



**LA TIENDA ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES
DEL GRADO SEXTO.**

JULIANA PAREDES CASTRO

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI**

2020



**LA TIENDA ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES
DEL GRADO SEXTO.**

JULIANA PAREDES CASTRO

Trabajo de grado para obtener el título de magister en educación

Director:

Dr. URAM ANIBAL SOSA AGUIRRE

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI**

2020

➤ **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por ser mi guía principal, y llenarme de fortaleza para emprender cada proyecto y conseguir culminarlo a cabalidad; por ser quien me eligió para esta hermosa labor que cada día engrandece mi existencia y me llena de satisfacción.

A mi familia por su apoyo, tolerancia e ideas en cada paso de este trabajo, porque han sido mi motor en este camino y me guían en el camino para conseguir cada triunfo.

A mis compañeros y colegas por haber creído en este trabajo y aportar su granito de arena para generar un cambio significativo en la institución educativa.

A mi tutor y colaboradores, por su apoyo, orientación y dedicación para culminar asertivamente el proceso de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

1. Problema de investigación.....	9
1.1. Justificación.....	9
1.2. Planteamiento del problema.....	13
1.2.1. La matemática: una mirada desde el aula de clase.	13
1.2.2. El contexto: los procesos matemáticos en la Institución educativa Pedro Antonio Molina	15
1.3. Pregunta de investigación.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	19

CAPITULO II

2. Marco teórico.....	20
2.1. Marco teórico.....	20
2.1.1. Perspectiva curricular: la matemática, un dilema o una necesidad.....	25
2.1.1.1. La matemática: visión desde los documentos oficiales por el MEN (ministerio de educación nacional).....	30
2.1.1.1.1. Pensamiento numérico	33
2.1.1.1.2. Planteamiento y resolución de problemas.....	34
2.1.2. La enseñanza y aprendizaje de la matemática, orientada hacia la resolución de problemas.....	36
2.1.2.1. Modelo para la resolución de problemas.....	38
2.1.2.1.1. Modelo de George Polya.....	38
2.1.2.2. Resolución de problemas de estructura aditiva.....	40
2.1.2.2.1. Estructura aditiva.....	40
2.1.2.2.2. Estructura multiplicativa.....	44

CAPITULO III

3. Metodología de investigación.....	47
3.1. Enfoque de investigación.....	50
3.2. Fases de la investigación.....	53
3.3. Participantes.....	55
3.4. Instrumentos.....	57
3.4.1. Prueba diagnóstica y prueba final.....	57
3.4.2. Observación participante activa.....	60
3.4.3. Elaboraciones escritas.....	62
3.5. Ruta de aprendizaje	63
3.6. Diseño e implementación de la metodología.....	69
3.6.1. Etapa 1 de la estrategia didáctica	71
3.6.1.1. Ejemplo de aprendizaje de estructura aditiva.....	72
3.6.1.2. Ejemplo de aprendizaje de estructura multilicativa.....	73
3.6.2. Etapa 2 de la estrategia didáctica	75
3.6.3. Etapa 3 de la estrategia didáctica	76
3.6.4. Evaluación.....	76
3.7. Resultados obtenidos.....	80
3.7.1. Prueba diagnóstica.....	80
3.7.2. Aprendizaje mediante problemas.....	85
3.7.3. Prueba final.....	90
3.8. Análisis de los resultados	95
3.8.1. Comparación entre prueba diagnóstica y prueba final.....	95
3.8.2. Análisis de los resultados del aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa.....	97

CAPITULO IV

4. Cronograma.....	102
4.1. Cronograma.....	102

CAPITULO V

5. Conclusiones.....	103
----------------------	-----

CAPITULO VI

6. Referencias bibliográficas.....	106
------------------------------------	-----

CAPITULO VII

7. Anexos.....	108
7.1. Anexo 1: Prueba diagnóstica.....	108
7.2. Anexo 2: Registro de observación de clase.....	116
7.3. Anexo 3: Prueba final.....	118

➤ INTRODUCCIÓN

La matemática tiene muchas aplicaciones en la vida; por ejemplo, fue muy útil para Honrad Zuse al crear el primer computador; para un arquitecto, al desarrollar sus planos; para la medicina, al medir la cantidad y el mecanismo de acción de un medicamento; para la mecánica industrial, al utilizar gráficas de funciones en dos y tres dimensiones. Pero, para un estudiante que no desee desarrollar ninguna de las actividades anteriormente mencionadas ¿qué sentido tiene aprender matemática? Dicho sentido adquiere significado como efecto directo de dos variables correlacionadas: los procesos cognitivos, dados desde la objetividad de la enseñanza de la matemática y el afecto emocional, enfocado desde la forma subjetiva como el estudiante afronte la aplicación en la vida.

El presente trabajo de investigación propone implementar una estrategia didáctica que permita fortalecer el aprendizaje mediante problemas en el área de matemática. Para tal fin, se hará uso de problemas enmarcados en la estructura aditiva y multiplicativa, al igual que cuenta con el apoyo integrador de otras áreas como: ciencias naturales, lengua castellana, inglés y sistemas. El enfoque del trabajo está direccionado básicamente al desarrollo de la estrategia mencionada, como una parte del trabajo integrado, que fue desarrollado con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán.

El trabajo de investigación se desarrolla a partir del análisis comparativo de una prueba inicial y final, que permite identificar algunas dificultades en la interpretación de problemas matemáticos

relacionadas con problemas de la tienda escolar. Además, se establece un análisis cualitativo que relaciona la efectividad de la estrategia, al exponer la transformación generada en las habilidades matemáticas que se llevan a cabo en el aula de clase, esto, se evalúa a partir del desarrollo de los cuatro pasos establecidos por Polya (1978), frente a la resolución de problemas.

En este sentido, se aplicó un enfoque metodológico cualitativo establecido a partir de los datos evaluados en el planteamiento del problema. Los datos fueron recolectados por medio de los siguientes instrumentos: prueba diagnóstica y prueba final, observación participante y elaboraciones escritas por los estudiantes. Dicha información recolectada brindó una mejor comprensión del problema de investigación, y permitió dar sentido práctico a la matemática establecida desde los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia de matemática. Por consiguiente, está encaminado al desarrollo de competencias que posibilitan el perfeccionamiento de las acciones cognitivas; enfocado a resolver problemas matemáticos involucrados en la tienda escolar.

Durante el progreso de la investigación se encontrarán los resultados y conclusiones obtenidos en el desempeño de los estudiantes y los registros de observación que muestran el desarrollo de la estrategia didáctica y su sentido crítico frente al aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa, llevados a cabo por medio de los pasos establecidos por Polya (1978), en el aula de clase.

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se presenta el problema a abordar en ésta investigación y que se considera puede ser el causante de alejar la matemática del contexto del estudiante. Además, se justifica su pertinencia desde las estrategias utilizadas por los profesores, necesidades de la institución educativa, documentos del ministerio de educación nacional y el contexto matemático relevante.

1.1. Justificación:

Generalmente en el bachillerato se usan estrategias que permitan adquirir aprendizajes y conceptos matemáticos, los cuales se han enfocado en responder a definiciones, algoritmos o fórmulas, usadas posteriormente para resolver situaciones dadas por procesos de imitación. La premisa anterior implica que el estudiante no desarrolla su capacidad creadora, integradora y analítica frente a los procesos matemáticos. (Brousseau, 1986).

La IETI Pedro Antonio Molina, ubicada en la comuna 6, se caracteriza por ser una Institución Técnico Industrial en la ciudad de Cali, enfocada en la formación de niños y jóvenes con calidad humana que se transforman en ciudadanos líderes y productivos para la sociedad. Por tal motivo su propósito radica principalmente en el desarrollo de competencias sociales y laborales dadas desde el saber conocer, saber hacer y saber ser; los cuales se apoyan a través del desarrollo de

diferentes procesos cognitivos, sociales y personales dados en cada una de las áreas del conocimiento y las especialidades ofertadas como son: electricidad, mecánica, sistemas, dibujo técnico y emprendimiento (iepedroantoniomolina, 2017).

Actualmente se observa que los métodos utilizados para el desarrollo de competencias matemáticas son repetitivos y mecánicos, limitados al desarrollo de problemas rutinarios, en las que el estudiante no encuentra relación con su vida cotidiana; por ello se pretende usar la tienda escolar como estrategia didáctica, con el fin de promover la autonomía, creatividad y la argumentación crítica, de forma tal que se les permita a los estudiantes, construir conocimiento a partir del aprendizaje mediante problemas. De esta manera, se espera que puedan interactuar en ambientes de aprendizaje diferentes y funcionales.

La tienda escolar permite mejorar los procesos de aprendizajes al indagar, analizar y discernir frente a la representación de situaciones reales, las cuales generan interrogantes e inquietudes, promoviendo el interés por aprender sobre problemas de su contexto. Más aún, invita a desarrollar habilidades que aporten una serie de herramientas que pueden relacionarse con la matemática de forma contextual. En el presente trabajo se pretende desarrollar una estrategia didáctica que facilite el aprendizaje mediante problemas a partir de la interacción con otros y en un contexto familiar a los estudiantes.

En nuestro caso, nos enfocaremos en la estrategia denominada la tienda escolar, que estará centrada en el desarrollo de habilidades matemáticas a partir del aprendizaje mediante problemas. Para tal fin hemos desarrollado institucionalmente el proyecto de la tienda escolar en el que se

incluyen varias áreas del conocimiento como lo son: matemática, estadística, inglés, lengua castellana, ciencias naturales y sistemas; las cuales fueron integradas para transformar las prácticas educativas y facilitar el aprendizaje la construcción de conocimiento. Esto, con el objeto de favorecer el aprendizaje activo de los estudiantes e integrar la teoría con la práctica, implicándolo en la búsqueda de la aplicación de saberes como son: el vocabulario en inglés, expresiones sencillas de cortesía, características nutricionales de los alimentos, encuestas, organización de datos estadísticos, manejo de herramientas tecnológicas, comprensión de textos y al mismo tiempo fortalezca las habilidades matemáticas, las cuales son enfocadas hacia la comprensión de problemas de estructura aditiva y multiplicativa.

Al estudiar la aplicación de conocimientos fundamentales en matemáticas a otras áreas del conocimiento, es posible impactar de forma positiva en la apropiación y resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa., como proceso de enseñanza. En este sentido, se pretende lograr el desarrollo de habilidades y capacidades competentes, necesarias para alcanzar los saberes que se proponen desde los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA y estándares básicos de competencias en el grado sexto.

En los Lineamientos Curriculares de matemática establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, se menciona la resolución de problemas como un proceso esencial en el aprendizaje de las matemáticas, señalando:

Cuando hablamos de la actividad matemática en la escuela destacamos que el alumno aprende matemática “haciendo matemática”, lo que supone como esencial la resolución de

problemas de la vida diaria, lo que implica que desde el principio se integren al currículo una variedad de problemas relacionados con el contexto de los estudiantes. La resolución de problemas en un amplio sentido se considera siempre en conexión con las aplicaciones y la modelación. La forma de describir ese juego o interrelación entre el mundo real y la matemática es la modelación. (MEN, 1998, p. 76)”.

Se plantea que el estudiante debe “hacer matemática”, es decir, cambiar las clases centradas en escuchar una explicación, comprender un algoritmo, reproducirlo y aplicarlo, por clases activas en las que se puedan confrontar soluciones e indagar frente a procesos vividos. De aquí que los Lineamientos Curriculares de Matemática. (1998) describen la resolución de problemas como un proceso importante en el aprendizaje de la matemática, ya que permite a los estudiantes observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y construir conceptos matemáticos significativamente. Por tales razones consideramos y proponemos que los estudiantes deben experimentar procesos de matematización a partir del aprendizaje mediante problemas que conduzcan a la creación, descubrimiento y uso de su vida en contexto.

1.2.Planteamiento del problema:

1.2.1. La matemática: una mirada desde el aula de clase.

Cuando se habla de matemática en el aula, generalmente se piensa en fórmulas, tablas, algoritmos, números o gráficas, que representan la solución a una situación problema real o incluso imaginaria, donde lo importante es llegar a una solución exacta.

Brousseau en su texto sobre la teoría de situaciones didácticas, expone que:

Saber matemática no solo consiste en llegar a una solución o conocer y aplicar teoremas y algoritmos, sino que, más allá de esto, radica en ocuparse de problemas. Es decir, encontrar las variaciones que pueden darse al resolver todo tipo de situaciones relacionadas con el contexto de la matemática (Brousseau, 1998)

Coincidimos con la premisa anterior, de modo que el aprendizaje de la matemática no debe ser un proceso memorístico, repetitivo y sin sentido, más bien se debe tener en cuenta que la matemática permite describir, analizar y razonar frente a fenómenos de la vida real, motivo por el cual es importante que se construya el conocimiento matemático y no que se reproduzcan simplemente formalismos dados.

Desde la experiencia docente, se ha evidenciado que las actividades involucradas en el aula con respecto al aprendizaje de la matemática tradicionalmente han estado desarticuladas del contexto social. Se plantean problemas “de la vida real” de estructura aditiva y multiplicativa; las cuales, el

estudiante resuelve siguiendo algunos pasos aislados y con poco significado para él. Por tal razón, se considera que la matemática debe estar relacionada con la solución de problemas que se encuentren enmarcados en procesos articulados, jugando un papel integrador que permita construir conocimiento significativamente a partir del entorno, dando sentido a lo que se aprende, y respondiendo a muchos cuestionamientos sobre la utilidad de los procesos matemáticos en la vida diaria.

Desde el aula de clase, se ha detectado una falta de apropiación de los procesos matemáticos, probablemente por la poca conexión con las concepciones, experiencias y vivencias del estudiante. Por tal razón, la matemática se complejiza para él mismo y además puede ser una de las razones por las cuales frecuentemente existe un bajo desempeño académico y poco interés al enfrentarse a actividades matemáticas.

Bajo esta mirada, se puede concluir que la problemática puede enfocarse en la desarticulación de las concepciones matemáticas con la vida cotidiana, al igual que las metodologías tradicionalistas usadas por el profesor al aplicar la manipulación de símbolos sin sentido en las actividades escolares. Con el presente trabajo se pretende analizar la efectividad de la incorporación de la tienda escolar como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática, de tal forma que en el aula de clase el centro de aprendizaje no sean los contenidos, sino el aprendizaje mediante problemas en el contexto de la tienda escolar.

1.2.2. El contexto: los procesos matemáticos en la Institución Educativa Pedro Antonio Molina

A partir de la experiencia como docente de matemáticas de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán, se evidencia que los estudiantes en su perspectiva individual demuestran niveles de desempeño muy diversos, ya que algunos son muy hábiles para razonar sobre problemas de conteo, analizar problemas con gráficas cartesianas y algunos resuelven con facilidad problemas de estructura aditiva y multiplicativa. Otros se enfocan en resolver problemas dados desde un plano netamente memorístico, partiendo de una fórmula establecida, y existen algunos que tienen bajos niveles de comprensión y no expresan sus inquietudes por falta de capacidad para comunicarse. Por ello, es pertinente establecer una estrategia que permita el intercambio de ideas para apoyarse unos a otros en la construcción de conocimiento matemático.

No obstante, es importante tener en cuenta ciertos elementos como: los diferentes estilos de aprendizaje y didácticas que permitan construir conjuntamente conocimiento en el aula, y que a su vez sean significativas para el estudiante. En el caso particular de la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán, se observa que muchas de las acciones y estrategias usadas en el aula son enmarcadas en la adquisición de métodos memorísticos o conceptos necesarios para el desarrollo de actividades rutinarias y los estudiantes actúan como receptores de dicha información para reproducirlo en diversos problemas; acciones que impiden el desarrollo de la creatividad, el potencial cognitivo y la posibilidad de conocer o explorar el mundo.

En la clase de matemática, por ejemplo, se emplean metodologías tradicionalistas que se centran en los contenidos propuestos desde el plan de área institucional, perdiendo la oportunidad

de indagar desde otros campos y crear espacios que involucren otras áreas del conocimiento. De ésta forma se pierde un ambiente que propicie la interacción con la lectura desde diversas disciplinas y permita identificar la utilidad en otras áreas del conocimiento.

Todo lo anterior, conlleva a que el desempeño académico y actitudinal de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática en su mayor porcentaje sea básico y bajo, el cual se ve reflejado en los resultados arrojados en la evaluación del área de matemática, frente al desempeño que relaciona la comprensión y solución de problemas de suma, resta, división y multiplicación de números naturales, evaluados durante el primer periodo de año lectivo 2019.

Tabla 1: Resultados del desempeño académico de los estudiantes de grado sexto en el primer periodo, del año lectivo 2019.

PRIMER PERIODO	SUPERIOR	%	ALTO	%	BÁSICO	%	BAJO	%
sexto 11	0	0%	2	5.3%	21	55.3%	15	39.5%
sexto 14	1	2.6%	6	15.8%	19	50.0%	12	31.6%

En los resultados de las evaluaciones del área de matemática, se ha identificado que la mayoría de los estudiantes del grado sexto tienen dificultad al resolver problemas de estructura aditiva y multiplicativa, ya que en ocasiones no comprenden los enunciados y no pueden identificar el tipo de algoritmo que deben utilizar, precisamente porque no lo han aprendido de forma significativa.

Por otra parte, es importante reconocer que el trabajo integrado entre varias áreas aporta grandes beneficios en la construcción de conocimiento, sin embargo, se ha evidenciado que los estudiantes prefieren ir cada uno a su propio ritmo y evitan establecer responsabilidades compartidas que les permitan ayudarse entre sí e incluso demuestran falta de interés por el aprendizaje de la matemática.

Lo anterior motiva a implementar otra estrategia que permita apropiarse del conocimiento matemático desde una perspectiva productiva y cotidiana, que aporte a la socialización grupal desde las diferentes visiones individuales. La propuesta consiste en enfocar los procesos dados en el aula a partir de la tienda escolar desde una representación vivencial, con el fin de que los estudiantes puedan interactuar, observar, analizar, crear y generar aprendizaje significativo a partir de una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje mediante problemas, que de ser posible sean de su interés, los cuales, serán resueltos a partir de los cuatro pasos establecidos por Polya (1978), para la resolución de problemas.

La tienda escolar permite desarrollar habilidades a partir de la exploración de su contexto y los estudiantes pueden construir y resolver problemas interactuando entre ellos mismos; desde esta perspectiva, se pretende que adquieran la capacidad de transformar problemáticas sociales concretas a situaciones matemáticas, en las que realicen descripciones, enfrenten problemas con múltiples soluciones, comprendan la aplicabilidad de los procesos y conceptos numéricos, infieran y analicen información representando proyecciones a futuro, exploren situaciones y argumenten críticamente desde su perspectiva individual hasta una visión grupal.

Por esta razón, se plantea una propuesta en la que se implemente la tienda escolar como estrategia para construir y resolver problemas matemáticos de la vida real, focalizando el trabajo en el mejoramiento de las prácticas matemáticas y la integración de las mismas con otras áreas del conocimiento, enfocándose en establecer relaciones desde diferentes perspectivas. Como resultado se espera que los estudiantes del grado sexto de la sede Jorge Eliecer Gaitán, adquieran

competencias críticas frente la utilidad de la matemática y generen procesos de reflexión al adquirir aprendizajes mediante problemas.

1.3.Pregunta de investigación:

¿Qué nivel de efectividad tiene la aplicación de una estrategia didáctica diseñada para el aprendizaje mediante problemas que se presentan en la tienda escolar, que permita comparar el nivel de desempeño académico en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, antes y después de su aplicación, con estudiantes de grado 6° de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán?

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo general:

1.4.1.1.Aplicar una estrategia didáctica diseñada para el aprendizaje mediante problemas que se presentan en la tienda escolar, que permita comparar el nivel de desempeño académico en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa; antes y después de su aplicación, con estudiantes de grado 6° de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán.

1.4.2. Objetivos específicos:

1.4.2.1. Comparar el nivel de desempeño académico de los estudiantes de grado sexto en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa de la tienda escolar, antes y después de aplicar la estrategia didáctica.

1.4.2.2. Utilizar el aprendizaje mediante problemas de la tienda escolar como estrategia didáctica en el aula de clase, para el mejoramiento de la apropiación de problemas de estructura aditiva y multiplicativa.

1.4.2.3. Medir la efectividad de la estrategia didáctica aplicada a través de la tienda escolar, mediante la resolución de problema del contexto, que permitan el mejoramiento de las habilidades matemáticas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico

Este apartado da cuenta de los fundamentos teóricos relacionados con la solución de problemas matemáticos de estructura aditiva y multiplicativa, la aplicación estrategias didácticas, que permita el aprendizaje mediante problemas de la tienda escolar y los cuatro pasos establecidos por Polya (1978), para plantear y resolver problemas. Esta investigación corresponde a una parte del proyecto institucional de la tienda escolar integrado con contenidos y conceptos de otras áreas del conocimiento como lo son: lengua castellana, estadística, inglés, ciencias naturales y sistemas; pero cabe destacar que el presente trabajo de investigación está fundamentado principalmente por las acciones dadas en el campo de la matemática, sin dejar de lado el proceso integrador que se llevó a cabo en la propuesta macro.

Por ello, se relacionarán a continuación elementos conceptuales que son necesarios en el desarrollo del proceso metodológico, el cual requiere crear un acercamiento con los conceptos y definiciones que permitan una mejor comprensión desde el contexto. Lo anterior se enfoca en el desarrollo de problemas dados dentro o fuera del aula, que parten de contextos intra o extra-matemáticos, los cuales proponen estrategias didácticas novedosas, problematizadoras y activas,

en este caso, la resolución de problemas en el contexto de la tienda escolar, lo cual es un ambiente cercano a la cotidianidad del estudiante.

Inicialmente es importante establecer que una estrategia didáctica es un procedimiento organizado, que tiene establecidas unas etapas claras y orientadas al alcance de los desempeños propuestos. A partir de dicha estrategia el docente orienta el recorrido de enseñanza que deben seguir los estudiantes, para adquirir su propio aprendizaje. Lo más importante es que el docente se convierte en un facilitador y los estudiantes serán los actores de su propio aprendizaje, de este modo será significativo.

Ausubel en su texto sobre significado y aprendizaje significativo, expone que el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen (Ausubel, 1978). Considerando que es la forma más significativa de aprender; además, motiva al estudiante a manifestar mayor interés en este caso por la matemática, al resolver problemas desde su saber previo, que al desarrollar situaciones abstractas o memorísticas centradas solamente en resolver algoritmos siguiendo una instrucción.

