva indirecta y la combinatoria, todos encaminados a encontrar soluciones a problemas prácticos en contexto como lo menciona Sánchez et al. (2015). De acuerdo a lo propuesto en los documentos, a través de la enseñanza de la estadística se busca de manera gradual enseñar a ser competente en el tratamiento de datos, y ello a través de procedimientos, conceptos y actitudes adecuadas que les permitan lograrlo.

El currículo debe organizarse de forma espiral, se debe trabajar periódicamente los mismos contenidos; los estudiantes vuelven a desarrollar las ideas principales y van profundizando la comprensión; por eso el proceso de aprendizaje logra gran significación, pues no se basa en saturar al niño con conceptos, sino busca su real comprensión y entendimiento de forma progresiva (Gonzáles, 2015).

Finalmente, en el aprendizaje de la estadística se aplican sus conocimientos para el desarrollo de actividad que conlleva datos recopilados del entorno del estudiante, analizar y luego se presentan de manera visual, ya sea a través de gráficos o tablas. El proceso comienza examinando eventos probables e improbables, seguido de la creación de diversas representaciones gráficas, como pictogramas, diagramas de barras, gráficos circulares y poligonales. Calcular y tabular frecuencias y se emplean técnicas de conteo, incluidas combinaciones simples. Se determinan medidas de dispersión, como el rango, así como medidas de tendencia central, como la media, la mediana y la moda. Por último, se explora la probabilidad, incluido el estudio de eventos, experimentos, cálculos de probabilidad elemental y representaciones gráficas mediante fracciones.

2.2.6. Estructura de los temas de estadística en el currículo ecuatoriano de Matemáticas, subnivel elemental.

La estructura de los temas estadísticos está dividida por bloques curriculares, cada uno de ellos aborda distintos aspectos para lograr un aprendizaje óptimo para el estudiante.

El bloque uno comienza con un aprendizaje de números y sus operaciones, el cual abarca conceptos básicos estadísticos. En la primera unidad del bloque se dedicada plenamente en números naturales, enseñando a los estudiantes la recolección y organización de datos, esto implica contar y clasificar objetivos mediante la graficación de tablas simples de frecuencias, posteriormente en la unidad dos se centra en la adición y sustracción, profundizando en la organización de datos en tablas, utilizando frecuencias absolutas como relativas, introduciendo también la representación gráfica de dato con la utilización de gráficos estadísticos simples como pictogramas y diagramas de barras.

En el segundo bloque, está enfocado en la geometría y medida, reforzando así la continua comprensión de conceptos estadísticos para pasar de lo básico a algo más avanzado. En la primera unidad se concreta el aprendizaje sobre cuerpos geométricos y figuras, utilizando criterios geométricos como tamaños, colores y formas para organizar y clasificar los datos. Aquí también aprenden los estudiantes a la creación de gráficos en barras para representar datos cualitativos. Así mismo, en la segunda unidad de medidas de longitud y capacidad se introducen conceptos básicos de probabilidad mediante experimentos con eventos aleatorios. Los estudiantes usan ejemplos relacionados con medidas de longitud y capacidad para identificar eventos de alta o baja probabilidad.

Finalmente, en el tercer bloque, centrado específicamente en estadística y probabilidad, se centra plenamente en la recolección y organización de datos mediante tablas de frecuencia

compuestas, los estudiantes aprenden a calcular el promedio de un conjunto de datos con la utilización de métodos simples como la suma y la división. En la segunda unidad introductoria de probabilidad, amplía conceptos explorando eventos simples y compuestos.

Se requiere que los maestros empleen métodos de enseñanza interactivos que fomenten la participación de los estudiantes y promuevan un aprendizaje sustancial. Además, la promoción de diversos materiales educativos y la integración de actividades prácticas permiten a los estudiantes explorar y aplicar principios estadísticos de una manera tangible y significativa en su entorno cotidiano.

Blanco (2018), explica que la estadística actual es muy distinta a la estadística del siglo pasado, ya que, debido a la gran cantidad de datos, sus métodos han ido cambiando y expandiéndose, lo que ha exigido nuevas formas de procesar la información, modificando como se piensa y cómo se promueve el aprendizaje a partir de los datos. Estos cambios han promovido un gran interés en el estudio de la didáctica de la estadística.

2.2.7. Competencias específicas que se espera que los estudiantes adquieran en estadística.

En cuanto a la comprensión estadística, las principales competencias específicas que propone el currículum que debe llegar alcanzar un estudiante de 4to de básica en su proceso de aprendizaje son:

1. Conocer adecuadamente el análisis de datos, debe estar familiarizado con los conceptos básicos de poblaciones, muestras, variables y estadísticas.

2. Comprender el análisis de regresión y saber cómo interpretar sus resultados puede ampliar su capacidad para hacer predicciones basadas en los datos que recopila.

3. Aprender a estimar parámetros poblacionales a partir de una muestra y realizar pruebas de hipótesis son habilidades esenciales para tomar decisiones informadas y validar conclusiones basadas en evidencia estadística.

4. Dominar la habilidad de resumir muestras estadísticas utilizando medidas de tendencia central y dispersión es fundamental para extraer información significativa. Además, es importante dominar el uso de métodos gráficos que proporcionan una representación visual de las características más relevantes de una muestra.

Todas estas competencias específicas son en base al Currículo de Educación Ministerio de Educación (2016), el cual menciona que se están enfocadas en el desarrollo de habilidades fundamentales en estadística, abarcando desde la comprensión de conceptos básicos hasta llegar aplicar ejercicios de análisis y toma de decisiones informadas mencionando también las matemáticas desarrollan las habilidades de razonamiento, análisis, sistematización y resolución de problemas para construir una sociedad democrática, equitativa e inclusiva. Asimismo, afirma que proporciona a los estudiantes las herramientas para interpretar y juzgar la información presentada en forma estadística, gráfica o textual.

Cuando se analiza el tema de las competencias en estadística, se observa que el énfasis principal en la enseñanza debe estar en cultivar la alfabetización estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento estadístico. Este enfoque está respaldado por el argumento de que los métodos tradicionales de enseñanza de estadística, que se centraban principalmente en impartir habilidades, procedimientos y cálculos, no logran alentar a los estudiantes a participar en el razonamiento estadístico ni a desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico (Ben-Zvi y Garfield, 2008).

Por otra parte, adquirir competencias estadísticas permite el refuerzo de otras áreas matemáticas como: el cálculo, probabilidad son temas que los desarrollarán posteriormente, posibilitando la conexión entre las distintas ramas de las matemáticas. Así mismo, dentro del currículo ecuatoriano el cumplir con los objetivos de aprendizaje forman parte para la educación integral lo cual fomenta a un desarrollo cognitivo, social y emocional de los estudiantes para que logren un desenvolvimiento en un mundo cada vez más basado en datos y logren con autonomía los retos del futuro.

2.2.8. El Método Singapur para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en EGB

El Método Singapur es un método pedagógico que busca la resolución de problemas matemáticos mediante el aprendizaje basado en proyectos. Es decir, mediante la experimentación y busca que el estudiante sea quien resuelva la problemática con ayuda de material concreto y abstracto. De esta manera, se evita el uso de la memorización sino el pensamiento matemático y la ayuda de los demás integrantes del grupo, es decir trabajar de manera colectiva (Tapia y Murillo, 2020).

2.2.8.1. Los beneficios del Método Singapur para la compresión estadística son:

• Para obtener una comprensión profunda y significado de los conceptos matemáticos, sus interconexiones y aplicaciones en el mundo real, los estudiantes participan en una amplia gama de experiencias y actividades prácticas, al mismo tiempo que utilizan recursos tecnológicos.

• Estas experiencias y actividades facilitan el aprendizaje y la aplicación práctica de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes desarrollar y perfeccionar sus habilidades matemáticas al comprender los principios y procedimientos fundamentales que las sustentan.

• La adquisición y aplicación de conocimientos, habilidades de razonamiento, comunicación efectiva, establecimiento de conexiones entre conceptos y empleo de habilidades de pensamiento crítico.

• Ser consciente y tener la capacidad de gestionar diversos procesos, incluida la selección y utilización de estrategias, el seguimiento del pensamiento y la autorregulación del proceso de aprendizaje.

Como ya se mencionó anteriormente el método Singapur ofrece numerosos beneficios para el contexto escolar, destacándose por su enfoque en la comprensión profunda de los textos matemáticos en lugar de la simple memorización de procedimientos. Asimismo, este método promueve el uso de representaciones visuales y manipulativas para facilitar el entendimiento abstracto, lo que permite a los estudiantes concretar ideas matemáticas complejas. Al proporcionar una base sólida en matemáticas desde los diferentes contenidos, el método Singapur prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos futuros y aplicaciones prácticas en su vida cotidiana, mejorando su confianza y competencia en la materia.

Por otra parte, Espinoza et al. (2016), afirman que en contraposición con otras estrategias de trabajo de enseñanza-aprendizaje, el método Singapur tiene un impacto positivo en la realización, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades matemáticas. De esta forma este método es beneficioso para los estudiantes de primaria, ya que en los textos de “Pensar sin Límites” se enseña la relación y comparación con los números, además de trabajar con las habilidades

anteriores, se suma el cálculo mental, la estimación y mediante el currículo en espiral se trabaja tema por tema.

Estos beneficios permiten al docente centrarse en sus alumnos de manera que se promueva el desarrollo, razonamiento, pensamiento creativo y las capacidades que tienen los estudiantes al momento de desarrollar una tarea. El material concreto hace referencia al modelo de exposición de piezas y la participación del modelo activo situado ayuda a que el proceso se ejecute de forma interactiva para la resolución del problema. Así mismo, se propone la utilización del Método Singapur para la comprensión estadística puesto que, se trabaja con material concreto y abstracto lo que permite un mejor entendimiento de estos procesos matemáticos. Por otro lado, el uso del material concreto y pictogramas se encuentran como una estrategia que responde a la diversidad por sus múltiples formas de adaptación como el uso de relieves, texturas, formas entre otros. Otorgando a los estudiantes esta personalización y consiguiendo un proceso enseñanza-aprendizaje de calidad.

2.2.9. Aplicación del Método Singapur en la Enseñanza de Estadística

El método Singapur es conocido por introducir preconceptos matemáticos a partir de los dos años de edad, basado en diversas actividades que facilitan al docente obtener mejores logros de aprendizaje en sus estudiantes Castillo (2022). Cabe destacar que no trabaja la memorización de contenidos, más bien, tiene como propósito desarrollar habilidades de fondo, en otras palabras, otorga las herramientas necesarias para que el estudiante sea activo y reflexivo al momento de resolver problemas (Córdova y Quizhpe, 2023).

La importancia de la estadística surge en que es de gran ayuda en la investigación científica, contribuyendo de manera radical en su capacidad para la recopilación y análisis de información productiva en estos campos, facilitando de manera drástica los debates y

evaluaciones. En consecuencia, se considera necesario una intervención educativa, concretamente en el Método Singapur. La intervención educativa se refiere a acciones y actividades con propósito diseñadas para promover el desarrollo integral de los estudiantes (Chaves, 2016).

Por su parte, Espinoza y Villalobos (2016), argumentan que el método Singapur comienza con representaciones concretas, continúa con ayudas pictóricas o imágenes, para llegar a lo abstracto o simbólico para enseñar cada concepto matemático. Los contenidos no se agotan en una sola oportunidad de aprendizaje; en cambio hay varias oportunidades para que los estudiantes aprendan un concepto y las actividades que se proponen varían sistemáticamente en el nivel de complejidad, de esta manera se establecen secuencias de actividades en las que se desarrollan estrategias de solución progresivamente.

De esta manera al aplicar el Método Singapur resulta beneficioso para el alumnado, ya que permite el desarrollo de habilidades permitiendo una mejor comprensión real de los aspectos matemáticos. Además, busca diferentes formas para resolver uno o varios problemas al usar material concreto. Por otro lado, los materiales que se utilizan son objetos cercanos al estudiante, resultando ser motivador favoreciendo el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas.

2.2.10. Recursos didácticos y materiales para la enseñanza-aprendizaje de la comprensión estadística a través del Método Singapur.

Castillo (2013), menciona que los ejercicios con dinámicas pueden hacer que los estudiantes no se sientan tan pesados y busquen formas de ayudarse entre sí para ganar. El método de Singapur motivará a los estudiantes a aprender con materiales concretos, abstractos y pictóricos de una manera más didáctica. Esto aumentará su interés en la resolución de problemas y los ejercicios matemáticos.

El método Singapur inculca valores importantes en los estudiantes al resolver problemas, como solidaridad, trabajo colaborativo, aprendizaje entre compañeros, organización y respeto por turnos. Estos valores conducen a la práctica de secuencias didácticas en clase Guel (2014). Con este método, los estudiantes desarrollan habilidades y actitudes positivas, y la resolución de problemas y el uso de materiales didácticos hacen que la comprensión sea más comprensible.

El método didáctico de Singapur es una combinación de técnicas de resolución de problemas Barría (2018). Además, afirma que el orden de visualización y abstracción de las matemáticas es su principal característica. En otras palabras, los estudiantes comienzan manipulando recursos y materiales concretos, luego dibujan las operaciones que deben realizar y finalmente llega el momento de reemplazar los objetos por representaciones abstractas. Lo más fascinante de este método es que se pierde el miedo a las matemáticas, según testimonios de estudiantes recogidos por el autor.

Por otra parte, el método Singapur en la actualidad es un enfoque pedagógico innovador el cual dispone de una amplia gama de recursos didácticos y materiales los cuales apoyan de manera significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas. Estos recursos se llegan a caracterizar por ser concretos, pictóricos y abstractos, permitiendo que los estudiantes tengan una comprensión de los temas de manera más profunda y duradera.

Zapatera (2020), indica que el Método Singapur es desarrollado con cinco componentes básicos: concepto, habilidades, actitudes, metacognición y procesos Íñiguez (2015). Además, está fundamentada en tres ideas básicas, (1) el enfoque CPA (Concreto- pitagórico-abstracto) en el que el aprendizaje de las matemáticas empieza desde las representaciones concretas, posteriormente, pasa por lo pitagórico, como los dibujos o imágenes, hasta finalmente llegar a lo

abstracto que representa los signos o símbolos matemáticos; (2) recurre al currículo espiral, en el cual los contenidos son presentados gradualmente, pero tomando en consideración la maduración cognitiva del estudiante y; (3) la variación sistémica y perceptual, la cual se les presenta variedades de formas en el que aprenden a cómo solucionar un problema matemático.

Al explorar los materiales del método Singapur se han destacado algunos por su capacidad de transformar el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia comprensible y accesible para estudiantes de todas las edades, algunos de ellos son: fichas y tarjetas: utilizadas para contar, agrupar y representar datos, los bloques de base diez: sirven para enseñar conceptos de valores posicionales en las operaciones básicas, las tarjetas de números y operaciones: utilizadas en actividades de emparejamiento y secuencias de reconocimientos números y operaciones básicas, los multicubos o fichas legos: son cubos que se conectan, ayudando en la construcción de modelos matemáticos y la visualización de patrones estadísticos.

Por otro lado, están los recursos pictóricos permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos, facilitando su comprensión y retención. Así mismo, los recursos pictóricos fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de razonar visualmente, que son habilidades esenciales para el éxito en matemáticas y en otras áreas académicas. Algunos recursos son: los pictogramas: dibujos que representen datos, como cuántos niños tienen mascotas, los gráficos de tiras: son dibujos los cuales ayudarán para resolver dudas de diferencia de datos mediante la representación de barras, los organizadores y mapas: son ilustraciones que ayudarán a los estudiantes para organizar información y entender problemas complejos.

Así mismo, están los recursos abstractos los cuales permiten a los estudiantes consolidar y aplicar su comprensión matemática de manera más avanzada y simbólica lo que conlleva a desarrollar un pensamiento matemático más formal y generalizado. Para ello, se han

seleccionado algunos recursos como son: las fórmulas matemáticas: donde los estudiantes aprenden diferentes fórmulas simples de las operaciones básicas para sacar datos de conclusión de representaciones estadísticas, los problemas escritos: son problemas los cuales sirven para que los estudiantes puedan plasmar sus conocimientos en las habilidades aprendidas, las tablas y gráficos: los estudiantes usarán tablas para organizar datos y gráficos para entender mejor.

Capítulo III

3. Marco metodológico

En este capítulo se menciona la metodología que se usará en la investigación, donde estará presente el paradigma, enfoque, método, técnicas e instrumentos que serán utilizados para la misma. Así mismo, se detalla el proceso de investigación, las diferentes herramientas para la recolección y análisis de datos. Esta investigación se sustenta en un paradigma sociocrítico ligado a un enfoque cualitativo con un método de Investigación Acción. Por otro lado, su propósito es brindar una representación detallada de la realidad del objeto que se está analizando o estudiando. Este tipo de investigación puede servir para visualizar con mucha precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, comunidad, contexto o situación. El investigador tiene que ser capaz de definir lo que se medirá. Por ejemplo, conceptos, variables o componentes.

3.1. Paradigma

Se eligió el paradigma sociocrítico ya que permite entender y sobre todo cambiar las situaciones educativas con el fin de obtener una transformación dentro del contexto investigado, obteniendo beneficios tanto para los docentes como para el alumnado. El paradigma socio-crítico de acuerdo con Arnal (1992), adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa; sus contribuciones, se originan, “de los estudios comunitarios y de la investigación participante” (p.98). Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

Por lo tanto, se puede decir que el paradigma socio-crítico permite un impacto profundo dentro del contexto educativo en la sociedad cuando se aplica, ya que, a través de la reflexión

crítica, participación colectiva que radica en su capacidad orientando a cambios sociales justos, equitativos y participativos.

Esta investigación, no busca dar una explicación causal, sino que trata de profundizar en el conocimiento y comprender una realidad educativa, tras una intervención durante las prácticas preprofesionales durante octavo y noveno ciclo de práctica preprofesional, se brindan interpretaciones de las acciones y percepciones de los participantes mediante el uso de técnicas y estrategias profundas y metodológicamente rigurosas para comprender y comprender la realidad educativa, las cuales, luego de un proceso analítico, para generar conocimiento.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación es de carácter cualitativo ya que surge desde las observaciones realizadas en prácticas preprofesionales y preguntas que se plantean para generar la problemática de estudio. Por su parte, Carhuancho et al. (2019), mencionan que “el enfoque cualitativo se caracteriza por tener básicamente las siguientes características: Es descriptiva, inductiva, fenomenológica, holista, sistémica y de diseño flexible. Destaca el análisis y el valor subjetivo de una situación particular” (p. 16). Este enfoque nos permite comprender problemas, categorías y experiencias para realizar, desarrollar, involucrar y recopilar información a través de la investigación. Los métodos cualitativos pueden ser vistos desde la mirada del investigador como un proceso de comprensión de las realidades educativas y sus experiencias para relacionarlo con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión estadística. Por otro lado, el método elegido ayuda a identificar técnicas y herramientas que son beneficiosas para el desarrollo de la investigación y explotarlas de alguna manera. Suficiente para comprender la realidad del contexto educativo.

3.3. Método de investigación

Se ha seleccionado investigación-acción este método ya que permite generar procesos de enseñanza aprendizaje positivos en estudiantes, para ello es importante una recopilación de datos, reflexión, buscando y aplicando soluciones con el fin de generar una construcción de conocimientos tanto para el docente como para los estudiantes, propiciando una buena relación.

Elliott (1993), define la investigación-acción como «un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma». La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas.

Por otra parte, el triángulo de Lewin (1946), que contempla la necesidad de la investigación, de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional. Los tres vértices del ángulo deben permanecer unidos en beneficio de sus tres componentes. La interacción entre las tres dimensiones del proceso reflexivo puede representarse bajo el esquema del triángulo.

Asimismo, Lewin (1946), plantea una serie de pasos que se contemplan en su esquema de triángulo, los cuales se identifican como: investigación, acción y formación. Dentro de la investigación se identifican, recopilan, analizan y se entienden los problemas, oportunidades y desafíos del contexto estudiado. Por otro lado, está la acción la cual permite planificar, implementar y evaluar los hallazgos de la investigación. Finalmente, se encuentra la formación siendo un componente crucial el cual asegura la eficacia y la sostenibilidad de las acciones implementadas lo que conlleva a un desarrollo de capacidades, educación continúa manteniendo

habilidades y conocimientos necesarios. El enfoque de Lewin vincula a la acción, investigación y formación en un contexto de cambios lo que proporciona una estructura para poder tratar los diferentes problemas de una manera participativa y sistemática.

Para desarrollar el proceso de investigación-acción con el triángulo de Lewin que abarca la teoría del cambio social mediante la acción reflexiva y participativa sus tres fases se explican de la siguiente manera:

3.3.1. Investigación: no se limita a la observación, sino a la comprensión crítica desde la realidad.

Se inició con la identificación del problema, un análisis participativo donde la docente y los estudiantes sean los principales actores de reconocer problemas o necesidades en cuanto a los temas matemáticos como: comprensión estadística (gráfico de barras). Después, se llevará a cabo una revisión crítica donde se analizará la metodología de la docente, el uso de materiales, el uso de preguntas críticas sobre los temas tratados en clase. Finalmente, se fomentó la participación dentro del salón de clase, se optó por conocer las opiniones de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos adquiridos.

