

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ARITMÉTICOS MEDIANTE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON ESTUDIANTES DE
GRADO SEXTO**

WILLIAM ESTEBAN BAZANTE BOLAÑOS

FRANCY NOEMI MINOTA MOSQUERA



Universidad
del Cauca

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

SANTANDER DE QUILICHAO, NOVIEMBRE de 2018

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ARITMÉTICOS MEDIANTE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON ESTUDIANTES DE
GRADO SEXTO**

**WILLIAM ESTEBAN BAZANTE BOLAÑOS
FRANCY NOEMI MINOTA MOSQUERA**



Universidad
del Cauca

**Trabajo para optar al título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**Director
Edwin Andrés Murillo**

**Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Línea de profundización en Matemáticas**

**Programa Becas para la Excelencia Docente
Ministerio de Educación Nacional**

Santander de Quilichao, 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser quien nos regala nuestras maravillosas vidas y grandiosas oportunidades de realización.

Al Ministerio de Educación Nacional por brindarnos la oportunidad de acceder al programa Becas para La Excelencia Docente

A la Universidad del Cauca por acogernos en sus instalaciones y ser responsable de nuestra formación.

A la Comunidad Educativa Guillermo León Valencia por ser quienes avalaron el inicio de este proyecto académico.

A los rectores Guillermo Realpe Narváez y Mariano Palacios Anzola por brindarnos el apoyo y los espacios para el desarrollo de este proyecto.

Al Magister Edwin Murillo por orientarnos en la construcción de este proyecto.

A nuestras familias, amigos, compañeros y demás personas que han contribuido para la culminación de este sueño.

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz de mi vida y de mis sueños.

A mi padre por seguir siendo desde el cielo mi ángel benefactor.

A mi esposa por brindarme su inmenso amor, apoyo y motivación en todo momento.

A mi madre, hermanos y demás familiares por sus oraciones y cariño.

A mi compañera Francly Minota por compartir sus conocimientos y amistad en este camino.

William Esteban Bazante Bolaños

A Dios por iluminar mi camino, mi mente y darme la virtud de la perseverancia para no desfallecer en los momentos difíciles.

A mis hijos por su ternura, ser mi constante motivación y permitirme su tiempo para ser dedicado a este trabajo.

A mis padres por su amor, incondicional apoyo y palabras de aliento.

A mi esposo por su dulzura, amor y respaldo para alcanzar mis metas.

A mis hermanas por ser un ejemplo de superación, brindarme su amor y apoyarme siempre.

A mi compañero William Bazante por su calidez humana, comprensión y aprendizaje mutuo en todo este proceso.

Francly Noemi Minota Mosquera

Tabla de Contenido

Capítulo I	8
Presentación	8
1. Descripción del problema	9
1.1. Pregunta de Investigación	12
1.2. Justificación.....	12
1.3. Contexto	15
1.4. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo general	17
1.4.2. Objetivos específicos	17
Capítulo II	18
2. Referente Conceptual.....	18
2.1. Conceptos previos	18
2.1.1. ¿Qué es un ejercicio?	18
2.1.2. Características de los ejercicios.	18
2.1.3. ¿Qué es un problema?	19
2.1.4. Características de los problemas.	19
2.1.5. ¿Qué es la resolución de problemas?	20
2.2. Estrategias de resolución de problemas	21
2.3. Tipos de problemas aritméticos.....	25

2.4. Secuencia didáctica	26
Capítulo III	29
3. Referente Metodológico y Resultados	29
3.1. Diagnóstico de las fortalezas y debilidades presentadas por los estudiantes para resolver problemas aritméticos.....	31
3.1.1. Fase 1. Comprensión del problema.....	32
3.1.2. Fase 2. Configuración de un plan.....	35
3.1.3. Fase 3. Ejecución del plan.....	37
3.1.4. Fase 4. Mirar hacia atrás	38
3.2. Aplicación de una secuencia didáctica para resolver problemas aritméticos de primer y segundo nivel utilizando la metodología propuesta por George Polya.	41
3.2.1. Primera intervención	41
3.2.2. Segunda intervención	43
3.2.3. Tercera intervención.....	45
3.2.4. Cuarta intervención	48
3.3. Resultados obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica	50
3.3.1. Fase 1. Comprensión del problema.....	50
3.3.2. Fase 2. Configuración de un plan.....	53
3.3.3. Fase 3. Ejecución de un plan.....	55
3.3.4. Fase 4. Mirar hacia atrás	57

Capítulo IV	60
4. Conclusiones y Reflexiones	60
4.1. Conclusiones	60
4.2. Reflexiones.....	61
Bibliografía	63
Anexos	66

Capítulo I

Presentación

En el contexto educativo Colombiano somos conscientes de que los estudiantes ven la matemática como una de las áreas de mayor grado de complejidad y más aún cuando siendo profesionales de la docencia no somos capaces de reflexionar sobre las actividades académicas que desarrollamos, en ocasiones nos centramos a cumplir con un plan de estudios que poco o nada tiene que ver con la realidad de los educandos, dejando a un lado las prácticas innovadoras y enfocándonos en desarrollar procesos netamente repetitivos y mecánicos. Como docentes orientadores de esta área nos vemos en la obligación de responder a las necesidades actuales de nuestros estudiantes y vemos la importancia que tiene el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos no solo en el ámbito educativo sino también en el ámbito cotidiano.

Es por ello que nuestro proyecto de intervención denominado implementación de la metodología de resolución de problemas aritméticos mediante una secuencia didáctica con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Guillermo León Valencia, pretende contribuir en la generación de estrategias para la resolución de problemas y además, brindar alternativas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y así mismo, cambiar la concepción que tienen hacia las matemáticas.

Este trabajo se pretende desarrollar mediante la siguiente metodología: elaboración y aplicación de un pre-test que nos permitirá identificar las debilidades y fortalezas que poseen los estudiantes para resolver problemas aritméticos, diseño y desarrollo de una secuencia didáctica teniendo como referente la metodología de George Polya para la resolución de problemas matemáticos y el formato estándar diseñado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y

por último, aplicación de un post- test que nos permitirá evaluar la propuesta, para realizar las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Este trabajo está organizado en capítulos. El capítulo I denominado presentación, comprende una breve descripción del problema, la pregunta que originó esta investigación, la justificación, el contexto y los objetivos tanto generales como específicos.