Así, como una estrategia didáctica se define como un procedimiento que incluye etapas claras o pasos organizados, también permite la apropiación del aprendizaje significativo, y, además, potencia la comprensión y solución de problemas matemáticos. En este trabajo se utilizará una estrategia didáctica apoyada en el aprendizaje basado en problemas, que en este caso será por

medio de la tienda escolar, y está guiado por problemas reales y la construcción de conocimiento, a partir de soluciones implicadas en éste. Los estudiantes definen la ruta para llegar a una solución, es decir, movilizan desde los pasos propuestos por Polya (1978), la solución parcial o completa de una problemática.

Para Tobón (2010) las estrategias didácticas son “un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito”, razón por la cual, en el ámbito educativo menciona que se trata de un “plan de acción que pone en marcha el docente para lograr aprendizajes significativos” (2010, p. 246)

Se pretende establecer una estrategia didáctica que promueva la reflexión tanto para el docente, como para el estudiante, y de este modo favorecer las acciones de aprendizaje y la experiencia en el aula de clase, principalmente en el área de matemática. Es decir, que el docente se enfocará en planear etapas sistemáticas para lograr aprendizajes significativos en la interacción con la tienda escolar.

En los lineamientos curriculares de matemática, se plantea que:

Es importante que todos los alumnos aprendan matemáticas como parte de su educación básica, pero también deben conocer por qué las aprenden. Que a través del contexto desarrollarán una actitud crítica y flexible ante el uso de la matemática en problemas que deberán afrontar en la vida real. (MEN,1998).

Por ello, para lograr una contextualización se aplica una estrategia didáctica, planteada para ser desarrollada por medio de la tienda escolar con problemáticas del contexto real, de tal forma que se les permita a los estudiantes tomar decisiones o predecir problemas de fenómenos cotidianos. Es decir, que los estudiantes puedan analizar y resolver situaciones propias de su contexto, además de tener un acercamiento al tipo de problemas que posiblemente deban afrontar en el futuro.

La parte conceptual de la presente propuesta se fundamenta en la aplicación de una estrategia didáctica que definida conceptualmente para Díaz y Hernández: “es un medio o recurso para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades del progreso de la actividad constructiva de los estudiantes” (1999, p. 118). Y bajo este marco de criterios, es importante destacar que dichas estrategias son clasificadas desde diversas acciones, de las cuales se tomará como referencia la promoción de una enseñanza situada.

Según Díaz y Hernández la enseñanza situada puede definirse como aquella estrategia didáctica que se estructura con la intención de promover aprendizajes situados, como lo indica su nombre, pero a su vez son experimentales y genuinos para los estudiantes, los cuales les permiten desarrollar competencias y habilidades equivalentes a las que pueden enfrentarse en la vida cotidiana. Dicha estrategia es relacionada desde diferentes tipos, tales como:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): en este tipo de estrategia, se evidencian características generales como la organización de la propuesta de enseñanza enmarcada en

situaciones problema relevantes, que implica que los estudiantes sean los protagonistas de las mismas y construir un entorno pedagógico que desarrolle aprendizajes significativos.

- Aprendizaje basado en el análisis de casos (ABAC): este tipo de estrategia consiste en el planteamiento de caso a los estudiantes, el cual es analizado y discutido en grupos pequeños, para socializar promoviendo el aprendizaje dialógico, argumentativo y crítico.

- Aprendizaje mediante proyectos (AMP): Este tipo de estrategia depende en gran medida de los intereses académicos y personales de los estudiantes. Fomenta además la autonomía y la capacidad para construir su propio conocimiento.

El proceso de investigación será desarrollado a partir de la comparación antes y después de aplicada la estrategia didáctica propuesta, que de acuerdo a lo anterior se desarrollará mediante el tipo de aprendizaje basado en problemas propuestos en la tienda escolar; para ello se pretende medir su efectividad al evaluar el desempeño académico de los estudiantes teniendo en cuenta los criterios e instrumentos establecidos en la Institución Educativa Pedro Antonio Molina. En otras palabras, la efectividad de la aplicación de la estrategia didáctica será evidenciada de forma integral y tendrá en cuenta los tres ámbitos como son: cognitivo, social y personal. Los cuales son evaluados por medio de indicadores de desempeño, en los niveles: superior, alto, básico y bajo.

A continuación, se exponen los indicadores de desempeño propuestos para la investigación, tanto desde el campo matemático como las diferentes áreas involucradas; además de especificar aspectos importantes frente a los documentos oficiales establecidos por el Ministerio de Educación

Nacional y la fundamentación conceptual sobre los problemas de estructura aditiva y multiplicativa mencionados a lo largo del trabajo:

2.1.1. Perspectiva curricular: la matemática un dilema o una necesidad

¡La matemática! el gran dilema de los estudiantes; pasan gran parte de su vida escolar aprendiendo álgebra, identidades trigonométricas, funciones y cálculo, sin encontrar el sentido o aplicación a su vida. Constantemente se preguntan: ¿para qué me sirve la matemática? ¿por qué debo estudiar matemática toda la vida? ¿en qué momento de mi vida debo hacer uso de los casos de factorización? Son preguntas a las cuales su respuesta es tan compleja como la raíz cuadrada de -1.

La matemática es una ciencia abstracta, que resulta ser el dolor de cabeza de muchos estudiantes; les parece molesta e incluso ardua de aprender. Luego de unos cuantos años de estudio, en donde memorizan el proceso para desarrollar las operaciones básicas, resuelven ecuaciones y crean tablas estadísticas, se siguen preguntando si les servirá para la vida cotidiana.

La matemática adquiere belleza propia porque es la base de todo lo que nos rodea. Si observas, la tecnología automatiza los procesos de cálculo utilizando los sistemas de numeración para crear los dispositivos fijos y portátiles; los puentes y edificaciones requieren desarrollar a partir de ecuaciones diferenciales las medidas específicas para evitar que colapsen; la seguridad y la internet

requieren codificaciones numéricas; predecir el clima surge a partir de la solución de ecuaciones del movimiento de la atmósfera e incluso, Mozart utilizó la matemática relacionando los compases con la razón áurea.

El conocimiento matemático nos permite interactuar metódicamente con los elementos que nos rodean, explica la realidad de forma lógica, nos lleva a verdades absolutas y nos ayuda a evitar la intuición, como por ejemplo un teorema, el cual es una verdad para toda la vida.

Los procesos cognitivos se construyen a partir de varios métodos matemáticos como: el razonamiento, la resolución de problemas, la memoria y el aprendizaje por medio de didácticas de enseñanza apropiadas. Por ello, es importante que el estudiante, al aplicar las operaciones básicas con números naturales, comprenda por qué la solución puede resultar o no en otro número natural a partir de una situación vivencial como lo es el manejo de la tienda escolar. El estudiante puede evaluar dicha situación en su contexto real y realizar desde una lectura matemática de dicho contexto una interiorización aplicada en ámbitos escolares y sociales.

La actividad matemática siempre se ha vinculado a los sistemas formales, la lógica, la racionalidad y la abstracción. Acciones que demandan un efecto emocional a partir de las metodologías que se evidencien en el proceso de enseñanza, técnicas que condicionan el aprendizaje de la ciencia exacta de forma positiva o negativa, influyendo por lo tanto en el desarrollo de la actitud del estudiante frente a la misma.

El estudiante debe reconocer que la matemática siempre está presente en la vida cotidiana, desde la infancia cuando empieza a contar las cucharadas de comida, al clasificar elementos por tamaño, color o forma y manejo del espacio, hasta situaciones sencillas en las prácticas de cocina y las compras en la tienda. Escenarios que evidentemente son indispensables para la vida y requieren ser conscientes de la necesidad de aprender y dominar los elementos matemáticos, relacionando aquellos procesos abstractos con las formas concretas.

Así pues, en cada movimiento, actividad o tarea utilizamos expresiones o cálculos matemáticos, desarrollamos la intuición y la capacidad crítica para desenvolvemos en situaciones como: ir de compras, ya que facilita la optimización del dinero y tiempo en el supermercado al aprovechar los descuentos realmente beneficiosos; comprar propiedades, porque provee beneficios al poder analizar la amortización gradual, conocer el interés a pagar y tener claro el análisis de los planos; y también para viajar, dado que resulta importante en el análisis de distancias, consumos y uso de elementos para la orientación.

En conclusión, la matemática es aplicada a la vida en muchos escenarios desde lo cotidiano hasta lo profesional; por ello el estudiante debe adquirir habilidades que le permitan aplicar procesos abstractos a lo concreto y aprender a disfrutar de la belleza de la matemática en todo lo que le rodea. Además, el docente debe relacionar la matemática que enseña en la escuela con los elementos y acciones de la vida diaria del estudiante, de tal modo que se genere sentido a lo que se aprende y se enseña; para ello desde los diferentes documentos expuestos desde el MEN (Ministerio de Educación Nacional) se dan diversas orientaciones y posturas básicas que proponen

los conocimientos básicos y estrategias didácticas requeridas para llevar a cabo un buen proceso matemático en el aula de clase.

Bajo esta perspectiva, se aplica una estrategia didáctica, fundamentada en el aprendizaje basado en problemas, en las que también de acuerdo con lo planteado por Miguel (2006, p. 96-97) el estudiante debe lograr:

- Analizar y resolver problemas propios de la tienda escolar, los cuales le permitan acercarse a su contexto.

- Adquirir habilidades que faciliten el desarrollo de competencias relacionadas con la solución de problemas, el trabajo en equipo, la autogestión y la postura crítica al tomar decisiones.

- Ubicarse ante situaciones cercanas a su entorno, que le exigen indagar, crear y proponer acciones desde su saber previo.

Adicionalmente cabe aclarar, que, en la Institución Educativa Técnico Industrial Pedro Antonio Molina, desde sus referentes de calidad y las directrices del plan de mejoramiento institucional para el año lectivo 2019, estableció desde cada reunión de área los indicadores de desempeño que serán evaluados en cada grado, mediante el sistema de evaluación institucional enmarcado en tres aspectos como lo son: cognitivo, social y personal.

A continuación, se evidencian los indicadores de desempeño que fueron seleccionados desde cada plan de área para el desarrollo del proyecto integrador, pero se debe aclarar que en la presente investigación nos enfocaremos en el área de matemática, es decir, los procesos que serán evaluados desde el área de matemática, pero se nombran otras áreas involucradas como lengua castellana, estadística, ciencias naturales, inglés y sistemas:

Tabla 2: Indicadores de desempeño tomados de los planes de área de la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, del segundo periodo, del año lectivo 2019, para el grado sexto.

INDICADORES DE DESEMPEÑO			
Área	Cognitivo	Social	Personal
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema. - Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico donde se involucren las operaciones básicas. - Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos. - Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud frente al desarrollo de las clases y en general de las actividades escolares. - Respeto en las relaciones con los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interés y gusto por el área. - Asistencia y puntualidad a clases y demás actividades escolares. - Interés y responsabilidad en el desempeño escolar y personal
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para adaptarse a los grupos de trabajo. 	
Inglés	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno. 		
Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce y usa las diferentes aplicaciones conformadas por google 		
Lengua castellana	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas. 		

Hasta este punto, se ha establecido que el proceso de investigación será enfocado desde la perspectiva de Díaz y Hernández (1999), enfocada en la aplicación de estrategias didácticas, que en este caso se enfatiza en el tipo de acción referente al aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa.

2.1.1.1. La matemática: visión desde los documentos oficiales por el MEN (ministerio de educación nacional)

Los procesos de aprendizaje de la matemática, evidencian mejores resultados cuando el estudiante se encuentra motivado, por ello, es importante que las actividades presentadas sean acordes a las diferentes etapas de desarrollo, de tal forma que despierten curiosidad, creatividad y estén relacionadas con problemas del contexto social y cultural.

El objetivo del aprendizaje de la matemática está directamente relacionado con la adquisición de competencias que le permitan al estudiante tener la capacidad de construir fundamentalmente referentes con los que pueda desenvolverse en el campo matemático para resolver problemas provenientes de su contexto; de tal forma que se desarrolle adecuadamente pensamiento numérico.

Motivo por el cual el enfoque teórico de los lineamientos curriculares de matemática, establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), es de tipo sistémico, enfocándose en potenciar el pensamiento numérico y la resolución de problemas matemáticos, es decir, que se

sostiene la sistematización de acciones que permitan encontrar soluciones numéricas, pero se fundamenta en la resolución de problemas del contexto y el desarrollo de habilidades matemáticas.

La apuesta histórica de la matemática ha tenido diversas ganancias, regresiones, desequilibrio y progresos, que se deben tener presentes ya que la matemática no es infalible, desde tiempo atrás se proponen mejorar la comprensión de la vida humana. Por ello, en los lineamientos curriculares de matemática se dice que:

Es importante resaltar que el valor del conocimiento histórico al abordar el conocimiento matemático escolar no consiste en recopilar una serie de anécdotas y curiosidades para presentarlas ocasionalmente en el aula. El conocimiento de la historia puede ser enriquecedor, entre otros aspectos, para orientar la comprensión de ideas en una forma significativa, por ejemplo, en lugar de abordar los números enteros desde una perspectiva netamente estructural a la cual se llegó después de trece siglos de maduración, podrían considerarse aquellos momentos culminantes en su desarrollo para proporcionar aproximaciones más intuitivas a este concepto; para poner de manifiesto formas diversas de construcción y de razonamiento; para enmarcar temporal y espacialmente las grandes ideas y problemas junto con su motivación y precedentes y para señalar problemas abiertos de cada época, su evolución y situación actual. (1998, p. 16)

Según los lineamientos curriculares del área de matemática (1998) el énfasis del aprendizaje y enseñanza de la matemática consiste en adquirir destrezas numéricas mediante contenidos que

están relacionados con diferentes sistemas matemáticos, los cuales están compuestos por herramientas para desarrollar, entre otros, los pensamientos como lo son: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio; los cuales plantean ir más allá del desarrollo de competencias matemáticas como un simple ejercicio pedagógico, es decir, fundamentar la construcción de significado con énfasis en las situaciones sociales de la matemática, evidenciando una postura sociocultural y no simplemente conceptual.

El presente trabajo de investigación está inmerso dentro del desarrollo del pensamiento numérico y la competencia relacionada con el planteamiento y resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa. Esto se desarrollará desde el aprendizaje mediante problemas como estrategia didáctica, por ello de desglosa a continuación la perspectiva desde dicho pensamiento:

2.1.1.1.1. Pensamiento numérico

El pensamiento numérico juega un papel importante en el uso de diferentes métodos de cálculo, incluyendo cálculo mental, escrito y estimación, en particular, el pensamiento numérico es fundamental a la hora en que los estudiantes requieran elegir y desarrollar un problema matemático. Este proceso se fortalece progresivamente a medida en que los estudiantes piensan en los números y la forma de utilizarlos en contextos con significado, como se establece en este caso con la tienda escolar; debido a que es una acción muy habitual en la vida cotidiana del aula de clase.

Adicionalmente encontramos en los lineamientos curriculares de matemática enunciados como:

El conocimiento matemático escolar es considerado por algunos como el conocimiento cotidiano que tiene que ver con los números y las operaciones, y por otros, como el conocimiento matemático elemental que resulta de abordar superficialmente algunos elementos mínimos de la matemática disciplinar (MEN, 1998).

Por ello, se considera que la matemática en la escuela tiene un papel esencial, por una parte, refleja el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra, el desarrollo del pensamiento numérico.

En la investigación a partir de los planteamientos de Díaz y Hernández (1999), de los que se estableció aplicar una estrategia didáctica del tipo de aprendizaje mediante problemas, se constituye el pensamiento numérico como campo fundamental para participar en los diferentes espacios de la tienda escolar, siendo éste, la base para la apropiación significativa de las acciones a desarrollar en proceso relacionado con el planteamiento y resolución de problemas.

2.1.1.1.2. Planteamiento y resolución de problemas

Según Berenguer y Martinez. (2003), la matemática además de ser útil en la vida, como mecanismo de aplicación o modificación de fenómenos, deben ser sobre todo una herramienta para

comprender la realidad. Motivo por el cual, a través del tiempo se han establecido los procesos de resolución de problemas matemáticos, que consisten en el uso de la matemática para analizar críticamente el mundo y describir algunos comportamientos que intervienen sobre el mismo.

La resolución de problemas matemáticos surgió como proceso en el aula de clase en Colombia desde 1998, con la introducción de los lineamientos curriculares en matemática, que orientan hacia la evaluación de situaciones de la vida real en forma crítica y para que se realicen descripciones, predicciones o explicaciones usando lenguaje matemático. Se sugiere que “el desarrollo del pensamiento matemático debe generarse a partir de cinco procesos: el planteamiento y resolución de situaciones problema ya mencionado, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, el razonamiento, la modelación, y la comunicación” (MEN, 1998, p. 18).

Por otra parte, plantean que el trabajo del estudiante no debe enfocarse solamente en aprender definiciones y teoremas para luego utilizarlas o ponerlas en práctica, se sabe que este proceso implica ocuparse de resolver preguntas, pero resolverlas es tan importante como plantearlas; por tanto, Según los estándares básicos de competencias (1998) el ejercicio debe estar enfocado en que el estudiante “actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reproduzca las que están conformes con la cultura, que tome las más útiles, entre otras” (MEN, 1998, p. 13). Este trabajo se hace posible cuando el docente promueve la contextualización de los conocimientos y propone problemas que permitan vivir la matemática.

De esta manera, el MEN (2006) especifica que la educación en Colombia debe obedecer a las solicitudes globales que exige el mundo actual, referentes a la multiculturalidad, diversidad de saberes e intereses y sobre todo a la formación de ciudadanos que sean competentes en la sociedad.

Polya (1978), por su parte expone que el núcleo principal de la matemática es la resolución de problemas y establece un método enfocado en cuatro pasos con el fin de conseguir que los estudiantes logren experticia en la resolución de problemas, que en este caso y relacionándolo con las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional, se aplicará para resolver problemas enmarcados en el pensamiento numérico.

Finalmente, teniendo en cuenta la postura de Díaz y Hernández (1999), frente a la aplicación sistemática y organizada de la estrategia didáctica planteada desde el aprendizaje mediante problemas, se define adoptar la postura conceptual y procedimental de Polya (1978) en el desarrollo de la resolución de problemas en la tienda escolar, el cuál será especificado con detalle en las siguientes líneas.

2.1.2. La enseñanza y aprendizaje de la matemática, orientada hacia la resolución de problemas

Nos encontramos ante una situación problema, cuando ante la presencia de un acontecimiento desconocido se requiere de una reflexión o consideración que genere soluciones satisfactorias o no satisfactorias; El aprendizaje y enseñanza de la matemática, por ende, están llenas de situaciones inesperadas, las cuales pueden ser señaladas como un mundo desconocido que requiere de la

búsqueda de muchas soluciones a distintos interrogantes necesarios para analizar el mundo de forma crítica y razonable. Sin embargo, curiosamente en el aula de clase ocurre, que los estudiantes no llegan fácilmente a soluciones directas de la variedad de problemáticas presentadas, incluso desde diferentes áreas del conocimiento. Debemos buscar entonces que éste, reciba del docente o del material de apoyo algunas indicaciones que le permitan identificar la estrategia adecuada al respectivo problema.

Por lo tanto, las clases de matemática deben desarrollarse dentro de una perspectiva didáctica diferente. Propuesta que han sido establecida entre muchos autores que han estudiado la resolución de problemas, incluso desde diferentes ángulos, como lo son: (Polya, 1978) y (Schoenfeld, 1985). En algunas ocasiones lo han hecho brevemente y en otras con cierta amplitud, pero en ambos casos presentado diferentes elementos que caracterizan la concepción de la resolución de problemas en la educación.

Para Polya (1978), un verdadero problema resulta cuando desde una situación inicial que ya conocemos, se necesita llegar a otra poco conocida o de la cual no se conoce el camino necesario para ello; además, dicho problema debe generar interés de quien desea resolverlo, y a su vez éste debe tener ciertos conocimientos conceptuales y procedimentales requeridos para llegar a la solución.

Por otro lado, Schoenfeld (1985), considera insuficientes las estrategias planteadas por Polya para la resolución de problemas, sosteniendo que dicho proceso requiere de otros elementos muy importantes que incluyen las emociones, el afecto y los elementos socioculturales; los cuales le permitieron establecer relaciones sobre aspectos meta-cognitivos en los que no es suficiente formular y resolver problemas, es necesario conocer diversas estrategias que le permitan adquirir alternativas de solución.

Basados en todo lo anterior, en el presente trabajo se toma la postura descrita por Polya (1978), la cual se describe en detalle a continuación, especificando los cuatro pasos que éste plantea para la efectividad de dicho proceso.

2.1.2.1. Modelo para la resolución de problemas

La resolución de problemas es un proceso importante en el desarrollo de las habilidades matemáticas. Por ello han sido muchos los que han planteado modelos para facilitar el aprendizaje y apropiación de la resolución de situaciones problema. A continuación, se presenta el modelo establecido por Polya:

2.1.2.1.1. Modelo de George Polya

Polya (1978), estuvo muy interesado en los procesos de descubrimiento, y mencionó que es necesario descubrir una teoría para poder entenderla. Su enseñanza está basada en el desarrollo de problemas dados desde el descubrimiento. Por ello, para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas, desarrolló un método basado en los siguientes pasos:

- **Comprender el problema:** Conocer qué es lo que se pregunta, y cuál es la información que se da, además, de establecer las condiciones que caracterizan el problema.

- **Configurar el plan:** Determinar una relación entre los datos y las incógnitas, en este proceso entra en juego la necesidad de recurrir a la experiencia, a los conocimientos adquiridos y a situaciones que permitan establecer un mecanismo de solución.

- **Ejecutar el plan:** Desarrollar la idea del plan del problema, para ello, se debe tener certeza que se está el punto de partida correcto y poder suplir todos los detalles que puedan presentarse.

- **Examinar la solución:** comprobar de una o varias formas la solución obtenida, analizar el resultado y observar que tenga sentido de acuerdo con el problema.

En síntesis, aunque, desde principios de este siglo, diferentes autores han propuesto pasos, fases o etapas a seguir para poder resolver problemas con éxito, y que principalmente tienden a coincidir

en las mismas etapas, variando su nombre. Se toma como postura para la presente investigación el método establecido por Polya. Este aspecto es importante ya que permite, de antemano, planificar los pasos a seguir en la resolución de un problema, ejecutar esos pasos y, posteriormente, supervisar el proceso de resolución y comprobar la solución o resultado.