3.3.2. Acción: se implementó una intervención educativa con el objetivo de transformar la realidad educativa que se identificó en la fase de investigación.

Para la fase de acción, se realizó el diseño de la intervención en este caso el desarrollo de estrategias metodológicas como es el uso del método Singapur en el tema gráfico de barras, donde se desarrollaron colectivamente con los participantes, la cual se aplicó mediante sesiones para así ajustarla de acuerdo a los resultados que se obtengan y reflexionar críticamente sobre su impacto dentro del salón de clase.

3.3.3. Formación: consolidación del aprendizaje, se reconoce que el proceso de transformación es un ciclo continuo de aprendizaje y mejora no es un fin en sí mismo.

En la última fase de formación se hace apertura a un espacio de reflexión, los actores participantes intervinieron a través de un diálogo abierto donde se valora sus éxitos y fracasos. Posteriormente, se llevó a cabo la sistematización de aprendizajes mediante la aplicación de lecciones donde se verán reflejados los conocimientos adquiridos durante el proceso, los cuales se documentan y se comparten con el fin de promover un ambiente de aprendizaje colaborativo-transformador aprendiendo de los resultados para fomentar estudiantes y docentes generadores de un cambio social dentro del ámbito educativo. Es importante aclarar que solo se trabajó un ciclo por cuestiones de tiempo, sin embargo, utilizar investigación-acción no sólo permitió comprender el problema sino resolverlo.

3.4. Contextualización

La institución donde se llevará a cabo el estudio es una entidad pública localizada en el sector urbano la cual cuenta con dos jornadas: matutina y vespertina, asimismo, trabaja con niveles desde inicial hasta bachillerato. Dado que el objetivo del estudio es desarrollar la comprensión estadística en la asignatura de Matemáticas en el subnivel de básica elemental a través del método Singapur, los actores que serán partícipes de la investigación serán estudiantes de cuarto año de EGB, a su vez todo el salón será tomado en cuenta para realizar este estudio. Asimismo, contemplan un rango de edad entre los 7 y 8 años. Por otro lado, el aula está conformada por un pizarrón, buena iluminación, cortinas, una mesa para el docente y bancas para los estudiantes. En el aula los estudiantes se organizan en filas y dependiendo de la actividad que realicen forman grupos y las realizan por distintas zonas de la institución (patio,

pasillos, canchas). El modo de trabajo del alumnado es a través del uso del pizarrón, libros del ministerio de educación, hojas de trabajo y explicaciones por parte del docente.

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Dentro de este apartado se hablará sobre las técnicas e instrumentos que se han utilizado para el desarrollo de nuestra investigación, además es importante mencionar cómo se han validado los instrumentos construidos.

La validez y confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación Hurtado (2012). La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica o evento para el cual fue diseñado y no otra similar.

El valor de los instrumentos seleccionados para esta investigación radica en su capacidad para ofrecer información detallada y contextual que responda a los objetivos planteados. En este caso, se ha optado por un enfoque cualitativo, que permite captar no sólo datos objetivos, sino también percepciones, comportamientos y dinámicas que son fundamentales para comprender a profundidad el desarrollo de la comprensión estadística en el aula. La combinación de técnicas de observación y recolección de datos cualitativos asegura que el proceso investigativo vaya más allá de una visión superficial, profundizando en cómo los estudiantes interactúan con los contenidos y cómo los docentes implementan sus estrategias pedagógicas.

Los instrumentos seleccionados no solo permiten una triangulación de datos que refuerza la confiabilidad de los resultados, sino que están diseñados para captar tanto lo observable como las subjetividades de los actores involucrados. La validez de estos instrumentos radica en su capacidad para interpretar los fenómenos educativos en su contexto real, proporcionando una

visión integral que combina la experiencia cotidiana en el aula, los materiales curriculares y las reflexiones de docentes y estudiantes. De este modo, los hallazgos resultantes serán aplicables y pertinentes, contribuyendo a generar intervenciones pedagógicas efectivas y alineadas con las verdaderas necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística.

Para esta investigación se usó la validación dialógica. Es un diálogo entre investigador y participantes, un diálogo entre el conocimiento y la comunidad como lo menciona Sisto (2008). Por otro lado, para llevar a cabo la validación dialógica se tuvo en cuenta una triangulación entre tres componentes:

Una validación teórica, la cual proporciona una base conceptual y teórica, conecta y apoya a la investigación en conocimientos previos y no parte de un vacío, la misma que se encuentra en las categorías de análisis (ver ANEXO 1). Una validación metodológica, la misma que proporciona un marco coherente y estructurado para comprender el cómo se realizó la investigación desde una recopilación de datos hasta el análisis de resultados. Finalmente, una validación empírica la cual consta en la aplicación de instrumentos y su experiencia, así mismo, estos instrumentos fueron diseñados para reconocer y hacer valer las voces de las personas, lo que genera un diálogo.

A continuación, se expondrán las técnicas e instrumentos usados para esta investigación.

3.5.1. Entrevista semiestructurada

Diaz (2013), menciona que la entrevista semiestructurada es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Canales la define como "la comunicación interpersonal

establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto".

Diaz (2013), considera que las entrevistas semiestructuradas son las que ofrecen un grado de flexibilidad aceptable, a la vez que mantienen la suficiente uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio. Este tipo de entrevista es la que ha despertado mayor interés ya que "...se asocia con la expectativa de que es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario". La entrevista es un proceso de interacción y a su vez se encuentra estructurado, de igual manera, involucra una comunicación directa con al menos dos personas. Por otra parte, su principal objetivo es obtener información específica con el fin de adquirir diferentes datos relevantes sobre algún tema específico, situación o individuo donde se podrán evaluar sus habilidades, conocimientos y experiencias en particular.

Realizamos una entrevista a la docente de la asignatura de Matemáticas, con el objetivo de recopilar información valiosa y profunda sobre sus percepciones, experiencias y opiniones acerca del tema de la investigación y del desenvolvimiento de los estudiantes en el tema de la comprensión estadística, sin limitar sus respuestas a opciones definidas (ver ANEXO 2). Al utilizar la entrevista semiestructurada nos permitió la obtención de datos concretos y perspectivas más amplias para enriquecer el análisis del tema de investigación que se estará abordando.

También se buscó tener una flexibilidad de profundización en temas que surjan durante la conversación, revelando aspectos que sean significativos e importantes que no se habían considerado previamente.

3.5.2. Observación participante

La observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados, ya que permite obtener percepciones de la realidad estudiada, que difícilmente podríamos lograr sin implicarnos de una manera afectiva (Rodríguez, Gil y García, 1996).

La observación participante se llevó a cabo durante las prácticas preprofesionales, el cual permitió involucrarse directamente en el entorno de aprendizaje de los estudiantes. Pudiendo llevar a cabo una noción de dificultades, interacciones, déficits de aprendizaje en la materia de matemáticas. El objetivo de la observación participante en la investigación sobre la comprensión estadística es lograr obtener una visión directa y profunda sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a su entorno natural. Por otra parte, permite al investigador apreciar interacciones, comportamientos y dificultades dentro del contexto estudiado permitiendo identificar la comprensión y aplicación de los conceptos estadísticos que adquieren los estudiantes.

3.5.3. Diarios de campos

Valverde (1993), propone que puede definirse como instrumento de recolección de información, que se asemeja a una versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener, como el análisis de contenido, la observación y la reflexión personal, para después organizar, analizar e interpretar la información que se está recogiendo. Son una herramienta valiosa dentro de la investigación cualitativa, ya que ayuda al investigador a mantener una perspectiva reflexiva, capturar detalles y mejorar la calidad y confiabilidad de los datos. Por lo tanto, los diarios son una forma de llevar un registro detallado y sistemático de las actividades y eventos relevantes que ocurren durante el estudio de caso. Con el diario de campo se puede

recolectar la información que otro instrumento no podría, se puede tomar en cuenta que es una especie de seguimiento que se da paso a paso dentro de una investigación cualitativa.

Con los diarios de campo, lo que queremos lograr es documentar observaciones detalladas, reflexiones y experiencias del investigador durante el proceso en el aula del 4to de básica, A través de esta herramienta, se buscará captar el contexto de cómo se desarrolla la enseñanza-aprendizaje, lo significativa que es la clase e interacciones de los estudiantes con la comprensión estadística y la didáctica de las matemáticas. Los diarios de campo ayudarán con la información detallada de todas las situaciones que pueden no ser evidentes en la observación participante, teniendo una evidencia de recolección de datos más explícita y verídica, ofreciendo una perspectiva más subjetiva y rica sobre cómo los estudiantes comprenden y aplican los conceptos estadísticos en la práctica diaria.

Además, el diario de campo también sirvió como una herramienta reflexiva para el profesional en formación, proporcionando un espacio para analizar y evaluar sus propias prácticas pedagógicas (ver ANEXO 3). Este proceso de reflexión es esencial para el desarrollo profesional, ya que permite al docente identificar áreas de mejora y ajustar su enfoque pedagógico en consecuencia.

3.5.4. Análisis documental

Santamaria (2005), menciona que es un documento de carácter programático en el que se reflejan los principios educativos, organizativos y normativos, siendo la base de los demás planteamientos que deben articular la gestión democrática y participativa de los centros educativos. Pero además es un documento de planificación, de gestión, y de consenso que recoge unas decisiones y acuerdos asumidos por toda la comunidad educativa.

En el marco del currículo de EGB en Ecuador, se resalta la importancia de trabajar en sintonía con las directrices del Ministerio de Educación, particularmente en el área de Matemáticas para el nivel de Básica Elemental. Este currículo pone un fuerte énfasis en el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión estadística, con el objetivo de que los estudiantes aprendan a organizar, representar e interpretar datos tanto de forma gráfica como analítica.

En la sección de Matemáticas, se subraya que comprender conceptos estadísticos no solo ayuda en el análisis de datos, sino que también impulsa el pensamiento lógico, crítico y reflexivo. Por medio de actividades prácticas como elaborar y leer tablas de frecuencias o interpretar gráficos de barras, se busca que niñas y niños adquieran competencias clave para analizar información de su entorno y tomar decisiones fundamentadas, en línea con lo que propone el currículo para este nivel educativo.

Este enfoque garantiza que el proceso de enseñanza-aprendizaje esté alineado con los objetivos planteados, atendiendo las necesidades de los estudiantes y preparándose para enfrentar situaciones cotidianas donde sea necesario comprender y analizar datos de forma efectiva.

3.5.5. Test de aprendizaje

Díaz Barriga y Hernández Rojas (2000), “la evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza es una tarea necesaria, en tanto que aporta al profesor un mecanismo de autocontrol que la regula y le permite conocer las causas de los problemas u obstáculos que se suscitan y la perturban”, en este sentido las prácticas evaluativas influyen de manera directa en las prácticas de estudio (formas particulares de estudiar) que emplean los estudiantes y en la forma en que asumen la evaluación misma.

La obtención de esta información tendrá el objetivo de evidenciar la efectividad de las sesiones de aprendizaje impartidas, evidenciando si llegaron a cumplir con los objetivos propuestos, también ayudará a terminar si los estudiantes lograron aplicar de manera adecuado los conocimientos adquiridos en el contexto de las actividades con relación a la compresión estadística y la elaboración de gráfico de barras.

Adicionalmente, permitirá identificar con una visión clara de progreso individual de cada estudiante y ver si los resultados de las sesiones de aprendizaje son efectivos para realizar en otros contextos educativos (ver ANEXO 4).

3.6. Método de análisis de datos

Para este proceso se ha optado por un análisis descriptivo. Penalva-Verdú et al., (2015) mencionan que, el método descriptivo se caracteriza por realizar una descripción detallada de las acciones, patrones y características presentes en los hallazgos obtenidos. Dicho de otro modo, tiene como objetivo describir procedimientos, escenarios y propósitos analizando las relaciones entre ellos. Cabe mencionar que, este método es el adecuado para presentar la información de manera exacta de las diferentes técnicas e instrumentos que han sido empleadas.

El análisis de los datos cualitativos se llevó a cabo mediante varias fases. Para iniciar se realizó la construcción de varios instrumentos como es la entrevista con el fin de establecer no solo una recopilación de datos profundos de respuestas cerradas, sino que explorar a fondo las experiencias, perspectivas y opiniones de los participantes. Lo que genera una comprensión más profunda del contexto en el que se está realizando la investigación. Asimismo, otro instrumento que ayudó para la recopilación de datos fue el diario de campo donde se iba analizando e interpretando todo lo que pasaba en el aula de clase vinculándolo con las categorías mencionadas anteriormente, las mismas que fueron emergiendo del marco teórico. También, la

observación participante permitió captar detalladamente las diferentes perspectivas, las mismas que enriquecen la comprensión del objeto de estudio. Por otro lado, la revisión documental que en este caso fue la del currículo ecuatoriano de Matemáticas, especialmente en el subnivel elemental, el mismo que estaba destinado para identificar cómo contribuye al conocimiento existente y cuáles son sus implicaciones dentro de la práctica educativa. Este proceso inicial permitió establecer una comprensión general del contenido.

Para la siguiente etapa se realiza la transcripción de la entrevista, examinar detenidamente cada diario de campo, para obtener una codificación, se asignan códigos a fragmentos específicos del texto, basados en conceptos o ideas emergentes. Los mismos representan unidades de significado que facilitan la organización y el manejo de los datos. Para garantizar la coherencia y evitar interpretaciones subjetivas. Con la información recolectada y analizada se empleó la técnica de codificación la misma, es un procedimiento que se enfoca en proporcionar etiquetas o códigos a fragmentos relevantes de la investigación (Penalva-Verdú et al., 2015). De la misma manera, este proceso permitió la categorización la cual se centra en obtener conceptos claves de los datos obtenidos, los códigos nacen de las mismas categorías más amplias las mismas que reflejan temas centrales del estudio. Asimismo, esta fase de categorización permitió identificar relaciones entre las unidades de análisis y construir una estructura conceptual que abarcara el fenómeno en su totalidad. Se verificó la validez de las categorías mediante un proceso iterativo que incluyó la revisión cruzada de los datos y la discusión entre los investigadores.

En la etapa de consolidación, las categorías se sintetizaron en temas principales que proporcionaron respuestas claras y bien fundamentadas a las preguntas de investigación. Anteriormente expuesto, se empleó la técnica de la red semántica. Vera-Noriega et al., (2005) indican que, la red semántica es una estrategia que implica sintetizar información en términos o

palabras para formar redes o relaciones, generando significados. La misma que permitió identificar, resumir y organizar los datos obtenidos de las técnicas, instrumentos y propuesta, con el fin de generar resultados del objeto de estudio. Así, se logró una comprensión profunda y estructurada del fenómeno estudiado, destacando tanto las tendencias generales como las particularidades del contexto.

Finalmente, se dio paso a la creación de una red semántica (ver Anexo 5), que permitió establecer relaciones directas con la codificación de datos mencionados anteriormente. Esto generó una visión más profunda del objeto de estudio y con ello resultados alineados al proceso de investigación.

Capítulo IV

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

En este apartado se presentarán los elementos centrales de la propuesta de intervención, su fundamentación y la descripción de cada actividad. Cada una de ellas está desarrollada en sesiones, especificando su objetivo y la destreza que se trabajará. Sin embargo, el desglose de la propuesta podrán encontrarlo en el siguiente link:

https://drive.google.com/file/d/1fE5ym-nyhj4RqtGecf0YLDYfZ6BZMJVV/view?usp=sharing

“Explorando el mundo de los datos con Singapur”

4.1. Fundamentación teórica de la propuesta

La propuesta está diseñada en 3 sesiones de aprendizaje en un diseño de planificación microcurricular centrada en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño, basada en un enfoque educativo que privilegia el aprendizaje significativo y la aplicación práctica del conocimiento. La propuesta se inspira en el Método Singapur, un modelo que pone énfasis en la comprensión conceptual, el aprendizaje activo y la resolución de problemas, con el objetivo de fomentar el desarrollo integral de los estudiantes.

El Método Singapur propone un aprendizaje progresivo que comienza con materiales concretos, sigue con representaciones gráficas y termina con abstracciones matemáticas. Este enfoque asegura que los estudiantes comprendan los conceptos de forma profunda y gradual. En esta planificación, se incluyen actividades como manipulación de objetos, elaboración de gráficos y análisis de datos en situaciones cotidianas, para que los alumnos puedan interactuar con los conceptos de manera práctica antes de abordar niveles más complejos.

El docente, en este contexto, se convierte en un mediador y guía del aprendizaje. Su papel es acompañar a los estudiantes mediante preguntas, reflexiones y actividades cuidadosamente diseñadas para desarrollar tanto habilidades cognitivas como sociales. Por ejemplo, actividades como organizar datos o representar información en gráficos de barras buscan estimular el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas, siempre vinculando los conceptos matemáticos con situaciones reales.

En cuanto a la metodología, se emplean estrategias como el aprendizaje basado en historias y la manipulación activa de materiales. Estas técnicas promueven un aprendizaje más autónomo y creativo, asegurando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino también las habilidades necesarias para aplicarlos en diversos contextos.

Por último, el enfoque garantiza que los estudiantes desarrollen destrezas alineadas con criterios de desempeño claros, como la organización y la interpretación de datos. Este aprendizaje no solo fortalece sus habilidades técnicas, sino que también les da confianza y creatividad para enfrentar los retos del día a día.

Para diseñar esta guía de actividades, se tomaron en cuenta diferentes metodologías y enfoques de enseñanza, todos enfocados en fortalecer las competencias matemáticas esenciales. Entre ellas destacan la representación gráfica, la interpretación de datos y la resolución de problemas. Estas estrategias buscan consolidar el aprendizaje en el área de estadística y probabilidad, poniendo especial énfasis en la organización y representación de información a través de gráficos de barras.

Cada actividad propuesta tiene un propósito claro y definido que guía el aprendizaje y permite desarrollar habilidades específicas en los estudiantes. Por ejemplo, se incluyen ejercicios con objetos manipulativos para realizar tareas como clasificar y contar, crear gráficos visuales

para representar frecuencias, y analizar información en situaciones que forman parte de la vida cotidiana. Estas actividades están diseñadas para que los alumnos construyan su aprendizaje de manera progresiva: partiendo de lo concreto, pasando por lo pictórico, y llegando finalmente a lo abstracto, siguiendo los principios del Método Singapur.

4.1.1. Métodos y estrategias implementados

4.1.1.1. Aprendizaje basado en historias

A través de narrativas, se contextualizan los conceptos matemáticos. Por ejemplo, en “La tienda de Ana”, los estudiantes ayudan a un personaje ficticio a organizar y analizar datos, logrando conectar los aprendizajes con situaciones cotidianas. Esto no solo los motiva, sino que les da un propósito concreto para resolver las actividades propuestas.

4.1.1.2. Manipulación activa

Se utilizan materiales concretos como bloques, fichas o frutas para que los alumnos interactúen físicamente con los datos. Este enfoque permite que clasifiquen, cuenten y representen información de forma tangible, facilitando la comprensión de conceptos abstractos. Por ejemplo, al construir gráficos con bloques, los estudiantes convierten datos en representaciones visuales claras y fáciles de interpretar.

4.1.1.3. Resolución de problemas

Se presentan situaciones prácticas en las que los estudiantes deben organizar, analizar e interpretar datos para encontrar soluciones. Un caso es “El reto de las frutas del mercado”, donde trabajan con tablas y gráficos para tomar decisiones fundamentadas. Este método fortalece el pensamiento crítico y fomenta la toma de decisiones basadas en evidencias.

4.1.1.4. Representación visual

Se promueve la creación de tablas y gráficos como herramientas clave para interpretar y comunicar información. Pasar de datos en tablas a gráficos de barras permite identificar patrones, analizar tendencias y sacar conclusiones. Además, el uso de colores y formas en los gráficos hace que el aprendizaje sea más visual, atractivo y fácil de comprender.

4.1.1.5. Descripción de la guía de actividades

La presente guía de actividades tiene como objetivo principal fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de educación básica a través de ejercicios dinámicos y prácticos. Está diseñada para ayudarles a reconocer y representar datos estadísticos, además de interpretar información presentada en tablas y gráficos. Las actividades están organizadas de manera progresiva, permitiendo a los estudiantes desarrollar destrezas fundamentales como la clasificación, el conteo y la representación visual de datos.

Entre los temas abordados se incluyen la creación de tablas de frecuencias y gráficos de barras, con un enfoque lúdico que facilita la comprensión de conceptos estadísticos básicos. Estas actividades buscan estimular la participación activa de los estudiantes mediante el uso de recursos visuales y manipulativos que hacen el aprendizaje más significativo y consolidan las destrezas requeridas en este nivel educativo.