El capítulo II aborda el referente conceptual sobre el cual se enmarca la investigación, se definen algunos términos que permiten aclarar su enfoque dentro de la investigación y los procedimientos que la sustentan.

El capítulo III describe la metodología empleada, se presenta el diagnóstico de las fortalezas y debilidades presentadas por los estudiantes para resolver problemas aritméticos, el desarrollo de una secuencia didáctica para resolver problemas aritméticos de primer y segundo nivel utilizando la metodología propuesta por George Polya y los resultados obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica

En el capítulo IV se presenta la parte final de la investigación, conclusiones, reflexiones, referencias bibliográficas y los anexos.

1. Descripción del problema

La Institución Educativa Guillermo León Valencia se encuentra ubicada en el corregimiento de Pescador, municipio de Caldon en el departamento del Cauca. Como docentes del área de matemáticas de la Institución en mención somos conscientes del papel protagónico que desempeña la adquisición de habilidades para la resolución de problemas, no solamente en la educación sino también por la utilidad que representan en la vida diaria y en todos los ámbitos en los cuales nos desempeñamos.

A partir de nuestras experiencias hemos evidenciado de manera muy frecuente una situación difícil, cuando los estudiantes ingresan a grado sexto en la sede principal, desde las primeras actividades realizadas en el aula es notable ver que en las clases de matemáticas los alumnos no poseen estrategias adecuadas que les permitan solucionar problemas, en consecuencia, suelen presentarse las siguientes situaciones:

- La principal preocupación del educando es encontrar una respuesta inmediata sin realizar el más mínimo razonamiento lógico de ésta.
- El alumno se dedica únicamente a realizar preguntas triviales al docente, de tal forma que nosotros terminamos por darle tantas pistas, provocando que el estudiante prácticamente adivine la respuesta sin que haya realizado ningún razonamiento, esta situación nos conduce a caer en un “*Efecto Topaze*” (Brousseau, 1986, p. 6).
- El alumno al no contar con suficientes herramientas para la solución de un problema, generalmente se desmotiva y lo abandona.

La situación mencionada anteriormente, se ha visto reflejada a lo largo de los últimos años en los resultados de las pruebas internas y externas. En el caso de las pruebas internas, se evidencia que entre el 40 y 50% de los estudiantes necesitan presentar actividades de recuperación en el área de matemáticas, lo que nos presenta un panorama un poco desalentador respecto a los esfuerzos que se hace en procura de alcanzar mejores resultados y principalmente mejores aprendizajes. En cuanto a las pruebas externas, como es el caso de las pruebas Saber 5 del año 2016, observamos que el 39% de los estudiantes se encuentra en un nivel insuficiente, el 23% en un nivel mínimo, el 33% en nivel satisfactorio y el 6% en nivel avanzado (Icfes Interactivo, 2016). De acuerdo con lo anterior se puede decir que más del 60% de nuestros

estudiantes están ubicados en los niveles de desempeño insuficiente y mínimo, es decir, que cuando llegan a sexto apenas logran desarrollar operaciones o procesos muy básicos.

Además, según estos mismos resultados de las pruebas Saber 5 también se puede determinar “que los estudiantes tienen debilidades en las competencias de comunicación, representación y modelación; y muestran un desempeño similar en planteamiento y resolución de problemas en comparación con otros establecimientos educativos de un nivel semejante” (Icfes Interactivo, 2016). Podemos decir también, que durante nuestro quehacer hemos notado que nuestros niños y niñas tienen muchas dificultades a la hora de resolver problemas ya sean de primer nivel o de segundo nivel, es decir, aquellos que se pueden resolver a través de una sola operación para el primer caso y aquellos que pueden resolverse con la combinación de varias operaciones para el segundo caso y es precisamente en los de segundo nivel donde más se agudizan los conflictos. A lo anterior, se agrega el hecho de que generalmente se trabajan problemas de tipo formal, los cuales dan información diferente al contexto en que se desenvuelven los estudiantes, lo que podría significar un grado de dificultad mayor por cuanto no encuentran relaciones con su cotidianidad. En consecuencia, esto conduce a que se descuide el planteamiento de problemas prácticos donde el estudiante puede encontrar situaciones similares a las que vive en su cotidianidad y por ende podrían ser un puente para desarrollar sus potencialidades en la resolución de problemas aritméticos. Por otro lado, se ha revisado el plan de mejoramiento institucional y no se evidencia que se hayan planteado estrategias encaminadas a mejorar las habilidades de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, esto podría ser debido a que se han enfocado esfuerzos para mejorar en otros aspectos y también porque no se ha realizado un estudio más concienzudo de los resultados de las pruebas saber, que en últimas son las que nos brindan mayor información al respecto.

Todo esto conduce a plantear algún tipo de solución con el fin de brindar herramientas útiles a nuestros estudiantes que conduzcan a encarar mejor este tipo de situaciones. Por consiguiente, proponemos desarrollar una secuencia didáctica que permita a los estudiantes fomentar habilidades para la resolución de problemas aritméticos, que respondan de una mejor manera a la realidad de nuestro contexto y a las exigencias que la educación actual demanda, esperando ver progresos tanto en el proceso educativo como en los resultados.

1.1. Pregunta de Investigación

¿Cómo contribuir a que los estudiantes de grado sexto generen estrategias para resolver problemas aritméticos?

1.2. Justificación

En nuestro país, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2006, expidió un documento denominado Estándares Básicos de Competencias para el área de matemáticas. Aquí se contemplan los cinco procesos generales de la actividad matemática, dentro de éstos se describe el proceso de formular y resolver problemas que “involucra todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos” (MEN, 2006, p. 52).

El MEN presenta la formulación, tratamiento y resolución de problemas de la siguiente manera:

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. Es importante abordar problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones o tal vez ninguna. También es muy productivo experimentar con problemas a los cuales les sobre o les falte información, o con

enunciados narrativos o incompletos, para los que los estudiantes mismos tengan que formular las preguntas. Más bien que la resolución de multitud de problemas tomados de los textos escolares, que suelen ser sólo ejercicios de rutina, el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas (MEN, 2006, p. 52).