De acuerdo con lo anterior, es necesario extender una revisión conceptual al campo de la estructura aditiva y multiplicativa, teniendo en cuenta que los estudiantes requieren establecer comparaciones y análisis en cada problema planteado de la tienda escolar, y para ello requieren tener claro el tipo de problema al que se están enfrentando, diferenciar el tipo de incógnita y los datos, además de que les permita reconocer la condición o condiciones propuestas en el problema. Por ello a continuación se expone la conceptualización referente a la estructura aditiva y multiplicativa.

2.1.2.2. Resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa

Respecto al pensamiento numérico y resolución de problemas matemáticos, existen muchas ideas que tienen diferentes concepciones como: lo operativo y lo abstracto, los problemas concretos y las formas gráficas, entre los cuales se identifican diferentes relaciones. La conceptualización del campo conceptual de Vergnaud (1990), es bastante ventajoso como referente para exponer estas ideas, debido a que se comprende como campo conceptual al conjunto de elementos formados por problemas que se refieren a una idea, por ello, Vergnaud expone el campo conceptual desde una estructura aditiva o multiplicativa, las cuales son especificadas a continuación:



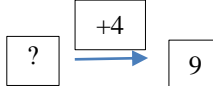



2.1.2.2.1. Estructura aditiva

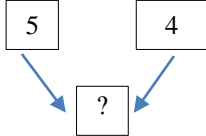
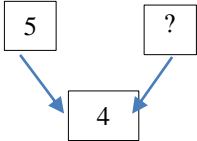
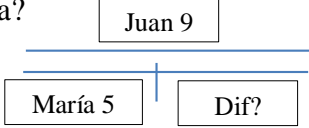
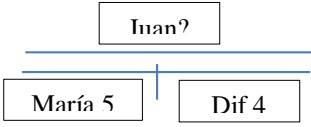
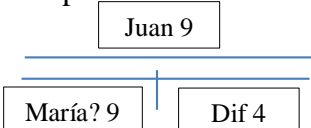
La estructura aditiva, representa problemas de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas donde se involucra la suma y la resta, representadas desde una concepción creciente o decreciente.

En el presente trabajo se propone una contextualización desde la tienda escolar, lo que implica analizar la estructura aditiva desde una dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el pensamiento numérico no solo sobresalta a cada una de las cantidades en su respectiva dimensión, sino también la traducción semántica entre ellas. Por ejemplo, la suma $3 + 4 = 7$ está representada en una dimensión abstracta y el enunciado: “María compra 3 caramelos y le regalaron 4; ahora tiene 7” corresponde a una dimensión contextual en la que se pueden distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos; considerando en su estructura aditiva la posición de la incógnita, los tipos de datos y el contexto en el que está redactado.

Según Castro (2008), la relación que se evidencia en la estructura aditiva está basada en la relación semántica de las cantidades:

Tabla 3: problemas de estructura aditiva

Tipo de problema	Estructura	Ejemplo
Cambio creciente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad final ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de cambio - Cantidad inicial 	<p>Juan compró en la tienda escolar 5 chocolates. Sus amigos de dieron 4. ¿Cuántos chocolates tiene ahora?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: Cantidad de cambio ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad inicial - Cantidad final 	<p>Juan tenía 5 chocolates. Sus amigos de dieron algunos. Ahora tiene 9 chocolates. ¿Cuántos chocolates le dieron sus amigos?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad inicial ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de cambio - Cantidad final 	<p>Juan compra algunos chocolates. Sus amigos le dieron 4 chocolates. Ahora tiene 9 chocolates. ¿Cuántos chocolates tenía antes?</p> 
Cambio decreciente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad final ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de cambio - Cantidad inicial 	<p>Juan compró en la tienda escolar 9 chocolates. Dio 4 a sus amigos. ¿Cuántos chocolates le quedan?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: Cantidad de cambio ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad inicial - Cantidad final 	<p>Juan tenía 9 chocolates. Dio algunos a sus amigos. Ahora le quedan 5 chocolates. ¿Cuántos chocolates les dio a sus amigos?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad inicial ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de cambio - Cantidad final 	<p>Juan compra algunos chocolates. dio 4 chocolates a sus amigos. Ahora le quedan 5 chocolates. ¿Cuántos chocolates tenía antes?</p> 

Tipo de problema	Estructura	Ejemplo
Combinación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: todo ➤ Datos: Partes 	<p>Juan compró 5 manzanas y 4 peras en la tienda escolar. ¿Cuántas frutas tiene en su canasta de frutas?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: parte ➤ Datos: parte y todo 	<p>Juan tiene en su canasta 9 frutas. 5 son manzanas y el resto peras. ¿cuántas peras tiene?</p> 
Comparación creciente “más que”	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: diferencia ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad comprada - Cantidad de referencia 	<p>Juan compró 9 chocolates. María compró 5 chocolates. ¿Cuántos chocolates compró Juan más que María?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: Cantidad comparada ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de referencia - Diferencia 	<p>Juan compró algunos chocolates. María compró 5 chocolates. Juan compró 4 más que María ¿Cuántos chocolates compró Juan?</p> 
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad de referencia - Cantidad comparada - Diferencia 	<p>Juan compró 9 chocolates. Juan compró 4 más que María. ¿Cuántos chocolates compró María?</p> 

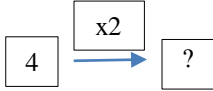

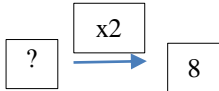
Tipo de problema	Estructura	Ejemplo									
Comparación creciente “menos que”	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: diferencia ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad comprada - Cantidad de referencia 	Juan compró 9 chocolates. María compró 5 chocolates. ¿Cuántos chocolates compró María menos que Juan? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Juan 9</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; height: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">María 5</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Dif?</td> </tr> </table> </div>	Juan 9						María 5		Dif?
	Juan 9										
María 5		Dif?									
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: Cantidad comparada ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de referencia - Diferencia 	Juan compró 9 chocolates. María compró algunos chocolates. María compró 4 chocolates menos que Juan. ¿Cuántos chocolates compró María? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Juan 9</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; height: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">María?</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Dif 4</td> </tr> </table> </div>	Juan 9						María?		Dif 4	
Juan 9											
María?		Dif 4									
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad de referencia - Cantidad comparada - Diferencia 	Juan compró algunos chocolates. María compró 5 chocolates. María compró 4 chocolates menos que Juan. ¿Cuántos chocolates compró Juan? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Juan?</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; height: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">María 5</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Dif 4</td> </tr> </table> </div>	Juan?						María 5		Dif 4	
Juan?											
María 5		Dif 4									

2.1.2.3. Estructura multiplicativa

La estructura multiplicativa, representa problemas de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas donde se involucra la multiplicación y división, representadas desde tipos de proporcionalidad, comparación y producto cartesiano.

Según Castro (2008), apoyado en Vergnaud (2011), clasifica los problemas de estructura multiplicativa teniendo en cuenta a relación que se dan entre las cantidades:

Tabla 4: problemas de estructura multiplicativa

Tipo de problema	Estructura	Ejemplo
Proporcionalidad simple	<p>Multiplicación: total (agrupamiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: total de objetos ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - número de grupos - número de objetos en cada grupo 	<p>Juan compra 4 cajas de chicle. Hay 2 chicles en cada caja ¿Cuántos chicles tiene Juan en total?</p> 
	<p>División – partitiva: reparto</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: número de objetos en cada grupo ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - total de objetos - número de grupos 	<p>Juan compra 8 chicles en 4 cajas con el mismo número de chicles en cada caja ¿cuántos chicles hay en cada caja?</p> 
	<p>División – medida: agrupamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: número de grupos ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Total de objetos - Número de objetos en cada grupo 	<p>Juan compra 8 chicles, hay 2 chicles en cada caja ¿Cuántas cajas de chicle tiene Juan?</p> 
Comparación multiplicativa: “veces más que”	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad comparada ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - cantidad referente - escalar 	<p>Juan compra 4 dedos de queso. María compra 3 veces más. ¿Cuántos dedos compró María?</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad referente ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Escalar - cantidad comparada 	<p>Juan compró algunos dedos de queso. María compró 12 dedos de queso, que son 3 veces más dedos de queso que los de Juan ¿Cuántos dedos de queso compró Juan?</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: escalar ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - cantidad referente - cantidad comparada 	<p>Juan compró 4 dedos de queso. María compró 12 dedos de queso. ¿Cuántas veces más dedos de queso compró María que Juan?</p>

Tipo de problema	Estructura	Ejemplo
Comparación multiplicativa: “veces menos que”	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad comparada ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - cantidad referente - escalar 	María compra 12 dedos de queso. Juan compra 3 veces menos. ¿Cuántos dedos compró Juan?
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad referente ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - Escalar - cantidad comparada 	Juan compró 4 dedos de queso, que son 3 veces menos dedos de queso que los de María ¿Cuántos dedos de queso compró María?
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: escalar ➤ Datos: <ul style="list-style-type: none"> - cantidad referente - cantidad comparada 	María compró 12 dedos de queso. Juan compró 4 dedos de queso. ¿Cuántas veces menos dedos de queso compró Juan que María?
Producto cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: cantidad compuesta ➤ Datos: componentes 	Compré 5 bananos y 2 manzanas. ¿de cuantas maneras diferentes puedo organizar la merienda si deseo comerme dos frutas?
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incógnita: componente 	Tengo 5 bananos que al combinarlos con las manzanas que tengo puedo organizar 10 meriendas diferentes ¿Cuántas manzanas tengo?

Lo anterior implica que en el presente trabajo una postura clara y precisa que permite aplicar una estrategia didáctica fundamentada en los aportes de Díaz y Hernández (1999). Enfocada en el aprendizaje mediante problemas, que serán resueltos desde el modelo planteado por Polya en sus cuatro pasos fundamentados para facilitar la comprensión y resolución de problema de estructura aditiva y multiplicativa planteada por Vergnaud (1982). Finalmente, se pretende evaluar su efectividad a partir del antes y después de la estrategia mencionada, acciones que se fundamentan en el desempeño académico de los estudiantes evaluados mediante los indicadores de desempeño institucionales.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para medir la efectividad mencionada en el planteamiento del problema, se ha diseñado una estrategia técnica que permite comparar el antes y el después; y didáctica que desarrolla un proceso de enseñanza enfocado en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, para encontrar una solución. Luego de diseñada la estrategia se aplica a los estudiantes del grado sexto y se recogen los datos mediante instrumentos como: diagnóstico inicial y final, elaboraciones escritas y observación.

Se aborda como estrategia general la observación participante activa sobre los problemas de la tienda escolar, iniciando con una evaluación diagnóstica que permite identificar las fortalezas y debilidades al resolver situaciones problema en el campo numérico, donde se involucre la estructura aditiva y multiplicativa; del mismo modo se pretende analizar el desempeño académico en tres aspectos determinados desde el sistema de evaluación institucional que son: cognitivo, personal y social. Los cuales son definidos por los niveles de desempeño: superior, alto, básico y bajo. El aspecto cognitivo será evaluado a partir de desempeños establecidos en el plan de área de matemática para el primer periodo, clasificados en el pensamiento numérico. Estos desempeños fueron definidos como se muestra a continuación:

Tabla 5: Indicadores de desempeño y ejes temáticos tomados de los planes de área de la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, del primer periodo, del año lectivo 2019, para el grado sexto.

INDICADOR DE DESEMPEÑO	MATEMÁTICA
COGNITIVO	EJES TEMÁTICOS
Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema.	- Números naturales - Suma, resta, multiplicación y división.
Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico donde se involucre la estructura aditiva y multiplicativa	- Resolución de situaciones problema
INDICADOR DE DESEMPEÑO	ESTADÍSTICA
Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos.	- Tablas de frecuencia - Diagrama circular - Diagrama de barras - Medidas de tendencia central
Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares.	- Resolución de problemas que involucran datos estadísticos - Análisis de diagramas
INDICADOR DE DESEMPEÑO	CIENCIAS NATURALES
Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria.	- Alimentación saludable - Nutrición - Seguridad alimentaria
INDICADOR DE DESEMPEÑO	INGLÉS
Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno.	- Saludos y expresiones de cortesía en inglés - Vocabulario de la tienda escolar
INDICADOR DE DESEMPEÑO	SISTEMAS
Conoce y usa las diferentes aplicaciones conformadas por google y herramientas de office	- Classroom - Google sites - Herramientas de office - Investigación web
INDICADOR DE DESEMPEÑO	LENGUA CASTELLANA
Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas.	- Texto informativo - Análisis de textos informativos

Se aplicará una prueba diagnóstica en la que se plantean preguntas de selección múltiple con única respuesta, las cuales están diseñadas para evaluar la apropiación de los estudiantes en la resolución de problemas de la tienda escolar, en las que se involucran los números naturales; además, se plantean preguntas enfocadas en evaluar los indicadores de desempeño establecidos para el área de matemática y las áreas involucradas. Una vez aplicada la prueba, se desarrollará un análisis de las mismas, determinando los niveles de desempeño de los estudiantes y se establecerá el punto de partida para el inicio del proceso metodológico.

A partir de dicho análisis, recolectado en el instrumento anterior, denominado prueba diagnóstica se diseñará una estrategia didáctica enfocada en el aprendizaje mediante problemas, la cual está organizada sistemáticamente con etapas claras para orientar a los estudiantes en el recorrido e interacción en la tienda escolar.

La metodología se encuentra clasificada en fases que tienen como norte constante los objetivos de la investigación y el problema que es transversal a todas las actividades llevadas a cabo. Al inicio de la investigación se aplicará la prueba diagnóstica expuesta anteriormente, que más adelante será comparada con la prueba final diseñada de forma similar a la inicial, se habla de similar porque se enfoca igualmente en evaluar los indicadores de desempeño propuestos y las preguntas serán diseñadas de igual forma con selección múltiple de única respuesta. De este modo se pretende realizar un análisis que permita evaluar la efectividad de la estrategia didáctica aplicada.

Los aspectos relacionados con el trabajo de campo, el diseño y los instrumentos de recolección de información, serán ampliados en las siguientes líneas con el fin de dar una mirada desde la mayor cantidad de ángulos posibles. En particular, sobre las formas como se desarrollan los espacios de interacción con problemas de la tienda escolar, resueltos usando los cuatro pasos establecidos por Polya.

3.1. Enfoque de la investigación:

La presente investigación está inmersa en un contexto diverso y cambiante, ya que en temas educativos se evidencian diferentes escenarios y realidades que intervienen en la reflexión que haga el profesor investigador, el cual requiere establecer un método flexible y sistemático, que permita la interacción oportuna con dichos escenarios.

Rodríguez, en su texto sobre paradigmas enfoques y métodos en la investigación educativa expone como enfoque a la “elección de cierta clase de procedimientos, técnicas e instrumentos para la observación de hechos y la recolección de datos y ciertas formas de tratamientos de los mismos” (2014, p. 31).

Desde esta perspectiva, la investigación actual transita por un enfoque cualitativo de tipo comparativo, porque permite analizar el antes y el después de la aplicación de la estrategia didáctica, de tal forma que sea posible analizar su efectividad desde los indicadores de desempeño

institucionales. Además, se pretende analizar cualitativamente el comportamiento y los procesos de transformación de los estudiantes, teniendo en cuenta la concepción de Rodríguez, sobre dicho enfoque, exponiendo que éste “se orienta a la comprensión de las acciones de los sujetos en función de la praxis” (Rodríguez, 2014, p. 32). Es decir, que nos permite cuestionar el comportamiento de los estudiantes desde leyes generales y características por regularidades particulares, en este caso el aprendizaje mediante problemas expuesto en la tienda escolar. De acuerdo con la postura de Rodríguez (2014), frente a la investigación cualitativa, se plantea en el siguiente esquema, en términos generales, las características distintivas que se han tenido en cuenta para desarrollar el presente trabajo de investigación:

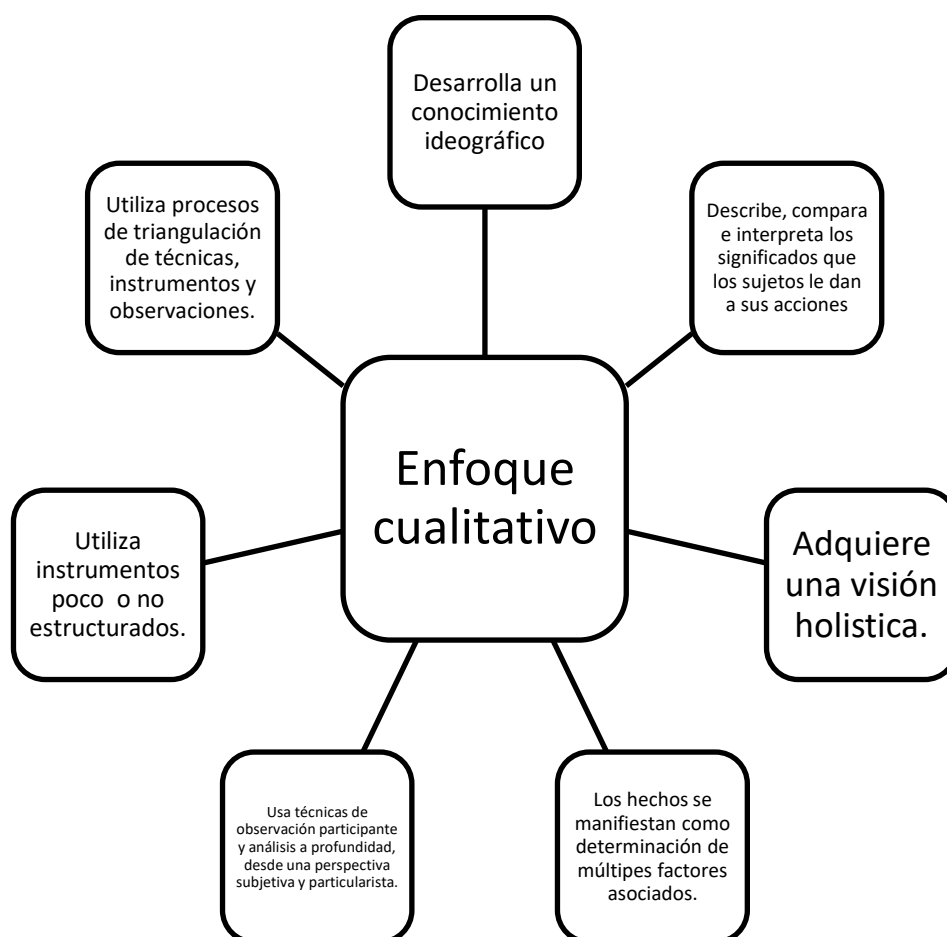


Gráfico 1: tomado de (Rodríguez, 2014, p. 33)

De este modo el diseño metodológico tiene un enfoque cualitativo, porque centra su proceso de investigación en la descripción, comprensión e interpretación, de los resultados concluidos en la comparación del antes y el después de aplicar la estrategia didáctica, durante el segundo periodo del año lectivo 2019, con estudiantes del grado sexto. Para ello se ha seleccionado la técnica de observación activa que será valorada con instrumentos como guías de observación, y elaboraciones escritas por los estudiantes; los cuales son instrumentos no estructurados propios del presente enfoque; aunque se debe tener en cuenta que la descripción que representa los porcentajes de efectividad e indicadores que demuestren el avance en los estudiantes se hará con una descripción cuantitativa.

Rodríguez, en su texto sobre paradigmas enfoques y métodos en la investigación educativa expone tres métodos en la investigación cualitativa denominados como el método etnográfico, los estudios de casos y la investigación – acción; siendo este último incluido en la presente investigación, porque de acuerdo con Rodríguez (2014) la investigación – acción “consiste en un proceso reflexivo – activo que precisa para su realización de la implicación individual y colectiva de los sujetos que la desarrollan; y que vincula dinámicamente la reflexión para la generación de conocimiento y la acción transformadora” (Rodríguez, 2014, p. 38).

En síntesis, el enfoque de investigación será cualitativo en su forma general y cuantitativo en la descripción de porcentajes que demuestren la efectividad, considerando el método de la investigación - acción como proceso transformador y de cambio educativo a través del mejoramiento permanente de las acciones de los estudiantes.

3.2.Fases de la investigación:

Tabla 6 Fases de la investigación

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 1: Revisión bibliográfica	Revisión de textos y documentos establecidos desde el Ministerio de Educación Nacional que sustenten la aplicación de estrategias didácticas y la resolución de problemas.	1.1. Realizar una revisión bibliográfica de los conceptos y teoría enmarcada en las estrategias didácticas para el aprendizaje mediante problemas y el método establecido por Polya para resolver problemas.
Fase 2: Diagnóstico	Diseñar y aplicar una prueba diagnóstica que reúna problemas que evalúen los indicadores de desempeño seleccionados en cada área involucrada, principalmente la resolución de situaciones problema de estructura aditiva y multiplicativa; con los estudiantes de grado sexto.	2.1. Diseñar la prueba diagnóstica en la que se incluyen cuestionamientos desde las áreas: matemática, inglés, ciencias naturales, lengua castellana y estadística. 2.2. Aplicar la prueba diagnóstica, para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes del grado sexto, de tal forma que permita planear las etapas de la estrategia didáctica. 2.3. Analizar las respuestas de la prueba aplicada y relacionar estadísticamente las acciones que permitan el mejoramiento de las mismas.
Fase 3 : Planeación y diseño	Diseñar una estrategia didáctica basada en el aprendizaje mediante problemas.	3.1. Diseño de los objetivos y organización de la estrategia didáctica basada en el aprendizaje mediante problemas organizados para la interacción en la tienda escolar. 3.2. Diseñar las situaciones problema que serán foco de aprendizaje en el desarrollo de la estrategia didáctica. 3.3. Diseñar las etapas que permitan el desarrollo de la estrategia didáctica en el aula de clase.