Cada sección de la guía está diseñada para aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos, resolviendo problemas relacionados con situaciones cotidianas que los estudiantes puedan identificar. De esta manera, se fomenta el desarrollo de competencias clave como la observación, el análisis, la organización de información y la toma de decisiones basadas en datos. Además, las actividades propuestas promueven el aprendizaje colaborativo, incentivando el trabajo en equipo y el intercambio de ideas entre los estudiantes.

4.1.1.6. Contenidos específicos que desarrolla la guía de actividades:

- **Organización y representación de datos estadísticos**

Los estudiantes aprenderán a clasificar y organizar información en tablas de frecuencias, representando visualmente mediante pictogramas y diagramas de barras. Estas actividades les permitirán interpretar datos de manera efectiva y reflexionar sobre las conclusiones obtenidas, promoviendo una actitud crítica y responsable frente a los resultados.

- **Construcción de gráficos de barras**

Se brindará un enfoque práctico para que los estudiantes diseñen gráficos de barras empleando materiales manipulativos y herramientas visuales. Este método facilita la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos, haciendo el aprendizaje más tangible y significativo.

- **Resolución de problemas prácticos**

Los conocimientos adquiridos se aplicarán a situaciones reales, donde los estudiantes podrán organizar datos, representarlos gráficamente y analizar su significado en contextos cotidianos. Esto refuerza su capacidad para conectar la teoría con el entorno que les rodea.

- **Análisis de datos y toma de decisiones**

A través de la interpretación de gráficos y tablas, los estudiantes desarrollarán habilidades para analizar información y tomar decisiones fundamentadas en datos concretos. Esto contribuirá al fortalecimiento de su razonamiento lógico y a su capacidad para resolver problemas de manera autónoma.

- **Fomento del aprendizaje colaborativo**

Las actividades están diseñadas para realizarse en grupos, incentivando la colaboración, el intercambio de ideas y el trabajo en equipo. De esta forma, además de reforzar las competencias matemáticas y estadísticas, se fomenta la comunicación y el respeto por las opiniones de los demás.

4.2. Descripción de actividades desarrolladas por sesión

4.2.1. Sesión 1

Objetivo de la clase: Preparar a los estudiantes para el aprendizaje de datos estadísticos y frecuencias.

Destreza: Reconocer y clasificar datos simples de su entorno en tablas y gráficos sencillos (Ref. M.2.3.1.)

Técnica	Recursos
Aprendizaje activo. Clasificación y categorización. Discusión guiada.	Historia breve: "La tienda de Ana". Objetos físicos: frutas, juguetes pequeños, fichas de colores. Tabla para registrar datos: hoja, pizarra o papelógrafo. Marcadores y lápices. Preguntas guía para reflexionar.

Anticipación: Dentro de la sesión se llevó a cabo una serie de actividades como fueron: La lluvia de ideas para generar una introducción al tema de datos estadísticos, posteriormente una historia breve: “la tienda de Ana” para ello, se presentó una mesa la cual contenía diferentes objetos (peluches, carros, muñecas y cubos), seguidamente, se invita a los estudiantes a observar la cantidad de juguetes anteriormente mencionados y deberán realizar una clasificación por categorías y contar cuántos elementos hay dentro de cada conjunto y su total. Posteriormente, se presentará un papelógrafo que contendrá una tabla para reflexionar sobre las diferentes categorías presentes por mayor y menor cantidad de objetos. Finalmente, se realizarán breves preguntas como: ¿Cómo podríamos mostrar estos datos para que Ana lo entienda mejor?

Figura 1. Lluvia de ideas “compresión estadística”

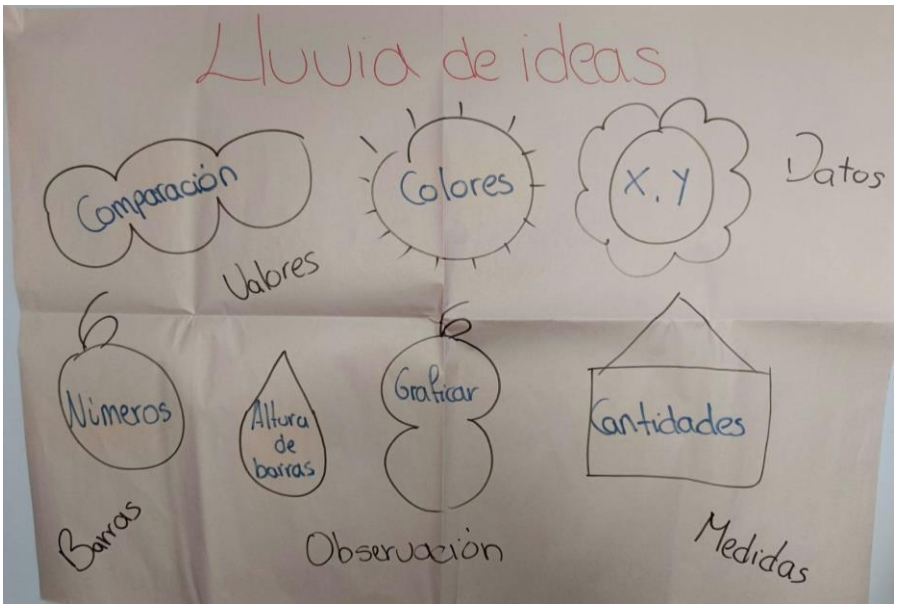
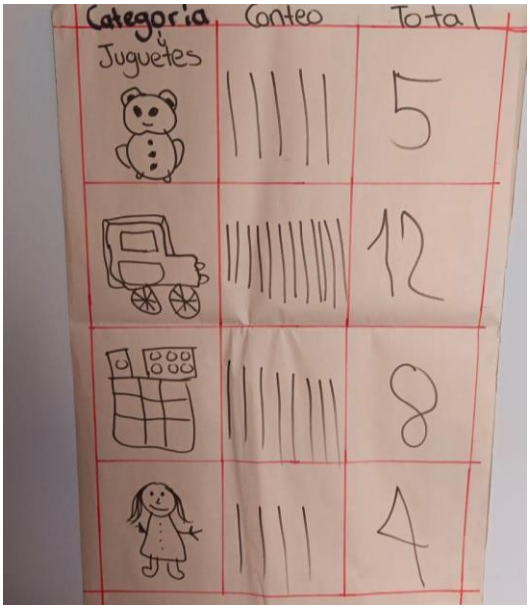


Figura 2. Actividad “La tienda de Ana”



Seguidamente, se presentó una mesa con objetos variados (muñecas, juguetes, fichas de colores, peluches), para que los estudiantes logren clasificar los objetos por categorías y contar cuántos hay de cada uno. Asimismo, los estudiantes deberán llevar a cabo un registro de los datos en una tabla simple y reflexionar sobre las categorías con mayor y menor cantidad. Para finalizar la primera sesión se realizará una pequeña pregunta: ¿Cómo podríamos mostrar estos datos para que Ana lo entienda mejor?

Figura 3. Respuesta de los niños en registro de datos



4.2.2. Sesión 2

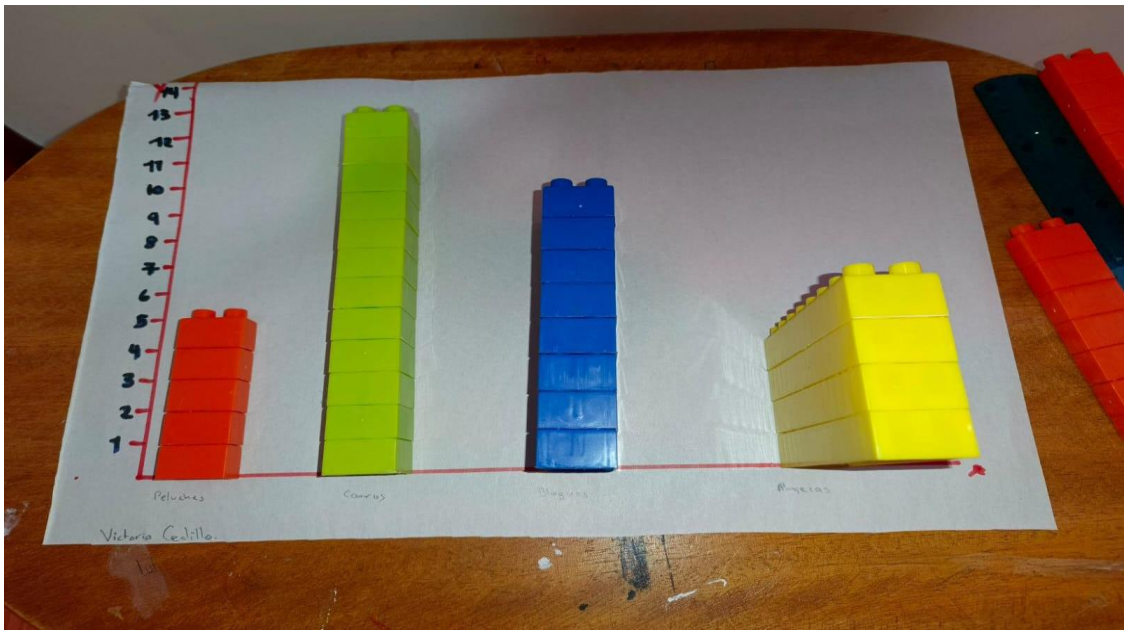
Objetivo de la clase: Aprender a representar datos en gráficos de barras de forma visual y manipulativa.

Destreza: M.2.3.1. Organizar y representar datos estadísticos relativos a su entorno en tablas de frecuencias, pictogramas y diagramas de barras, en función de explicar e interpretar conclusiones. (Ref. M.2.3.1.)

Técnica	Recursos
Representación visual. Manipulación activa.	Bloques de construcción. Cartulina o papel grande. Reglas. Pizarra o portafolio.

Construcción: Para las actividades de la sesión 2, se llevará a cabo la introducción al tema, es decir el concepto de gráfico de barras, la construcción de los ejes y su utilidad. Seguidamente, se usaron bloques de construcción (tipo LEGO o cubos) para representar las frecuencias registradas en la Sesión 1 “la tienda de Ana”. Para ellos, cada estudiante en una hoja crea un gráfico con los bloques, colocando cada categoría en el eje X y la cantidad en el eje Y. Para finalizar la sesión los estudiantes deberán reflexionar sobre el gráfico: ¿Qué categoría tiene más bloques? ¿Cuál tiene menos? ¿Cómo podemos usar este gráfico para tomar decisiones?

Figura 4. Respuesta de estudiante en la graficación de barras



4.2.3. Sesión 3

Objetivo de la clase: Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

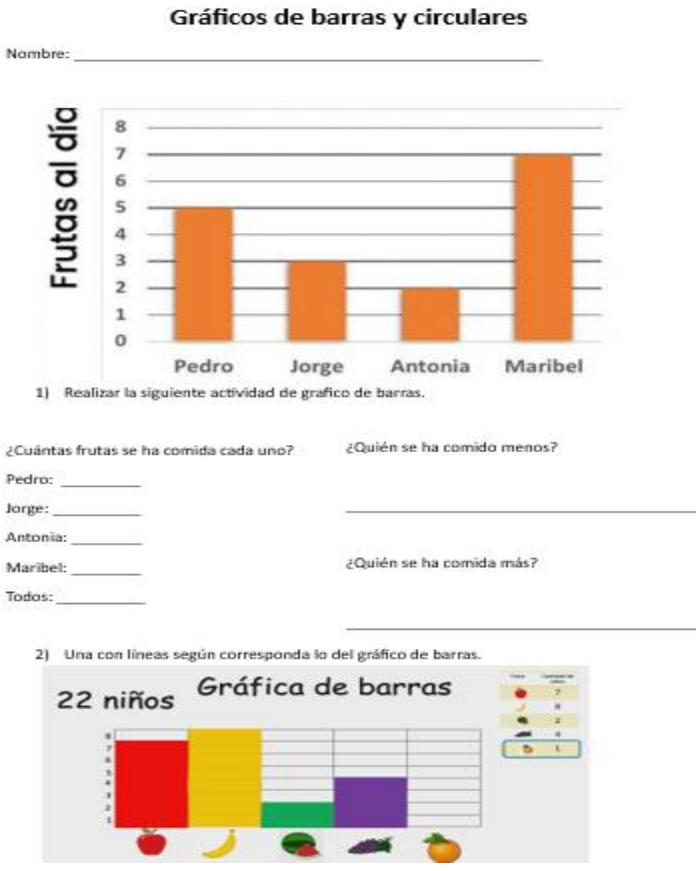
Destreza: M.2.3.1. Organizar y representar datos estadísticos relativos a su entorno en tablas de frecuencias, pictogramas y diagramas de barras, en función de explicar e interpretar conclusiones y asumir compromisos.

Técnica	Recursos
Organización y representación de datos. Resolución de problemas prácticos.	Hojas de trabajo con datos prácticos. Lápices y marcadores.

Discusión grupal y análisis crítico.	Pizarra Tablas y gráficos de barras.

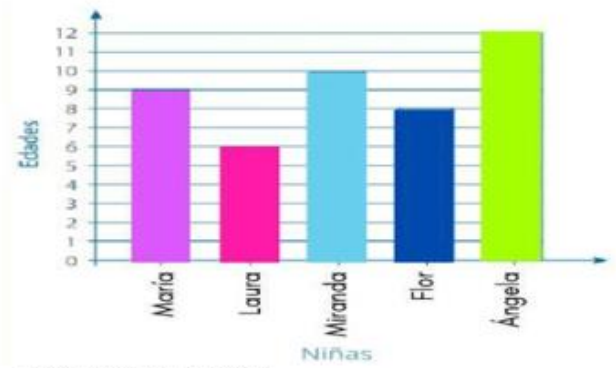
Consolidación y Evaluación: En la primera hora de clase a los estudiantes se les entregó una hoja de trabajo con un problema práctico (datos de las frutas vendidas en un mercado). Los estudiantes deberán organizar los datos en una tabla, crear un gráfico de barras y responder preguntas sobre los datos, para luego compartir las respuestas en grupo y discutir la utilidad de los gráficos para tomar decisiones.

Figura 5. Hoja de trabajo gráfico de barras



Manzana	2
Guineo	4
Uva	8
Sandia	0
Naranja	7

3)Realizar el siguiente ejercicio en el grafico de barras.



¿Cuántos años tienen la niña mayor?

a) 11 b) 12 c) 13 d) 14

¿Qué niña tiene 9 años?

a) María b) Ángela c) Luisa d) Flor

¿Qué diferencia hay entre la edad de la niña mayor y la niña menos?

a) 3 b) 5 c) 6 d) 8

Para la segunda hora, se llevó a cabo la evaluación con el fin de que los estudiantes demuestren lo aprendido.

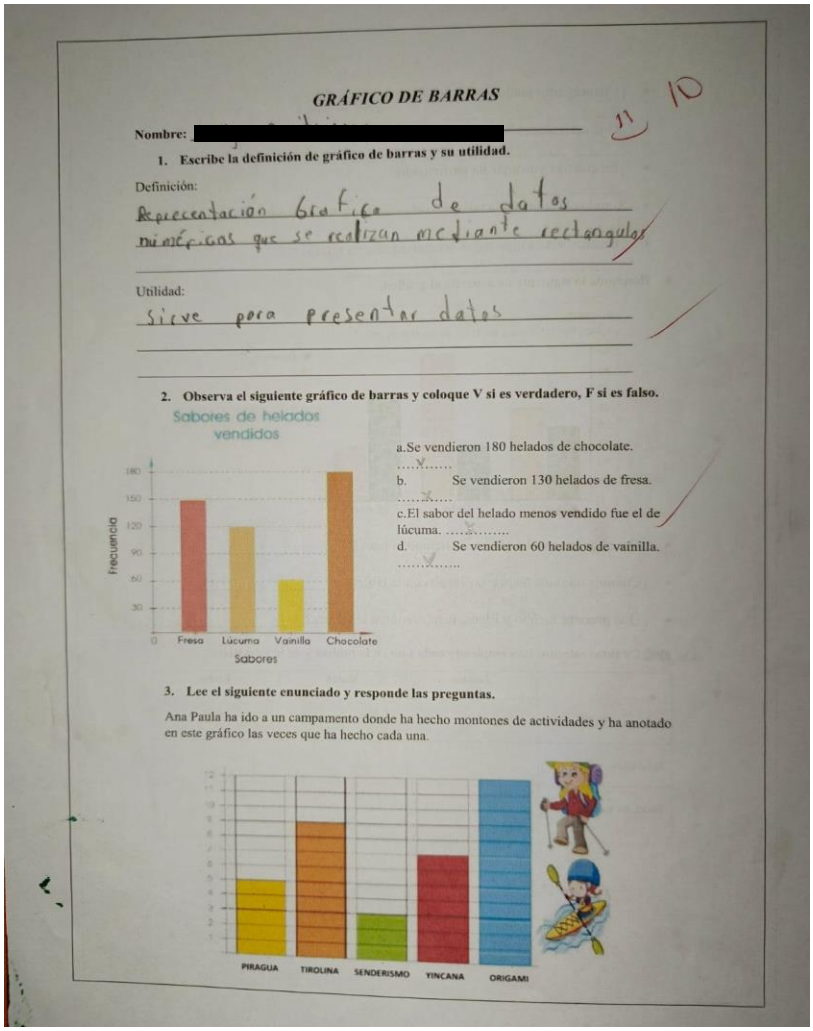
Objetivo: Evaluar la habilidad de los estudiantes para organizar datos en tablas, representar esos datos en gráficos de barras y reflexionar sobre la información obtenida.

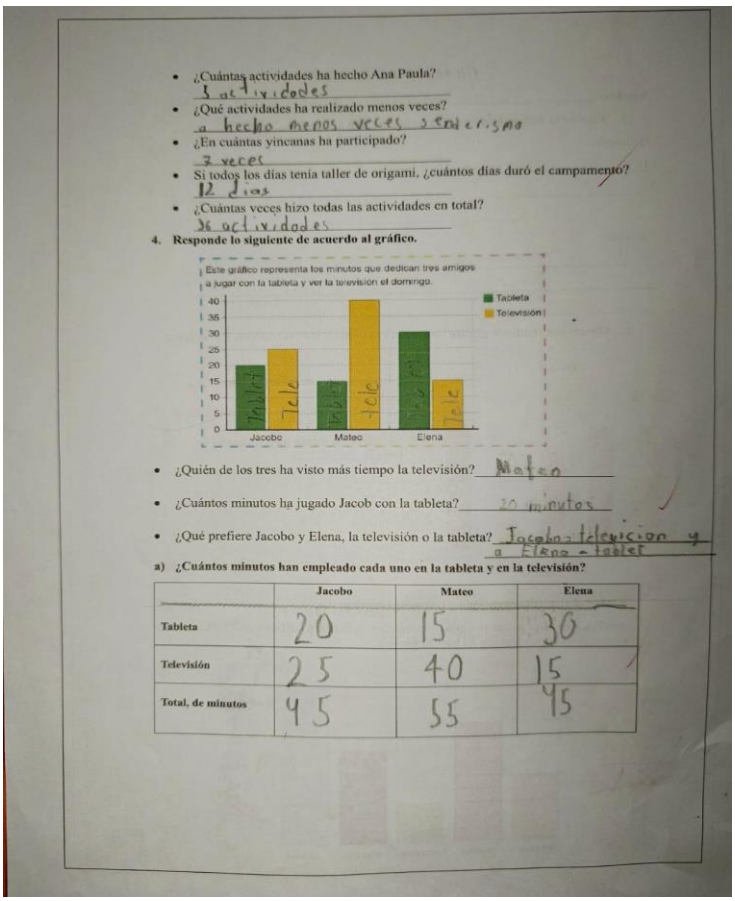
Descripción de la Actividad de evaluación

Instrucciones:

1. Definición de gráfico de barras y su utilidad
2. Observación de gráficas y colocar verdadero y falso según corresponda.
3. Leer el enunciado de gráfico de barras y responder las siguientes preguntas
4. Responder correctamente de acuerdo al gráfico y organizar en la tabla de datos

Figura 6. Test de aprendizaje





- ¿Cuántas actividades ha hecho Ana Paula? 5 actividades
- ¿Qué actividades ha realizado menos veces? a hecho menos veces senderismo
- ¿En cuántas yincanas ha participado? 3 veces
- Si todos los días tenía taller de origami, ¿cuántos días duró el campamento? 12 días
- ¿Cuántas veces hizo todas las actividades en total? 36 actividades

4. Responde lo siguiente de acuerdo al gráfico.

- ¿Quién de los tres ha visto más tiempo la televisión? Mateo
- ¿Cuántos minutos ha jugado Jacob con la tableta? 20 minutos
- ¿Qué prefiere Jacobo y Elena, la televisión o la tableta? Jacobo televicion y a Elena - tablet

a) ¿Cuántos minutos han empleado cada uno en la tableta y en la televisión?