La resolución de problemas es un tema de suma importancia dentro del área de matemáticas, en las demás áreas y asignaturas del currículo y también en los diferentes ámbitos de la cotidianidad. Por lo anterior, se puede decir que la estrategia de resolución de problemas globaliza todas las esferas de actuación del ser humano (Bahamonde y Vicuña, 2011, p. 4).

En consecuencia, es necesario que el docente se forme y se actualice con respecto a los fundamentos teóricos – metodológicos propios de la resolución de problemas y cómo facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, a descubrir para poder llegar a su solución (Pérez y Ramírez, 2011, p. 3).

La solución de un problema debe ir más allá de un simple procedimiento algorítmico se debe considerar como un proceso mental que desarrolla competencias y habilidades, formando estudiantes capaces de razonar, de desenvolverse en sociedad y solucionar conflictos. Es por esto que pretendemos desarrollar una propuesta basada en la construcción de una secuencia didáctica que aporte elementos necesarios para despertar el interés e implementar procedimientos que les conduzca a solucionar cierto tipo de problemas aritméticos.

La aplicación de esta secuencia didáctica beneficiará en un primer momento a los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Guillermo León Valencia, pero se

pretende que más adelante esta propuesta sea implementada progresivamente a todos los estudiantes de la secundaria, pues el propósito es generar ambientes más agradables y efectivos que fortalezcan el trabajo en las clases de matemáticas. Como docentes consideramos que la estrategia de resolución de problemas contribuye a formar estudiantes competentes en la comprensión lectora, debido a que ellos deben leer y releer el enunciado con el fin de comprenderlo para luego aplicar la mejor estrategia de solución, además pensamos que este trabajo se enriquece aún más cuando los estudiantes trabajan por pares o equipos, debido a que:

La educación en la actualidad requiere del trabajo en grupo. En las actividades de enseñanza-aprendizaje, el trabajo colaborativo o cooperativo (términos utilizados indistintamente) conforma uno de los principales elementos. Los proyectos innovadores que usan técnicas de enseñanza aprendizaje involucran esta modalidad de trabajo en la que el ser que aprende se forma como persona (EcuRed, 2017, p.3).

Nuestro proyecto no se aleja de los objetivos contemplados en el proyecto educativo institucional para el año 2017, puesto que, la ejecución del mismo permitirá:

- Promover la innovación y mejoramiento de las prácticas pedagógicas para atender con eficiencia y eficacia las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollar planes de estudio integradores que propicien conocimiento transdisciplinario y contextualizado sin descuidar los avances de la ciencia y la tecnología (PEI, 2017, p. 7)

Este trabajo contribuirá en gran medida al currículo por cuanto permitirá dinamizar las estrategias de enseñanza del profesorado, no solo del área de matemáticas sino también de las demás áreas. En consecuencia, podemos considerar que la implementación de la resolución de

problemas se puede convertir en eje muy importante de innovación y mejoramiento en nuestra institución.

1.3. Contexto

La Institución Educativa Guillermo León Valencia es un establecimiento de carácter oficial, rural, aprobado mediante resolución N° 0169 de febrero 06 de 2007, su modalidad es académica, ofrece sus servicios educativos en los niveles de transición, primaria, básica secundaria y media, se encuentra ubicado en el Departamento del Cauca, en el Municipio de Caldon y más exactamente en el Corregimiento de Pescador a orillas de la vía panamericana, aproximadamente a 45 km de la ciudad de Popayán (PEI, 2017, p. 9)

La Comunidad Educativa está conformada en un 70% por el sector campesino y un 30% representado por indígenas paeces y guambianos. Una de las características del núcleo familiar es que la mayoría de los niños viven con sus abuelos maternos o paternos y sus tíos, porque sus padres trabajan en otros lugares del país (PEI, 2017, p. 9)

Este trabajo se pretende desarrollar con estudiantes de grado sexto los cuales se encuentran entre los 10 y 14 años de edad, presentan un variado comportamiento, ya que algunos son indisciplinados en clase, son inquietos, algo descuidados con la presentación de sus tareas y como docentes debemos implementar diferentes estrategias para despertar su interés y atención.

La resolución de problemas en el ámbito nacional es un tema fundamental dentro del área de matemáticas, y como tal, se hace explícito en los estándares básicos de competencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, por cuanto se presenta en varios de ellos como una meta para alcanzar. A continuación, se listan los estándares referentes a esta cuestión para los grados sexto a séptimo:

- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.
- Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.
- Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación.
- Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.
- Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares.

(MEN, 2006, p, 84-85)

De igual manera, la resolución de problemas también se pone de manifiesto en los derechos básicos de aprendizaje, aquí se encuentran descritos de la siguiente manera:

- Resuelve problemas en los que debe dividir un entero entre una fracción o una fracción entre una fracción.
- Resuelve problemas que involucran números racionales positivos.
- Resuelve problemas utilizando porcentajes.

(MEN, 2016, grado sexto, p, 1)

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Implementar la metodología de resolución de problemas aritméticos a través de la estrategia propuesta por George Polya mediante una secuencia didáctica con estudiantes de grado sexto de la institución educativa Guillermo León Valencia.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las fortalezas y debilidades presentadas por los estudiantes cuando resuelven problemas aritméticos de primer y segundo nivel.
- Desarrollar una secuencia didáctica para resolver problemas aritméticos de primer y segundo nivel utilizando la metodología propuesta por George Polya.
- Analizar los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la metodología de resolución de problemas.

Capítulo II

2. Referente Conceptual

2.1. Conceptos previos

Para llevar a cabo este trabajo relacionado con la resolución de problemas aritméticos se hace necesario tener presente los fundamentos teóricos y definir varios conceptos que respaldarán nuestra propuesta, entre ellos están: el concepto de problema, resolución de un problema, diferencia entre problema y ejercicio, definición y clasificación de los problemas aritméticos, las diferentes contribuciones para abordar la resolución de problemas y la estructura para elaborar la secuencia didáctica.