<p>Fase 4: Aplicación</p>	<p>Aplicar la estrategia didáctica, promoviendo las interacciones, experiencias y aprendizajes mediante situaciones problema en la tienda escolar</p>	<p>4.1. Aplicar la estrategia didáctica basada en el aprendizaje mediante problemas de la tienda escolar.</p> <p>4.2. Orientar según el método de Polya la resolución de problemas diseñados para la aplicación de la estrategia didáctica.</p>
<p>Fase 5: Recolección de datos y análisis de resultados.</p>	<p>Recolectar los datos que permitan analizar los resultados de acuerdo al proceso de observación y los indicadores de desempeño institucionales.</p>	<p>5.1. Recolectar los datos por medio de instrumentos como: la prueba diagnóstica, observación, elaboraciones escritas, y prueba final.</p> <p>5.2. Analizar los resultados teniendo en cuenta la observación del docente y los indicadores de desempeño del grado sexto.</p>
<p>Fase 6: Conclusiones</p>	<p>Concluir a la luz de los resultados obtenidos en el análisis del nivel de efectividad al aplicar la estrategia didáctica desarrollada para el aprendizaje mediante problemas y el método de Polya para encontrar una solución.</p>	<p>6.1. Cifrar las conclusiones establecidas a partir de la comparación del antes y el después de la aplicación de la estrategia didáctica fundamentada en la propuesta de Díaz y Hernández (1999) basada en el aprendizaje mediante problemas y el método de Polya para encontrar su respectiva solución, determinando su nivel de efectividad en estudiantes del grado sexto.</p>

La investigación propuesta está inscrita en un enfoque cualitativo, ya que se pretende explorar por medio de instrumentos como: pruebas al inicio y al final del proceso, observación participante activa y producciones escritas. De tal forma que permita analizar la efectividad en la aplicación de la estrategia didáctica, mediante los niveles de desempeño de los estudiantes del grado sexto de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán, para finalmente caracterizar por medio de

un estudio de tipo descriptivo como método de investigación – acción la transformación y cambio educativo de los sujetos en acción; a tal punto que permita desarrollar un proceso de reflexión entre los participantes y se evidencien los cambios en el espacio educativo seleccionado para tal fin.

3.3.Participantes

El estudio se lleva a cabo con un grupo de 32 estudiantes del grado sexto, de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán, de género mixto que oscilan entre 10 y 13 años. Con dicho grupo se desarrolla un compartir de experiencias, conversaciones y diálogos, las cuales generaron un clima de confianza y apropiación de los procesos desarrollados en cada fase de la investigación. Esta es una institución pública con modalidad técnico industrial, enfocada en la formación de seres humanos líderes y competentes para desempeñarse en el campo laboral, cuyos estudiantes tienen un nivel socioeconómico bajo e incluso en muchos casos carecen de recursos para sus sustento académico y personal (iepedroantoniomolina, 2017).

Tabla 7: Datos generales de los estudiantes del grado sexto

GENERO	EDAD				TOTAL
	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS	13 AÑOS	
MUJERES	1	7	5	1	14
HOMBRES	5	6	2	5	18
TOTAL	6	13	7	6	32

TOTAL, DE ESTUDIANTES

Los estudiantes participarán de la aplicación de la estrategia didáctica empleada para el aprendizaje mediante problemas de la tienda escolar y serán orientados en varias etapas, enfocadas en alcanzar los indicadores de desempeño establecidos para medir la efectividad del proceso, para ello aprenderán a desarrollar problemas de estructura aditiva y multiplicativa usando los cuatro pasos propuestos por Polya.

Los estudiantes son elegidos de acuerdo con sus habilidades e intereses, iniciando con la participación en el proyecto integral planeado en la Institución Educativa, el cual es un proceso en el que se compartió colaborativamente con otros docentes encargados de las áreas involucradas como: matemática, ciencias naturales, inglés, sistemas, lengua castellana y estadística. Aunque, en el presente trabajo, se enfocan los resultados frente al desempeño en el área de matemática, específicamente la resolución de problemas.

Los criterios de inclusión que serán aplicados para la selección de la muestra son:

- Grados de la asignación académica del docente en la institución.
- Equilibrio en cuanto a género, habilidades académicas y relaciones interpersonales.

Finalmente, la estrategia de muestreo será no probabilística, porque se seleccionan los sujetos convenientemente a la accesibilidad y proximidad de los mismos para el docente investigador.

3.4.Instrumentos

Los instrumentos y métodos de recolección de información utilizados en la presente investigación, están encaminados al análisis el desempeño académico, el contexto del estudiante y las acciones que permitan evaluar la efectividad de la estrategia didáctica diseñada para el aprendizaje mediante problemas, resueltos usando los cuatro pasos propuestos por Polya. A continuación, se ampliará el uso y apropiación de cada instrumento mencionado:

3.4.1. Prueba diagnóstica inicial y final

Se desarrollará una prueba para recoger y tratar los datos sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, con el fin de pronosticar, conocer y tomar decisiones que favorezcan el pleno desarrollo de la estrategia didáctica enfocada en el aprendizaje mediante problemas; en dicha prueba se establecen 30 problemas de selección múltiple los cuales están divididas así: 10 en matemática, 5 en ciencias naturales, 5 en inglés, 5 en lengua castellana y 5 en estadística. Las cuales están enfocadas en los indicadores de desempeño de cada área.

La prueba será evaluada de acuerdo a los niveles de desempeño establecidos a continuación, los cuales serán calificados a criterio del docente en conjunto con el estudiante, de acuerdo a la cantidad de respuestas, es decir que la rúbrica que se presenta en la siguiente tabla será el

mecanismo usado por el docente para determinar el nivel en el que se ubica cada estudiante, teniendo en cuenta sus respuestas en la prueba diagnóstica:

Tabla 8: niveles de desempeño en matemática para el grado sexto

MATEMÁTICA			
NIVELES DE DESEMPEÑO COGNITIVO			
Superior	Alto	Básico	Bajo
Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema.	Se apropia de los números naturales con sus operaciones al resolver situaciones problema.	Reconoce los números naturales y sus operaciones, pero requiere apoyo al resolver situaciones problema.	Se le dificulta reconocer los números naturales y sus operaciones.
NIVELES DE DESEMPEÑO COGNITIVO			
Superior	Alto	Básico	Bajo
Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico donde se involucren la estructura aditiva y multiplicativa	Comprende las estrategias necesarias para la solución de problemas con contenido numérico donde se involucren la estructura aditiva y multiplicativa	Identifica las estrategias que se deben usar en la solución de problemas con contenido numérico.	Se le dificulta identificar las estrategias en la solución de problemas con contenido numérico.

Para las demás áreas evaluadas en la prueba diagnóstica se seleccionaron los siguientes indicadores de desempeño, pero en el presente trabajo no se relacionan los niveles propuestos, debido a que el trabajo se enfoca en el campo matemático.

Tabla 9: indicadores de desempeño cognitivo de las áreas involucradas en el proyecto para el grado sexto

ÁREA	INDICADORES DE DESEMPEÑO COGNITIVO
Estadística	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos - Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares.
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria.
Inglés	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno.
Lengua castellana	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas.

Finalmente, se aplica una prueba final que está compuesta por el mismo número de preguntas y los problemas planteados anteriormente, aunque son diferentes en su contexto, tienen la misma estructura y complejidad; ya que se trata de preguntas de selección múltiple y están enfocadas en la resolución de problemas de la tienda escolar.

Los resultados serán codificados en una tabla elaborada en Excel, la cual, muestra la comparación de las respuestas de los estudiantes frente a cada una de las pruebas, de tal forma que exprese mediante gráficas de barras el porcentaje de estudiantes que estuvieron ubicados en cada uno de los niveles de desempeño.

3.4.2. Observación participante activa

El proceso de investigación será observado por el docente investigador, analizando cada una de las experiencias vinculadas a la resolución de problemas, los cuales seguirán los pasos propuestos por Polya para encontrar una solución. Para tal fin se tendrá en cuenta la guía de observación elaborada por el docente, que permita brindar suficientes elementos que sustenten la definición del problema de investigación. Es importante recordar aquí, que el propósito de la observación es descrito de forma cualitativa, es decir, que se narrarán los hechos teniendo en cuenta los procesos reflexivos y los cambios que se generen progresivamente en la aplicación de la estrategia didáctica. Ya que según Sandín (2003) la observación participante activa es la exploración y descripción de ambientes, comunidades, culturas y aspectos de la vida social, analizando sus significados y los actores que la generan.

De este modo se pretende explorar el contexto de los participantes, las experiencias vividas en el desarrollo de la problemática elegida y la forma como resuelven de problemas la estructura aditiva y multiplicativa. Más aún, se busca identificar procesos vinculados entre los estudiantes y situaciones de contexto, experiencias adquiridas en el aula de clase y las circunstancias en que se dan en la interacción con el modelo de Polya.

La observación permite analizar interrogantes como: ¿Qué hacen los participantes? ¿A qué se dedican? ¿Cuándo y cómo lo hacen? ¿Cuáles son los propósitos y las funciones de cada etapa? Para ello se usa el siguiente instrumento de observación el cuál ha sido diseñado por los docentes involucrados en el proyecto de investigación y será analizado detallando las acciones que realizaron los estudiantes en cada uno de los pasos propuestos por el método de Polya:

Tabla 10: instrumento de observación de clase

Observación de clase				
Docente investigador:	Lugar:	Fecha:	Grado:	No. de estudiantes:
Etapas de la estrategia didáctica:	Tiempo:	Herramientas:		
Objetivo:				
Desarrollo:				
Fortalezas:				
Debilidades:				
Comentarios:				

En el área de matemática que es el fundamento de la investigación, se plasma en el campo: DESARROLLO. Las acciones más relevantes, significativas y concurrentes entre los estudiantes, que respondan a las preguntas mencionadas anteriormente, esto, con el fin de establecer al final, por medio de una tabla en Excel, los resultados concurrentes encontrados frente a cada uno de los pasos desarrollados por los estudiantes según Polya.

3.4.3. Elaboraciones escritas

Dentro de la metodología se plantean etapas, que orientan el proceso de investigación y producción de los estudiantes en el aula de clase, en las cuales se formula un registro escrito como evidencia del trabajo individual, éstas, son ordenadas de acuerdo con la propuesta sistemática y muestran los procedimientos matemáticos que los estudiantes realizan para resolver problemas de la tienda escolar.

De este modo inicialmente se pueden evidenciar los instrumentos utilizados y las técnicas asociadas a dichos instrumentos, y por este medio, se da el primer acercamiento a la investigación de la problemática. Posteriormente se evidencian las concepciones de los estudiantes para el planteamiento y resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa

Dichas producciones escritas se analizan para establecer el desarrollo, fortalezas y debilidades del instrumento de observación, en las cuales se pretende identificar características como: formas de representación, técnicas asociadas a la representación y los procesos de objetivación que respondan a la pregunta de investigación planteada.

3.5.Ruta de aprendizaje

Sesión 1 de la estrategia didáctica

Tabla 11: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 1

ETAPA	ACCIONES CLAVES
<p>Aplicar la prueba diagnóstica que reúna preguntas y problemas contextualizados desde varias áreas del conocimiento con los estudiantes de grado sexto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar el desempeño cognitivo en la solución de problemas matemáticos de una tienda escolar y su capacidad para analizar problemas de las demás áreas involucradas. ➤ Analizar las características generales de los estudiantes a intervenir.
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>La prueba está compuesta por 30 problemas de selección múltiple los cuales están divididos así: 10 en matemática, 5 en ciencias naturales, 5 en inglés, 5 en lengua castellana y 5 en estadística y se aplicó a 32 estudiantes del grado sexto en 2 horas de clase. Los estudiantes contestaron en la hoja de respuestas y plasmaron sus procedimientos en la hoja destinada para ello. Al terminar se evaluaron las respuestas con el grupo con el fin de aclarar dudas.</p> <p>Cabe aclarar que en este apartado se enuncian todos los indicadores de desempeño usados para elaborar y evaluar la prueba. Pero en la presente investigación solamente se desglosa la evaluación referente al área de matemática.</p> <p>EVALUACIÓN:</p> <p>El docente evalúa la prueba teniendo en cuenta las respuestas correctas o incorrectas de los estudiantes, basándose en la rúbrica de niveles de desempeño. (Tabla 6, p.52)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema. ➤ Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa ➤ Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos. ➤ Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares. ➤ Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria ➤ Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno. ➤ Conoce y usa las diferentes aplicaciones conformadas por google y herramientas de office ➤ Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas.

Sesión 2 de la estrategia didáctica

Tabla 12: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 2

ETAPA	ACCIONES CLAVES
<p>Crear, aplicar y analizar una encuesta enfocada en recoger información sobre los productos de preferencia de la comunidad educativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear una encuesta y aplicar en el grupo focalizado, para comprender el análisis de datos por medio de diferentes representaciones estadísticas. ➤ Socializar los resultados y validar su correspondencia en la realidad. ➤ Leer e investigar textos sobre los buenos hábitos alimenticios y principios de nutrición. ➤ Analizar los componentes nutricionales de los productos seleccionados. ➤ Clasificar los productos seleccionados a partir del estudio estadístico, de acuerdo a los criterios de alimentación saludable.
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>Durante esta sesión, los estudiantes desarrollan individualmente la encuesta preparada para analizar las preferencias frente a la tienda escolar, para luego por medio de la socialización de la misma, recoger la información y explicar los conceptos necesarios para desarrollar el ejercicio. Se trabajaron conceptos como: población, muestra, variables, tipos de variables, tabla de frecuencias, diagrama circular y diagrama de barras.</p> <p>Luego de ello, se construyeron las tablas de frecuencia, diagramas circulares y de barras, a partir de las respuestas que cada uno estableció en su encuesta.</p> <p>Durante el desarrollo de la actividad, se aclararon dudas y procedimientos necesarios en el campo de la estadística; además, los estudiantes aprendieron a utilizar instrumentos como el transportador y compas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos. ➤ Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares.

Sesión 3 de la estrategia didáctica

Tabla 13: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 3

ACCIONES CLAVES	ETAPA
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leer e investigar textos sobre los buenos hábitos alimenticios y principios de nutrición. ➤ Analizar los componentes nutricionales de los productos seleccionados. ➤ Clasificar los productos seleccionados a partir del estudio estadístico, de acuerdo a los criterios de alimentación saludable. 	<p>Seleccionar y clasificar productos de acuerdo a los criterios de alimentación saludable.</p>
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>Esta sesión se desarrolló con la participación de 30 estudiantes, ya que 2 estaban ausentes por situaciones de salud; el ejercicio se llevó a cabo con el objetivo de utilizar la información anterior para clasificar los alimentos e identificar elementos saludables y no saludables dentro del contenido nutricional y se utilizaron herramientas como: textos informativos sobre los nutrientes y grupos alimenticios, computador, internet, aplicaciones de google sites.</p> <p>Los estudiantes, desarrollaron una actividad la cual fue continuación de la sesión de clase anterior, para ello se les asignó inicialmente que escribieran un listado de todos los alimentos que aparecieron en las tablas y gráficos desarrollados en la actividad del análisis estadístico (comestibles y bebidas); Luego buscaron en la tabla de contenido de nutrientes de alimentos de consumo habitual y valor nutricional que se había leído e investigado con anterioridad, seleccionando a que grupo de alimentos pertenece cada uno de ellos. De este modo se pudieron clasificar y analizar los nutrientes que contiene cada uno, consultando la tabla de nutrientes, para así exponer los beneficios o prejuicios para el organismo.</p> <p>Para dicha actividad los estudiantes aprendieron a usar herramientas como Word de office, ya que elaboraron una tabla que contiene los datos del trabajo desarrollado, luego fue socializado para establecer criterios de análisis y construcción conjunta de los alimentos que serán necesarios en la construcción de la tienda escolar, además de crear un espacio de evaluación en que los estudiantes expusieron sus dificultades, sus aprendizajes y la significatividad del ejercicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria ➤ Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas.

Sesión 4 de la estrategia didáctica

Tabla 14: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 4

ACCIONES CLAVES	ETAPA
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprender vocabulario en inglés que pueda ser utilizado en la tienda escolar. ➤ Crear la tienda escolar diseñada en espacios de interacción grupal. ➤ Diseñar los elementos necesarios para la tienda escolar mediante aplicaciones ofimáticas. 	Organizar y diseñar la tienda escolar
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>Para el desarrollo de la sesión los estudiantes crearon una tienda escolar virtual, en la cual se van a vender los alimentos y bebidas que se eligieron anteriormente. Utilizaron diferentes aplicaciones de diseño, como por ejemplo microsoft publisher, power point y word; algunos estudiantes usaron hojas de block para diseñar un logotipo para la tienda escolar.</p> <p>El logotipo contiene un nombre creativo y una imagen que represente los alimentos que se van a vender, para el diseño utilizaron figuras geométricas como: círculo, triángulo, rectángulo, hexágono, entre otros. Luego de ello buscaron la traducción en inglés de cada uno de los productos que vamos a comercializar: paleta, helado, fruta, productos empacados, dulces, alimentos freídos, agua, jugo natural, bolis y gaseosa.</p> <p>Para organizar o diseñar la tienda escolar, los estudiantes buscaron imágenes e incluso dibujaron una imagen que represente cada producto, para luego rotularlo en la parte de abajo con su nombre en inglés y el precio correspondiente en el mercado actualmente.</p> <p>La tienda escolar fue representada de forma virtual, mediante google sites, la cual fue diseñada por el grupo de estudiantes y se utilizaron las diferentes ideas propuestas de forma colaborativa. En el siguiente es el enlace correspondiente al sites creado para tal fin: https://sites.google.com/view/la-tienda-escolar/p%C3%A1gina-principal. Ellos buscaron diferentes formas de diseñar la tienda de forma virtual, para lo cual usaron herramientas como photoshop cc2017, power point, Paint e investigaron haciendo en internet; aunque también se encontraron estudiantes que por algunas limitaciones usaron herramientas como papel, libros, recortes, pegamento, lápiz e incluso diccionario de inglés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria ➤ Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno. ➤ Conoce y usa las diferentes aplicaciones conformadas por google y herramientas de office

Sesión 5 de la estrategia didáctica

Tabla 15: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 5

ACCIONES CLAVES	ETAPA
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar los pasos propuestos por Polya para la resolución de problemas. ➤ Aplicar los pasos propuestos por Polya en la resolución de problemas de la tienda escolar. ➤ Evaluar los procedimientos usados en cada paso para resolver problemas de la tienda escolar 	<p>Participar de la tienda escolar.</p>
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>Para esta sesión, se planean tres etapas en las clases de matemática programadas para cinco horas semanales, para la primera etapa se proponen problemas que se dan en la tienda escolar y se resuelven conjuntamente especificando cada uno de los pasos propuestos por Polya. Los problemas están representados en el campo del pensamiento numérico, específicamente aquellos de estructura aditiva y multiplicativa que tienen solución con números naturales.</p> <p>Se desarrollaron una totalidad de 15 problemas, de los cuales los estudiantes dejaron evidencia escrita de los mecanismos de solución utilizados. Además, por medio del tablero interactivo Janboard se realizaron dos sesiones en las que se compartieron inquietudes y se aclararon las dudas necesarias.</p> <p>Posteriormente se plantea en la etapa dos una estrategia denominada: retos de la tienda escolar; en los que durante 4 sesiones de clase se presentaron problemas de la tienda escolar y cada día se abrió el foro para promover discusiones frente al uso de cada paso ya estudiando, estableciendo finalmente una solución acertada y establecida conjuntamente con el docente como la más razonable. Finalmente se usó kahoot para plantear problemas relacionados con los anteriores, pero en este caso los estudiantes tenían un determinado tiempo para resolver y enviar sus respuestas.</p> <p>Para la tercera etapa, se creó un foro en el que se continuó en la mecánica de crear retos, pero en este caso, los estudiantes fueron los protagonistas, porque diariamente fueron ellos quienes plantearon los problemas y sus compañeros participaron de forma activa en la solución y comprobación de los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema. ➤ Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa.

Sesión 6 de la estrategia didáctica

Tabla 16: Procedimiento para el desarrollo de la sesión 6

ETAPA	ACCIONES CLAVES
<p>Aplicar la prueba final que reúna preguntas y problemas contextualizados desde varias áreas del conocimiento con los estudiantes de grado sexto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar el desempeño cognitivo en la solución de problemas matemáticos de una tienda escolar y su capacidad para analizar problemas de las demás áreas involucradas. ➤ Analizar los cambios que se adquirieron en los estudiantes a intervenir.
PROCEDIMIENTO	INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p>La prueba está compuesta por 30 problemas de selección múltiple los cuales están divididos así: 10 en matemática, 5 en ciencias naturales, 5 en inglés, 5 en lengua castellana y 5 en estadística y se aplicó a 32 estudiantes del grado sexto en 2 horas de clase. Los estudiantes contestaron en la hoja de respuestas y plasmaron sus procedimientos en la hoja destinada para ello. Al terminar se evaluaron las respuestas con el grupo con el fin de aclarar dudas.</p> <p>Cabe aclarar que en este apartado se enuncian todos los indicadores de desempeño usados para elaborar y evaluar la prueba. Pero en la presente investigación solamente se desglosa la evaluación referente al área de matemática.</p> <p>EVALUACIÓN:</p> <p>El docente evalúa la prueba teniendo en cuenta las respuestas correctas o incorrectas de los estudiantes, basándose en la rúbrica de niveles de desempeño. (Tabla 6, p.52)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpreta los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver situaciones problema. ➤ Utiliza diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa ➤ Interpreta y transforma información estadística, presentada en distintos formatos. ➤ Utiliza distintas estrategias para la solución de problemas que involucran conjuntos de datos estadísticos, presentados en tablas, diagramas de barras y diagramas circulares. ➤ Reconoce características de la alimentación saludable, nutrición y seguridad alimentaria ➤ Reconoce el vocabulario relacionado con saludos, instrucciones y lenguaje de su entorno. ➤ Conoce y usa las diferentes aplicaciones conformadas por google y herramientas de office ➤ Comprende diversos tipos de textos a partir del análisis de sus contenidos, características formales e intenciones comunicativas.

3.6. Diseño e implementación de la metodología

El proceso de investigación como se ha mencionado a lo largo del documento abarca la aplicación de una estrategia didáctica, basada en el aprendizaje mediante problemas matemáticos de estructura aditiva y multiplicativa, enmarcados dentro del campo del pensamiento numérico, específicamente el proceso referente al planteamiento y resolución de problemas, que en este caso serán enfocados en aquellos en los que intervienen los números naturales.

Dicho trabajo de investigación, corresponde a una parte de la estrategia macro de la tienda escolar, planteada en la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, la cual, incluye la participación de docentes colaboradores desde áreas como: ciencias naturales, inglés, sistemas y lengua castellana; Desde cada área se analizaron y evaluaron diferentes desempeños enmarcados en la construcción de la tienda escolar, pero en la metodología diseñada en este apartado, se desarrollará el proceso llevado a cabo desde el área de matemática, ya que es el fundamento principal.

La metodología inició en el año lectivo 2019 de forma presencial, apoyándose en los recursos de la Institución Educativa, y en el año lectivo 2020 se continuó con la aplicación, que, debido a situaciones externas del contexto, fue necesaria generar transformaciones hacia el campo virtual. Situación que, aunque fue un reto permitió visualizar espacios de reflexión en el campo educativo.