	Jacobo	Mateo	Elena
Tableta	20	15	30
Televisión	25	40	15
Total, de minutos	45	55	45

Tabla 1. Rúbrica de evaluación

4.2.3.1. Rúbrica de evaluación

Indicadores	Siempre	Casi siempre	En ocasiones	Nunca	Observaciones
-Comprende correctamente el concepto de gráfico de barras, la	x				

construcción de los ejes y su utilidad.					
- Registra correctamente los datos en una tabla de frecuencias.		x			
- Construye un gráfico de barras con ejes marcados y correctamente etiquetados.		x			
- Representa cantidades de forma visual precisa y usa elementos gráficos claros.		x			
- Identifica y clasifica las categorías y cantidades con precisión.	x	x			
- Relaciona los resultados con las conclusiones de los gráficos.		x			
- Presenta un trabajo limpio, claro y con	x				

explicaciones bien fundamentadas.					

Capítulo V

5. Análisis y resultados de la investigación

En este apartado se presenta el análisis y resultados de nuestra investigación. Para la construcción de nuestros resultados se llevó a cabo una triangulación de los resultados, considerando los ámbitos que los instrumentos tienen en común, lo que permite presentar los hallazgos de manera clara y comprensible. La información se presenta a partir de tres hallazgos importantes: mencionarlos de forma muy breve.

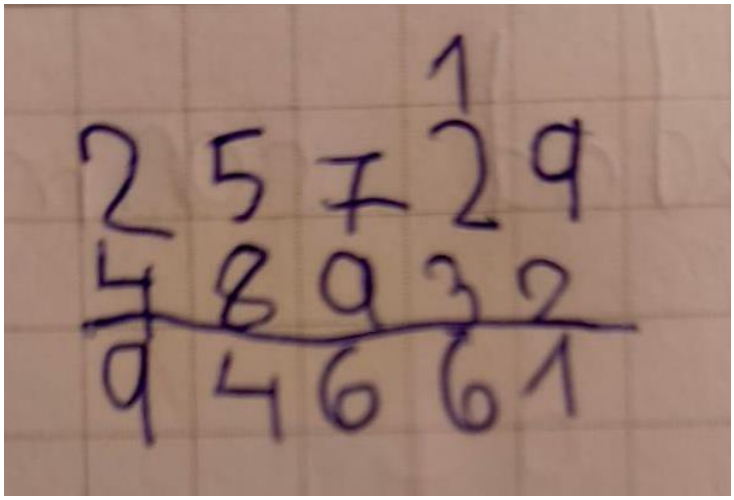
5.1. La didáctica de las Matemáticas y su relación con la compresión estadística en EGB

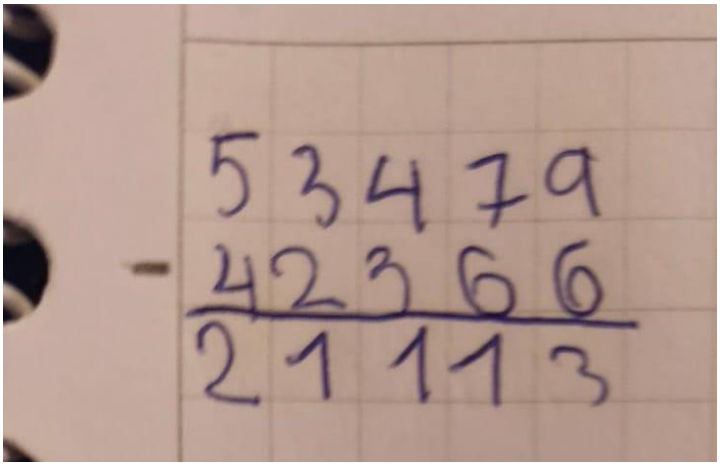
Los datos analizados dentro de básica elemental en temas matemáticos muestran que los estudiantes enfrentan dificultades como la de suma y resta, resolución de problemas y secuencias numéricas. Estas dificultades iniciales indican la necesidad de reforzar conceptos fundamentales antes de avanzar hacia contenidos más complejos como la estadística. Es por ello que, la docente adoptó un enfoque progresivo que ayudó a los estudiantes a construir una base sólida en matemáticas, se centró especialmente en reforzar todos los temas vistos, como, por ejemplo: empezó desde lo básico que fue secuencias y patrones numéricos, con el fin de que los estudiantes vayan realizando sumas y restas de cantidades pequeñas para así llegar a las

operaciones de cuatro y más cifras. Así mismo, con la ayuda de hojas interactivas la docente facilitó el aprendizaje activo y participativo de los estudiantes, el principal objetivo de estas hojas y de revisar temas anteriores fue llegar a una retroalimentación inmediata, que permite al estudiante identificar y corregir sus errores.

Aragón et al., (2016). indican la necesidad no solamente de realizar un cálculo correcto y preciso (sin errores) en operaciones básicas ayuda alcanzar un nivel óptimo de fluidez en dicho cálculo, como requisito para llevar a cabo tareas de mayor complejidad, y destacan que es esencial “el dominio de las combinaciones básicas de números pequeños” (p. 486). Este dominio de las combinaciones numéricas básicas es la base de las destrezas de cálculo algorítmico y estimado y es también necesario para la aritmética mental.

Figura 7. Realización de suma y resta incorrecta





Se realizaron actividades enfocadas en la lectura de problemas y resolución de ejercicios matemáticos simples. Los estudiantes en la primera semana llegaron a tener diferentes dificultades por diferentes factores de problemas de aprendizaje a la hora de realizar los ejercicios, la mayoría de estudiantes tenían complicaciones en el razonamiento y análisis de los mismos. La docente manifestó que:

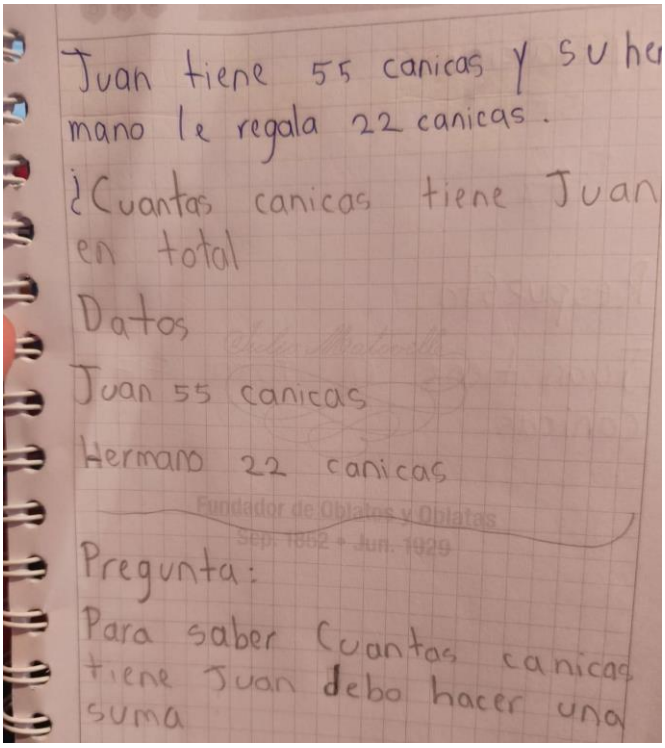
Junto a los niños trabaja actividades recreativas para que los estudiantes lleguen a tener una mejor concentración a la hora de enfocarse de lleno en su aprendizaje. **(fragmento de entrevista)**

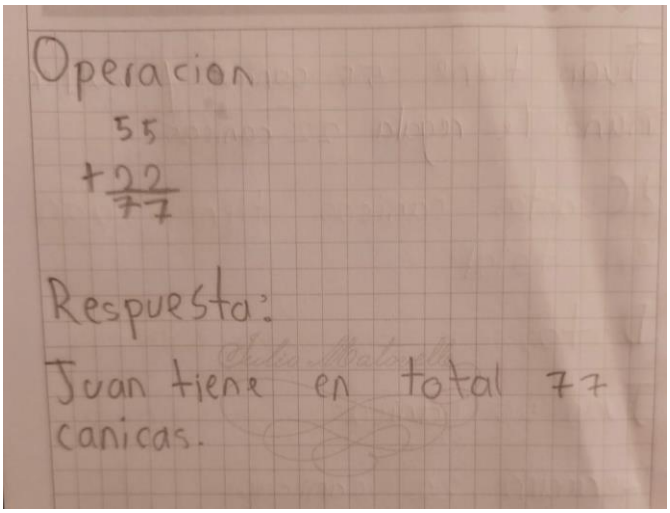
Stanic y Kilpatrick (1989) plantean el uso de la resolución de problemas como el medio para hacer matemática, donde los problemas no se ven sólo como una práctica, sino que constituyen lo medular en el proceso y será lo que va a permitir al estudiante construir sus conocimientos matemáticos. Por su parte, las complicaciones que llegaron a tener en un problema matemático es una situación que se le propone al estudiante para adquirir un conocimiento matemático nuevo, el cual requiere solución, pero que el método para hallarla no es tan obvia ni inmediato, llegando a tener complicaciones en la lectura y resolución, haciendo pensar al estudiante. A continuación, se presentará un fragmento donde la docente indica que

llega a tener estudiantes con una adaptaciones o necesidades educativas, haciendo que el aprendizaje sea más complejo:

Existen niños con adaptación o con necesidades, o hay niños que aprenden más lento. Entonces yo me baso en el ritmo de aprendizaje de ellos, y cómo van aprendiendo cada uno. Y de cierta manera me tengo que centrar un poquito más en aquellos estudiantes que tienen estas adaptaciones o estas necesidades. Lo que hago siempre es, pues primero busco una actividad que sea recreativa para estos niños, mientras yo doy la clase al grupo en general. Y luego, pues una vez que yo entrego las actividades a estos estudiantes, entonces me dedicó particularmente a ellos. **(fragmento de la entrevista)**

Figura 8. Problema matemático





Stipek (1988), menciona que el docente debe contagiar entusiasmo a los alumnos. Ellos deben apreciar un maestro que disfrute enseñándoles y compartiendo sus experiencias. Debe dar una imagen positiva, estimulante y ejemplificante hacia sus alumnos. Ésta debe ser un paradigma, tanto de conducta como de actitud triunfadora, que los motive a seguir su camino y guía.

Otro fragmento importante a destacar de la entrevista es que para despertar el interés de los estudiantes en diferentes materias en los temas que va tratar realiza dinámicas de aprendizaje:

Las estrategias más efectivas para facilitar el aprendizaje incluyen dinámicas como preguntas y respuestas, el uso de la pizarra y la lluvia de ideas. Estas herramientas no solo ayudan a los estudiantes a asimilar los contenidos de manera más sencilla, sino que también fomentan un aprendizaje progresivo. Además, subrayó la importancia de ajustar las actividades para aquellos estudiantes que enfrentan dificultades de aprendizaje, utilizando materiales concretos y dinámicas recreativas adaptadas a su propio ritmo. **(fragmento de la entrevista)**

La docente para afrontar los diferentes obstáculos optó por comenzar a explicar de una manera diferente cómo se llega a diferenciar un problema de suma con el de resta. Un ejemplo claro fue: “Martha tiene 15 chocolates, y le regaló 5 a su hermana, ¿con cuántos chocolates se quedó Martha?, en este ejemplo se evidencia que la docente parte de números sencillos de dos cifras para que los estudiantes reconozcan y diferencien la suma y resta, ya que a la docente se le llegó a alargar de manera considerable el tema de los problemas matemáticos y tal como indica Puig et al. (2009), que los métodos de enseñanza son los componentes más dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues están basados en las acciones que realizan los profesores y estudiantes, las que a su vez comprende una serie de operaciones dirigidas a lograr los objetivos propuestos en este proceso.

Tras el análisis de la entrevista, se encontró un fragmento donde la docente indica que el tema les encanta a los estudiantes, pero llegó extenderse el tema de problemas matemático:

Realmente no es un tema muy complicado, pero a los estudiantes les tomó mucho tiempo aprender, por experiencia les gusta mucho este tema a ellos, porque lleva precisamente la graficación, a ellos les gusta eso, yo soy de las que utilizan muchos colorcitos, muchos dibujos, entonces eso les llama la atención a ellos. En lo que es resolución de problemas me tomó bastante tiempo porque abarca mucho y eso les permite a ellos contextualizar, así como analizar la situación, les permite ser críticos inclusive y nos ayuda a ver la realidad en la que vivimos, más allá de dar un simple ejercicio. **(fragmento de la entrevista)**

También se encontró en los diarios de campo 3 fragmentos donde indican que tienen problemas a la hora de realizar:

- Los estudiantes tienen muchos problemas en la resolución de problemas matemáticos, ya que es un tema nuevo, pero teniendo buenos resultados de aprendizaje en la primera sesión del tema.
- Siendo un tema nuevo para los estudiantes la resolución de problemas lo están tomando de forma un poco mal, no comprendiendo de forma buena para ser una de las primeras clases de problemas matemáticos
- Los estudiantes no logran realizar de manera correcta los problemas matemáticos, teniendo un poco de retraso en la realización de los ejercicios. **(fragmento del diario de campo)**

Tras lo que se llegó a mencionar en la entrevista y los diarios de campo, llega observar que existen dos puntos diferentes de vista, mencionando a González et al. (2022), que argumenta que las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, pueden ser causadas porque no llevan un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto escolar, no han adquirido algunos conocimientos básicos, no usan diferentes estrategias de resolución, no comprenden el enunciado del problema, no realizan estimaciones del resultado, tienen creencias negativas hacia las matemáticas o porque la metodología usada por el docente tampoco favorece su aprendizaje.

Con el pasar de los días, comenzó a tener mejor desempeño en actividades que requerían razonamiento y aplicación de conocimientos matemáticos, lo que mostró su preferencia por estas tareas. Al avanzar, se introdujeron problemas con sumas y restas más complejos (operaciones de dos y más cifras), también se usaron herramientas visuales como pictogramas para facilitar la comprensión.

Tras el análisis del diario de campo 9, se encontró un fragmento donde los estudiantes llegaron a tener mejor desenvolvimiento a la hora de realizar problemas matemáticos:

Cuando los estudiantes exponen los resultados de problemas matemáticos, la calidad de su justificación muestra no sólo su comprensión del tema, sino también su habilidad para vincular la lógica con la creatividad. Al respaldar sus respuestas con explicaciones claras y detalladas, evidencian que no solo han seguido un procedimiento mecánico, sino que han reflexionado a fondo sobre el problema. **(fragmento del diario de campo)**

A medida que las clases avanzaban, se desarrolló un nuevo tema que fue las propiedades de la suma: conmutativa y asociativa. Aunque algunos estudiantes requerían refuerzo, los ejercicios prácticos y ejemplos visuales ayudaron a clarificar estos conceptos, mejorando la capacidad de los estudiantes para resolver problemas.

Tras el análisis del diario de campo, se evidenció la enseñanza y actividades las cuales se pone en práctica las propiedades de la suma, se mostró el bajo rendimiento a la hora de realizar ejercicios, recalcando el problema con estudiantes diagnósticos de aprendizaje:

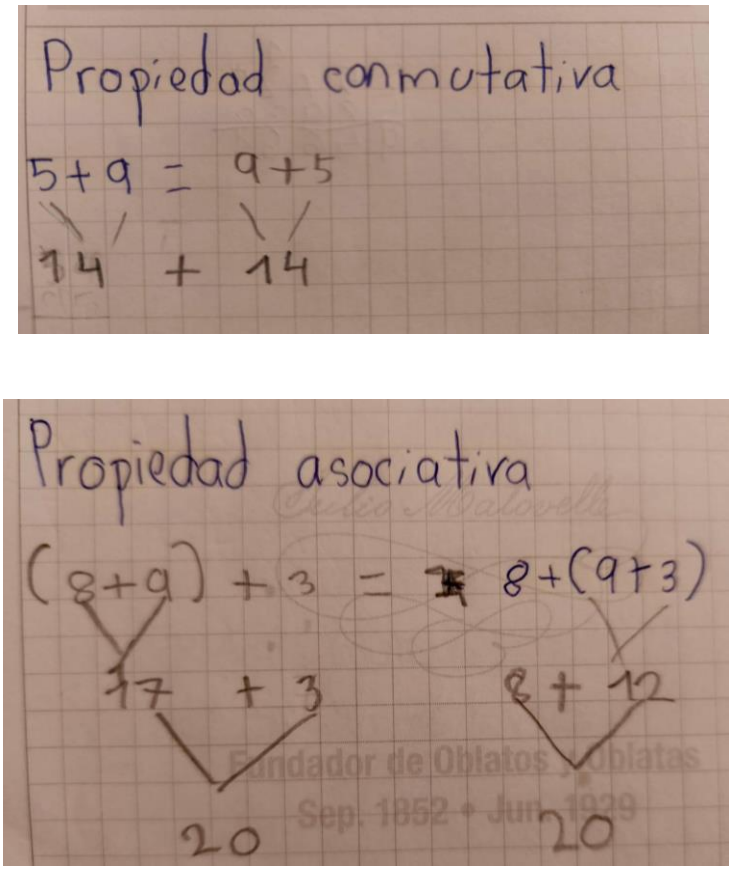
-Cuando la docente enseña las propiedades conmutativa y asociativa, fomenta en los estudiantes diversas habilidades, como la organización y manipulación de números, lo que conduce a una comprensión más profunda de las operaciones matemáticas. Sin embargo, para estudiantes como Tomás y Matías, quienes tienen pequeñas falencias en su aprendizaje (aprendizaje lento), sin embargo, logra captar de manera adecuada los contenidos.

-La propiedad conmutativa permite a los estudiantes verificar si el resultado se mantiene igual al cambiar el orden de los números, promoviendo su capacidad para analizar y razonar sobre la constancia de los resultados en distintas disposiciones. No obstante, para aquellos con

dificultades, este aprendizaje puede requerir más tiempo, apoyo adicional y estrategias de enseñanza personalizadas que les faciliten entender este concepto.

-En cuanto a la propiedad asociativa, los estudiantes aprenden a agrupar datos, lo que les ayuda a desarrollar estrategias para descomponer problemas en partes más manejables. Sin embargo, quienes enfrentan dificultades necesitan mayor práctica y orientación para dominar esta habilidad, así como herramientas visuales y recursos adicionales que les ayuden a interiorizar mejor estos conceptos. **(fragmento de la entrevista)**

Figura 9. Propiedad conmutativa y asociativa



Hacia la mitad del período de observación, se comenzaron a trabajar gráficos de barras y análisis de datos. Donde los estudiantes participaron en actividades de recolección,

organización y representación de datos, permitiendo un fortalecimiento de su comprensión estadística y aplicando conocimientos previos en un contexto más amplio.

En las últimas semanas, los estudiantes mostraron un dominio creciente en la interpretación de gráficos estadísticos y en conceptos anteriores de las propiedades de la suma. Las actividades se volvieron más complejas, y los estudiantes demostraron mayor habilidad para justificar sus respuestas con evidencias concretas, además de mejorar su capacidad para trabajar en equipo y participar activamente en clase.

Sobre los retos que enfrentan al recolectar datos, la docente mencionó en la entrevista que:

Algunos estudiantes presentan mayores dificultades para organizar y procesar la información, lo que hace necesario ofrecerles refuerzos y retroalimentación constantes. Para abordar este desafío, utiliza ejemplos prácticos y relacionados a su contexto, como encuestas sobre las frutas favoritas, que ayudan a los estudiantes a recopilar y organizar datos de manera más clara y efectiva. **(fragmento de la entrevista)**

Para complementar la información, se tomaron en cuenta los datos obtenidos a partir de una entrevista con la docente tutora del curso. Durante la conversación, se confirmó la relevancia que tiene la didáctica de las matemáticas en el desarrollo de la comprensión estadística en los estudiantes de EGB la docente destacó que:

El uso de material concreto y actividades prácticas resultan clave para llevar a los estudiantes desde conceptos matemáticos básicos hasta su aplicación en el análisis de datos. **(fragmento de la entrevista)**

Al finalizar el periodo de observación, los estudiantes habían adquirido una comprensión total de la relación entre las matemáticas y la estadística. Por otro lado, la metodología empleada, que combinaba enseñanza teórica con prácticas, fue efectiva para mejorar su comprensión y confianza en el manejo de datos, ayudándolos a desarrollar habilidades críticas y analíticas esenciales para su desarrollo académico.

Por otra parte, mencionó acerca de:

La curiosidad de los estudiantes hacia temas estadísticos, como la elaboración de gráficos de barras, se incrementa cuando trabajan con ejemplos prácticos relacionados con su entorno. Destacó que aún no se aborda el tema de manera compleja, es decir, las actividades de graficación suelen ser muy atractivas por su carácter visual y lúdico. **(fragmento de la entrevista)**

Esto llega demostrar cuán importante es la utilización de material concreto a la hora de realizar actividades matemáticas, ya que despierta el interés y se les hace atractivo a los estudiantes el aprender de esa manera. Tal manera como menciona Revelo y Yánez (2023), que los materiales concretos dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática son de gran importancia para el desarrollo de las capacidades cognitivas en los estudiantes. Esto, debido a que en los primeros años de escolaridad descubren el conocimiento a través de instrumentos concretos donde la observación de los mismos, la verbalización y la simbolización permiten activar su imaginación, creatividad y el trabajo en equipo, logrando la eficacia, eficiencia y la calidad de aprendizajes.