2.1.1. ¿Qué es un ejercicio?

Se puede decir que en muchos de los establecimientos educativos predomina el desarrollo de la educación matemática basado en la propuesta y solución repetitiva de ejercicios que carecen de sentido para los estudiantes y además limitan la adquisición de nuevas habilidades y competencias. Lo peor aún, es que los docentes consideran que algunos de estos ejercicios son problemas, cuando en realidad solamente tienen la forma, más no reúnen las características de un verdadero problema. Según Bahamonde y Vicuña (2011), un ejercicio es una tarea que se puede solucionar empleando un algoritmo de forma más o menos mecánica, evitando las dificultades que introduce la utilización de reglas cada vez más complejas.

2.1.2. Características de los ejercicios.

Echenique (2006) afirma que los ejercicios resumen las siguientes características:

- Se ve claramente qué hay que hacer.
- La finalidad es la aplicación mecánica de algoritmos.

- Se resuelven en un tiempo relativamente corto.
- No se establecen lazos especiales entre el ejercicio y la persona que lo resuelve.
- Generalmente tienen una sola solución.
- Son muy numerosos en los libros de texto (p.21).

Este es el tipo de actividades en la que la mayoría de los estudiantes de la institución se sienten más cómodos, debido a que simplemente deben repetir procedimientos para solucionarlas dejando de lado el empleo de estrategias que les permiten desarrollar un pensamiento crítico.

2.1.3. ¿Qué es un problema?

Hoy en día en los planteles de educación se habla mucho acerca del trabajo basado en la resolución de problemas con el propósito de confrontar al estudiante con situaciones cercanas a su entorno, que le permitan desarrollar sus competencias y al mismo tiempo que ponga en evidencia la importancia de las matemáticas en situaciones reales. La dificultad surge en que no se conocen las verdaderas características de un problema y por ende se termina planteando situaciones que no son realmente problemas.

El concepto problema se puede definir como una tarea o situación que genera dudas e incertidumbre en la manera de cómo abordarla o solucionarla, se dice que se ha creado un problema cuando queremos cumplir un objetivo, pero no sabemos la manera correcta de cómo alcanzarlo (Blanco, Cárdenas y Caballero, 2015).

2.1.4. Características de los problemas.

Echenique (2006) afirma que los problemas resumen las siguientes características:

- Suponen un reto.

- La finalidad es ahondar en los conocimientos y experiencias que se poseen, para rescatar aquellos que son útiles para llegar a la solución esperada.
- Requieren más tiempo para su resolución.
- La persona que se implica en la resolución lo hace emocionalmente. El bloqueo inicial, debido a que la situación le desconcierta, dará paso a la voluntariedad y perseverancia por encontrar la solución y, por último, al grado de satisfacción una vez que esta se ha conseguido.
- Pueden tener una o más soluciones y las vías para llegar a ellas pueden ser variadas.
- Suelen ser escasos en los libros de texto (p.21).

Uno de los propósitos de este trabajo es dejar de lado los ejercicios netamente mecánicos y enfocarnos un poco más en la resolución de problemas para que los estudiantes empiecen a adquirir estrategias y habilidades.

2.1.5. ¿Qué es la resolución de problemas?

La resolución de un problema hace referencia a todo el procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea, en la resolución de un problema importa no solo que responde el alumno, sino como lo hace y porque procede de esa manera (García, Rodríguez Y Navarro, 2015).

De acuerdo con lo anterior, es importante volver a señalar que resolver un ejercicio significa aplicar pasos rutinarios para llegar a una respuesta, mientras que resolver un problema es reflexionar, pensar de manera creativa, detenerse un poco para encontrarle solución, sin embargo todo depende de la capacidad mental del niño porque lo que puede ser un ejercicio para uno, para otro puede convertirse en un problema. Esto

no quiere decir que la ejercitación deje de ser importante, pues ella permite comprender conceptos, aplicar teorías y procedimientos para enfrentarnos a la tarea de solucionar problemas.

2.2. Estrategias de resolución de problemas

Para empezar, se puede decir que existen variadas estrategias de resolución de problemas para llevar a cabo en el aula, dentro de estas estrategias cabe mencionar algunas que han sido relevantes a lo largo de la historia (Zamora, 2017) y se desarrollan a continuación:

Descartes menciona cuatro pasos para la resolución de problemas matemáticos los cuales se pueden resumir de la siguiente manera: no aceptar la certeza de algo hasta reconocer claramente lo que es, examinar cada dificultad minuciosamente, reflexionar y revisar para tener la seguridad de no haber omitido detalles.

Wallas establece que para resolver problemas se debe tener en cuenta las fases de: preparación, incubación, iluminación y verificación.

Mason, Burton y Stacey proponen que para tratar de manera eficaz un problema se debe tener en cuenta las fases de: abordaje, ataque y revisión. Bransford y Stein, plantean un método compuesto por cinco fases que abarcan: identificación de los problemas, definición y representación del problema, exploración de posibles estrategias, actuación: fundada en una estrategia y logros.

Miguel de Guzmán señala cuatro fases: familiarización con el problema, búsqueda de las estrategias, desarrollo de la estrategia y revisión del proceso.

Lo importante es que los docentes las conozcan y a través de éstas logren despertar la curiosidad de sus alumnos por medio de distintas situaciones ojalá contextualizadas, al mismo

tiempo que el profesor se convierta en un mediador y motivador de sus estudiantes para orientarlos hacia el logro de los objetivos propuestos.

Poggioli, citado por Bahamonde y Vicuña (2011), señala que las estrategias de resolución de problemas comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los autores de este trabajo proponen trabajar con base en los métodos heurísticos por cuanto son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares (Bahamonde y Vicuña, 2011). De acuerdo con lo anterior, se propone trabajar con la metodología descrita por George Polya, es la más clásica que se ha propuesto y que aún hoy en día sigue vigente. Esta metodología se desarrolla a través de cuatro etapas que se explican de manera muy clara y sencilla, también se puede decir que muchas de las metodologías propuestas por los autores anteriormente mencionados guardan estrecha relación con el modelo de George Polya y se desarrollan por medio de un número igual o diferente de etapas, sin embargo, consideramos que es la metodología que más se podría ajustar para el contexto en estudio. Las cuatro etapas del modelo de George Polya se detallan a continuación:

1. Entender el problema: para determinar qué tanto se comprende un problema se proponen las siguientes preguntas.

¿Entiendes todo lo que dice?

¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?

¿Distingues cuáles son los datos?

¿Sabes a qué quieres llegar?

¿Hay suficiente información?

¿Hay información extraña?

¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Lo que se busca con estas preguntas es tener claro los datos, las condiciones, las preguntas y cualquier otra situación que pueda presentarse.

2. **Configurar un plan:** Esparza y Lobos (2016), afirman que en esta etapa el problema debe relacionarse con problemas semejantes y para esto se puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Has encontrado un problema semejante?

¿Conoces un problema relacionado?

¿Has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

¿Conoces algún teorema u operación aritmética que te pueda ser útil?

¿Podrías enunciar el problema de otra forma?

¿Podrías plantearlo en forma diferente nuevamente?

También se pueden usar diversas estrategias para buscar resolver el problema, (una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final), entre ellas están: ensayo y error, usar una variable, hacer una figura, buscar una fórmula, entre otras.

3. **Ejecutar el plan:** aquí es donde se pone en práctica el plan, siendo de suma importancia examinar cada paso realizado, procurando verificar si cada uno de los pasos es correcto o incorrecto. Por esta razón es fundamental formularse constantemente las siguientes preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto?, ¿Puedes demostrarlo?

4. **Mirar hacia atrás:** en esta etapa es muy importante reflexionar acerca de lo que se realizó y lo que se obtuvo. Para esto se puede formular los siguientes interrogantes:

¿Puedes verificar el resultado?

¿Puedes verificar el razonamiento?

¿Es tu solución correcta?

¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

¿Adviertes una solución más sencilla?

¿Puedes emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Consideramos que además de trabajar con la metodología de Polya se deben tener en cuenta las apreciaciones realizadas por Schoenfeld, citadas en (Barrantes, 2006) las cuales se enuncian a continuación:

- **Los recursos:** se refiere a los conocimientos previos que posee el estudiante como: las fórmulas, los algoritmos, los teoremas, nociones que le permiten resolver el problema.
- **Heurísticas:** determina que las heurísticas referentes a la realización de dibujos propuestos por Polya se quedan cortas ya que todos los problemas no pueden representarse de esa manera, cada problema tiene una forma particular y se hace necesario conocer nuevas heurísticas, usarlas y tener la habilidad para aplicarlas.
- **Control:** se refiere a como el estudiante controla su trabajo, es decir debe ser capaz de reconocer cuál de los diferentes caminos que toma para su resolución es el más acertado, saber desechar lo que no le sirve, debe saber planificar, seleccionar metas y realizar un monitoreo constante durante este proceso.
- **Sistema de creencias:** conjunto de ideas o percepciones que los estudiantes poseen acerca de las matemáticas y su enseñanza.

Las anteriores consideraciones son de vital importancia para el desarrollo de nuestro trabajo puesto que nos permite pensar en el tipo de situaciones que serán abordadas, situaciones de la vida real relacionadas con el contexto de los estudiantes.

2.3. Tipos de problemas aritméticos

Se puede decir que los problemas se han clasificado de diversas formas por diferentes autores, sin embargo, para el desarrollo del presente trabajo se tendrá en cuenta la clasificación realizada por Echenique citada por García, Rodríguez y Navarro (2015), donde se establecen los problemas aritméticos formales y los problemas aritméticos prácticos, los cuales se caracterizan así:

- **Formal:** si plantea una situación cuyo contexto no es familiar para el alumno, es decir, en su enunciado evoca conceptos que resultan ajenos a lo conocido por el niño, dado que no es parte de su cotidianidad ni de su cultura, pero que sí están presentes en los libros de texto.
- **Práctico:** si es una situación cuyo contexto es familiar para el alumno, es decir, evoca sólo conceptos conocidos por él. La cuestión planteada en el problema está relacionada con su cultura.

Se entiende por problemas aritméticos aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritméticas para su resolución.

Se clasifican en problemas aritméticos de primer, segundo y tercer nivel teniendo en cuenta el número de operaciones que es necesario utilizar para su resolución, así como la naturaleza de los datos que aparecen.

- **Problemas aritméticos de primer nivel:** problemas de un solo paso, ya que es necesaria la aplicación de una sola operación para su resolución.

- **Problemas aritméticos de segundo nivel:** también llamados problemas combinados. Para su resolución es necesario realizar varias operaciones (dos o más) en un cierto orden.
- **Problemas aritméticos de tercer nivel:** Son aquellos en los que los datos del enunciado vienen dados en forma de números decimales, fraccionarios o porcentuales (Echenique, 2006)

Los problemas aritméticos que trataremos serán de tipo formales y prácticos de primer y segundo nivel, los cuales se resuelven empleando las operaciones de suma, resta, multiplicación y/o división de números naturales, elegiremos este tipo de problemas porque en ellos se pueden evidenciar con mayor frecuencia las situaciones cotidianas que enfrentan los estudiantes.

2.4. Secuencia didáctica

La secuencia de aprendizaje responde fundamentalmente a una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica (actividades de apertura, desarrollo y cierre) y a una visión que emana de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos (D'Hainaut, 1985). La elaboración de secuencias didácticas es una actividad muy importante por cuanto le permite al docente organizar las diferentes situaciones a través de las cuales pretende promover un determinado aprendizaje, además se rompe con el esquema rígido de la clase tradicional donde el profesor es quien transmite una información y los alumnos se limitan a recibirla de forma pasiva durante la mayor parte del tiempo. La secuencia didáctica también permite que se generen diferentes procesos de pensamiento en los estudiantes como resultado de su interacción con el entorno, los compañeros, las operaciones y los materiales, posibilitando así que las actividades se tornen más significativas y, por lo tanto,

crezcan las posibilidades de integrar la nueva información a las nociones previas que ya poseían (Díaz, 2003). Existe otra perspectiva mencionada por (Taba, 1974) citada por (Díaz, 2003), donde se resalta que la secuencia didáctica no puede convertirse en un simple instrumento para diligenciarlo sin mayor criterio, sino que por el contrario exige que se ponga de manifiesto el dominio el área, la comprensión del contenido, la experiencia adquirida mediante su labor y los objetivos de aprendizaje que se esperan alcanzar. Es importante aclarar que las situaciones propuestas deben corresponder con lo señalado por (Brousseau, 1987), citado por (Cabanne, 2007), quien afirma que las situaciones didácticas deben significar para el estudiante una interacción dialéctica, es decir, que el estudiante debe prever sus acciones, ponerlas en juego, utilizar sus conocimientos alcanzados previamente, revisar lo desarrollado, modificarlo, complementarlo o rechazarlo si es necesario y finalmente incorporar las nuevas concepciones que resulten de este procesos.