Dicho proceso evidenció algunas ventajas como que los estudiantes se sintieron a gusto, debido a que en su mayoría son agentes tecnológicos y les agrada la idea de apoyarse en otras herramientas como lo son videos, consultas y páginas interactivas; además de que les permite vivir otro tipo de experiencias, apoyarse en su familia y adquirir un poco más de paciencia a la hora de investigar procesos que desconocen.

Sin embargo, muchos manifestaron haberse apoyado en los aprendizajes adquiridos desde las especialidades que están vinculadas al currículo de la institución. Pero también se debe reconocer que existen algunas desventajas como la dificultad para orientar presencialmente del docente, ya que muchos por sus recursos tienen conectividad limitada y hace falta de algún modo la interacción con otros en el aula de clase.

La metodología se plantea en tres etapas desarrolladas en las clases de matemática, organizadas en cinco horas semanales; para la primera etapa se proponen problemas que se dan en la tienda escolar y se resuelven conjuntamente especificando cada uno de los pasos propuestos por Polya. Los problemas están representados en el campo del pensamiento numérico, específicamente aquellos de estructura aditiva y multiplicativa que tienen solución con números naturales; para la segunda etapa se desarrolla una estrategia llamada: retos de la tienda escolar en los que durante 4 sesiones de clase se presentaron problemas de la tienda escolar y cada día se abrió la discusión para promover discusiones frente al uso de cada paso ya estudiando, estableciendo finalmente una solución acertada y establecida conjuntamente con el docente como la más razonable; y en la tercera y última etapa, se creó una discusión en el que se continuó en la mecánica de crear retos,

pero en este caso, los estudiantes fueron los protagonistas, porque diariamente fueron ellos quienes plantearon los problemas y sus compañeros participaron de forma activa en la solución y comprobación de los mismos.

A continuación, se expone detalladamente el diseño, aplicación y evaluación de cada una de las etapas de la estrategia didáctica:

3.6.1. Etapa 1 de la estrategia didáctica

Para el desarrollo de la primera etapa, se propone poner en práctica el aprendizaje mediante problemas, por ello se presenta a los estudiantes problemas inicialmente en el marco de la estructura aditiva, y se orienta desde cada uno de los pasos establecidos por Polya la construcción de conceptos necesarios para apropiarse adecuadamente de ello y encontrar una solución. Dicha estrategia se plantea para resolver conjuntamente en el aula, es decir, entre estudiantes y maestro por medio de la participación.

A continuación, se muestra un ejemplo de uno de los problemas de estructura aditivas usados con los estudiantes y la forma en la que se formalizó la solución y construcción de conceptos:

3.6.1.1. Ejemplo de aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva

Un grupo de estudiantes hace las cuentas sobre la cantidad de dinero que han gastado en la tienda escolar. ¿cuánto dinero gastó cada uno en total?



Los siguientes son los pasos establecidos por Polya:

- **Comprender el problema:** en este paso se orienta a los estudiantes para que se cuestionen frente a tres preguntas esenciales para comprender el problema: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición o condiciones? Las cuales serán resueltas de acuerdo a la clasificación de la estructura aditiva. En este caso se determina que la incógnita corresponde a la cantidad final de dinero que gastó cada estudiante; los datos corresponden a la cantidad de cambio determinada por el segundo día de la semana de cada estudiante y la cantidad inicial determinada por el primer día en que gastó dinero cada estudiante; finalmente la condición recae en un tipo de problema de cambio creciente, porque el resultado aumenta a comparación de los datos.

- **Configurar el plan:** Se desarrolla una discusión frente a las diferentes formas de configurar el plan que permita resolver el problema teniendo en cuenta sus datos, dentro de las propuestas se pretende evaluar si los estudiantes resuelven mediante el cálculo mental, por descomposición de números, realizando una adición vertical u horizontal, si usa conteo gráfico o con sus extremidades.

- **Ejecutar el plan:** en este paso se desarrolla de forma escrita o verbal el plan establecido en el paso anterior, dicha ejecución solo debe desarrollarse cuando se tenga seguridad de estar en el punto de partida correcto y tener presentes todos los detalles que presenta el problema.

- **Examinar la solución:** finalmente se debe buscar una estrategia que permita comprobar el resultado que se obtuvo en la resolución del problema, en este caso se puede realizar una operación decreciente entre el valor total y un valor inicial.

En esta misma etapa, se evalúan problemas de estructura multiplicativa, de los cuales se muestra a continuación un ejemplo que evidencia la estrategia de solución mediante los pasos de Polya:

3.6.1.2. Ejemplo de aprendizaje mediante problemas de estructura multiplicativa

Un grupo de 24 estudiantes hace las cuentas de los gastos individuales en su merienda del día del estudiante; si mediante un descuento especial de la tienda escolar pagaron \$99.840 en total ¿Cuánto colocó cada uno?

Los siguientes son los pasos establecidos por Polya:

- **Comprender el problema:** se orienta a los estudiantes para que se cuestionen frente a las tres preguntas esenciales para comprender el problema: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición o condiciones? Las cuales será resueltas de acuerdo a la clasificación de la estructura multiplicativa. En este caso se determina que la incógnita corresponde a la cantidad de dinero que le corresponde aportar a cada estudiante; los datos corresponden a la cantidad de estudiantes y al total de dinero que cancelaron en la tienda escolar; finalmente la condición recae en un tipo de problema de división partitiva, porque se debe repartir la cuenta total entre la cantidad de estudiantes.

- **Configurar el plan:** Se discute frente a las diferentes formas de configurar el plan que permita resolver el problema teniendo en cuenta sus datos y la incógnita, dentro de las propuestas se pretende evaluar si los estudiantes resuelven mediante el cálculo mental, por descomposición de números, realizando una multiplicación o división o si usa conteo gráfico.

- **Ejecutar el plan:** en este paso se desarrolla de forma escrita o verbal el plan establecido en el paso anterior, dicha ejecución solo debe desarrollarse cuando se tenga seguridad de estar en el punto de partida correcto y tener presentes todos los detalles que presenta el problema.

- **Examinar la solución:** finalmente se debe buscar una estrategia que permita comprobar el resultado que se obtuvo en la resolución del problema, en este caso se puede realizar una multiplicación simple con el resultado y la cantidad de estudiantes.

3.6.2. Etapa 2 de la estrategia didáctica

Para el desarrollo de la segunda etapa, se propone guiar la práctica del aprendizaje mediante problemas, con una estrategia llamada: retos de la tienda escolar; la cual se diseña con la intención de permitir una interacción individual, entre los estudiantes y los problemas propuestos. A diferencia de la etapa anterior, en este caso los estudiantes participarán entre ellos en una discusión, que les permita discutir cada uno de los pasos y conceptos aplicados anteriormente con el docente. De esta manera es posible observar sus apreciaciones frente al proceso que se está desarrollando.

Finalmente se propone una evaluación por medio de Kahoot, que les permita analizar diferentes tipos de problemas tanto de estructura aditiva, como multiplicativa. A tal punto de poder resolver con facilidad en un tiempo determinado, de acuerdo a la dificultad del problema.

3.6.3. Etapa 3 de la estrategia didáctica

Para el desarrollo de la tercera etapa, se propone continuar con el proceso anterior, diferenciado en que en este caso son los estudiantes quienes propongan los problemas a desarrollar. A cada estudiante se le asignó un tipo de problema diferente, bien sea de estructura aditiva o multiplicativa, y fueron los compañeros de clase quienes plantearon la solución a los problemas de acuerdo a los pasos estudiados anteriormente. Los estudiantes tienen la posibilidad de crear problemas o investigar problemas en otras fuentes que estén relacionados con el tipo que es haya correspondido.

3.6.4. Evaluación

La evaluación de la estrategia desarrolladas en el área de matemática, referente al aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa, en los que se involucran los números naturales, se realizará de acuerdo a la siguiente rúbrica que responde a los indicadores de desempeño cognitivos propuestos para el trabajo de investigación, tomados del plan de área de matemática.

Tabla 17: rúbrica de evaluación para la resolución de problemas de la estructura aditiva y multiplicativa



Paso o categoría	Superior	Alto	Básico	Bajo
Comprensión del problema	Comprende con claridad los datos planteados y tiene seguridad de las incógnitas a resolver.	Identifica los datos planteados en el problema. Aunque requiere apoyo para reconocer la incógnita.	Requiere ayuda para identificar los datos planteados en el problema y comprenderlo en su totalidad.	No logra identificar los datos planteados en el problema.
Configuración del plan	Configura claramente el enunciado indicando correctamente los procedimientos para resolver el problema.	Plasma parcialmente el enunciado indicando algunos procedimientos para resolver el problema.	Requiere ayuda para esquematizar los procedimientos para resolver el problema.	No puede esquematizar correctamente el enunciado y los procedimientos para resolver el problema.
Ejecución del plan	El proceso de resolución del problema demuestra total entendimiento de los conceptos involucrados.	Identifica parcialmente las estrategias a aplicar en la solución del problema. Demuestra parcial entendimiento de los conceptos.	Requiere ayuda para identificar las estrategias a aplicar en la solución del problema y comprender los conceptos.	Se le dificulta identificar las estrategias a aplicar en la solución del problema
Verificación de la solución	Siempre verifica los resultados obtenidos y propone otros mecanismos similares para darle solución.	La mayoría de las veces verifica los resultados obtenidos y expone otros mecanismos similares para darle solución.	Requiere ayuda para verificar los resultados obtenidos en la solución.	No logra verificar los resultados obtenidos en la solución.

El docente de acuerdo al nivel de desempeño en la rúbrica establecida para evaluar a los estudiantes en la resolución de problemas, determinará en qué nivel estará ubicado el estudiante, además, teniendo en cuenta las anotaciones de la guía de observación de clase. De acuerdo con ello se ubicará al estudiante en uno de los niveles establecidos en la tabla 6, p. 52.

Según los referentes de calidad de la Institución Educativa Pedro Antonio Molina, la evaluación debe ser propuesta desde en un campo formativo y autónomo, en el que los estudiantes aporten su perspectiva crítica frente a sus avances y dificultades en las actividades desarrolladas. Teniendo en cuenta lo anterior los estudiantes desarrollarán la rúbrica de autoevaluación versión 4, establecida por el comité de calidad de la institución al finalizar las sesiones de clase y actividades propuestas, en la cual se tienen en cuenta aspectos sociales y personales del estudiante.

Para evaluar el aspecto social se seleccionó el criterio (2.1): Actitud frente al desarrollo de las clases y en general de las actividades escolares; el criterio (2.2): Respeto en las relaciones con los demás y el criterio (2.5): Capacidad para adaptarse a los grupos de trabajo, correspondiente al nivel superior.

Finalmente, en el aspecto personal se evalúa el criterio (3.1): interés y gusto por el área; el criterio (3.2): Asistencia y puntualidad a clases y demás actividades escolares y el criterio (3.3): Interés y responsabilidad en el desempeño escolar y personal.

 MINISTERIO DE EDUCACIÓN	INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA INDUSTRIAL PEDRO ANTONIO MOLINA MATRIZ (RUBRICA) DE EVALUACION Y AUTOEVALUACION DE LOS ESTUDIANTES		CODIGO: FT.DC.013 VERSION:04 FECHA: 18-04-2017 APROBADO
ESTUDIANTE _____ GRUPO _____ SEDE _____ AÑO LECTIVO _____ AREA _____ DOCENTE _____ DIRECTOR DE GRUPO _____			
CRITERIOS INSTITUCIONALES DE EVALUACION PARA TODAS LAS AREAS REALIZADA POR EL ESTUDIANTE APLICANDO LOS VALORES DE HONESTIDAD Y SINCERIDAD			
1. ASPECTO COGNITIVO 1.1. Clasificación, análisis y uso de la información 1.2. Presentación y sustentación de la información y consultas 1.3. Interpretación de textos, mapas, planos, esquemas, etc. 1.4. Argumentación y explicación de ideas, enunciados y comportamientos 1.5. Integración de los conocimientos del PRAES en la solución de conflictos y problemas cotidianos	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III
CRITERIOS INSTITUCIONALES DE EVALUACION Y AUTOEVALUACION REALIZADA POR EL ESTUDIANTE APLICANDO LOS VALORES DE HONESTIDAD Y SINCERIDAD			
2. ASPECTO SOCIAL 2.1. Actitud frente al desarrollo de las clases y en general de las actividades escolares 2.2. Respeto en las relaciones con los demás 2.4. Actitud frente a las situaciones de injusticia y/o acoso escolar 2.5. Capacidad para adaptarse a los grupos de trabajo 2.6. Contribución al mantenimiento y mejoramiento del medio ambiente y la convivencia	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III
CRITERIOS INSTITUCIONALES DE EVALUACION Y AUTOEVALUACION REALIZADA POR EL ESTUDIANTE APLICANDO LOS VALORES DE HONESTIDAD Y SINCERIDAD			
3. PERSONAL 3.1. Interés y gusto por el área 3.2. Asistencia y puntualidad a clases y demás actividades escolares 3.3. Interés y responsabilidad en el desempeño escolar y personal 3.4. Porte de implementos y útiles necesarios en el aula y talleres 3.5. Presentación personal y uso del uniforme según Manual de convivencia 3.6. Cumplimiento de compromisos y planes de superación y/o mejoramiento	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III
4. CONVIVENCIA (Valoración cualitativa) 4.1. La convivencia en la institución y el entorno	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III
PROMEDIO Se debe promediar cognitivo, social, personal y convivencia	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III	Período I Período II Período III
OBSERVACIONES – PLAN DE ACCION			
PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	TERCER PERIODO	
FIRMA ESTUDIANTE	FIRMA ESTUDIANTE	FIRMA ESTUDIANTE	
FIRMA ACUDIENTE	FIRMA ACUDIENTE	FIRMA ACUDIENTE	

ESCALA DE VALORACION: De 1-2.9= Desempeño Bajo De 3 a 3.9 Desempeño Básico De 4.0 a 4.4 Desempeño Alto y de 4.5 a 5.0 Desempeño superior

Figure 1: Rúbrica de Autoevaluación diseñada por el comité de calidad de la IETI PAM

3.7.Resultados obtenidos

3.7.1. Prueba diagnostica

La prueba diagnóstica aplicada inicialmente en el desarrollo de la investigación, se hizo con el propósito de recoger y tratar los datos sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, al igual que las destrezas o debilidades de los estudiantes en cada una de las asignaturas que estuvieron relacionadas con la prueba.

Dicha prueba consistió en responder 30 preguntas relacionadas de la siguiente manera: 5 preguntas de comprensión textual sobre la nutrición y sus derivados, 10 preguntas de resolución de problemas matemáticos cotidianos en la tienda escolar, 5 preguntas de ciencias naturales enfocadas a la buena alimentación y los hábitos saludables, 5 preguntas con expresiones en inglés, necesarias para el desempeño de la tienda escolar y finalmente 5 preguntas de análisis estadístico, de gráficas que evalúan la comercialización, compra y venta de los diferentes productos de una tienda escolar.

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos en toda la prueba, aclarando que en el análisis se hará énfasis en el área de matemática, por ser el propósito en este caso de la investigación y será el punto de partida para el desarrollo de las conclusiones. Dichos resultados se presentan teniendo en cuenta la cantidad de respuestas acertadas frente a la

cantidad de respuestas erróneas, de tal modo, que le permita determinar al docente en qué nivel de desempeño estará ubicado cada estudiante.

- Lengua castellana: En a prueba diagnóstica se evidencia según la siguiente gráfica que las preguntas número 1, 2 y 4 obtuvieron un acierto del 100%, en comparación con la pregunta 3 que obtuvo un porcentaje de aciertos del 97% y la pregunta 5 representa por su parte solo un 37% de aciertos.

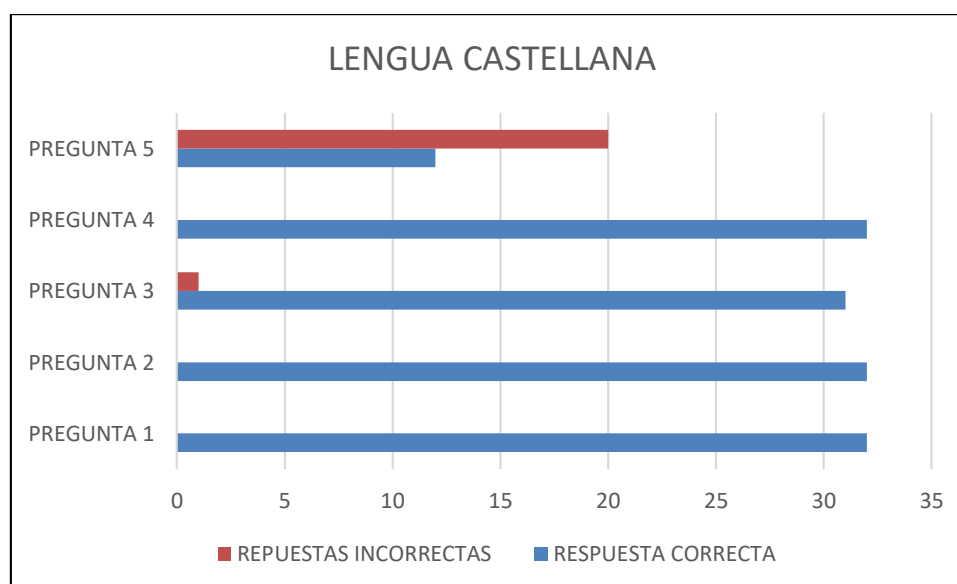


Gráfico 2: Consolidado de respuestas de la prueba diagnóstica para el área de lengua castellana .

- Ciencias naturales: En la prueba diagnóstica se evidencia según la siguiente gráfica que la pregunta 1 obtuvo un 65 % de aciertos, la pregunta 2 un 24% de aciertos, la pregunta 3 un 31% de aciertos y finalmente la pregunta 4 obtuvo un 90% de aciertos, siendo esta la que contiene el mayor porcentaje de respuestas correctas.

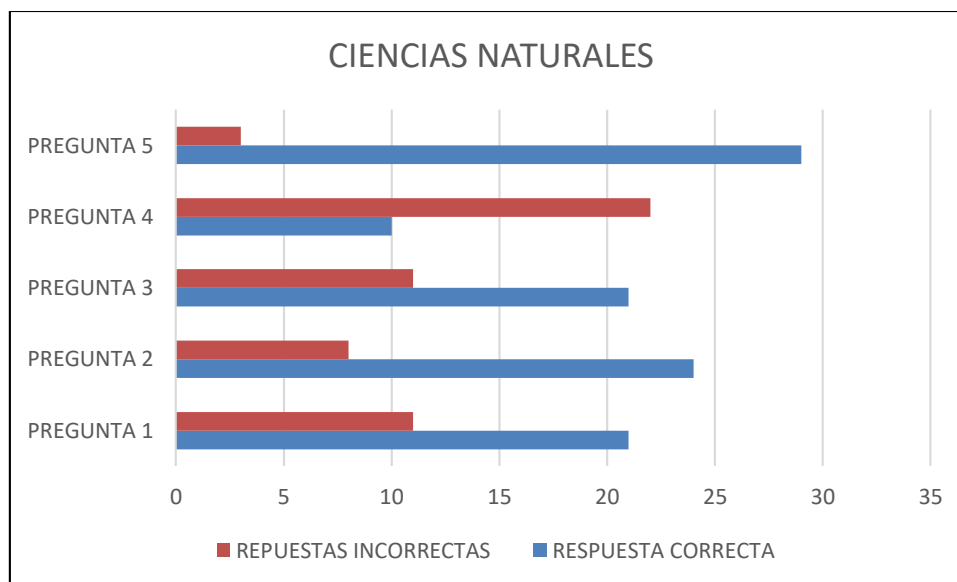


Gráfico 3: Consolidado de respuestas de la prueba diagnóstica para el área de ciencias naturales.

- Inglés: En la prueba diagnóstica se evidencia según la siguiente gráfica que las preguntas 2 y 4 obtuvieron un porcentaje de aciertos muy similar correspondiente al 12% y 16% respectivamente; seguidas de la pregunta 3 que evidencia un 25% de aciertos, la pregunta 1 con un 44% de aciertos y finalmente la pregunta 5 con el mayor porcentaje de aciertos correspondiente al 66%.

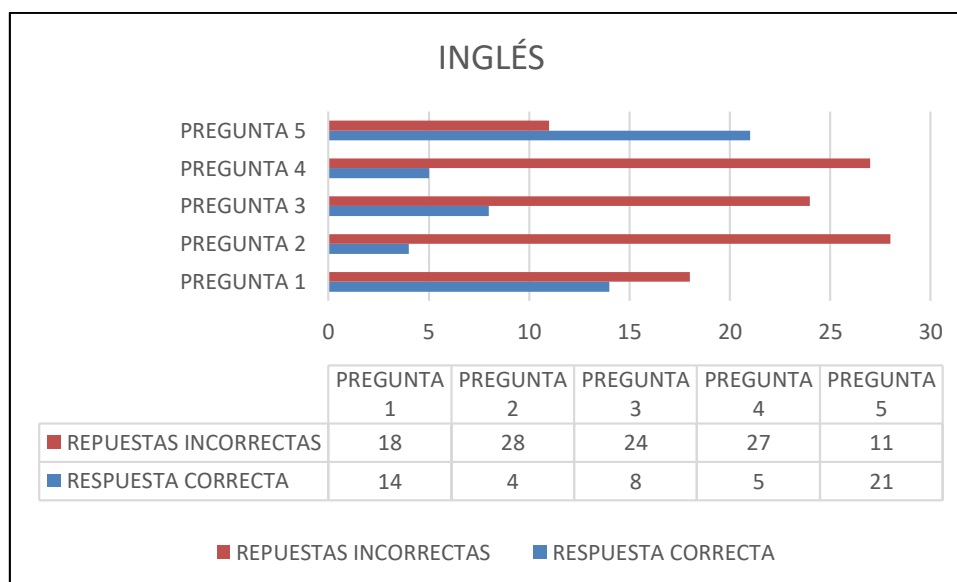


Gráfico 4: Consolidado de respuestas de la prueba diagnóstica para el área de inglés

- Estadística: En la prueba diagnóstica se evidencia según la siguiente gráfica que la pregunta 3 obtuvo el menor porcentaje de aciertos correspondiente al 22%, la pregunta 4 con un porcentaje de aciertos del 31%, la pregunta 2 con un 44% de aciertos, la pregunta 5 con un 69% de aciertos y finalmente la pregunta con mayor porcentaje de aciertos es la pregunta 1 correspondiente al 78%.