Análisis curricular sobre el desarrollo de la compresión estadística enfocado en la propuesta de intervención

Dentro de la propuesta de intervención se plantearon actividades basadas compresión estadística y en el tema gráficos de barras llevando a cabo la destreza con criterio de desempeño (M.2.3.1.) Organizar y representar datos estadísticos relativos a su entorno en tablas de frecuencias, pictogramas y diagramas de barras, en función de explicar e interpretar conclusiones y asumir compromisos), las mismas que son indispensables cumplir en el currículo del área de Matemáticas de EGB, ya que proporciona un enfoque práctico, contextualizado y transversal en el aprendizaje. Cabe mencionar que, dentro del fortalecimiento del pensamiento estadístico, las actividades propuestas, como la representación de datos en tablas y gráficos de barras, ayudaron a los estudiantes a desarrollar habilidades para interpretar y comunicar información.

El currículo de Matemáticas (2016), menciona que los estudiantes mediante el trabajo colaborativo representan y comunican informaciones e interpretan y describen datos (numéricos, geométricos, estadísticos, de medida) recopilados de su entorno por medio de técnicas elementales; representándolos de forma gráfica, en cuadrículas o diagramas (pictogramas); y decidiendo si un dato es aceptable o no, descartando si fuera el caso. Esta capacidad de interpretar datos permite a los estudiantes organizarlos para resolver problemas de diversa índole. Una estructura curricular es donde el conocimiento es concebido como el producto del acceso secuencial de los conceptos, los cuales se complejizan de acuerdo al nivel de abstracción y comprensión de los estudiantes (Bruner, 1960).

De tal manera como menciona la docente que empleando el trabajo colaborativo como menciona el currículo de matemáticas:

Genera un ambiente de aprendizaje autónomo entre los estudiantes para solventar dudas y poder avanzar de manera más eficiente en la resolución de actividades que se iba realizando y las preguntas o dudas se puedan solventar con sus compañeros. **(fragmento de la entrevista)**

Tras el análisis de diarios de campo y de la observación participante, se permitió observar que en casos particulares el trabajo colaborativo ayudó al aprendizaje de los estudiantes.

-Los estudiantes en parejas lograron comprender y analizar de manera efectiva los gráficos de barras, identificando con precisión las relaciones entre los datos representados en los ejes.

-La mayoría interpretó correctamente el eje de las X, relacionando cada categoría con sus respectivos valores en el eje de las Y.

-Durante la actividad, argumentaron sobre cómo reorganizar los datos para que fueran más claros, lo que fomenta discusiones grupales y mejoró la interpretación colectiva. **(fragmento del diario de campo)**

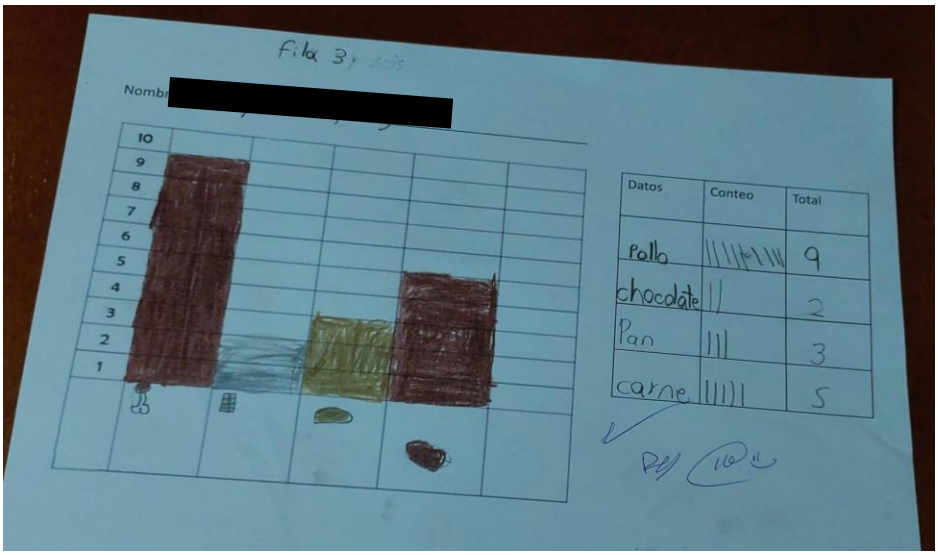
Especialmente en temas de estadística, por otra parte, el enfoque activo y manipulativo donde los estudiantes emplearon la manipulación de objetos y el uso de bloques para construir gráficos permitiendo un aprendizaje de manera visual y tangible, el mismo que trae consigo un aprendizaje más significativo, alineado con metodologías activas recomendadas en la enseñanza de Matemáticas, ya que dar a los estudiantes oportunidades de elegir los materiales trae consigo un incremento de interés y motivación lo que genera una mayor personalización y conexión con el aprendizaje cumpliendo así el indicador de evaluación: I.M.2.5.1. Comunica, representa e interpreta información del entorno inmediato en tablas de frecuencias y diagramas de barras; explica conclusiones y asume compromisos. (I.3., J.4.).

Figura 10. Gráfica de barras



Así mismo, al aplicar actividades en contextos reales permite un análisis de datos relacionados con ventas de un mercado, ya que conectan los conceptos matemáticos con situaciones prácticas, promoviendo una comprensión de la utilidad de las matemáticas en la vida diaria y fomenta la toma de decisiones basadas en datos. Por otra parte, un desarrollo de competencias transversales, se enfoca en la propuesta de incorporar valores como el buen vivir y la responsabilidad social, la misma que vincula el aprendizaje matemático con el desarrollo integral de los estudiantes. Finalmente, una consolidación del aprendizaje colaborativo dentro de las sesiones permitió una reflexión grupal y discutir, lo que llega a fomentar diferentes habilidades de comunicación, de igual manera la del trabajo en equipo, que son esenciales en el aprendizaje integral donde se enfatiza la importancia de interpretar y utilizar los datos de manera crucial.

Figura 11. Graficación de barras y análisis de datos



5.2. Desarrollo cognitivo para la comprensión estadística (gráfico de barras) en EGB

Las actividades enfocadas en la suma y la resta fueron clave para establecer una base sólida en el manejo de datos. Los estudiantes aplicaron estas operaciones para calcular totales, diferencias y frecuencias absolutas, conceptos esenciales en el análisis de datos y la construcción de gráficos de barras basadas en situaciones de la vida cotidiana. Aunque la mayoría logró realizar sumas con precisión, las restas con llevadas presentaron mayores retos, lo que ocasionó errores en la interpretación y representación de los datos. A través de ejercicios progresivos y con el apoyo de recursos visuales, se observó una mejora considerable, especialmente en su capacidad para razonar y resolver problemas relacionados con datos cuantitativos.

-Las sumas y restas son herramientas fundamentales en el análisis de datos estadísticos debido a su capacidad para simplificar y organizar la información. Estas operaciones permiten calcular totales, identificar diferencias entre valores y establecer rangos, lo cual es crucial para

interpretar correctamente los datos. La suma facilita la obtención de una visión general del volumen o cantidad total dentro de un conjunto de datos, mientras que la resta permite medir la variación o cambio entre diferentes puntos o categorías. Además, estas operaciones son la base para cálculos más complejos, como el promedio, que a su vez ayuda a entender el comportamiento general de los datos y a tomar decisiones informadas. Sin estas operaciones básicas, el análisis de datos carecería de estructura y precisión, dificultando la comprensión y comparación de la información. **(fragmento del diario de campo)**

En las primeras sesiones relacionadas con problemas matemáticos y gráficos de barras, los estudiantes demostraron habilidades básicas para entender conceptos estadísticos, aplicando así su pensamiento crítico a la hora de dar sus argumentos y toma de decisiones en las actividades desarrolladas, también se hacía presente el pensamiento analítico en la práctica de la recolección y organización de datos. Sin embargo, se identificaron algunas dificultades, como imprecisiones al recolectar información y problemas para organizarlas correctamente en gráficos visuales de casos de la vida cotidiana, es por ello que se optó por actividades que involucran materiales concretos y representaciones visuales, las mismas que ayudaron a varios estudiantes a conectar los datos con contextos prácticos, mejorando su comprensión y retención inicial, aplicando así también su pensamiento creativo dando sus perspectivas a la hora de sacar los datos y conclusiones de las categorías.

Como menciona Delgado et al,.(2022) En definitiva y de acuerdo al desarrollo cognitivo, los niños se desenvuelven en el mundo que les rodea, comprenden la causa-efecto de las cosas y resuelven sus conflictos gracias al desarrollo del razonamiento lógico, éste además les permite sentar las bases para un correcto aprendizaje de las matemáticas cuando comiencen la etapa escolar, pues el niño llega a dicha etapa con un previo conocimiento matemático, basado sobre sus experiencias cotidianas e interacción con el entorno. Es por ello, que puede distinguir un

objeto pequeño de otro con mayor tamaño, repite una sucesión de números, entre otros; sin embargo, aún no puede darle a todo ese conocimiento el sentido simbólico que tiene implícito el conocimiento matemático y, por lo tanto, de lograr su comprensión.

Figura 12. Gráfica de barras



Durante las clases de estadística, los estudiantes se mostraron muy participativos, analizando ejercicios sencillos relacionados con el tema, los cuales se tienen en cuenta la inteligencia sensorio motriz, ejercicios concretos, formales y abstractos. Los ejemplos presentados permitieron evidenciar su habilidad para el razonamiento lógico en situaciones estadísticas. Cómo eran las primeras sesiones, aún no se les asignaron problemas para resolver de forma independiente. Sin embargo, los ejercicios trabajados en clase ayudaron a fomentar su comprensión y fortalecer su razonamiento lógico dentro del contexto estadístico. **(Fragmento del diario de campo)**

También en la entrevista docente, se llegó a mencionar si ella implementa el método Singapur a la hora de impartir clases de matemáticas, ella mencionó que en el tema de problemas matemáticos lo implementa:

En la resolución de problemas está dentro de eso, la experimentación, poner esa experimentación en práctica. Entonces, es un método que se ha aplicado, se aplica ahora, digamos lo que antes o hace mucho tiempo podríamos no haber conocido esa palabra, pero se estaba aplicando toda la metodología, todo lo que implica este método dentro de lo que es las matemáticas. **(fragmento de la entrevista)**

La resolución de problemas estadísticos conectó las operaciones básicas con el análisis y la representación de datos. Los estudiantes aprendieron a identificar patrones, tomar decisiones basadas en datos y justificar sus respuestas utilizando evidencia visual y numérica. En los primeros ejercicios, algunos enfrentaron desafíos para relacionar los datos con las operaciones necesarias, pero con la repetición y el uso de gráficos lograron fortalecer estas habilidades. Por ejemplo, el análisis de gráficos de barras les permitió interpretar tendencias y variaciones en los datos, reforzando la comprensión del impacto de decisiones correctas o incorrectas en los resultados obtenidos.

Por otra parte, el trabajo en equipo y el uso de materiales manipulativos, como fichas y gráficos, desempeñaron un papel fundamental en el desarrollo de habilidades para comprender conceptos estadísticos. Las actividades colaborativas ofrecieron un espacio para que los estudiantes discutieron, intercambiaran ideas y resolvieran problemas juntos, lo que no sólo fortaleció su habilidad para interpretar datos, sino que también aumentó su confianza en el manejo de información estadística. La representación visual de problemas numéricos mediante gráficos de barras se convirtió en una herramienta clave para sintetizar datos y facilitar su análisis.

La entrevista con la docente brinda una perspectiva completa sobre cómo se fomenta el desarrollo cognitivo en la comprensión estadística de los estudiantes de EGB. La docente resaltó

la importancia de utilizar materiales concretos y ejemplos prácticos para introducir conceptos básicos de estadística:

Los gráficos de barras resultan esenciales para captar la atención e interés de los estudiantes. Aunque los datos trabajados no son extensos, el enfoque en actividades participativas, como dinámicas de preguntas y respuestas, junto con la introducción gradual de gráficos visuales, facilita que los estudiantes asimilen los contenidos de manera más efectiva. **(fragmento de la entrevista)**

Entre las estrategias más útiles, la docente destacó la lluvia de ideas, las actividades en la pizarra y las representaciones visuales, como los gráficos:

Permiten a los estudiantes entender la relación entre los datos y su representación gráfica. Estas técnicas no solo impulsan una participación activa en clase, sino que también desarrollan habilidades analíticas y de razonamiento lógico, fundamentales para el aprendizaje de la estadística. Además, en los casos donde algunos estudiantes enfrentan dificultades de aprendizaje, la docente adapta las actividades a su ritmo, combinando tareas recreativas con apoyo individualizado para facilitar la comprensión. **(fragmento del diario de campo)**

La transición de lo concreto a lo pictórico y, finalmente, a lo abstracto fue fluida para la mayoría de los estudiantes. Según la docente:

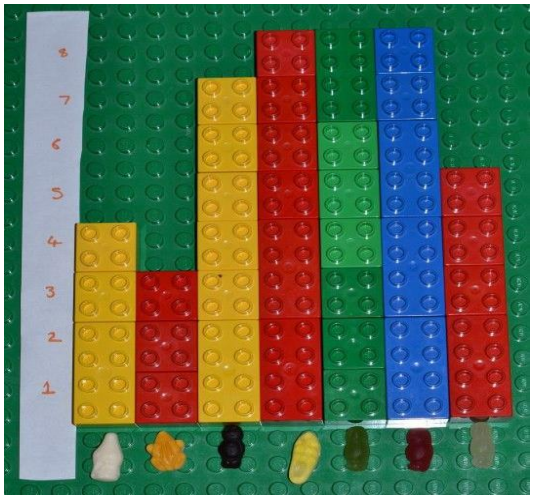
Las actividades como el uso de objetos cotidianos para recolectar y representar datos permiten que los estudiantes conecten los conceptos estadísticos con situaciones de la vida diaria. Por ejemplo, ejercicios en los que se analizan goles en partidos de fútbol o las preferencias de frutas a través de gráficos de barras resultaron especialmente efectivos para involucrar a los estudiantes y ayudarles a comprender los conceptos de forma práctica y significativa. **(fragmento de la entrevista)**

Según Piaget (1981), Matemáticas, y, de hecho, la mayoría de los esquemas esenciales no se pueden enseñar, tienen que ser construidos por el niño. En las primeras etapas, la instrucción verbal puede no ser de mucha ayuda. Se deben incluir varios tipos de actividades, que son esenciales para construir esquemas. Al comprender un problema, el niño lo asimila a sus esquemas existentes y lo incorpora a su mundo cognitivo total.

Método Singapur como estrategia para el abordaje de la compresión estadística en el subnivel elemental de EGB

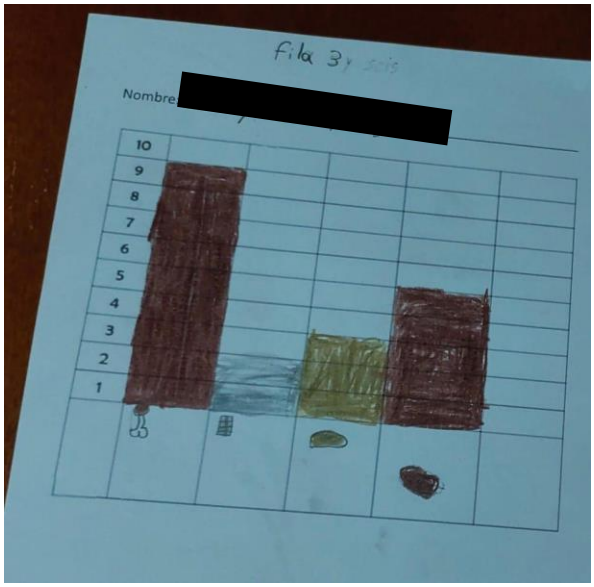
La propuesta de intervención basada en el método Singapur ha tenido un impacto positivo en la enseñanza de gráficos de barras al integrar los tres aspectos fundamentales del enfoque: concreto, pictórico y abstracto. En la fase concreta, los estudiantes utilizan objetos físicos, como bloques o frutas, para recolectar y organizar datos, lo que les permite entender los conceptos estadísticos de manera tangible. Zapatera (2020) menciona que el método Singapur tiene como centro de aprendizaje la resolución de problemas matemáticos y se basa en cuatro aspectos fundamentales: el enfoque CPA (concreto - pictórico - abstracto), el currículo en espiral, las variaciones sistemática y perceptual y la comprensión relacional.

Figura 13. Gráfica de barras



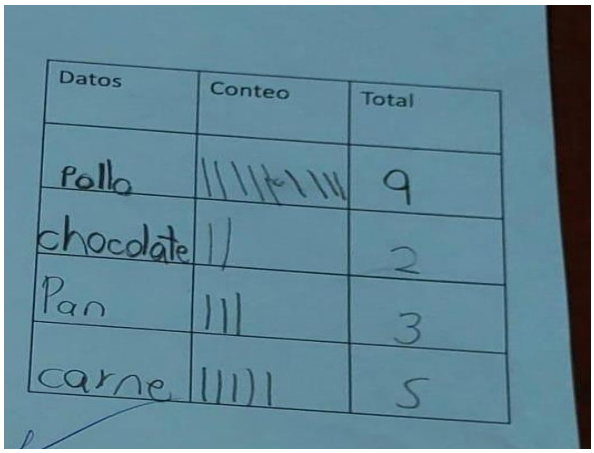
En la fase pictórica, se promueve la representación visual de los datos a través de gráficos de barras, utilizando dibujos o diagramas que refuerzan la relación entre los datos y su interpretación visual.

Figura 14. Gráfica de barras



Por último, en la fase abstracta, los estudiantes analizan y reflexionan sobre los gráficos, sacando conclusiones y proponiendo soluciones prácticas, lo que fortalece su razonamiento matemático y crítico.

Figura 15. Análisis de datos de la gráfica



Este enfoque tiene un efecto positivo en el aula al fomentar un aprendizaje significativo y participativo. Los estudiantes desarrollan habilidades clave como la organización de la información, el pensamiento analítico y la comunicación de conclusiones. Además, el método estimula la colaboración, la creatividad y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia, enriqueciendo así su comprensión matemática y su capacidad para aplicar estos conocimientos en situaciones del mundo real. Cuasapud y Maiguashca (2023), exponen que la clave del método Singapur, centrado en el área de matemáticas, es cambiar la perspectiva tradicionalista por un método que concrete temas familiarizados al contexto o entorno cotidiano del niño; lo que incluye materiales y actividades que *aprendan haciendo*. Del mismo modo se exponen varios de los beneficios que brinda este método en la adquisición de conocimientos con respecto al aprendizaje de números

Además, se trabajan habilidades matemáticas fundamentales como sumas, restas y resolución de problemas. Estas operaciones se integraron en actividades prácticas de recolección y análisis de datos, ayudando a los estudiantes a relacionar cálculos numéricos con contextos cotidianos. Por ejemplo, al organizar datos sobre útiles escolares y alimentos, los estudiantes realizaron cálculos para sumar y restar frecuencias, a su vez resolver problemas comparativos, lo que enriqueció su comprensión tanto matemática como estadística.

El enfoque progresivo del Método Singapur resulta ser una estrategia efectiva. permitiendo a los estudiantes avanzar gradualmente, comenzando con ejercicios sencillos y progresando hacia tareas más complejas como la interpretación de conceptos estadísticos y la resolución de problemas integrados. Los ejemplos prácticos y contextos reales utilizados aumentaron la motivación e interés de los estudiantes, ampliando así su conocimiento en el desarrollo de habilidades en analizar datos, razonamiento lógico y resolución de problemas.

Por otro lado, durante la entrevista, la docente enfatizó sobre el método Singapur como estrategia efectiva para la comprensión de estadística y matemáticas:

La relevancia de trabajar con objetos cotidianos como sillas, manzanas o implementos deportivos, lo que permite a los estudiantes conectar conceptos abstractos con situaciones reales. Este enfoque práctico facilita la comprensión de temas como la representación de datos en gráficos de barras mediante actividades participativas y contextualizadas. **(fragmento de la entrevista)**

Según el docente:

Una de las fortalezas del método es su progresión de lo concreto a lo pictórico y finalmente a lo abstracto. Esta secuencia ayuda a los estudiantes a asimilar gradualmente conceptos más complejos. La mayoría de los alumnos avanzan sin grandes dificultades a través de estas etapas, lo que demuestra la eficacia de la metodología. Este proceso se enriquece con técnicas de preguntas y respuestas que fomentan la participación activa y refuerzan la comprensión del contenido. **(fragmento de la entrevista)**

Es importante mencionar que, la atención a la diversidad en los ritmos de aprendizaje es un aspecto fundamental del Método Singapur. Para estudiantes que enfrentan dificultades, donde el docente utiliza actividades recreativas y materiales adaptados, proporcionando una atención personalizada que facilita su integración al ritmo general de la clase. Esta flexibilidad subraya el carácter inclusivo del método y su capacidad para responder a las necesidades de todos los alumnos. Por otra parte, el uso de recursos visuales y creativos, como gráficos coloridos y dibujos, también contribuye a aumentar la motivación de los estudiantes. Se concluye que para lograr que este método tenga valor y alcance su objetivo, es imprescindible observar y considerar tanto los ritmos de aprendizaje de los estudiantes durante la clase, como la complejidad del tema

al proponer una metodología; en otras palabras, para que el estudiante comprenda conceptos abstractos (Cuasapud y Maiguashca, 2023).