De acuerdo con lo anterior se pretende abordar actividades llamativas, contextuales, retadoras, metodológicamente activas e integradoras que faciliten el aprendizaje, teniendo en cuenta las ideas previas que tengan los estudiantes sobre determinados conceptos relacionándolos con situaciones reales y que el desarrollo de estas actividades enfrente a los estudiantes con nuevos retos que cobren sentido para ellos despertando el interés hacia las matemáticas. A continuación, se presenta en la tabla 1, una estructura para la elaboración de secuencias didácticas de acuerdo con las orientaciones realizadas por el Ministerio de Educación Nacional.

Tabla 1
Guía para la elaboración de secuencias didácticas.

1. DATOS GENERALES	
Título de la secuencia didáctica:	Secuencia didáctica No.:
Institución Educativa:	Sede educativa:
Dirección:	Municipio:
Docentes responsables:	Departamento:
Área de conocimiento:	Tema:
Grado:	Tiempo:
Descripción de la secuencia didáctica:	
2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS	
Contenidos a desarrollar:	
Competencias del MEN:	Estándares de competencias del MEN:
3. METODOLOGÍA	
FASES	ACTIVIDADES
Primera Intervención	
Segunda Intervención	
Tercera Intervención	
Cuarta Intervención	
4. RECURSOS	
5. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS	
6. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	

Fuente: formato estándar para el diseño de secuencias didácticas. MEN

Capítulo III

3. Referente Metodológico y Resultados

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo. Es cuantitativo por cuanto ofrece información fiable y estructurada que permite apreciar la realidad del problema planteado y al mismo tiempo posibilita que los resultados obtenidos se puedan generalizar, lo cual implica que se haya adquirido un cierto control sobre el fenómeno estudiado desde una perspectiva de conteo y mediciones (Ortiz, 2013). Además, este enfoque permite que las investigaciones puedan ser replicadas y que eventualmente se puedan comparar con relativa facilidad para extraer conclusiones (Hernández, *et. al* 2003) citado por (Ortíz, 2013). En este trabajo se utilizaron instrumentos como las listas de cotejo y las gráficas mediante los cuales se recogieron y analizaron datos de diferentes variables relacionadas principalmente con las habilidades que poseían los estudiantes para resolver problemas aritméticos. También es de carácter cualitativo porque durante el desarrollo de esta intervención se originaron variedad de datos descriptivos en palabras propias de los estudiantes ya sean habladas o escritas y también se posibilitó observar su conducta (Taylor y Bogdan, 1986) citado por Romero (*s.f.*). Es importante considerar que la mayoría de estudios cualitativos están enfocados principalmente en los sucesos del entorno y centran su análisis en los contextos de una forma natural tal y como se presentan, y es aquí donde las personas asumen un papel protagónico en la investigación. Por lo mencionado anteriormente, se debe aclarar que las descripciones realizadas se pueden obtener a partir de una amplia variedad de instrumentos o situaciones como entrevistas, narraciones, registros escritos de todo tipo, fotografías y muchos más (LeCompte, 1995) citado por Romero (*s.f.*). Para la presente investigación las descripciones y los análisis cualitativos se realizaron basados en la observación de los comportamientos de los estudiantes, el diálogo docente-estudiante y

estudiante-estudiante, las guías de trabajo y las fotografías. Para recoger la información, diseñar la propuesta de trabajo y realizar la evaluación se decidió desarrollar los siguientes momentos:

- **PRIMER MOMENTO:** para los estudiantes del grado 6-1 se elaboró e implementó una evaluación diagnóstica con el objetivo de conocer las estrategias que empleaban para la resolución de problemas aritméticos y al mismo tiempo conocer las dificultades a las cuales se enfrentaban, una vez aplicado este instrumento los resultados fueron registrados por parte de los investigadores en la siguiente tabla de cotejo y permitieron la realización de un diagnóstico tomando como referencia los cuatro pasos de George Polya:

Tabla 2

Lista de cotejo para evaluar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos.

FASES DE POLYA	INDICADORES	SI	NO
• Comprender el Problema	¿El estudiante identifica todos los datos del problema?		
	¿El estudiante identifica los datos que necesita para resolver el problema?		
• Configurar el Plan	¿El estudiante plantea alguna estrategia adecuada para resolver el problema?		
• Ejecutar el Plan	¿El estudiante desarrolla un procedimiento adecuado para resolver el problema?		
• Mirar hacia atrás	¿El estudiante obtiene alguna respuesta correcta?		
	¿El estudiante argumenta razones válidas su respuesta?		

- **SEGUNDO MOMENTO:** para la elaboración y desarrollo de la secuencia didáctica se tuvo en cuenta el formato estándar diseñado por el MEN, el cual se presenta en la tabla 1. La implementación de la secuencia pretendió abordar diferentes problemas aritméticos formales y prácticos de primer y segundo nivel considerando la aplicación de los cuatro pasos de Polya.
- **TERCER MOMENTO:** realización de una evaluación final con el propósito de comparar los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la secuencia didáctica, posteriormente se evaluó la efectividad de la propuesta, se presentaron los resultados, las conclusiones y se realizaron las respectivas reflexiones.