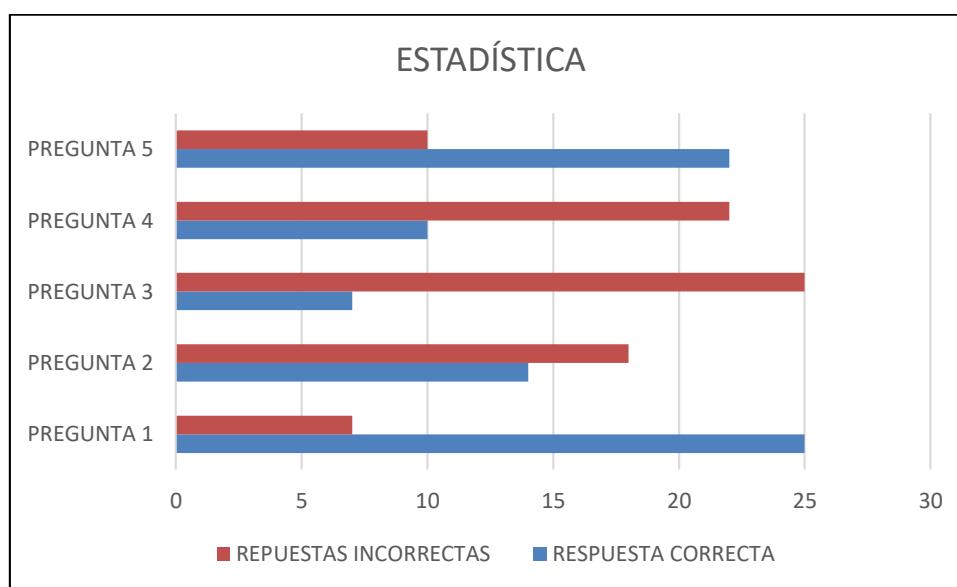


Gráfico 5: Consolidado de respuestas de la prueba diagnóstica para el área de estadística

- Matemática: En la prueba diagnóstica inició con la presentación de la tabla correspondiente a la lista de precios de los productos que representan una tienda escolar, de tal forma que los estudiantes tengan claridad frente al costo de cada uno y les sea posible resolver cada uno de los problemas planteados. A continuación, se presenta especificada cada pregunta con respecto a la estructura aditiva y multiplicativa y los porcentajes de aciertos o desaciertos, lo cual permite tener más claridad frente a los desempeños evaluados y obtener un diagnóstico de los conocimientos de los estudiantes.

Tabla 18: clasificación y resultados de las preguntas valuadas en la prueba diagnóstica de matemática.

Pregunta	Tipo de problema	Porcentaje de respuestas correctas
1	Problema aditivo de cambio creciente	78%
2	Problema aditivo de cambio decreciente	81%
3	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con agrupamiento	90%
4	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple	78%
5	Problema aditivo de cambio creciente	87%
6	Problema aditivo de comparación creciente	43%
7	Problema aditivo de cambio creciente	68%
8	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con división partitiva	59%
9	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con agrupamiento	46%
10	Problema aditivo de comparación creciente	21%

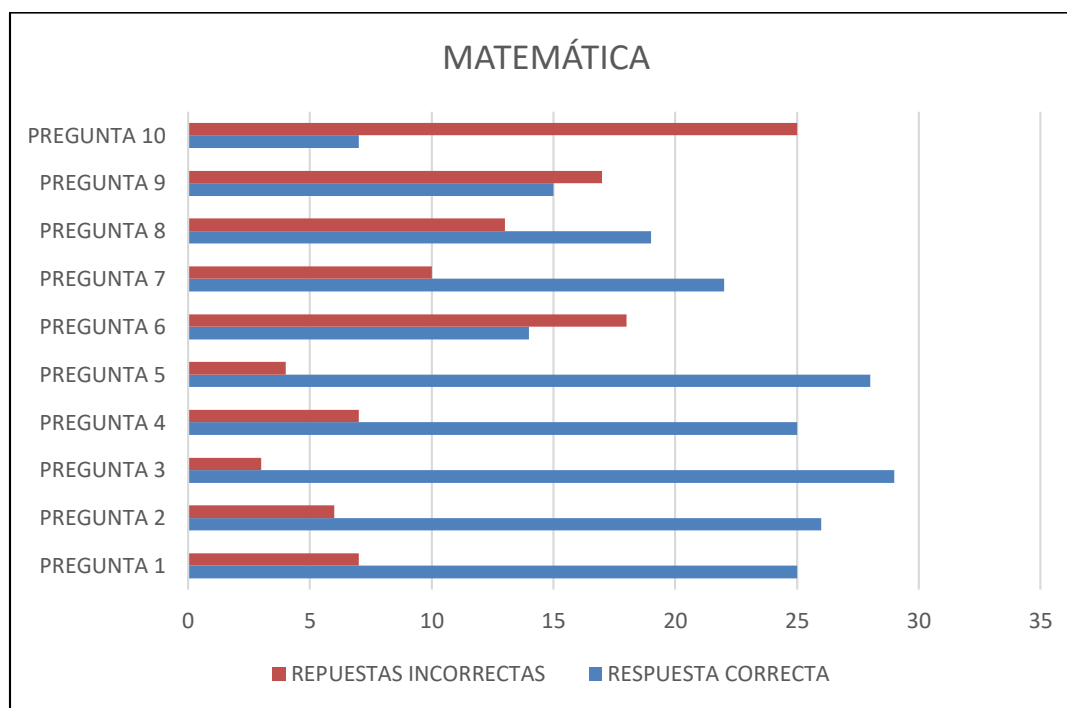


Gráfico 6: Consolidado de respuestas de la prueba diagnóstica para el área de matemática

3.7.2. Aprendizaje mediante problemas

Los resultados de la estrategia didáctica basada en el aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa, será presentados por cada etapa aplicada, las cuales tienen características específicas, a pesar de estar organizadas sistemáticamente para seguir una secuencia de acciones que permita aprender significativamente.

➤ Etapa 1:

En esta etapa se inician las sesiones de clase planteando situaciones problema de tipo aditivo y multiplicativo, y el docente guía la discusión conjunta, que permita aclarar conceptos que los estudiantes evidencien en cada uno de los problemas planteados, además de proponer el paso a paso requerido para lograr una mejor comprensión del mismo y lograr una respuesta afectiva.

En las sesiones de clase planteadas se aplicaron 25 problemas, clasificados aleatoriamente en cada uno de los tipos de problemas de las estructuras aditiva y multiplicativa. Y los resultados arrojaron que para los estudiantes es muy significativo la construcción de conocimiento a partir de la interacción grupal, se evidenció que éstos, participaban con motivación y la clase se convertía en un espacio activo, cada vez que los estudiantes generaban mayor comprensión de la conceptualización y los problemas planteados, los pasos aplicados fueron de gran apoyo, y los estudiantes se basaron en ellos como guía, para llegar a una solución.

Finalmente, mediante el proceso de observación activa, fue posible evidenciar que los estudiantes adquirieron mayor habilidad en la resolución de problemas, al clasificar semánticamente cada problema, de tal forma, que les permitiera identificar con facilidad los datos, la incógnita y la condición establecida por el problema; esto, además, permitió facilitar la configuración de un plan y posteriormente su ejecución.

➤ Etapa 2:

Esta etapa denominada: retos de la tienda escolar, fue desarrollada en 4 sesiones de clase, las cuales promovieron la participación de los estudiantes al demostrar apropiación de los conceptos, teorías y estrategias dadas en la etapa anterior, de tal forma que la discusión sea propuesta y orientada por ellos mismos. Los retos fueron presentados uno a uno, avanzando en la medida en que va quedando claro cada problema, y se van estableciendo las soluciones al verificar que está correcto.

Los resultados obtenidos en esta etapa, evidencian ser productivos en cuanto a la comprensión de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, los estudiantes demostraron que los pasos facilitan la búsqueda de la solución e incluso en sus respuestas se evidenció que su lenguaje es más apropiado y acertado en cuanto al proceso que se está realizando. Así como se muestra en siguiente imagen:



 INSTITUCION EDUCATIVA TECNICO INDUSTRIAL PEDRO ANTONIO MOLINA PLAN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS VIRTUALES PARA ESTUDIANTES		 CODIGO: FT-02-036 VERSION: 1 FECHA: 08-05-2014 APROBADO	
6. Un grupo de 24 estudiantes hace las cuentas de los gastos individuales en su merienda del día del estudiante; si mediante un descuento especial de la tienda escolar pagaron \$99.840 en total ¿Cuánto colocó cada uno?			
Comprender el problema:			
Este es un problema de tipo division partitiva			
Configurar un plan:			
Para resolver este problema debo repartir la cantidad que pagaron los estudiantes en el grupo de 24 estudiantes			
Ejecutar un plan			
$\begin{array}{r} 99840 \\ 1384 \overline{) 99840} \\ \underline{1384} \\ 1400 \\ \underline{1384} \\ 1160 \\ \underline{1160} \\ 00 \end{array}$		Cada estudiante coloco 4.160	
Examinar la solución			
Para examinar la solución utilzo una operacion multiplicativa simple con el resultado y la cantidad de estudiantes			

Figure 2: Paso a paso desarrollado por un estudiante, de un problema de estructura multiplicativa.

Finalmente, por medio de Kahoot, los estudiantes resolvieron 5 problemas de la tienda escolar, repartidos entre cada una de las estructuras de tal forma que sea posible evaluar la apropiación de la interacción anterior. Evaluación que mediante la observación activa, demostró que los estudiantes han mejorado inicialmente en la identificación del tipo de estructura en la que está inmerso el problema, teniendo en cuenta la semántica que presenta, a partir de ello, les fue fácil reconocer el tipo de incógnita, para determinar los datos y la condición del problema, lo cual les facilita configurar un plan, ejecutarlo y verificarlo; demuestran la comprensión del problema por medio de los pasos propuestos en la metodología y por ende, se demuestra que fue posible generar aprendizaje mediante problemas.

➤ Etapa 3:

En esta etapa, se desarrolló una propuesta en la que los estudiantes, se pusieron a prueba frente al proceso desarrollado en cada una de las etapas anteriores, este aspecto fue bastante motivante para ellos, porque les permitió indagar en otras fuentes y adaptar sus propuestas a los problemas que se estuvieron trabajando mediante la tienda escolar. Para ello, cada estudiante propuso un problema de acuerdo al tipo de estructura que se le haya seleccionado.

En los resultados, se encontró que la mayoría de los estudiantes pudieron adaptar sus problemas planteados de acuerdo a los pasos propuestos por Polya y de igual forma demostraron claridad en las características que se le asigna a cada tipo de problema; adicionalmente, en la discusión los compañeros lograron desarrollar el problema siguiendo los pasos y lograron llegar a una solución, aunque en la verificación se encontraron algunos errores. A continuación, se muestra uno de los problemas que los estudiantes propusieron para sus compañeros y la forma en la que decidieron representarlo, este problema corresponde al tipo de problemas aditivos de combinación:

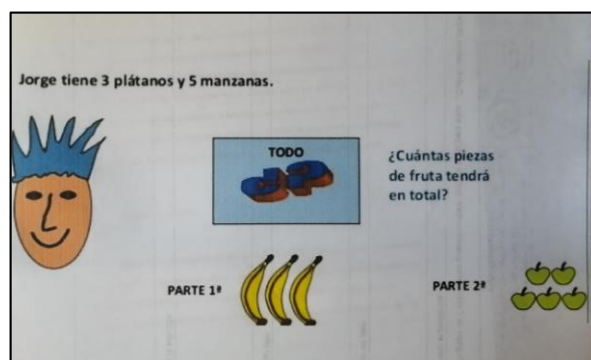


Figure 3: Problema planteado por un estudiante, para representar un problema aditivo de combinación

➤ Evaluación:

En la evaluación, se aplicó la rúbrica de la resolución de problemas presentada en el campo del diseño metodológico, cada estudiante seleccionó un nivel de desempeño concertado con el profesor, en cada uno de los pasos o categorías evaluadas, para ello fue muy útil las anotaciones evidenciadas en las guías de observación creadas por el profesor donde se registraron detalles de las intervenciones de los estudiantes en cada sesión de clase.

A continuación, se muestra la gráfica que representa los datos relacionados a partir de la representación del consolidado de la evaluación del grupo de estudiantes, en la cual, se evidencia que la mayoría se ubicaron en el nivel alto y superior:

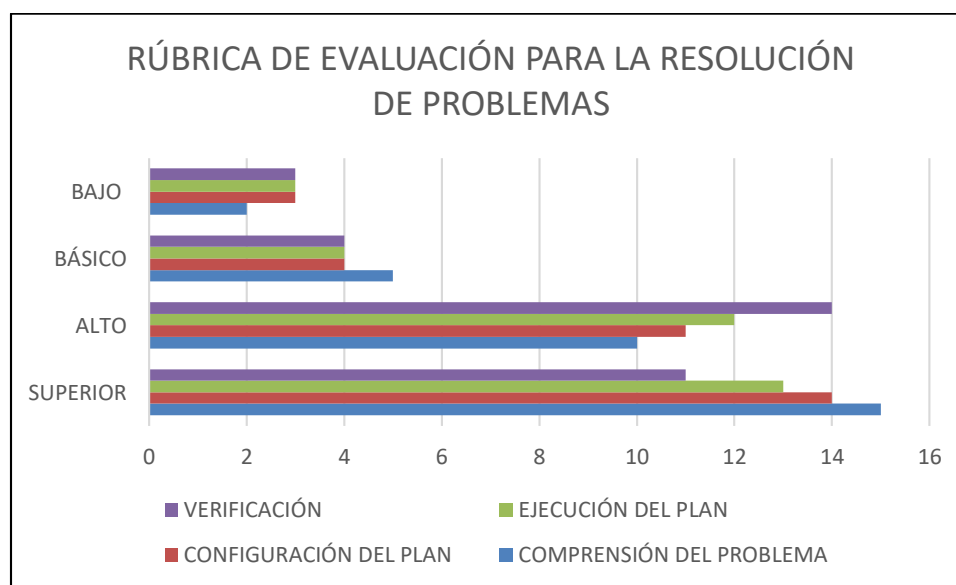


Gráfico 7: resultados de la rúbrica de evaluación para la resolución de problemas.

3.7.3. Prueba final

La prueba final aplicada en la investigación, se hizo con el propósito de recoger y tratar los datos después de la aplicación de la estrategia didáctica, sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, así, como se desarrolló en la prueba diagnóstica también se pretende evaluar las destrezas o debilidades, en este caso aquellas adquiridas durante la aplicación de la estrategia, incluso en cada una de las asignaturas que estuvieron relacionadas con la prueba.

Dicha prueba consistió en responder igualmente 30 preguntas relacionadas de la siguiente manera: 5 preguntas de comprensión textual sobre la nutrición y sus derivados, 10 preguntas de resolución de problemas matemáticos cotidianos en la tienda escolar, 5 preguntas de ciencias naturales enfocadas a la buena alimentación y los hábitos saludables, 5 preguntas con expresiones en inglés, necesarias para el desempeño de la tienda escolar y finalmente 5 preguntas de análisis estadístico, de gráficas que evalúan la comercialización, compra y venta de los diferentes productos de una tienda escolar.

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos en toda la prueba, aclarando que en el análisis se hará énfasis en el área de matemática, por ser el propósito en este caso de la investigación y será el punto de partida para el desarrollo de las conclusiones. Dichos resultados se presentan de igual manera teniendo en cuenta la cantidad de respuestas acertadas

frente a la cantidad de respuestas erróneas, de tal modo, que le permita determinar al docente en qué nivel de desempeño se debe ubicar cada estudiante.

- Lengua castellana: En la prueba final se evidencia según la siguiente gráfica que las preguntas número 1 tuvo un porcentaje de 87% en aciertos, la pregunta 2 tuvo un 77% de aciertos y la pregunta 4 obtuvo un acierto del 96%, en comparación con la pregunta 3 que obtuvo un porcentaje de aciertos del 59% y la pregunta 5 un 55% de aciertos.

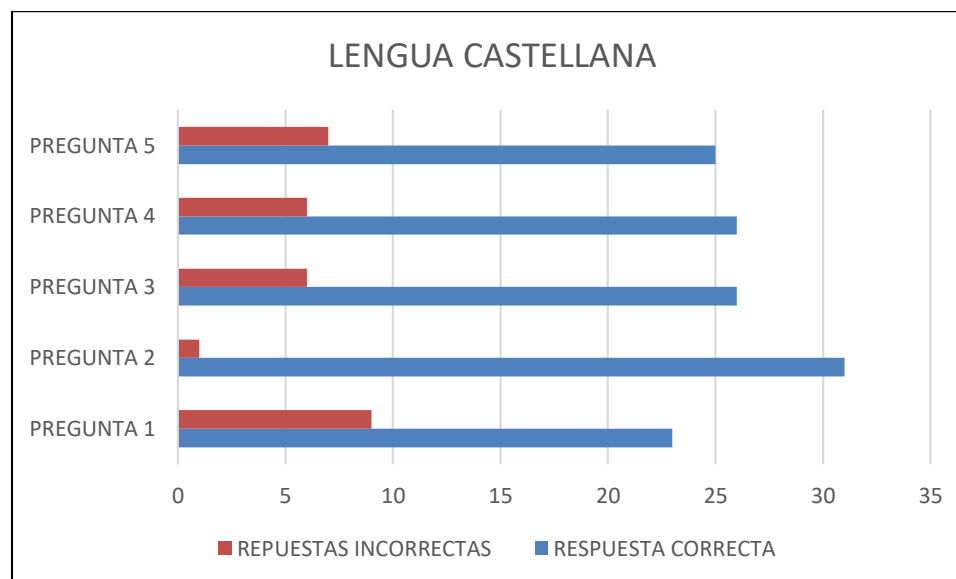


Gráfico 8: Consolidado de respuestas de la prueba final para el área de lengua castellana

- Ciencias naturales: En la prueba final se evidencia según la siguiente gráfica que la pregunta 1 obtuvo un 70 % de aciertos, la pregunta 2 un 44% de aciertos, la pregunta 3 un 81% de aciertos y finalmente la pregunta 4 y 5 obtuvieron un 85% de aciertos, siendo este el mayor porcentaje de respuestas correctas.

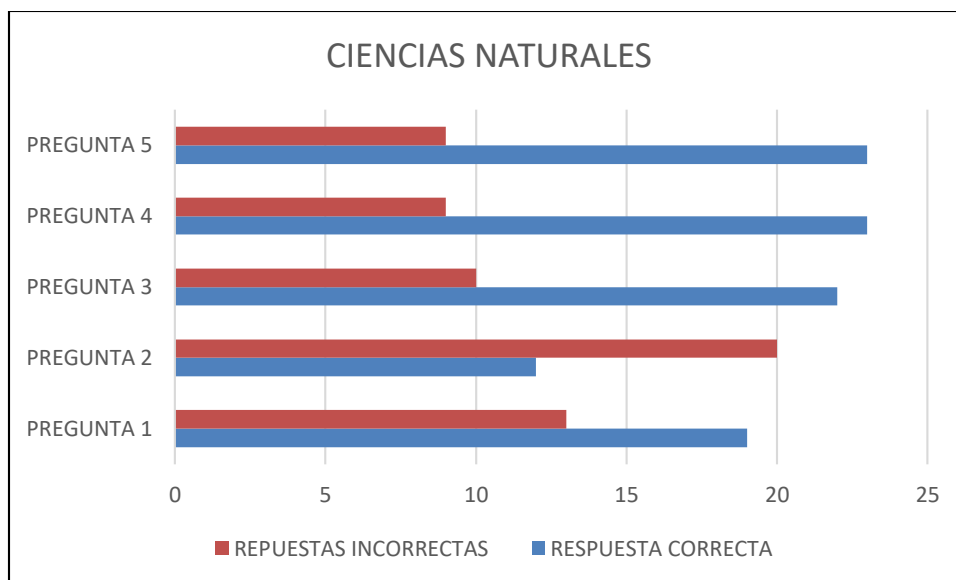


Gráfico 9: Consolidado de respuestas de la prueba final para el área de ciencias naturales.

- Inglés: En la prueba final se evidencia según la siguiente gráfica que las preguntas 4 y 5 obtuvieron un porcentaje de aciertos igual correspondiente al 85%, la pregunta 3 evidencia un 88% de aciertos, la pregunta 1 con un 51% de aciertos y finalmente la pregunta 2 correspondiente al 62%.

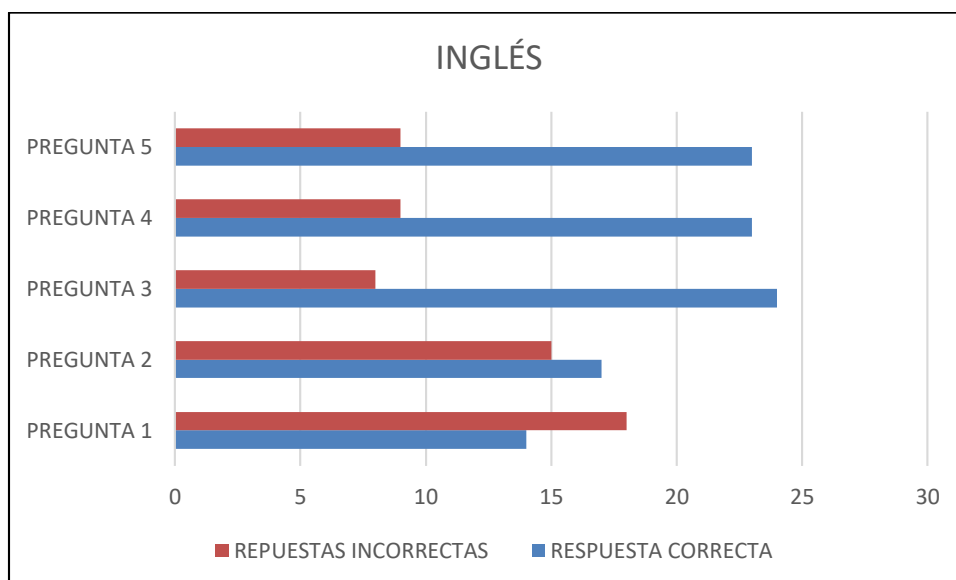


Gráfico 10: Consolidado de respuestas de la prueba final para el área de inglés.

- Estadística: En la prueba final se evidencia según la siguiente gráfica que la pregunta 2 obtuvo el menor porcentaje de aciertos correspondiente al 55%, la pregunta 4 con un porcentaje de aciertos del 59%, la pregunta 1 con un 97% de aciertos, la pregunta 3 con un 77% de aciertos y finalmente la pregunta 5 correspondiente al 92%.