Por otro lado, se presentará un fragmento de la entrevista donde indica que la docente utiliza diferentes materiales y actividades que se enfocan en los diferentes ritmos de aprendizaje de cada estudiante:

Se utiliza material concreto, se utilizan imágenes, se suelen utilizar tarjetas. Digamos que las profesoras nos inventamos mil cosas para que ellos entiendan. Entonces, se busca la manera de que ellos aprendan. Por lo general, como digo, la graficación es lo que más les llega, es con lo que más aprenden. Como les decía, lamentablemente no siempre se cuenta con material concreto, pero nosotros disponemos materiales en el medio. Yo puedo utilizar las sillas, las manzanas, cualquier cosa. Inventar a veces con lo que tengo, los marcadores, los borradores, cualquier cosa que me permita que ellos asimilen, lo utilizo. Pero siempre trato de hacerles basado más en las graficaciones y en la realidad que vivimos. Entonces, ellos asimilan de esa manera. Por ejemplo, en algún momento que estemos en jornadas deportivas, entonces yo les digo, ¿qué pasa si estamos en tal partido? ¿Tal equipo metió tantos goles? Y entonces empezamos a graficar. O se les hace entrevistas directas a ellos. Por ejemplo, la fruta favorita. Entonces, yo voy preguntando a cada estudiante y vamos formando el gráfico de barras con ellos mismos. **(fragmento de la entrevista)**

Las actividades contextualizadas en su entorno cotidiano, como graficar resultados de partidos deportivos o realizar encuestas sobre preferencias de frutas, colores, comida combinan creatividad con la enseñanza de conceptos estadísticos, captando el interés de los alumnos y mejorando su aprendizaje.

A pesar de las limitaciones relacionadas con la falta de materiales didácticos especializados, un docente debería demostrar creatividad al utilizar recursos disponibles en el entorno, garantizando la implementación efectiva del Método Singapur. Además, la colaboración de los padres en la provisión de materiales necesarios juega un papel importante en el éxito de las actividades, reforzando el compromiso conjunto por una educación efectiva y significativa. **(fragmento del diario de campo)**

Este hecho demuestra cuán importante son los materiales didácticos, sin embargo, como nos menciona, Johnson et al. (2020) encontró que la falta de recursos materiales en las aulas, como libros de texto, materiales y tecnología educativa, puede obstaculizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y limitar las oportunidades educativas de los estudiantes.

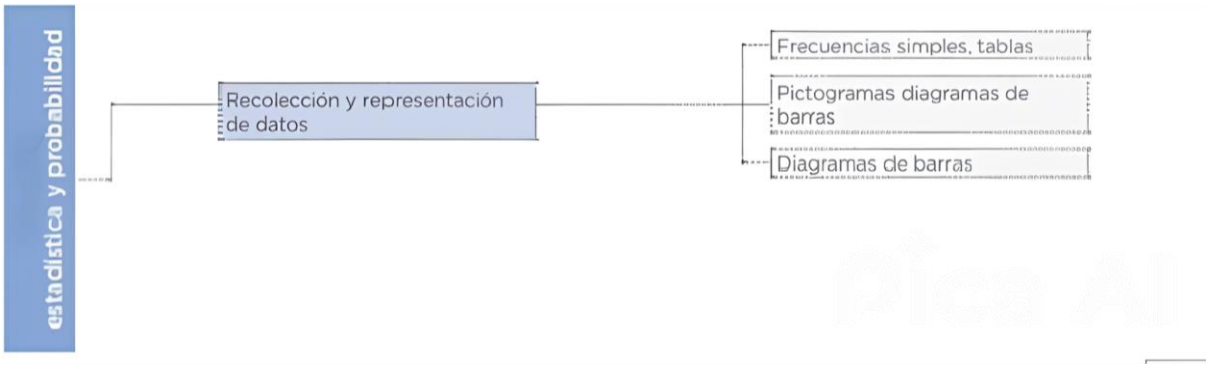
5.3. Niveles de aprendizaje básicos y fundamentales para el abordaje de la compresión estadística en EGB

Dentro del currículo de matemáticas, en los primeros niveles de Educación General Básica (EGB), prioriza el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, especialmente mediante la estadística, Para cumplir exitosamente los niveles de aprendizaje que propone el currículo, en el cuarto año de EGB, los estudiantes empiezan a sentar las bases para: recolectar, organizar y analizar datos de una manera sencilla, siendo un pilar fundamental para su formación. Por otro lado, algunos de los contenidos claves que se llevaron a cabo en las sesiones de aprendizaje para la comprensión estadística dentro de este nivel son:

Recolección de datos: los mismos que deben ser formulados a través de preguntas, el diseño de encuestas sencillas, la recopilación de la información se la realiza mediante una observación directa y las tablas de frecuencias simples como el uso de herramientas.

Organización de datos: los estudiantes deberán presentar sus datos en tablas de frecuencia, a su vez construir pictogramas y gráficos de barras con el fin de reconocer la información que es clave dentro de las representaciones gráficas.

Análisis de datos: aquí el estudiante lee e interpreta gráficos básicos, de igual manera compara datos y saca conclusiones simples lo que permite una fundamentación de decisiones con información cuantitativa, siendo una habilidad clave para entender información dentro del área matemática.



Así mismo, para los niños de esta edad algunos de los conceptos estadísticos pueden parecer abstractos, por ello, es importante usar materiales manipulativos, juegos y actividades prácticas que los hagan más tangibles. En cuanto al lenguaje es necesario emplear uno claro y sencillo para evitar cualquier confusión y facilitar la comprensión, así el estudiante no solo logrará desarrollar competencias estadísticas, sino que también fomenta habilidades críticas que lograrán aplicar en múltiples contextos de la vida cotidiana.

Por otra parte, en los diarios de campo, se evidencia un avance notable en la capacidad de los estudiantes para cuestionar y analizar datos. Aunque inicialmente enfrentaron dificultades con la resolución de problemas matemáticos y estadísticos, la introducción progresiva de los conceptos ha sido clave para el desarrollo de habilidades fundamentales. El uso de operaciones

básicas como sumas, restas ha facilitado la interpretación de datos en gráficos y tablas, permitiendo a los estudiantes justificar sus decisiones con base en evidencia numérica. **(fragmento del diario de campo)**

Con respecto a lo señalado anteriormente, Curcio (1987) explica algunas razones por la que los estudiantes de nivel elemental y medio tienen dificultades con la lectura e interpretación de gráficas. En el análisis se consideraron, como variables explicativas, los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre las gráficas, la forma de éstas y su contenido matemático.

El trabajo en equipo ha jugado un papel fundamental en el proceso de aprendizaje como menciona el currículo de matemáticas, promoviendo la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes. Esta interacción ha contribuido al desarrollo de habilidades sociales y de argumentación basada en datos. A pesar de las mejoras, algunos estudiantes todavía enfrentan desafíos en la justificación de sus respuestas con evidencia, un área que se espera mejore con la práctica continua.

A continuación, presento varios fragmentos del diario de campo el cual fueron relevantes con relación al trabajo en equipo:

Posibilita en los estudiantes desarrollar varias habilidades como: comunicación, colaboración y negociación, habilidades sociales clave para trabajar en equipo.

Da la oportunidad que todos sean partícipes de las actividades, haciendo que los estudiantes con problemas en los ejercicios o temas, no estén descartados.

El trabajo en equipo se promueve de manera efectiva, ya que los estudiantes colaboran activamente entre sí, compartiendo ideas y ayudándose mutuamente para resolver los problemas. **(fragmento del diario de campo)**

La participación activa de los estudiantes es otro aspecto central señalado. La docente emplea técnicas de preguntas y respuestas, así como la lluvia de ideas, para involucrarnos en su aprendizaje. Estas estrategias no solo refuerzan la comprensión de los conceptos estadísticos, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades críticas y de análisis lógico, fundamentales en la estadística.

En cuanto a los retos, la docente menciona en la entrevista que:

Algunos estudiantes, particularmente aquellos con necesidades especiales, requieren un enfoque diferenciado. Se utilizan actividades recreativas y materiales adaptados para facilitar su aprendizaje. La atención individualizada es crucial para asegurar que todos los estudiantes progresen a su propio ritmo, un aspecto vital en la educación inclusiva. **(fragmento de la entrevista)**

Ahora bien, el uso de técnicas visuales como objetos manipulativos, dibujos y colores, también es resaltado de una herramienta eficaz para captar el interés de los estudiantes y facilitar la comprensión de gráficos. Aunque no siempre se menciona explícitamente, el método Singapur es implementado mediante la experimentación y la resolución de problemas, lo que fomenta una comprensión más profunda y práctica de los conceptos estadísticos.

Con base en la entrevista realizada a la docente, se destacan varios elementos que se alinean con los contenidos básicos y fundamentales para el abordaje de la comprensión estadística:

La relevancia del uso de materiales concretos y ejemplos prácticos como elementos esenciales en la enseñanza de la estadística. La manipulación de objetos cotidianos y la contextualización en situaciones reales facilitan la transición de los estudiantes del mundo tangible al abstracto. Este enfoque es clave para que comprendan conceptos básicos como la recolección de datos y la creación de gráficos de barras. **(fragmento de la entrevista)**

Con relación al fragmento de la entrevista, Mora (2003), menciona que los estudiantes pueden aprender de manera significativa si entran en contacto directo y activo con el objeto que desean aprender, de esta manera podrían asumir cierta responsabilidad por su aprendizaje, puesto que el mismo no es un hecho desligado de los métodos de enseñanza.

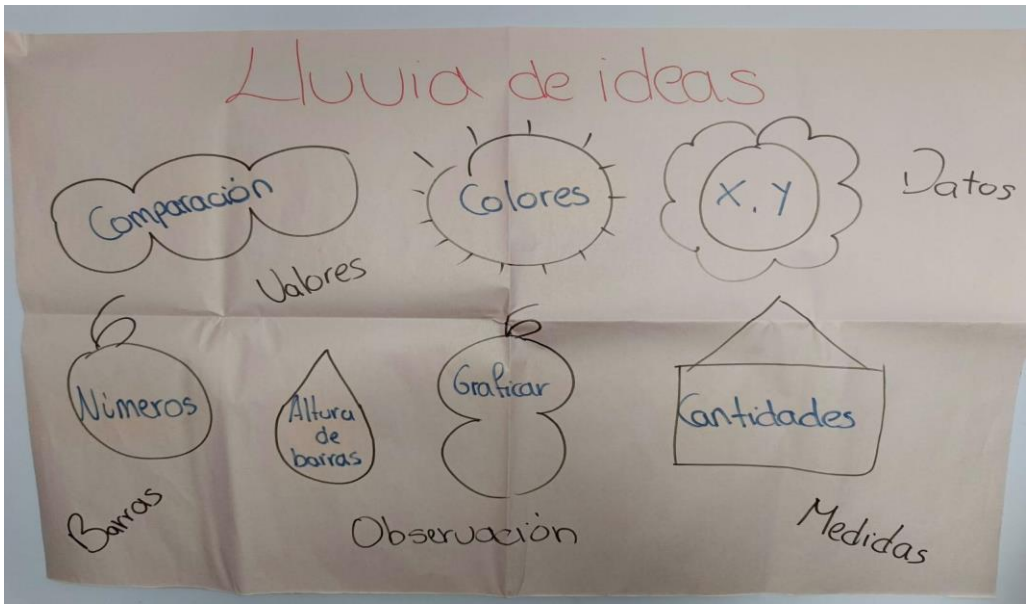
5.4. Reflexiones finales: la didáctica de las Matemáticas y su relación con la comprensión estadística en EGB

En este apartado, es imprescindible cuestionar los resultados que surgieron a partir de la propuesta de intervención didáctica, pero de forma más contextualizada. Es necesario que destaque los aspectos positivos de la implementación de comprensión estadística y gráfico de barras en el aula, debido a que puede servir como una ruta a seguir, en términos pedagógicos para los docentes de básica elemental a la hora de realizar gráfico de barras. Dentro de este apartado, es importante mencionar los resultados que surgieron a partir de la propuesta de intervención. En vista de ello, es necesario destacar el impacto positivo de la misma dentro del salón de clase, debido a que puede servir como un trayecto a seguir para los docentes de Educación General Básica.

Por consiguiente, para que la propuesta se lleve con efectividad, fue necesario enfocarse en fomentar un ambiente de confianza, de igual manera, capacitarse en la dimensión de aprendizaje para saber qué y cómo enseñar. Además, se tomó en cuenta las principales bases

metodológicas del área de Matemáticas expuestas por el Ministerio de Educación (2016) y el Currículo Priorizado (2020): aprendizaje constructivista, alumno como protagonista del aula, aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo, pensamiento crítico y creativo. Tras la implementación de estas características, hubo una notable mejoría en todos estos aspectos como: la seguridad, la autoestima, el conocimiento y la comunicación de los estudiantes.

Al iniciar con la primera sesión mencionada en la propuesta, se llevó a cabo una lluvia de ideas para generar una introducción al tema de datos estadísticos, para que los estudiantes se familiaricen con los conceptos, utilidad y aplicación, de lo que se iba a realizar a continuación de las diferentes actividades.



En la actividad realizada como resultado, los niños comprendieron de manera básica el gráfico de barras. La “lluvia de ideas” es considerada como una estrategia didáctica que potencia el pensamiento creativo y la innovación, inicialmente se utilizaba en el mundo empresarial, en la actualidad se aplica también al campo de la educación (Delgado, 2021).

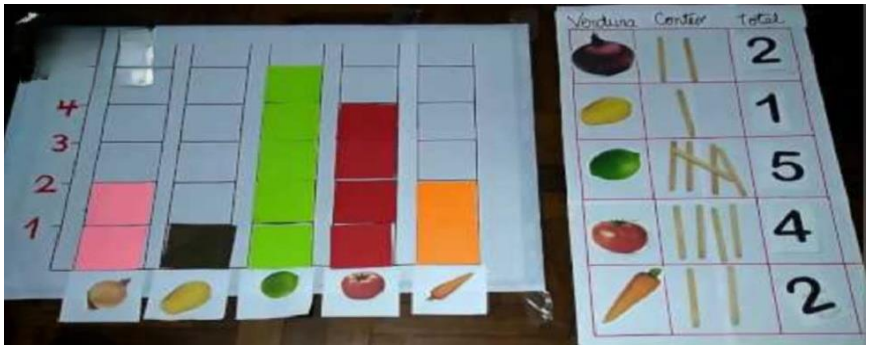
Se realizó una actividad que consistía en el análisis de un ejercicio denominado “La tienda de Ana”. Para ello, se presentó una mesa la cual contenía diferentes objetos (peluches, carros, muñecas y cubos), seguidamente, se invita a los estudiantes a observar la cantidad de juguetes anteriormente mencionados y deberán realizar una clasificación por categorías y contar cuántos elementos hay dentro de cada conjunto y su total. Posteriormente, se presentará un papelógrafo que contendrá una tabla para reflexionar sobre las diferentes categorías presentes por mayor y menor cantidad de objetos. Finalmente, se realizarán breves preguntas como: ¿Cómo podríamos mostrar estos datos para que Ana lo entienda mejor?

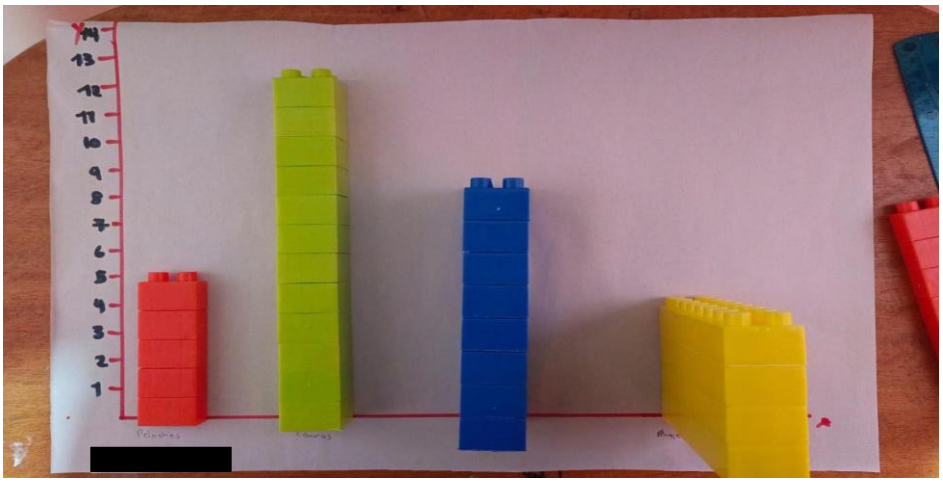
Durante la clase de estadística, los estudiantes se mostraron muy participativos, analizando el ejercicio “La tienda de Ana”. Los ejemplos presentados permitieron evidenciar su habilidad para el razonamiento lógico en situaciones estadísticas. Como era la primera sesión, aún no se les asignaron problemas para resolver de forma independiente. Sin embargo, los ejercicios trabajados en clase ayudaron a fomentar su comprensión y fortalecer su razonamiento lógico dentro del contexto estadístico. **(Fragmento del diario de campo)**



Como resultado final de esta actividad los estudiantes reconocieron la cantidad en mayor y menor en cuanto a los objetos presentados, presentándose participativos y dando argumentos basados en los datos obtenidos con la actividad “La tienda de Ana”. Esto logró evidenciar el desarrollo de habilidades en gráfico de barras de los estudiantes, como la comparación y el conteo, en un contexto práctico y significativo, mostrándose participativos durante todo el proceso de la actividad, siendo una actividad interactiva tanto con los materiales como con sus compañeros, reflejando no solo su interés en el tema, sino también la compresión sólida, ya que fueron capaces de argumentar los datos obtenidos. Los recursos educativos didácticos se encuentran material manipulativo, medios didácticos, soportes físicos y otros, que van a proporcionar al formador ayuda para desarrollar su actuación en el aula (Vargas, 2017).

Para la segunda sesión, se llevó a cabo la introducción del tema central “gráfico de barras” y su utilidad para mostrar datos y la construcción del mismo. Para el inicio de la actividad se mostró bloques de legos o cubos con el fin de registrar los datos que se encontraban presentes en la sesión anterior “la tienda de Ana”. Para ello, cada estudiante en una hoja deberá realizar la construcción de un gráfico de barras e ir colocando las categorías y los valores de acuerdo al eje X (horizontal) y eje Y (vertical). Para finalizar la actividad, los estudiantes deberán discutir acerca de la construcción del gráfico: ¿Qué categoría tiene más bloques?, ¿Cuál tiene menos?, ¿Cómo podemos usar este gráfico para tomar decisiones?





En la segunda clase, los estudiantes demostraron un notable nivel de habilidad al analizar y cuestionar los datos presentados. Mostraron una capacidad destacada para reflexionar críticamente y plantear soluciones de manera autónoma, incluso en situaciones donde los datos carecían de cantidades específicas. Sin necesidad de realizar preguntas adicionales, fueron capaces de identificar por sí mismos los puntos clave y proponer alternativas, lo que evidencia tanto su comprensión del tema como su capacidad para razonar de manera lógica e independiente. **(fragmento del diario de campo)**

Es evidente, como lo mencionan Manrique y Gallego (2013), que el material didáctico en el aprendizaje del ser humano es sumamente importante, más, cuando se trata de procesos de formación en la primera infancia, debido a que en esta etapa los niños requieren ambientes gratos y estimulantes, que propician nuevos saberes y posibiliten un mejor desarrollo en todas sus dimensiones.

Para la tercera y última sesión a los estudiantes se les presentará una hoja de trabajo con un problema práctico, frutas preferidas (fruta que más le gusta, fruta que menos le gusta y fruta que no le gusta). Esta actividad la deberán realizar en parejas, donde el estudiante A pregunta al estudiante B, deberán realizar la recolección, organización y el análisis de los mismos, después

el desarrollo de una tabla de frecuencia donde estén presentes los datos que obtuvieron al momento de recolectar la información, asimismo, deberán realizar el gráfico de barras con sus respectivas categorías-valores, para culminar esta actividad los estudiantes compartirán sus resultados con el resto de la clase.