3.1. Diagnóstico de las fortalezas y debilidades presentadas por los estudiantes para resolver problemas aritméticos

Se trabajó con los estudiantes del grado 6-1, este curso fue escogido aleatoriamente ya que por cuestiones del horario era demasiado complicado trabajar con estudiantes de los cuatro grados de este nivel. Posteriormente se elaboró e implementó una evaluación diagnóstica (anexo 1) con el objetivo de conocer las estrategias que emplearon para la resolución de problemas aritméticos y al mismo tiempo conocer las dificultades a las cuales se enfrentaron. Una vez aplicado este instrumento los resultados fueron registrados por parte de los investigadores en la lista de cotejo (tabla 2) tomando como referencia las cuatro fases propuestas por George Polya:

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de aplicar la evaluación diagnóstica, la cual contenía cinco problemas aritméticos y cada uno de éstos se evaluó con base en la lista de cotejo.

Tabla 3

Resultados de las debilidades y fortalezas evidenciadas por los estudiantes para resolver problemas aritméticos.

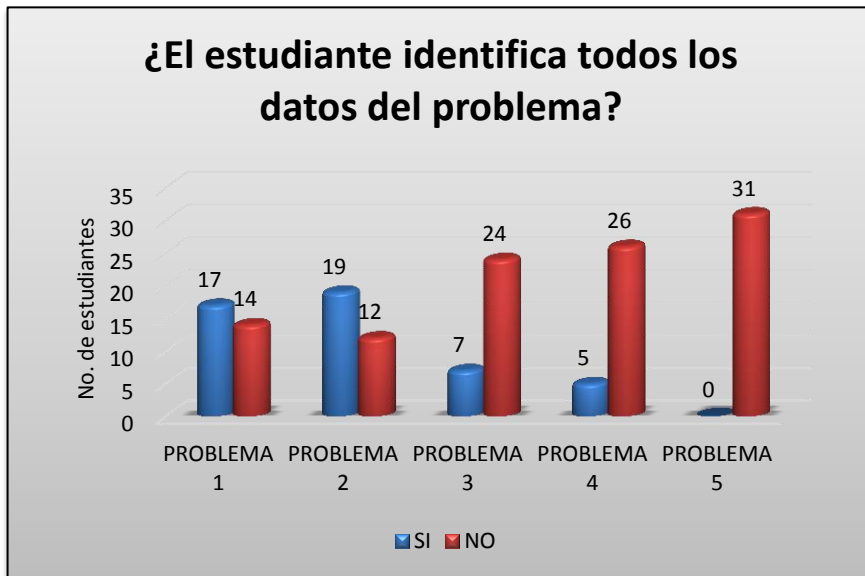
INDICADORES	1		2		3		4		5	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. ¿El estudiante identifica todos los datos del problema?	17	14	19	12	7	24	5	26	0	31
2. ¿El estudiante identifica los datos que necesita para resolver el problema?	23	8	14	17	7	24	3	28	0	31
3. ¿El estudiante plantea alguna estrategia adecuada para resolver el problema?	23	8	24	7	16	15	6	25	3	28
4. ¿El estudiante desarrolla un procedimiento adecuado para resolver el problema?	21	10	20	11	1	30	1	30	2	29
5. ¿El estudiante obtiene alguna respuesta correcta?	20	11	20	11	2	29	1	30	0	31
6. ¿El estudiante argumenta razones válidas de su respuesta?	11	20	9	22	1	30	1	30	0	31

Fuente: elaboración propia

3.1.1. Fase 1. Comprensión del problema

Figura 1

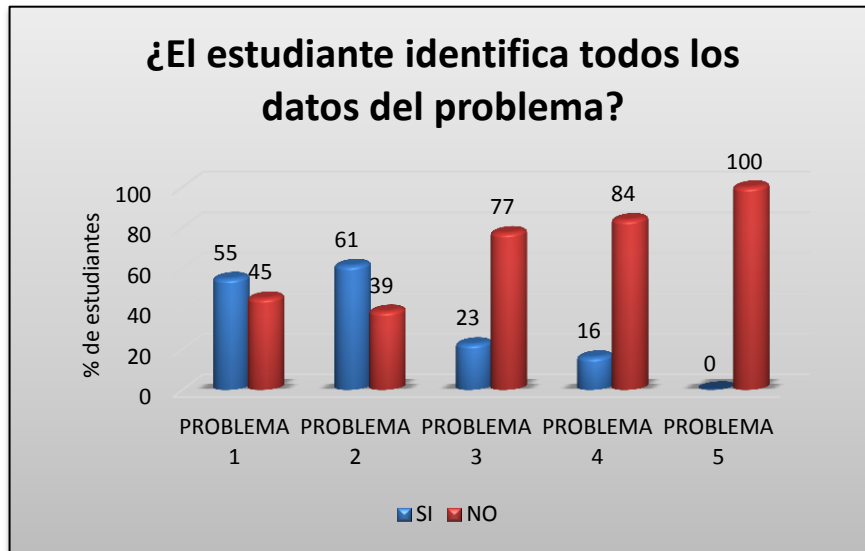
Número de estudiantes que identifican o no los datos en un problema aritmético



Fuente: elaboración propia

Figura 2

Porcentaje de estudiantes que identifican o no los datos en un problema aritmético