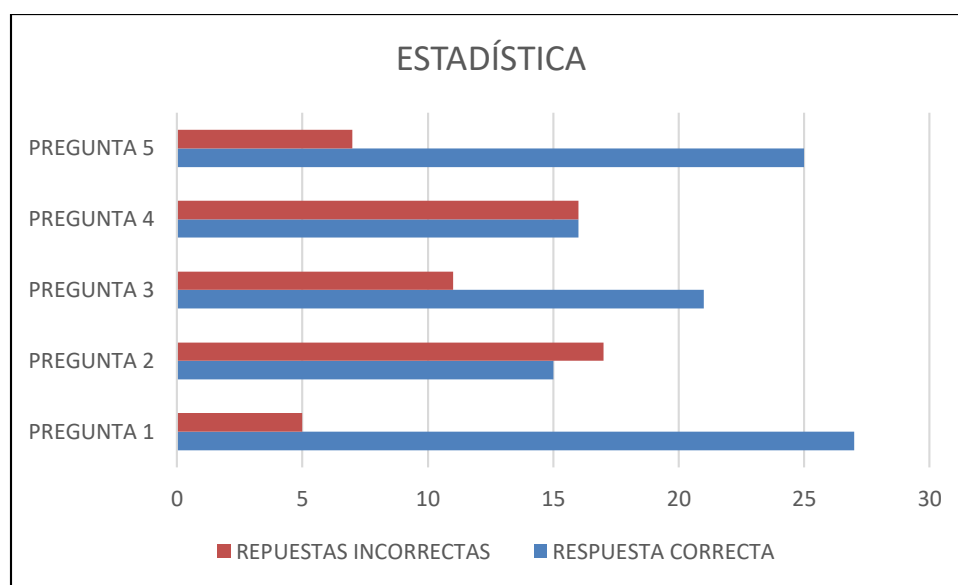


Gráfico 10: Consolidado de respuestas de la prueba final para el área de estadística

- Matemática: La prueba final inició con la presentación de la tabla correspondiente a la lista de precios de los productos que representan una tienda escolar, así como se hizo la prueba diagnóstica. A continuación, se presenta especificada cada pregunta con respecto a la estructura aditiva y multiplicativa y los porcentajes de aciertos o desaciertos, lo cual permite tener más claridad frente a los desempeños evaluados y obtener un diagnóstico de los conocimientos de los estudiantes.

Tabla 16: clasificación y resultados de las preguntas valuadas en la prueba diagnóstica de matemática.

Pregunta	Tipo de problema	Porcentaje de respuestas correctas
1	Problema aditivo de cambio creciente	81%
2	Problema aditivo de cambio decreciente	100%
3	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con agrupamiento	100%
4	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple	87%
5	Problema aditivo de cambio creciente	94%
6	Problema aditivo de comparación creciente	87%
7	Problema aditivo de cambio creciente	100%
8	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con división partitiva	90%
9	Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con agrupamiento	97%
10	Problema aditivo de comparación creciente	100%

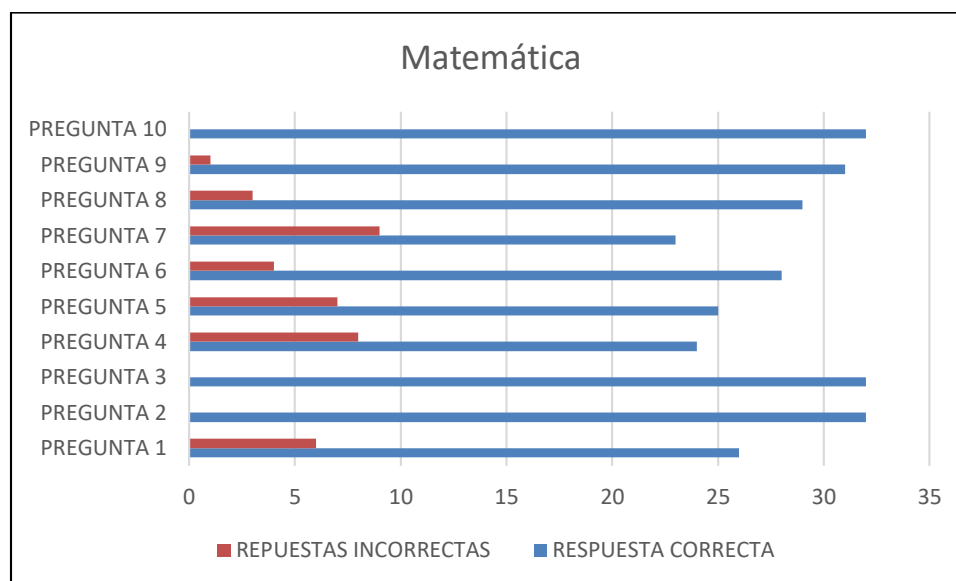


Gráfico 11: Consolidado de respuestas de la prueba final para el área de matemática

3.8. Análisis de los resultados

Este apartado muestra el análisis de los resultados del proceso de investigación a través de dos momentos: el primero corresponde a la comparación de los porcentajes de respuestas correctas de la prueba diagnóstica y la prueba final mediante tablas de contingencia, desde un análisis cuantitativo; el segundo se enfoca en el análisis de los resultados cualitativos, observados en el desarrollo de la estrategia didáctica. De esta manera se pretende comparar los resultados y dar paso a las conclusiones en el capítulo posterior.

3.8.1. Momento 1: comparación entre prueba diagnóstica y prueba final

Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas aplicadas están representados en la siguiente tabla que registra la clasificación de los problemas valorados de acuerdo a la estructura aditiva y multiplicativa, con sus correspondientes porcentajes de aciertos

De acuerdo con lo anterior, para el análisis se construyó una tabla de contingencia en la que se pudo evidenciar la comparación entre el porcentaje de aciertos entre cada una de las pruebas, las cuales están diseñadas teniendo en cuenta la misma clasificación respecto a cada estructura aditiva o multiplicativa; en la misma tabla se calculó el porcentaje correspondiente al aumento de aciertos desde una prueba hasta la otra, lo cual representó un mejoramiento promedio del 28%.

Tabla 16: tabla de contingencia que compara las respuestas de la prueba diagnóstica y la prueba final

PRUEBA	Diagnostica	Final	Aumento de aciertos desde la prueba inicial hasta la final
TIPO DE PROBLEMA			
Problema aditivo de cambio creciente	78%	92%	14%
Problema aditivo de cambio decreciente	81%	100%	19%
Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con agrupamiento	68%	98%	30%
Problema multiplicativo de proporcionalidad simple	78%	87%	9%
Problema aditivo de comparación creciente	32%	93%	66%
Problema multiplicativo de proporcionalidad simple con división partitiva	59%	90%	31%

Respecto al análisis de la tabla anterior, es posible evidenciar que los estudiantes mejoraron la interpretación de los números naturales con sus operaciones, en contextos diferentes al resolver situaciones problema, además utilizan diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico donde se involucre la estructura aditiva y multiplicativa; siendo estos los desempeños evaluados en el segundo periodo del año lectivo 2020. Cabe destacar que cada estudiante representa un nivel de desempeño diferente y es necesario revisar el consolidado de evaluación del segundo periodo, el cual se realizó mediante la rúbrica presentada en el diseño de la metodología.

La rúbrica se aplicó a los estudiantes de forma concertada, de acuerdo al criterio de cada evaluado y la postura del docente frente a los resultados de la prueba final y el desempeño en las etapas de la estrategia didáctica aplicada.

Antes de analizar los niveles de desempeño en los que terminaron ubicados los estudiantes es necesario analizar el momento dos de los resultados, para determinar una evaluación global del proceso de investigación.

3.8.2. Análisis de los resultados del aprendizaje mediante problemas de estructura aditiva y multiplicativa

Los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica, son presentados en tres etapas, que están organizadas de la misma forma en la que se diseñó la metodología, de tal forma que permita visualizar los hallazgos en el proceso de los estudiantes mediante los registros de observación; la estrategia es evaluada mediante la rúbrica de resolución de problemas que permite determinar el nivel de desempeño en que están ubicados los estudiantes en la rúbrica de desempeños expuesta en el diseño metodológico.

El análisis se presenta a partir de la postura fundamentada en los aportes de Díaz y Hernández (1999). Enfocada en el aprendizaje mediante problemas, que serán resueltos desde el modelo planteado por Polya en sus cuatro pasos fundamentados para facilitar la comprensión y resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa planteada por Vergnaud (1982). Finalmente, se analiza su efectividad a partir del antes y después de la estrategia mencionada, acciones que se fundamentan en el desempeño académico de los estudiantes evaluados mediante los indicadores de desempeño institucionales.

La estrategia didáctica en su aplicación representó grandes beneficios, ya que los estudiantes manifestaron mayor interés, motivación y argumentación para interactuar en la tienda escolar, les permitió, además, comprender la utilidad de adquirir habilidades matemáticas y los proyectó hacia un futuro emprendedor. La estrategia de aprendizaje mediante problemas demostró ser una estrategia didáctica significativa, porque despierta el interés por ir más allá de lo que se pide en el aula, incluso, explora los conocimientos que los estudiantes adquieren desde su experiencia y los direccionan hacia un aprendizaje nuevo por medio de la guía del docente y la investigación en otras fuentes.

Los pasos propuestos por Polya, fueron un método efectivo en el aprendizaje mediante problemas ya que permitió que los estudiantes comprendieran los problemas de la tienda escolar desde contextos diferentes, aprendieron a desglosar un problema adecuadamente, y la práctica en cada una de las etapas les fundamentó conceptualmente para interactuar con otros en la tienda escolar e incluso proponer problemas para discutir su solución. A continuación, se expone con detalle los hallazgos en cada uno de los pasos:

- **Comprender el problema:** al analizar las guías de observación se evidenció que aunque este fue el paso más complicado, los estudiantes adquirieron habilidades que les permitieron conocer qué es lo que se pregunta, al identificar la incógnita adecuadamente, proceso que fue mucho más sencillo para la mayoría de los estudiantes porque tenían claro los tipos de problemas que se plantean en cada una de las estructuras, dicha claridad les proporcionó el aprender a identificar semánticamente el problema, además, comprender cuál es la información que se da desde esta misma perspectiva; finalmente, lograron establecer las

condiciones que caracterizan el problema y con ello tener seguridad de la comprensión del mismo.

- **Configurar el plan:** El proceso anterior, les permitió a los estudiantes determinar una relación entre los datos y las incógnitas, ahora, entró en juego la necesidad de recurrir a la experiencia, a los conocimientos adquiridos y a situaciones que permitan establecer un mecanismo de solución. Este proceso fue mucho más sencillo para los estudiantes que el paso anterior, porque después de identificar toda la información necesaria y representarla de forma ordenada, les permitió tener claridad frente al plan que debían desarrollar.

- **Ejecutar el plan:** durante el desarrollo de este paso, se encontraron algunas dificultades operativas que se resolvieron en el camino, tales como errores en los cálculos matemáticos, o poco manejo de los algoritmos como multiplicación o división. Pero el ejercicio fue muy productivo desde la etapa uno, porque las discusiones permitieron aclarar dudas que se deban en el camino al resolver cada problema y lograr desarrollar la idea del plan, para ello, se debía tener certeza que se está el punto de partida correcto y poder suplir todos los detalles que puedan presentarse.

- **Examinar la solución:** finalmente se evidenció que los estudiantes se basaban en su conocimiento desde la estructura aditiva o multiplicativa para determinar según la ubicación de la incógnita cómo es posible comprobar de una o varias formas la solución obtenida, analizar el resultado y observar que tenga sentido de acuerdo con el problema.

En conclusión, los estudiantes en su mayoría lograron los objetivos esperados, porque según la tabla de contingencia que evalúa los aciertos de los estudiantes en cada tipo de problema analizado desde la prueba diagnóstica hasta la prueba final, muestran un avance; además, en los resultados mostrados en el apartado anterior, respecto al nivel de desempeño de los estudiantes en la rúbrica de evaluación de los pasos para resolver un problema, obtuvo un promedio mayor en el nivel superior y alto. El docente teniendo en cuenta estos criterios en conjunto con cada estudiante, determina la evaluación general que propone la Institución Educativa en el desempeño propuesto para el segundo periodo; a continuación, se muestra la tabla que representa los resultados arrojados en la evaluación del área de matemática, frente al desempeño que relaciona la comprensión y solución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa evaluado durante el segundo periodo del año lectivo 2019.

Tabla 17: Resultados del desempeño académico de los estudiantes de grado sexto en el segundo periodo, del año lectivo 2019.

SEGUNDO PERIODO	SUPERIOR	%	ALTO	%	BÁSICO	%	BAJO	%
sexto 11	10	31%	12	37%	8	25%	2	5%
sexto 14	11	34%	11	34%	7	22%	3	9%

Finalmente se muestra la gráfica que muestra la comparación en el nivel de desempeño de los estudiantes desde el primer periodo, hasta el segundo periodo.

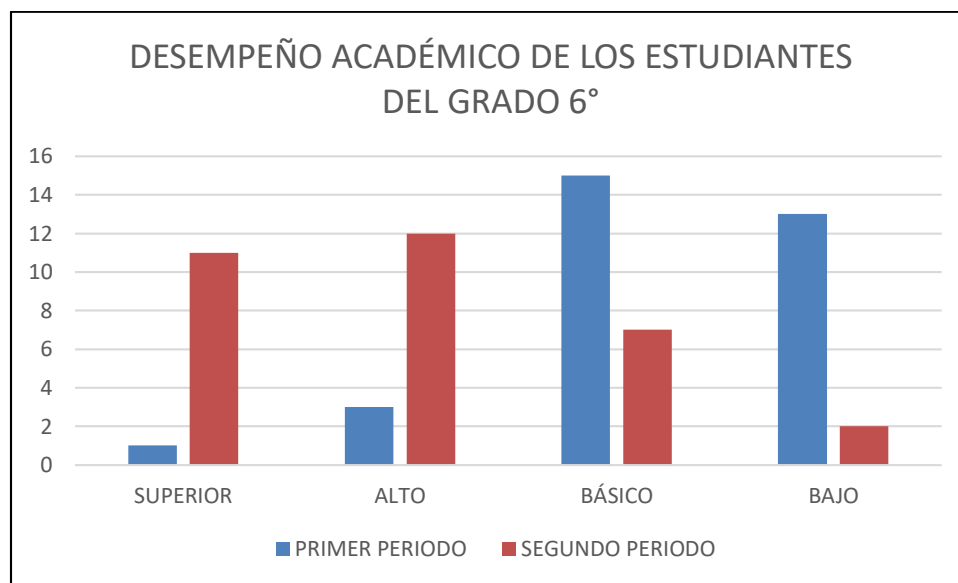


Gráfico 12: Consolidado de la tabla de contingencia que compara el desempeño académico del primero y segundo periodo del año lectivo 2019

5. CONCLUSIONES

En este capítulo se despliegan las conclusiones, de acuerdo al objetivo diseñado para la investigación y que hace referencia a la aplicación de una estrategia didáctica diseñada para el aprendizaje mediante problemas que se presentan en la tienda escolar, que permita comparar el nivel de desempeño académico en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa; antes y después de su aplicación, con estudiantes de grado 6° de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la investigación está enmarcado dentro de una estrategia comparativa, porque plantea confrontar el nivel de desempeño académico de los estudiantes de grado sexto en la resolución de problemas de la tienda escolar de estructura aditiva y multiplicativa, antes y después de aplicar la estrategia didáctica, se puede concluir que durante la aplicación de dicha estrategia didáctica fue posible comprobar que efectivamente el desempeño académico de los estudiantes evidenció un gran avance, teniendo en cuenta que en el segundo periodo aproximadamente el 70% de los estudiantes obtuvieron un nivel de desempeño superior y alto, mientras que en el primer periodo aproximadamente el 87% de los estudiantes se ubicaron en el nivel básico y bajo.

Los resultados y análisis representados en los apartados anteriores, permiten determinar que, al utilizar el aprendizaje mediante problemas de la tienda escolar como estrategia didáctica en el aula de clase, para el mejoramiento de la apropiación de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, resultó ser un mecanismo significativo para los estudiantes, porque demostraron mayor interés por descubrir y desarrollar habilidades matemáticas que le permitan apropiarse de acciones que se dan en su entorno, teniendo en cuenta que el aprendizaje mediante problemas implica construir conocimiento desde el interés y las inquietudes de los estudiantes, promoviendo la discusión crítica, la investigación y la búsqueda de recursos que sustenten las propuestas que se hacen en el aula de clase.

Esto certifica, que en el proceso de investigación se desarrolló una transformación tanto desde lo conceptual y procedimental en la resolución de problemas, sino desde la reflexión para la vida y la comprensión de situaciones que promueven el emprendimiento. Por ello al analizar el desempeño académico de los estudiantes del grado sexto en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa; apoyado en los cuatro pasos propuestos por Polya, fue posible evidenciar que el desarrollo de estructuras organizadas y determinadas por su nombre permite construir conocimiento sólido y procedente; ya que finalmente los estudiantes realizaron procesos de reflexión en los que consideraron que para las actividades extra curriculares también es importante seguir instrucciones claras, configurar un plan, llevarlo a cabo y verificar su afectividad.

Finalmente, al responder a la pregunta objeto de investigación: ¿Qué nivel de efectividad tiene la aplicación de una estrategia didáctica diseñada para el aprendizaje mediante problemas que se presentan en la tienda escolar, que permita comparar el nivel de desempeño académico en la resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, antes y después de su aplicación, con estudiantes de grado 6° de la IETI Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán? Se verifica que efectivamente la aplicación de la estrategia didáctica tiene un impacto positivo y promueve la transformación requerida con respecto a las habilidades matemáticas por todas las razones mencionadas anteriormente y evidenciadas desde los resultados obtenidos en cada una de las etapas desarrolladas.

Cuando se habla de resultados, cabe mencionar que los estudiantes adquirieron destrezas significativas, en la comprensión de los números naturales con sus operaciones en contextos diferentes al resolver problemas de la tienda escolar y utilizaron diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa; siendo estos los desempeños propuestos en el diseño metodológico, además de la apropiación de los pasos propuestos por Polya que efectivamente aportaron significativamente al proceso de comprensión.

CAPÍTULO VI

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

- Polya, G. (1978). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Alonso Berenguer, I., & Martínez Sánchez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. *Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática*. Revista pedagogía universitaria Vol.8.
- Ausubel, D. (1978). *La teoría del aprendizaje significativo*.
- Brousseau. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática*. Universidad Nacional de Córdoba: Facultad de matemática, astronomía y física.
- Brousseau, G. (1998). *Teoría de las situaciones didácticas*. Grenoble, Francia.
- Bruner, J. (1987). *La importancia de la educación*. Grupo planeta (GBS).
- Castro, J. P. (mayo de 2020). *La tienda escolar*. Obtenido de La tienda escolar : <https://sites.google.com/view/la-tienda-escolar/p%C3%A1gina-principal>
- Díaz, F., & Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- García Q, B. y. (2015). *Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas*. Universidad de la amazonía.
- Guzmán, M. (1993). *PROBLEMAS, CONCEPTOS Y METODOS DEL ANALISIS MATEMATICO: ESTRATEGIAS DEL PENSAMIENTO MATEMATICO : SUCESSIONES Y SERIES DE FUNCIONES, NUMEROS COMPLEJOS, DERIVE, APLICACIONES*. Ediciones Pirámide .
- Hernandez Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (Sexta edición). *Metodología de la investigación*. Education.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- MEN. (2006). *Estandares básicos de competencias*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis. A source book of new methods*. Beverly Hills: Sage.

- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Documento de apoyo para la asignatura de ciencias, salud y medio ambiente*. El Salvador: C. A.
- Molina, I. E. (30 de Noviembre de 2017). *iepedroantoniomolina*. Obtenido de iepedroantoniomolina: <http://iepedroantoniomolina.edu.co/index.php/es/>
- Rodriguez Sosa, J. (2014). *Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa*. Lima, Perú: Revista del Instituto de Investigaciones Educativas .
- Sandín, E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana de España.
- Schoenfeld, A. (1985). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas. la enseñanza de la matemática a debate*. Madrid: MEC.
- Shaughnessy, J. (1983). *A Casual Analysis of Attitude Toward Mathematics*. USA: Journal for Research in Mathematics Education Vol. 14.
- Tigreros Gaisman, M. (2009). *El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas*. Distrito Federal, México: Innovación Educativa .
- Tobón, S. (2010). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe.
- Vergnaud, & Duran. (1976). *Teoría de los campos conceptuales*.

CAPÍTULO VII

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1: prueba diagnostica

LENGUA CASTELLANA

LEE EL SIGUIENTE TEXTO Y CONTESTA LAS PREGUNTAS DEL 1 AL 4.

El 24 de enero del presente año, nos acompañó en las instalaciones de colegio la Licenciada en nutrición Gabriela Montes, a quien entrevistamos sobre un tema de gran relevancia para todas las personas: como tener una buena alimentación.

La licenciada Montes explicó que una buena alimentación consiste en consumir alimentos nutritivos que provean al organismo de elementos necesarios para su buen funcionamiento. De la misma manera agregó que la alimentación influye en gran medida en la salud y que comiendo adecuadamente se pueden evitar enfermedades.

Cuando le preguntamos cuales eran los alimentos que debíamos consumir para estar sanos, mencionó que hay que comer sobre todos frutas, verduras y cereales, sin olvidar la carne y los productos lácteos y que, aunque debemos consumir grasas y azúcares, deben ser en una cantidad mínima.

Finalmente, le agradecemos el tiempo que dedicó a la entrevista y nos despedimos de ella. Gracias a la información que nos proporcionó la licenciada Montes, ahora sabemos que para conservar una buena salud la alimentación debe ser variada y estar bien equilibrada.

1. ¿Cuál fue el tema sobre el que entrevistamos a la licenciada en nutrición?

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| a. Cómo se hacen los caramelos. | c. Cómo estudiar nutrición. |
| b. La buena alimentación. | d. Las entrevistas. |

2. ¿En qué consiste, una buena alimentación?