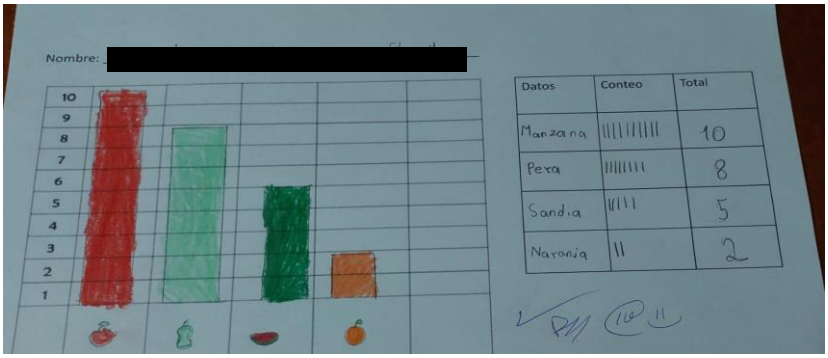
-Los estudiantes en parejas lograron comprender y analizar de manera efectiva los gráficos de barras, identificando con precisión las relaciones entre los datos representados en los ejes.

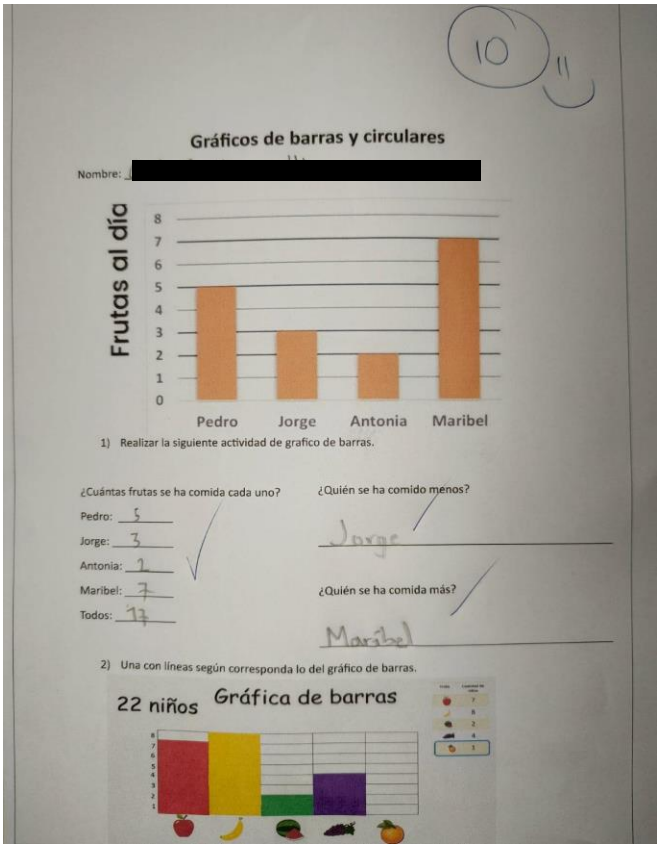
-La mayoría interpretó correctamente el eje de las X, relacionando cada categoría con sus respectivos valores en el eje de las Y.

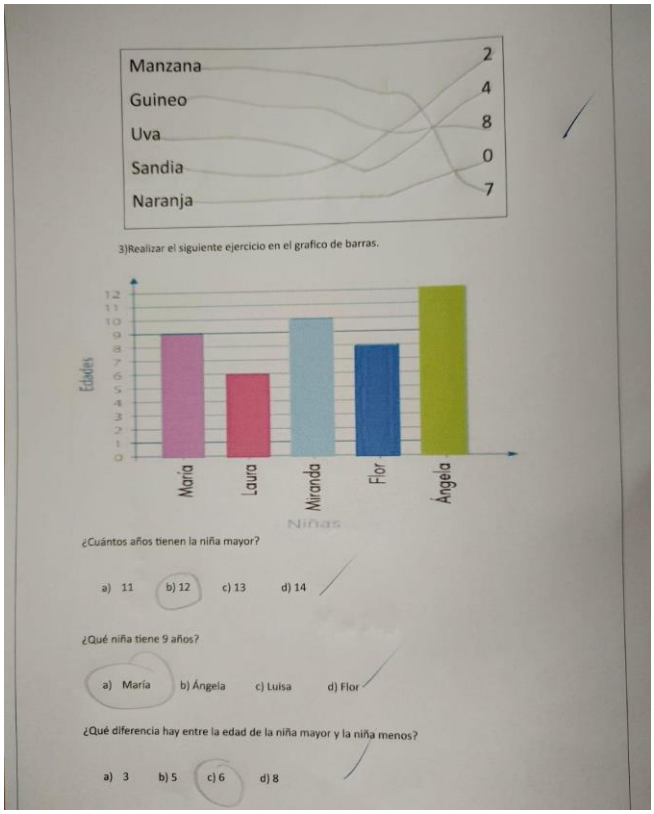
-Durante la actividad, argumentaron sobre cómo: recolectar, organizar y analizar los datos para que fueran más claros, lo que fomenta discusiones grupales y mejoró la interpretación colectiva.

-El trabajo colaborativo fue clave en el desarrollo de la actividad. Los estudiantes compartieron ideas, debatieron conclusiones y se apoyaron mutuamente para interpretar los datos y resolver problemas. Esto fortaleció sus habilidades para el trabajo en equipo y su capacidad para aprender unos de otros. **(fragmento del diario de campo)**

El trabajo colaborativo como una herramienta de gran utilidad para la consecución de objetivos matemáticos, especialmente cuando se trata de ambientes dirigidos por los mismos estudiantes. Precisamente, por el carácter abstracto de los contenidos matemáticos, la estrategia de trabajo grupal colaborativa que se ha propuesto, apunta hacia la dinamización de la estructura social del aula, sin perder la mirada en la promoción de los procesos metacognitivos individuales. (Rojas et al., 2012).


Nombre: [redacted]
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Datos
Conteo
Total
Manzana
10
Pera
8
Sandia
5
Naranja
2


10
11
Gráficos de barras y circulares
Nombre: [redacted]
Frutas al día
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Pedro
Jorge
Antonia
Maribel
1) Realizar la siguiente actividad de grafico de barras.
¿Cuántas frutas se ha comida cada uno?
Pedro: 5
Jorge: 3
Antonia: 1
Maribel: 7
Todos: 17
¿Quién se ha comido menos?
Jorge
¿Quién se ha comida más?
Maribel
2) Una con líneas según corresponda lo del gráfico de barras.
22 niños
Gráfica de barras



Para la segunda hora de la tercera y última sesión, los estudiantes realizaron una evaluación para verificar sus conocimientos en cuanto al tema impartido. A pesar de ciertas falencias que existían dentro del salón de clase, la propuesta fue llevada de manera satisfactoria ya que, los estudiantes lograron comprender el tema requerido. De este modo, es importante mencionar que el uso de materiales como: legos, juguetes, gráficos, fichas de trabajo, permitieron la profundización del mismo.

A través de la evaluación del aprendizaje se logra conocer el nivel de conocimientos, habilidades y valores alcanzados por los educandos; asimismo, mediante la evaluación el docente determina si los objetivos de la clase y el programa han sido cumplidos, si los métodos, formas de organización y materiales didácticos utilizados fueron los correctos, para a partir de

los resultados implementar estrategias didáctico-metodológicas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes. (Espinoza, 2021).

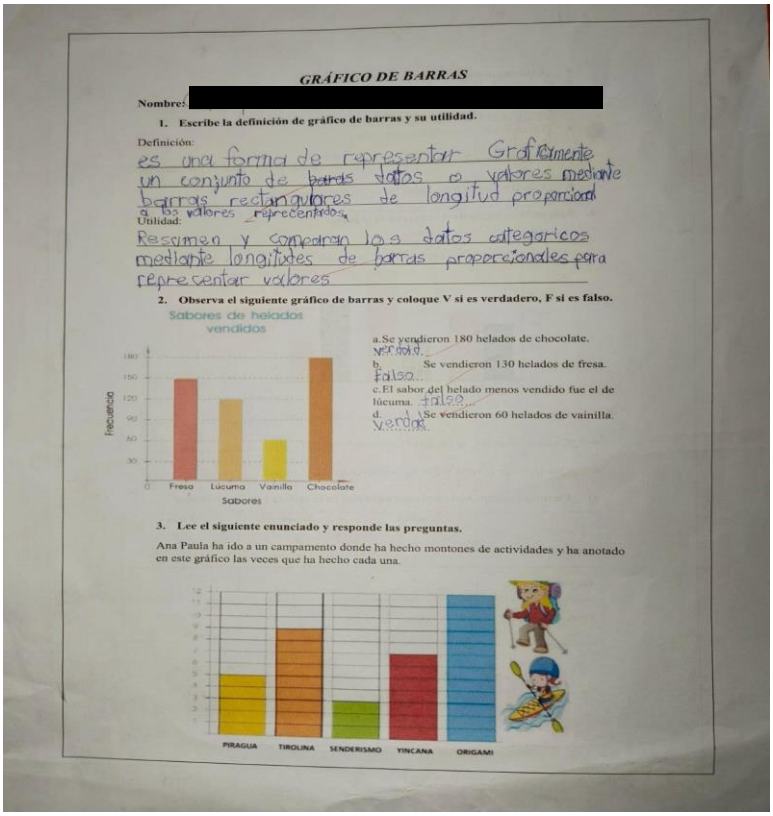


GRÁFICO DE BARRAS

Nombres: [redacted]

1. Escribe la definición de gráfico de barras y su utilidad.

Definición:
es una forma de representar Gráficamente un conjunto de ~~barras~~ datos o valores mediante barras rectangulares de longitud proporcional a los valores representados.

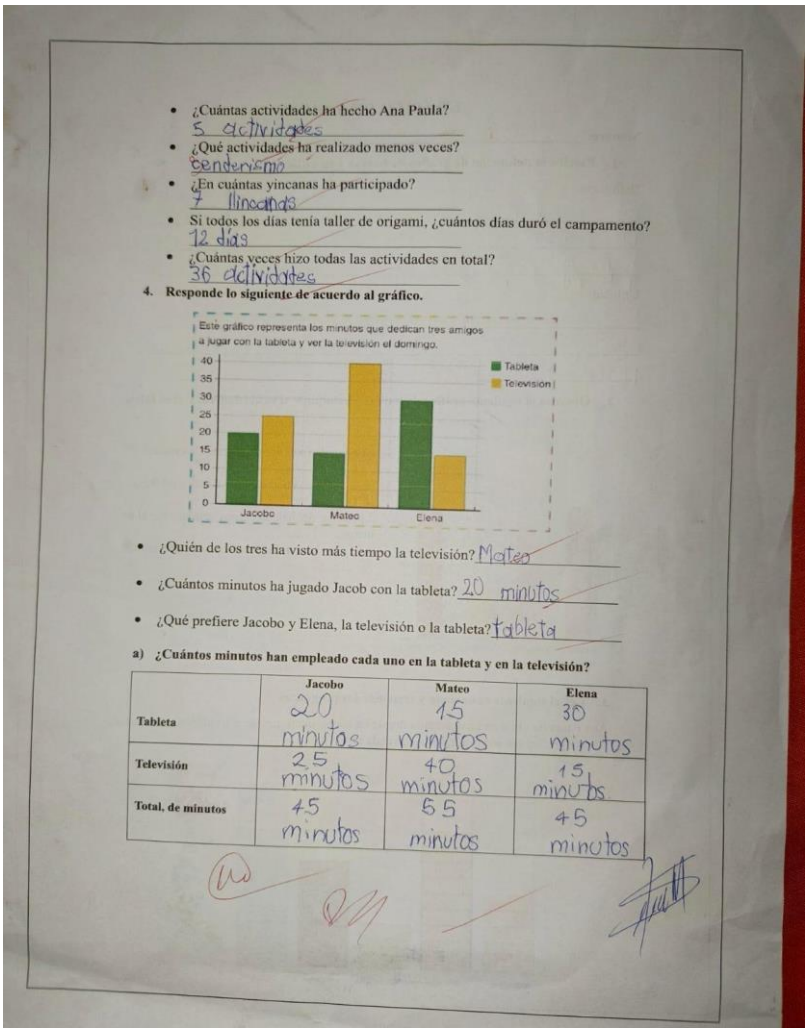
Utilidad:
Resumen y comparan los datos categóricos mediante longitudes de barras proporcionales para representar valores

2. Observa el siguiente gráfico de barras y coloque V si es verdadero, F si es falso.

a. Se vendieron 180 helados de chocolate. verdad
b. Se vendieron 130 helados de fresa. Falso
c. El sabor del helado menos vendido fue el de lúcuma. Falso
d. Se vendieron 60 helados de vainilla. verdad

3. Lee el siguiente enunciado y responde las preguntas.

Ana Paula ha ido a un campamento donde ha hecho montones de actividades y ha anotado en este gráfico las veces que ha hecho cada una.



- ¿Cuántas actividades ha hecho Ana Paula? 5 actividades
- ¿Qué actividades ha realizado menos veces? senderismo
- ¿En cuántas yincanas ha participado? 7 llincanas
- Si todos los días tenía taller de origami, ¿cuántos días duró el campamento? 12 días
- ¿Cuántas veces hizo todas las actividades en total? 36 actividades

4. Responde lo siguiente de acuerdo al gráfico.

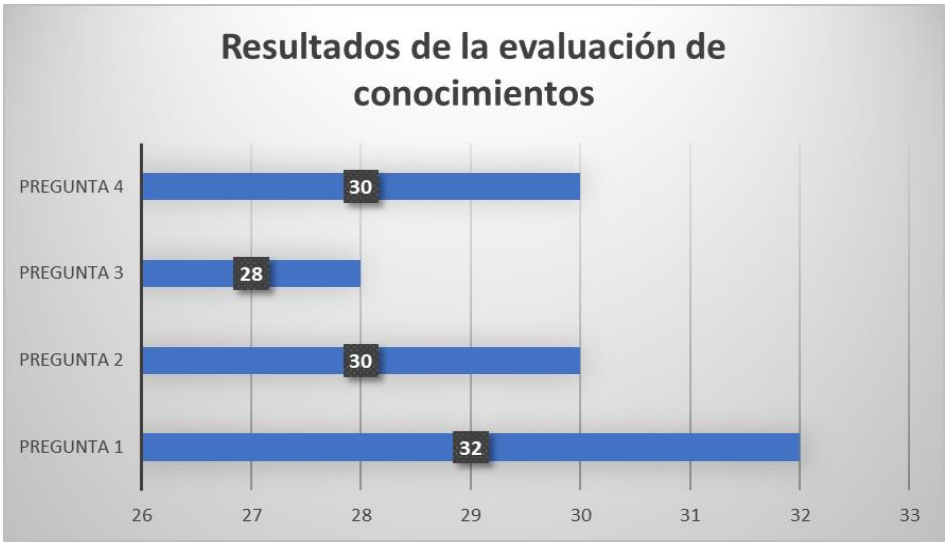
Este gráfico representa los minutos que dedican tres amigos a jugar con la tableta y ver la televisión el domingo.

- ¿Quién de los tres ha visto más tiempo la televisión? Mateo
- ¿Cuántos minutos ha jugado Jacob con la tableta? 20 minutos
- ¿Qué prefiere Jacobo y Elena, la televisión o la tableta? tableta

a) ¿Cuántos minutos han empleado cada uno en la tableta y en la televisión?

	Jacobo	Mateo	Elena
Tableta	20 minutos	15 minutos	30 minutos
Televisión	25 minutos	40 minutos	15 minutos
Total, de minutos	45 minutos	55 minutos	45 minutos

Tabla 2. Resultados de evaluación de conocimientos



La siguiente gráfica presenta los resultados obtenidos de la evaluación de conocimientos a los estudiantes, en donde participaron 32 estudiantes en total, el cual incluyó cuatro preguntas. Cada barra refleja el número de estudiantes, si la barra llega a mencionar que tiene 32 estudiantes, significa que todos respondieron correctamente, proporcionando una visión general y clara del desempeño de todo el curso.

La pregunta 1 sobresale con un notable 32 de 32 estudiantes, significando que todos llegaron comprendieron de excelente manera la pregunta proporcionada, mostrando un fuerte dominio en el tema.

La pregunta 2 y 4 también muestran resultados muy positivos, con el 30 de 32 respondieron correctamente. Aunque estos resultados llegan a ser ligeramente inferiores a la pregunta 1

La pregunta 3, sin embargo, presenta un poco bajo en comparación con las demás, con 28 de 32 estudiantes respondiendo correctamente. Esto surge de la pregunta con mayor dificultad.

En general, el gráfico demuestra que los estudiantes tuvieron un gran desempeño durante todas las sesiones de aprendizaje, comprendiendo de manera clara el tema. La alta cantidad de respuestas correctas obtenidas evidencian que asimilaron los conceptos enseñados de manera efectiva, reflejando el éxito en la enseñanza de la compresión estadística y gráfico de barras.

Para finalizar, la elaboración de una propuesta de intervención para la compresión estadística permitió que los estudiantes consolidaran sus aprendizajes en el aula de manera contextualizada. Esto facilitó que las operaciones básicas y la resolución de problemas dejaran de ser un reto para los niños y niñas. Además, todos los estudiantes participaron activamente en

la construcción de su propio aprendizaje, logrando que este fuera significativo y estableciendo bases sólidas para futuras clases relacionadas con el tema.

6. Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos, instrumentos evaluados y la propuesta implementada, se presentarán las conclusiones correspondientes a esta investigación. De igual manera, las mismas brindarán una perspectiva integral de los estudios realizados y avances en relación con el enfoque de la comprensión estadística en el subnivel básico elemental.

En primera instancia, se diagnosticó las necesidades que tienen los estudiantes en cuanto a la comprensión estadística. Para este proceso se utilizó la técnica observación participante y su instrumento diario de campo. El análisis nos permitió comprender el contexto de cada estudiante desde el punto de vista de los investigadores de manera que se experimenta de cerca la realidad de los mismos, a través de la inmersión se pueden captar diferentes aspectos como: actitudes, relaciones, gestos siendo estos elementos que complementan las respuestas directas de los participantes. Las actividades propuestas permitieron crear un ambiente de empatía y confianza ya que la interacción es directa estableciendo relaciones de confianza lo que trae consigo una mejora de la calidad de los datos obtenidos. También se pudo analizar cómo era el aprendizaje de los estudiantes, su ritmo, diferentes interpretaciones personales, hipótesis para facilitar el análisis reflexivo.

Es decir, en cuanto a los ritmos de aprendizaje los resultados mostraron que cada estudiante logró procesar el aprendizaje a su manera, algunos avanzaron rápidamente, mientras que otros necesitaron más tiempo para asimilar los conceptos. De igual manera, en cuanto a las interpretaciones personales, se observó que los estudiantes no solo adquirieron la información, sino que también la reinterpretaron según su contexto y experiencias previas, gracias a ello, se

logró un aprendizaje significativo, donde los conocimientos no se limitaron a la memorización, sino a la construcción activa del saber. Por otra parte, a partir de los datos obtenidos, los estudiantes pudieron formular hipótesis sobre los temas tratados, lo que indicó un pensamiento crítico en desarrollo, este proceso les permitió contrastar ideas, evaluar la validez de sus suposiciones y mejorar su capacidad de análisis reflexivo. Cabe mencionar que, la interacción y confianza generadas en el ambiente de aprendizaje influyeron en la calidad de las respuestas y en la disposición de los estudiantes para participar activamente, esto permitió una obtención más precisa de los resultados en cuanto a su comprensión y habilidades. En general, los resultados reflejaron un aprendizaje dinámico, el mismo que estaba basado en la exploración, reflexión y personalización del conocimiento, lo que favoreció un desarrollo integral de competencias.

En segunda instancia, se identificaron las estrategias y recursos utilizados por la docente para el desarrollo de la comprensión estadística en el aula. Se llegó a un análisis de que la docente emplea materiales como: el libro, hojas de trabajo, materiales del medio, cierto material concreto, ejemplos prácticos de lo que ocurre dentro de la realidad, la participación activa mediante la técnica de preguntas y respuestas, ya que al ser estudiantes de un grado no tan superior no necesitan datos muy extensos.

En cuanto al análisis de los documentos curriculares sobre la comprensión estadística, se identificó que este introduce a los estudiantes al mundo de la estadística de una manera gradual y progresiva, teniendo como objetivo principal desarrollar en los estudiantes la capacidad de recolección, organización y representación de datos de forma sencilla, fomentando así un pensamiento crítico y las primeras bases para un acercamiento al análisis de información. Por otra parte, los principales temas que se abordan en este nivel son bastante básicos y se encuentran diseñados para que los estudiantes adquieran las nociones fundamentales dentro del campo de la estadística, los mismos que incluyen: una recolección, organización,

representación y análisis de datos. Menciona también que, el enfoque en cuarto año de EGB no es extenso, la idea es que los estudiantes adquieran las herramientas básicas para comprender y utilizar estadística en su vida cotidiana, es por ello que, los conceptos son representados de manera sencilla relacionándolos con las situaciones que los estudiantes puedan experimentar dentro del entorno. Cabe mencionar que, dentro del enfoque gradual los estudiantes de cuarto año de EGB se encuentran en una etapa de desarrollo cognitivo en la que es fundamental partir de lo concreto hacia lo abstracto, una base sólida es que los conocimientos adquiridos dentro de este nivel servirán como base para abordar temas más complejos en grados superiores, también al presentar la estadística de manera lúdica y relacionada con los intereses, se busca fomentar el gusto por las matemáticas y su curiosidad.