- | | |
|--|---|
| a. En comer lo que más nos gusta. | d. En darle al cuerpo más carbohidrato y grasas, que proteínas. |
| b. En ingerir la mayor cantidad de comida posible. | |
| c. En proveer al organismo lo necesario para su buen funcionamiento. | |

3. ¿Cuál es el grupo de alimentos que más debemos consumir?
- Aceites
 - Azúcares y harinas
 - Lácteos
 - Frutas y verduras
4. Lee la siguiente pregunta y elige el título adecuado del libro donde puedas localizar la siguiente información:
- ¿Cuál es la etapa del crecimiento del ser humano, donde se es completamente productivo?*
- Libro: “Geografía en el mundo”.
 - Libro: “Historia Universal”.
 - Libro: “El Desarrollo Humano”.
 - Libro: “Las Fuerzas Ocultas del hombre”.
5. ¿Cuál es la parte de un proyecto donde debes valorar el nivel de logro de lo que has aprendido?
- La planeación.
 - El desarrollo.
 - La comunicación.
 - La evaluación.

MATEMÁTICAS

Observa la siguiente lista de precios de los productos de la tienda escolar y responde:

LISTA DE PRECIOS

SANDWICH:	\$ 1.500	VASO DE REFRESCO	\$ 800
DEDO DE QUESO	\$ 800	VASO DE AVENA	\$ 800
EMPANADA	\$ 800	VASO JUGO	\$ 800
CRISPETAS	\$ 600	JUGO BOTELLA	\$ 800
MINI PERRO	\$ 1200	VASO YOGUR	\$ 800
PERRO CALIENTE	\$ 2200	VASO MALTEADA	\$ 1000
AREPA CON QUESO	\$ 1000	VASO CHOCOLATE	\$ 1000
AREPA J/ QUESO	\$ 1200	PONYMALTA MINI	\$ 1000
AREPA DE CHOCLO	\$ 1000	AGUA	\$ 800
MINI SALCHIPAPA	\$ 1200	DULCES DESDE	\$ 100
SALCHIPAPA	\$ 2200		
PICADA	\$ 800	LONCHERA	
SALCHICHON	\$ 500	SALUDABLE	\$ 2500

6. ¿Cuál es el costo al comprar un sándwich, una picada y un vaso de jugo?
- 2.400
 - 2.300
 - 3.200
 - 3.100
7. Al comprar un jugo en botella y un perro caliente, con un billete de \$5.000 ¿Cuánto deben devolverme?
- 3.000
 - 1.000
 - 5.000
8. Si deseo saber cuánto cuesta un dedo de queso, una empanada y un vaso de avena, ¿Cuál es la operación correcta?
- $(800 + 800 \times 800)$ porque da como resultado \$6.408
 - $(800 \times 800 \times 800)$ porque da como resultado \$5.120

Sabor	Cantidad	Precio unitario
Mandarina	20	600
caramelo	15	800
Fresa	30	400
Vainilla	25	500

14. ¿Cuál fue el valor de la venta total de todos los helados?

- a. \$48.500, Porque es el resultado de: $(20 \times 600) + (15 \times 800) + (30 \times 400) + (25 \times 500)$
- b. \$48.000, Porque es el resultado de: $(12.000 + 12.000 + 12.000 + 12.000 + 12.500)$
- c. 48.500, porque es el resultado de: $(20 \times 6) + (15 \times 8) + (30 \times 4) + (25 \times 5)$
- d. 48.000, Porque es el resultado de: $(12.000 + 12.000 + 12.000 + 12.000 + 12.000)$

15. Con base en los datos de la tabla, se puede afirmar que en la tienda escolar:

- a. Se obtendrá más dinero por vender helado de mandarina que de fresa
- b. Se obtendría igual dinero por vender helado de mandarina y de vainilla
- c. Se recibiría más dinero por vender helado de mandarina y de vainilla
- d. Recibiría más dinero por vender helado de vainilla

CIENCIAS NATURALES

16. Son alimentos que contienen carbohidratos:

- a. Carne, huevo y leche.
- b. Trigo, avena y maíz.
- c. Lechuga, jitomate y pepino.
- d. Frijol, lenteja y aguacate.

17. Elige al alumno que está consumiendo una dieta correcta:

- a. Karina: espagueti con carne.
- b. Sofía: ensalada de lechuga y jitomate.
- c. Erika: pollo, arroz y agua de melón.
- d. Trinidad: camarones con galletas.

18. La maestra Paty pregunta a sus alumnos de 5to grado, ¿cuál es la diferencia entre masa y volumen?

Elige al alumno que explica correctamente la diferencia:

- a. Víctor: “el volumen se refiere al espacio que ocupan de los objetos y la masa a la cantidad”
- b. Karla: “volumen y peso son lo mismo”.

- c. Ana: “la masa es la cantidad de aire de las cosas y el volumen es el cuerpo de las cosas”.
 d. Liliana: “masa y volumen no tienen punto de comparación”.

19. La maestra Claudia plantea lo siguiente a sus alumnos:

Tengo dos bolsas del mismo tamaño, pero una contiene aire y la otra contiene arena, ¿tendrán el mismo volumen?

- a. No, porque tienen diferente contenido.
 b. No, porque pesan diferente.
 c. Sí, porque tiene el mismo tamaño.
 d. Sí, porque pesan lo mismo.

20. La siguiente tabla muestra riesgos y beneficios de consumir algunos alimentos:

Alimentos	Beneficios para la salud	Riesgos para la salud
Harinas y dulces	Contienen una alta cantidad de energía.	Caries y sobrepeso
Grasas	Ayudan a absorber algunas vitaminas.	Enfermedades del corazón
Sal	Ayuda a equilibrar líquidos en el cuerpo y a prevenir la deshidratación.	Enfermedades del riñón y de los huesos

¿Cuál es la estrategia más adecuada para evitar problemas de salud en el futuro?

- a. Comer grasas durante un tiempo, durante otro tiempo harinas y dulces, y luego alimentos salados.
 b. Comer muchos alimentos que contengan harinas, grasas, dulce y sal.
 c. Combinar cada día pequeñas porciones de cada uno de estos alimentos.
 d. Utilizar medicamentos para tratar las enfermedades que produce el consumo de estos alimentos.

INGLÉS

Vocabulary: escribe la palabra que corresponde a cada imagen.

21.



- a. Shopping cart
 b. Go shopping
 c. Shopping car
 d. Store cart

22.



- a. Ofert
 b. Store
 c. Shopping
 d. Sale

23.



- a. Shopping
b. Store

- c. Tiend
d. Market

24. Lee las siguientes palabras. Escríbelos debajo del grupo correcto:

ice cream	apples	beef	lemons
turkey	wheat	carrots	onions
fish	beans	cheese	rice

meat**fruits****grains**

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

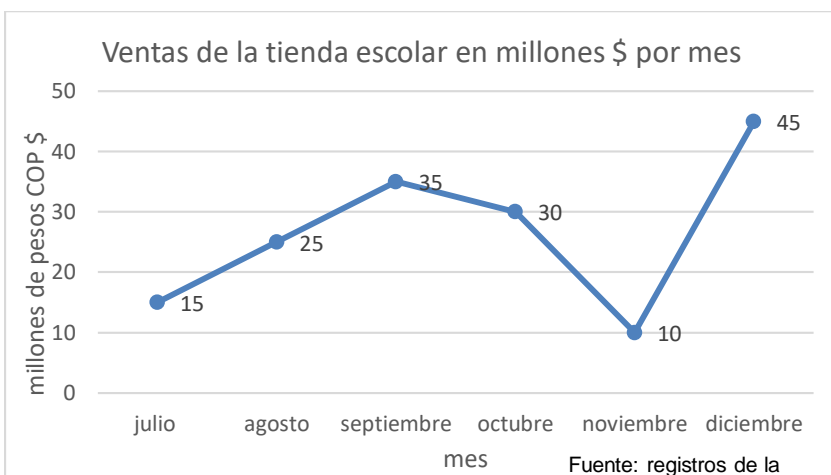
dairy**vegetables**

_____	_____
_____	_____

25. Relaciona cada saludo en inglés con su traducción en español:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ___ 1 Bye | A Buenos dias |
| ___ 2 Good afternoon | B Hola |
| ___ 3 Goodbye | C Buenas tardes |
| ___ 4 Good evening | D Hola |
| ___ 5 Good morning | E Buenas noches |
| ___ 6 Hello | F ¿Cómo te va? |
| ___ 7 Hi: | G Encantado, gusto en conocerte |
| ___ 8 How are you doing? | H Adios |
| ___ 9 Nice plased to meet you | I Adios |
| ___ 10 See you son | J. Hasta pronto |

Observa la gráfica y responde las preguntas del 26 al 29



26. ¿En qué mes se vendió más el producto?

- | | |
|---------------|--------------|
| a. Julio | c. Octubre |
| b. Septiembre | d. Diciembre |

27. ¿Cuál es la diferencia en ventas entre el mes de julio y el mes de diciembre?

- | | |
|----------------|----------------|
| a. 30 millones | c. 45 millones |
| b. 35 millones | d. 15 millones |

28. ¿Cuál es la suma de millones entre los meses que las ventas se disminuyeron?

- | | |
|----------------|----------------|
| a. 75 millones | c. 10 millones |
| b. 40 millones | d. 65 millones |

29. ¿Cuál es la diferencia de millones entre el mes que más se vendió y el mes que menos se vendió?

- | | |
|----------------|----------------|
| a. 45 millones | c. 35 millones |
| b. 55 millones | d. 30 millones |

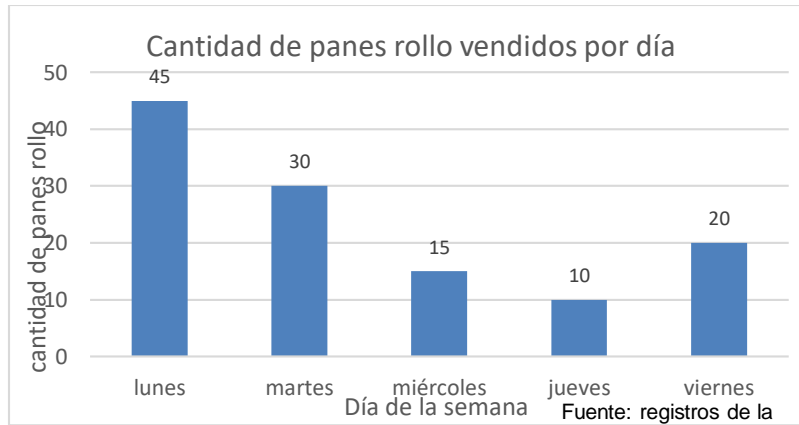
30. En la gráfica se muestra el número de panes rollo y la tabla, el número de panes blanditos vendidos en la tienda escolar entre lunes y viernes de la semana pasada.

Día de la semana

Gráfica

Día	Número de panes blanditos
Lunes	26
Martes	32
Miércoles	15
Jueves	11
Viernes	13

Tabla



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- El lunes se vendieron menos panes rollo que cualquier otro día.
- El jueves se vendieron más panes blanditos que cualquier otro día.
- El viernes se vendieron 13 panes rollo y 20 panes blanditos.
- El martes se vendieron 30 panes rollo y 32 panes blanditos.

7.2. Anexo 2: registro de observación de clase

Observación de clase No. 6				
Docente investigador: Juliana Paredes Castro	Lugar: I. E. T. I. Pedro Antonio Molina, sede Jorge Eliecer Gaitán	Fecha: abril 16 de 2020	Grado: 6-13 (sexto trece)	No. de estudiantes: 22 asistentes y 11 ausentes
Actividad: implementar la tienda escolar	Tiempo: 10 horas repartidas durante dos semana	Herramientas: computador, celular, tablet, aplicaciones google como: jamboard, sites, classroom, meet; conectividad a internet y kahoot.		
Objetivo: resolver y modelar situaciones matemáticas que estén inmersas en la tienda escolar.				
<p>Desarrollo: Se planean dos fases en varias sesiones de clase, inicialmente para la primera fase se propone en una guía de trabajo, que les permita a los estudiantes reconocer diferentes situaciones problema que se dan en la tienda escolar, dichos problemas están relacionados desde diferentes campos, como lo son el pensamiento numérico, métrico y aleatorio; los cuales tienen principalmente el objetivo de orientar la solución de situaciones de ese tipo, además de que los estudiantes consulten, indaguen e investiguen en diferentes fuentes la mejor forma de llegar a una respuesta asertiva.</p> <p>La guía está compuesta por 30 situaciones problema, dividida en 10 preguntas que desarrolle cada pensamiento, esto con el fin de generar un impacto positivo en la apropiación y aplicación de la matemática desde varias perspectivas. Para ello los estudiantes usaron Word y Excel para justificar sus respuestas y elaborar un producto escrito de su trabajo, además por medio del tablero interactivo Janboard se realizaron dos sesiones en las que se compartieron inquietudes y se aclararon las dudas necesarias para culminar con éxito la guía.</p> <p>Posteriormente se plantea un ejercicio denominado: retos de la tienda escolar; en los que durante 4 días se presentaron situaciones aleatorias más complejas en las que se requieren aplicar procesos de lógica, análisis y conjeturas matemáticas experimentadas anteriormente en la guía de situaciones matemáticas. Cada día se abrió el foro con el problema y los estudiantes promovieron discusiones bastantes enriquecedoras frente a cada ejercicio, estableciendo finalmente una solución acertada y establecida conjuntamente con el docente como la más razonable</p> <p>Finalmente se evaluó el ejercicio en una video conferencia, en la que se usó kahoot para plantear situaciones matemáticas relacionadas con los ejercicios anteriores, pero en este caso los estudiantes tenían un determinado tiempo para resolver y enviar sus respuestas, para de este modo analizar la cantidad de estudiantes que han progresado en el análisis y resolución de los ejercicios propuestos.</p>				

Para la segunda fase, se creó un foro en el que se continuó en la mecánica de crear retos, pero en este caso, los estudiantes fueron los protagonistas del ejercicio, porque diariamente fueron ellos quienes plantearon las situaciones y sus compañeros participaron de forma activa en la solución y comprobación de los mismos.

Fortalezas: en el desarrollo de esta sesión se evidenciaron grandes fortalezas, tales como, la participación activa de los estudiantes en cada una de las propuestas establecidas, de lo cual fue posible observar capacidades de argumentación, avance en los procesos matemáticos ya que en la evaluación en kahoot se evidenció que los puntajes en las respuestas no estaban muy alejados unos de otros, e incluso los estudiantes se notan motivados con el proceso al cumplir con sus compromisos, al conectarse con otros y compartir sus experiencias, además, de la posibilidad de interactuar desde diferentes mecanismos tecnológicos que para muchos son además novedosos.

Debilidades: Frente a las dificultades se encuentra la situación de la conectividad, porque se debe reconocer que el porcentaje de participación desde la interacción presencial a la virtual disminuyó, porque inicialmente se evidenció una asistencia del 94% de estudiantes en el aula y ahora tenemos una asistencia virtual del 66% de los estudiantes.

7.3.Anexo 3: prueba final

PRUEBA FINAL

A continuación, encontrarás 30 preguntas divididas en diferentes áreas que estuvieron involucradas anteriormente en cada una de las sesiones que se implementaron.

LENGUA CASTELLANA

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas de la 1 a la 5

GRUPOS DE ALIMENTOS Y SU IMPORTANCIA PARA LA SALUD: (FRUTAS, VERDURAS Y HORTALIZAS)

Según la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 1,7 millones de muertes, que representa aproximadamente un 2,8% de la población mundial, se pueden atribuir a una ingesta insuficiente de frutas y verduras, siendo uno de los 10 primeros factores de riesgo asociados a la mortalidad en el mundo, y es responsable del 14% de las muertes debidas a cáncer gastrointestinal, el 11% por enfermedades cardiacas isquémicas y del 9% de accidentes cerebrovasculares. Por tanto, las frutas y verduras son la base de la Dieta Mediterránea y son alimentos que se consideran esenciales y de los que no podemos prescindir en nuestra alimentación diaria. Dada su composición nutricional, son alimentos muy saludables porque son ricos en vitaminas, agua, minerales y fibra, además de otras sustancias bioactivas o fitoquímicos de gran poder antioxidante y que influyen de forma beneficiosa sobre el estado de la salud. Durante las distintas temporadas del año podemos tener acceso a una gran variedad de frutas y verduras, que junto a la gran diversidad de platos culinarios en las que se utilizan, adquieren una gran importancia en cualquier dieta variada, equilibrada y rica. A pesar de ello, la dieta actual y sobre todo la de los jóvenes, presenta un bajo o incluso nulo consumo de este grupo tan importante de alimentos. La población en general debe tomar conciencia de los beneficios para la salud y la prevención de muchas enfermedades que aporta este grupo de alimentos. Por esta razón, es importante apoyar a los profesionales de la salud y educadores para que tengan argumentos científicos sobre los que sustentar las recomendaciones, para incorporar a la dieta el consumo de frutas y verduras durante todas las etapas de la vida. En este sentido, las iniciativas de los organismos relacionados con la salud están encaminadas a la promoción del consumo diario de este grupo de alimentos.

1. Se considera que las frutas y verduras son la base de la dieta porque:

- a. Son ricas en minerales, vitaminas, agua y fibra
 - b. Son productoras de sustancias bioactivas
 - c. Carecen de poder antioxidante
 - d. Son ricas en vitamina A, B y C
2. ¿Todas las frutas y verduras se producen durante todas las temporadas del año?
- a. Sí, porque todas se cultivan en las mismas condiciones
 - b. No, porque dependen del clima y las condiciones del cultivo
 - c. Sí, porque todo el año, se evidencia el mismo clima y condiciones ambientales
 - d. No, porque dependen de la recolección temprana o tardía
3. En la frase: la dieta actual y sobre todo la de los jóvenes, presenta un bajo o incluso NULO consumo de este grupo tan importante de alimentos. La palabra subrayada quiere decir que:
- a. Los jóvenes no cosechan frutas y verduras
 - b. Los jóvenes consumen poca cantidad de frutas y verduras en su dieta
 - c. Los jóvenes no conocen la importancia de este grupo de alimentos
 - d. Los jóvenes no consumen frutas y verduras en su dieta
4. Se considera que el consumo de frutas y verduras debe ser:
- a. Diario, por su gran contenido de vitaminas y minerales necesarios para la buena salud
 - b. Semanal, para evitar la ingesta grandes cantidades de sustancias bioactivas
 - c. Diario, para mejorar los hábitos entre los jóvenes
 - d. Semanal, para que el cuerpo se acostumbre a la ingesta de frutas y verduras
5. Cuando se menciona en el texto que se considera una gran diversidad de platos culinarios, se refiere a:
- a. Las frutas, verduras y hortalizas son muy variadas
 - b. Las frutas, verduras y hortalizas se cultivan en diferentes temporadas del año
 - c. Las frutas, verduras y hortalizas son productos fáciles de conseguir
 - d. Las frutas, verduras y hortalizas permiten ser preparadas de muchas formas diferentes

MATEMÁTICA

Observa el siguiente listado de precios de la tienda escolar y responde las preguntas de la 6 a la 13:

Lista de precios

Producto	Precio	Producto	Precio	Producto	Precio
Ice pop	\$1.000	Watermelon	\$2.000	Soda	\$2.000
Ice cream	\$1.500	Popcorn	\$800	Pasty	\$500
Bolis	\$600	Potato chip	\$1.600	Stuffed potato	\$800
Mango	\$2.500	Banana chips	\$1.200	Chocolate bar	\$2.000
Apple	\$1.500	Wáter	\$1.000	Bubble gum	\$300
Grapes	\$3.000	Fruit juices	\$3.000		

6. ¿Cuál es el costo al comprar unas palomitas, una manzana y un vaso de jugo?
- a. \$5.800
b. \$5.300
c. \$6.800
d. \$6.300
7. Al comprar un jugo y una papa freída, con un billete de \$5.000 ¿Cuánto deben devolverme?
- a. \$1.200
b. \$2.200
c. \$3.800
d. \$3.200
8. Si deseo saber cuánto cuesta una sandía, una chocolatina y una soda, ¿Cuál es la operación correcta?
- a. $(2000 + 2000 \times 2000)$ porque da como resultado \$6.000
b. $(2000 \times 2000 \times 2000)$ porque da como resultado \$8.000
c. (2000×3) porque da como resultado 6.000
d. $(2000 + 2000 + 2000)$ porque da como resultado 8.000

9. Encuentra las faltantes en la siguiente tabla:

Crispetas pagadas	Costo
6	4.800
30	
12	

- a. 96.000 y 24.000
b. 14,400 y 5.760
c. 24.000 y 9.600
d. 14.400 y 57.600
10. ¿Cuál será el resultado de sumar el valor de un vaso de jugo, una soda y un agua?
- a. \$5.000
b. \$3.000
c. \$4.000
d. \$6.000
11. ¿Cuánto más cuestan las uvas que el mango?
- a. 500 porque es el resultado de: $(3.000 - 2.500)$
b. 500 porque es el resultado de: $(2.500 - 3.000)$
c. 1.500 porque es el resultado de: $(3.000 + 2.500)$
d. 1.500 porque es el resultado de: $(3.000 - 1.500)$
12. ¿Cuál es el costo de comprar dos botellas de agua, dos vasos de jugo y tres platanitos?
- a. \$11.600
b. \$15.600
c. \$10.400
d. \$16.600

- j. Productos de harina de trigo
 - k. Papa, yuca, plátano
 - l. Alimentos freídos
19. Cada nutriente tiene una o varias funciones específicas y se encuentra en diversidad de alimentos, un mineral como el calcio decimos que sirve para:
- m. Ayudar al crecimiento y proteger de las infecciones
 - n. Construir y mantener tus huesos y dientes sanos
 - o. Mantener el calor de tu cuerpo y ayudar a tu cerebro a funcionar bien
 - p. Formar glóbulos rojos de tu sangre
20. Existen alimentos que en su mayoría contienen azúcares y grasas, con nada o muy pocas proteínas, vitaminas y minerales. Su consumo en exceso puede ocasionar problemas en la salud como obesidad, diabetes o anemia. Estos alimentos son:
- q. Frijoles
 - r. Tortilla con arroz o plátano
 - s. Alimentos freídos
 - t. Golosinas

INGLÉS

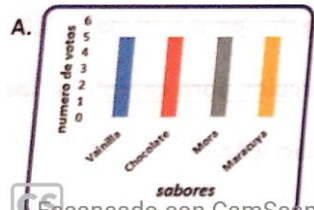
21. ¿What is this/that?



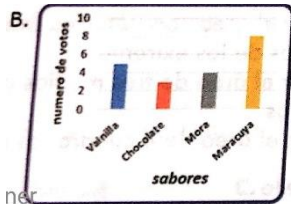
- a. Ice cream
 - b. Ice pop
 - c. Palet
 - d. Ice plop
22. ¿What is this/that?



- a. Potato
 - b. Potato friet
 - c. Lays
 - d. Potato chips
23. ¿What is this/that?



Escaneado con CamScanner



ner