Finalmente, como resultado del análisis del desarrollo de la propuesta, se consideró que sí se logró el objetivo principal de la investigación, el cual es desarrollar la comprensión estadística en la asignatura de Matemáticas en el subnivel de básica elemental a través del método Singapur. Los estudiantes lograron la construcción de sus saberes a través de una variedad de actividades las cuales se encontraban centradas principalmente en la manipulación de materiales concretos, el trabajo con modelos visuales y el desarrollo progresivo de habilidades abstractas.

Al aplicar esta propuesta se evidenció que tuvo un impacto positivo ya que, contribuyó significativamente al desarrollo de la comprensión estadística al permitir que los estudiantes construyan su propio aprendizaje de una manera activa y significativa. Además, el método Singapur fomenta el pensamiento lógico y crítico, siendo estas habilidades esenciales para interpretar y analizar los datos estadísticos. Por lo que, finalmente la implementación de la propuesta no solo se alinea con las necesidades de los estudiantes, sino que también brinda a los docentes las herramientas prácticas y efectivas para transformar su práctica pedagógica

dentro del área de la estadística, demostrando su certeza al realizarla dentro del currículo de Matemáticas.

7. Recomendaciones

- Dentro de la propuesta de intervención didáctica realizada, es imprescindible recomendar implementarla mediante una integración interdisciplinaria, vinculando los conceptos estadísticos con otras áreas del conocimiento como ciencias sociales o naturales, para destacar su relevancia en problemas reales y del medio.
- Además, sería de suma importancia incluir actividades diferenciadas, es decir, que aborden las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, como son las opciones para el trabajo en grupo y tareas más individualizadas.
- Por otra parte, se sugiere ampliar las diferentes estrategias de evaluación con el objetivo de medir las diferentes habilidades como son: el análisis y la interpretación de datos, no solo su representación gráfica.
- Para finalizar, incitar a los niños a que compartan sus reflexiones de cómo influyen las lecciones en relación a su vida cotidiana con el fin de consolidar aún más los aprendizajes y fomentar el mismo.

8. Referencias

E. Sánchez, S. Cazares & R. Antuna. Probabilidad y Estadística 1. Grupo Editorial Patria, 2015.

Aragón, E., Navarro, J.I. y Aguilar, M. (2016). Domain-specific predictors for fluency calculation at the beginning of primary school education. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *14*(40), 482-499. http://doi.org/10.14204/ejrep. 40.15107

Arnal, J. (1992). Investigación educativa. Fundamentos y metodología. Barcelona (España): Labor.

Barría, C. (7 de Febrero de 2018). Cómo es el "Método Singapur" con el que Jeff BezoRes les ha enseñado matemáticas a sus hijos (y por qué lo usan los mejores estudiantes del mundo).

Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science and Mathematics*, *108*(8), 355-361.

Bruner, J.S. (1960). The Process of Education. Massachusetts, USA: Harvard University Press.

Callejo, M. A., & García-Garrido, S. J. (2010). Un modelo sociocultural explicativo del alto rendimiento y la baja participación en matemáticas y estadística en educación secundaria. Revista Española de Educación, 46(2), 281-302.

Carhuancho, I., Nolazco, F., Sicheri, L., Guerrero, M. y Casana, K. (2019). Metodología de la investigación holística. Guayaquil, Ecuador: UIDE.

Castillo Paredes, W. A. (2022). Método Singapur para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de básica media [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3676

Castillo, R. M. (26 de Noviembre de 2013). “Estrategias de enseñanza para el aprendizaje de Operaciones con Polinomios en Octavo Grado del colegio Violeta Barrios de Chamorro, comunidad Wapí, municipio El Rama”. Obtenido de http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5567/1/225271.pdf

Chaves, E. (2016). La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas. Escuela de Matemática. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Córdova Calderón, K. P., & Quizhpe Cueva, J. L. (2023b). Método Singapur para el aprendizaje de matemática en noveno año. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 3980–3998. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7245

Cuasapud Morocho, Jeniffer Johanna, & Quintana, Milagros Maiguashca. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números en alumnos de educación general básica. *Revista Científica UISRAEL*, *10*(3), 205-219. Epub 10 de diciembre de 2023.https://doi.org/10.35290/rcui.v10n3.2023.957

Curcio, Frances (1987). "Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 18, num. 5, pp. 382-393. https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/18/5/article-p382.xml

Delgado V, García G. (2022). RINCÓN LÓGICO MATEMÁTICO Y EL DESARROLLO COGNITIVO, EN LA ETAPA PRE OPERACIONAL DE LOS NIÑOS, DE LA ESCUELA FISCAL MIXTA LEONIDAS PLAZA GUTIÉRREZ, UBICADA EN EL CANTÓN PAJÁN, PROVINCIA DE MANABÍ; EN EL PERIODO 2021 – 2022. https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/download/1667/1612/3446

DÍAZ BARRIGA, Frida, y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo (2000): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, McGraw-Hill (Serie Docente del siglo XXI).

Díaz-Bravo, Laura, Torruco-García, Uri, Martínez-Hernández, Mildred, & Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, *2*(7), 162-167. Recuperado en 28 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es

Elliot, J. (1993): El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid. Morata.

Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J. y Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. Calidad en la educación, (45), 90-131. https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n45.16

Gonzáles, L. (2015). Efecto del método Singapur en el desarrollo de competencias matemáticas para niños de 3o de básica primaria. (tesis de maestría) Universidad de la Costa CUC. Barranquilla, Colombia. Recuperado de: https://doi.org/10.1145/3132847.3132886

González, N., Riveros, J., Diaz, A. (2022). Dificultades en la resolución de problemas aditivos simples en estudiantes de segundo grado. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 17(2), pp. 246-267 DOI: https://doi.org/10.14483/23464712.16876

Guel, M. (Agosto de 2014). Efectividad del método de Singapur en la primaria. Obtenido de https://scripta.up.edu.mx/bitstream/handle/20.500.12552/2489/036095.pdf?sequence=1

Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4a. ed.). Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón.

Johnson, R., et al. (2020). The impact of resource scarcity on educational outcomes: Evidence from rural Ethiopia. Journal of Development Economics, 144, 102448.

Kiekkas, P., Panagiotarou, A., Malja, A., Tahirai, D., Zykai, R., Bakalis, N. & Stefanopoulos, N. (2015). Nursing students´ attitudes towards statistics: effect of a biostatistics course and association with examination performance. Nurse Education Today. 35(12), 1283-1288. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.07.005

Ley Leyva, Nelly Victoria, & Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2021). Características de la evaluación educativa en el proceso de aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, *13*(6), 363-370. Epub 10 de diciembre de 2021. Recuperado en 18 de enero de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000600363&lng=es&tlng=es.

Lewin y otros. (1946). La investigación-acción y los problemas de las minorías. En: Salazar, M.C. (Comp) (1992). La Investigación-acción participativa. Inicios y Desarrollos. (p. 13 -25). Colombia: Editorial Popular. OEI, Quinto Centenario.

Manrique A, Gallego A. (2013). EL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, vo.4, núm.1, pp.101-108. https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856284008.pdf

MATHEMATICS, N. C. (2000). *NCTM*. Obtenido de Principles and Standards for school mathematics.

MEYER Foulkes, FLORES María, SERVAN Edson (2008). Habilidades cognitivas: Transmisión intergeneracional por niveles socioeconómicos.

Ministerio de Educación. (2016). Matemáticas. Editorial Don Bosco. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Ministerio de Educación. (2010). Actualización y fortalecimiento curricular de Educación General Básica.MINEDUC. https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08/AC_2.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Recuperado de: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf

MONEREO, C. (1990). "Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar", *Revista Infancia y Aprendizaje*, 50, pp. 3-25.

Penalva-Verdú, C; Alaminos, A; García, F; y Santacreu, Ó. (2015). La investigación cualitativa: técnicas de investigación y análisis con Atlas.ti. PYDLOS. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/52606/1/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf

Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. Journal for the Study of Education and Development, 4(2), 13-54.

Revelo Manosalvas, S. L., & Yánez Ronquillo, N. D. P. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva* , *2*(4), 69–87. https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe. https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf

Rojas, Néstor, Carretero Torres, María De los Reyes, & Álvarez Valdivia, Ibis. (2012). Estrategia colaborativa de enseñanza de las matemáticas entre estudiantes de Ingeniería. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, *16*(63), 085-092. Recuperado en 18 de enero de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000200002&lng=es&tlng=es.

Rosell Puig, Washington, & Paneque Ramos, Ena Rosa. (2009). CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS METODOS DE ENSEÑANZA Y SU APLICACION EN CADA ETAPA DEL APRENDIZAJE. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, *8*(2) Recuperado en 18 de enero de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200016&lng=es&tlng=es.

Salazar, Castillo. (2018). Fundamentos básicos de la estadística. http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0009.pdf

Stanic, G. & Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. The teaching and assessing of mathematical problem solving, 3,1-22

STERNBERG, R. The Domain Generality Versus Specificity Debate: How Should It Be Posed? *En:* KAUFMAN, C.; BAER, J. (Eds.). Creativity across domains: Faces of the muse New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate, 2004. p. 307-312.

Stipek, D. 1988. Motivation to learn: From theory to practice. Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ. EEUU.

Tapia-Reyes, R. A. y Murillo-Antón, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. Revista muro de la investigación, 5(2), 13-24. https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322

Touriñán, J. (1996). Análisis conceptual de los procesos educativos. "formales", "no formales" e "informales". Teoría de la educación. (8), pp. 55-80. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=15162

Valverde, L. A. (1993). El diario de campo. *Revista Trabajo Social*, *18*(39), 308-319. https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf

Vargas Murillo Gabino. Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]. 2017 [citado 2025 Ene 18] ; 58(1): 68-74. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es

Vera-Noriega, J; Pimentel, C; y Batista de Albuquerque, F. (2005). Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos. Ra Ximhai, 1(3), 439-451.

Zapatera Llinares, A. (2020). El Método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 1(2), 263–274. https://doi.org/https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n2.v1.1980ç

9. Anexos

Propuesta de intervención mediante sesiones de aprendizaje

https://drive.google.com/file/d/1fE5ym-nyhj4RqtGecf0YLDYfZ6BZMJVV/view?usp=sharing

Anexo 1. Tabla de categorías

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Comprensión Estadística	Pensamiento Crítico, Analítico y Creativo	- Capacidad para cuestionar y analizar datos. - Resolución de problemas estadísticos. - Interpretación de gráficos y tablas. - Aplicación del razonamiento lógico en situaciones estadísticas.
	Toma de Decisiones Basada en Datos	-Capacidad para generar conclusiones basadas en datos. - Uso de datos para justificar decisiones. - Análisis de las consecuencias de decisiones erróneas. - Identificación de patrones en grandes conjuntos de datos.

Desarrollo cognitivo	Habilidades Estadísticas Básicas	- Interpretación de gráficos estadísticos. - Recolección y organización de datos. - Análisis de la variabilidad de los datos.
Estrategias Pedagógicas	Método Singapur	- Uso de materiales concretos. - Aplicación de representaciones visuales (pictogramas, gráficos). - Enseñanza progresiva de conceptos estadísticos. - Enfoque en la resolución de problemas.
	Visualización y Manipulación de Datos Estadísticos	- Representación visual de datos para facilitar su comprensión. - Utilización de gráficos de barras y pictogramas. - Manipulación de objetos para reforzar conceptos abstractos. - Comparación visual de diferentes grupos de datos.

Didáctica en Matemáticas	Integración de Materiales Concretos	-Utilización de material manipulativo. - Representación visual de problemas numéricos. - Estimulación de la participación activa. - Promoción del trabajo en equipo.
Pensamiento Crítico en Matemáticas	Argumentación y Evaluación	- Argumentación basada en datos - Justificación de respuestas con evidencia. - Capacidad de identificar patrones en los datos.

Anexo 2. Instrumento de guía de entrevista.

Día:	Hora:
Lugar:	Entrevistado:
Objetivo específico o tema:	Desarrollar la comprensión estadística en la asignatura de Matemáticas en el subnivel de básica elemental a través del método Singapur.
Comprensión Estadística	

¿Cómo ayuda a los estudiantes para desarrollar la curiosidad en el tema de la comprensión estadística, la realización del gráfico de barras, como potencia a los estudiantes para que se empeñen y lleguen a dar lo mejor?	Respuesta del entrevistado
¿Qué actividades utiliza para fomentar la capacidad de cuestionar y analizar información?	Respuesta del entrevistado
¿Qué estrategias utiliza para guiar a los estudiantes en la solución de problemas estadísticos?	Respuesta del entrevistado
Desarrollo Cognitivo	
¿Qué técnicas encuentra más efectivas para facilitar la interpretación de gráficos?	Respuesta del entrevistado
¿Tiene alguna estrategia específica que haya resultado exitosa en este ámbito?	Respuesta del entrevistado
Estrategias Pedagógicas (Método Singapur)	
¿Utiliza materiales concretos en su enseñanza? Si es así, ¿cuáles y cómo los emplea?	Respuesta del entrevistado

¿Qué estrategias pedagógicas considera más efectivas dentro del Método Singapur? Si lo llega hacer	Respuesta del entrevistado

Anexo 3. Diario de campo

Indicadores	Observación
- Capacidad para cuestionar y analizar datos. - Resolución de problemas estadísticos. - Interpretación de gráficos y tablas. - Aplicación del razonamiento lógico en situaciones estadísticas.	

-Capacidad para generar conclusiones basadas en datos. - Uso de datos para justificar decisiones. - Análisis de las consecuencias de decisiones erróneas. - Identificación de patrones en grandes conjuntos de datos.	
- Interpretación de gráficos estadísticos. - Comprensión de conceptos como media, mediana y moda.	

- Recolección y organización de datos. - Análisis de la variabilidad de los datos.	
- Uso de materiales concretos. - Aplicación de representaciones visuales (pictogramas, gráficos). - Enseñanza progresiva de conceptos estadísticos. - Enfoque en la resolución de problemas.	
- Representación visual de datos para facilitar su comprensión.	

- Utilización de gráficos de barras y pictogramas. - Manipulación de objetos para reforzar conceptos abstractos. - Comparación visual de diferentes grupos de datos.	
-Utilización de material manipulativo. - Representación visual de problemas numéricos. - Estimulación de la participación activa. - Promoción del trabajo en equipo.	
- Argumentación basada en datos	

- Justificación de respuestas con evidencia. - Capacidad de identificar patrones en los datos.	

Anexo 4. Instrumento test de aprendizaje

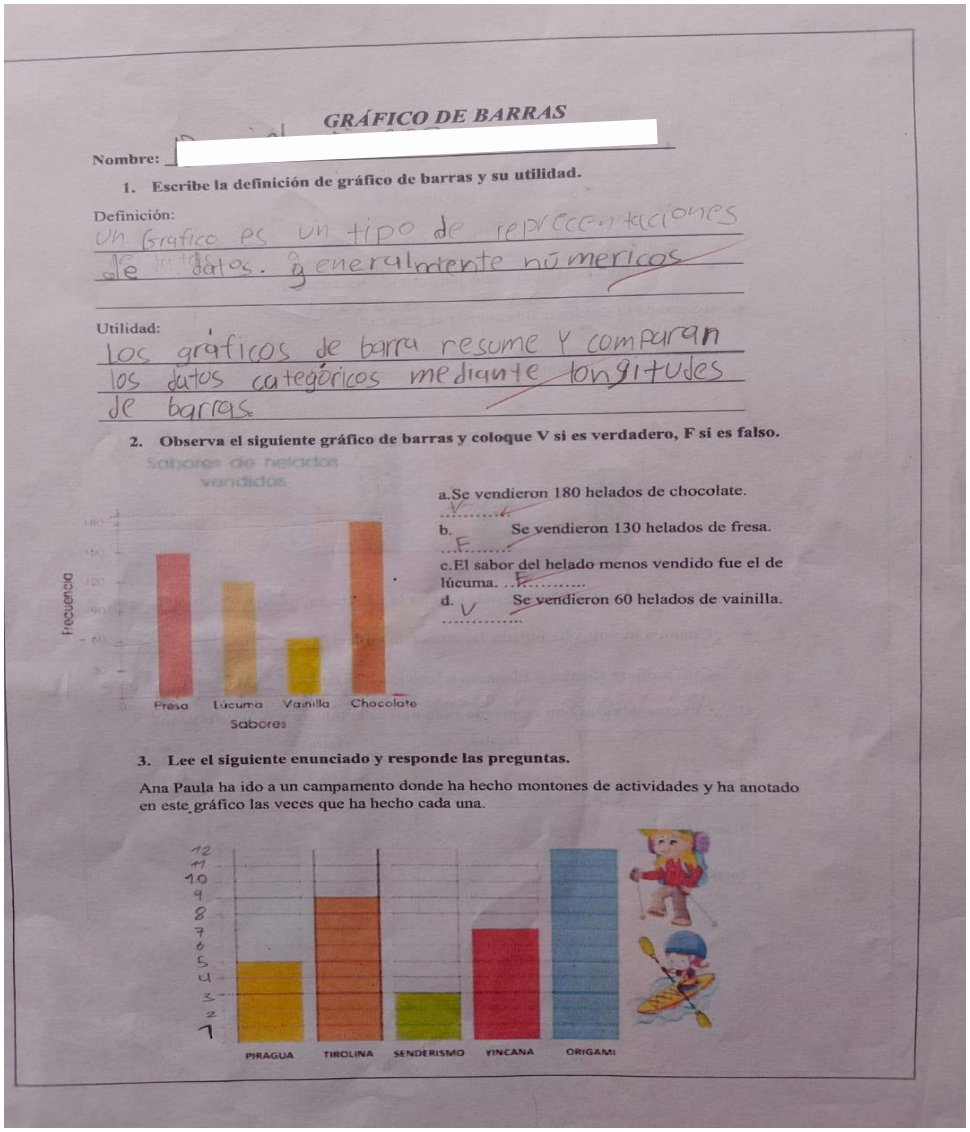


GRÁFICO DE BARRAS

Nombre: [redacted]

1. Escribe la definición de gráfico de barras y su utilidad.

Definición:
Un Grafico es un tipo de representaciones de los datos. generalmente numericos

Utilidad:
Los graficos de barra resume y comparan los datos categóricos mediante longitudes de barras

2. Observa el siguiente gráfico de barras y coloque V si es verdadero, F si es falso.

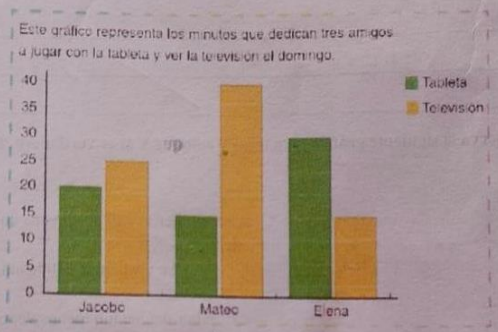
a. V Se vendieron 180 helados de chocolate.
b. F Se vendieron 130 helados de fresa.
c. F El sabor del helado menos vendido fue el de lúcuma.
d. V Se vendieron 60 helados de vainilla.

3. Lee el siguiente enunciado y responde las preguntas.

Ana Paula ha ido a un campamento donde ha hecho montones de actividades y ha anotado en este gráfico las veces que ha hecho cada una.

- ¿Cuántas actividades ha hecho Ana Paula?
  Ella ha hecho 5 actividades
- ¿Qué actividades ha realizado menos veces?
  Ella ha hecho menos piragua y senderismo
- ¿En cuántas yincanas ha participado?
  Ella a hecho 7 Yincana
- Si todos los días tenía taller de origami, ¿cuántos días duró el campamento?
  El taller duro 12 días
- ¿Cuántas veces hizo todas las actividades en total?
  Hizo 36 veces en total.

4. Responde lo siguiente de acuerdo al gráfico.



- ¿Quién de los tres ha visto más tiempo la televisión? Mateo 40 minutos
- ¿Cuántos minutos ha jugado Jacob con la tableta? 20 minutos
- ¿Qué prefiere Jacobo y Elena, la televisión o la tableta? Jacob prefiere la televisión y Elena la tableta.

a) ¿Cuántos minutos han empleado cada uno en la tableta y en la televisión?

	Jacobo	Mateo	Elena
Tableta	20	15	30
Televisión	25	40	15
Total, de minutos	45	55	45

Anexo 5. Red semántica