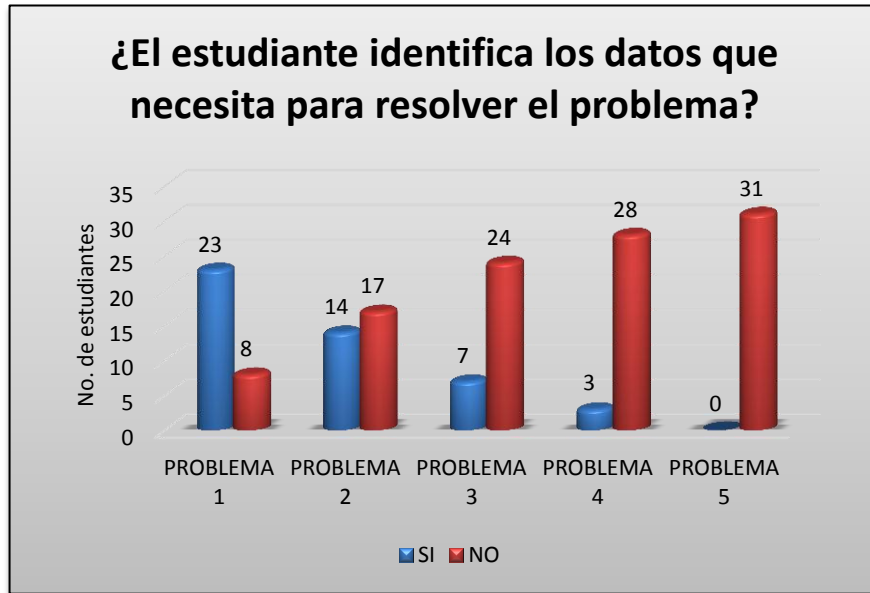


Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los gráficos 1 y 2 se puede apreciar que solamente en los problemas 1 y 2, el 55% y el 61% de los estudiantes respectivamente logran identificar todos los datos que les proporcionan los problemas. Estos dos problemas son los más básicos de la evaluación diagnóstica y cada uno de ellos proporciona únicamente tres datos numéricos lo cual pudo facilitar la identificación por parte de los alumnos. Los problemas 3, 4 y 5 se complejizan un poco, por cuanto contienen más de tres datos numéricos y en consecuencia, solamente 7, 5 y 0 estudiantes respectivamente lograron identificar todos los datos, esto parece indicar que tuvieron más dificultad para llevar a cabo esta acción. Lo anterior se podría explicar considerando el hecho que la comprensión del problema se dificulta con los datos irrelevantes, el número de operaciones que se deben realizar o el tamaño de los números (Barrantes, M. y Zapata, M. 2010), también se puede decir que la cantidad de datos suministrados por estos problemas dificultaron que los estudiantes lograrán identificar todos los datos.

Figura 3

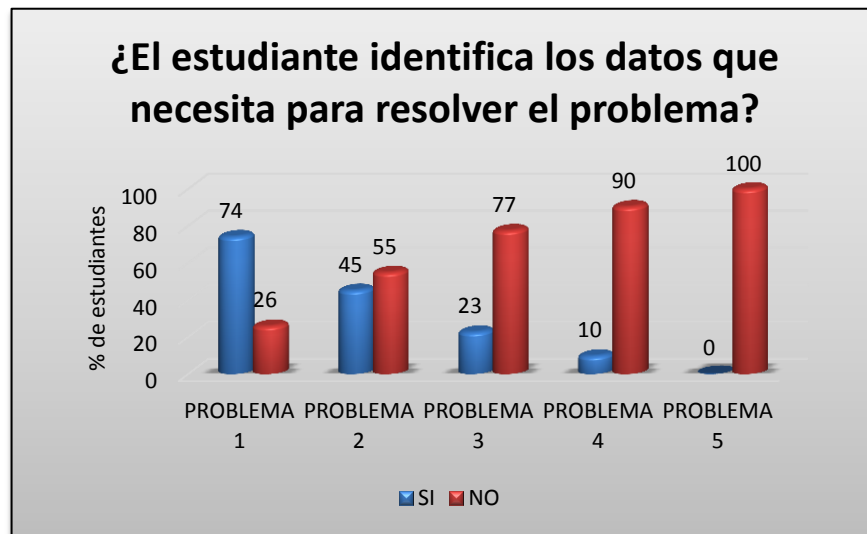
Número de estudiantes que logran identificar los datos necesarios para resolver problemas aritméticos



Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Porcentaje de estudiantes que logran identificar los datos necesarios para resolver problemas aritméticos



Fuente: elaboración propia

Con relación a esta pregunta es claro que en el problema 1, el 74% de los estudiantes lograron identificar los datos necesarios para resolver el problema, probablemente los gráficos contribuyeron para que los alumnos lograrán determinar que

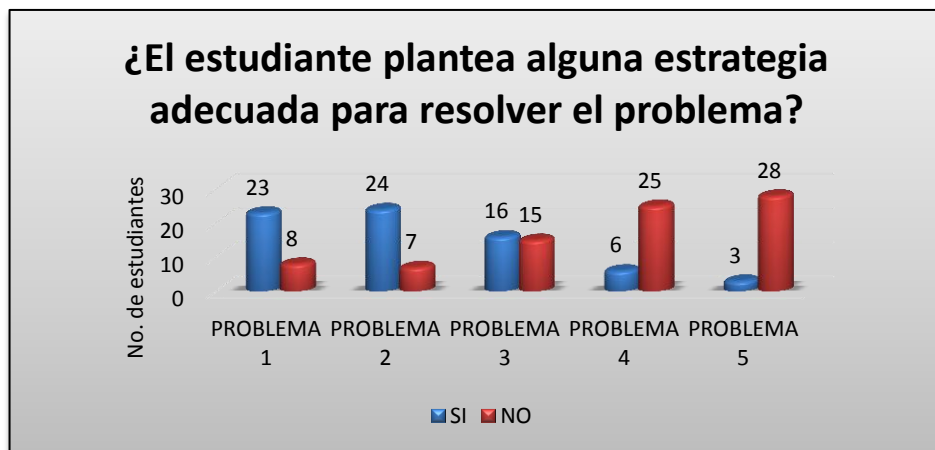
debían sumar las cantidades de azúcar y que la panela no tenía relación con la pregunta. En el problema 2, el 45% de los estudiantes lograron identificar los datos que necesitaban, tal vez aquí el gráfico no ofrecía la misma ayuda que en el anterior problema, de tal forma que el estudiante se enfrentaba a una situación de incertidumbre para saber cuáles estaturas de los personajes debía utilizar. Finalmente, en los problemas 3, 4 y 5, los estudiantes mostraron muchas deficiencias a la hora de identificar los datos necesarios, ya que, además de la cantidad de datos que encontraban también se utilizaba un lenguaje matemático que podía contener palabras o nociones que de pronto eran desconocidas por ellos (Barrantes, M. y Zapata, M. 2010).

De acuerdo con lo anterior, evidentemente nuestros estudiantes presentan muchas deficiencias para lograr comprender los problemas aritméticos, lo cual demuestra que no son capaces de relacionar los conocimientos matemáticos adquiridos con lo planteado en cada problema. Esto puede ser el resultado de que el estudiante está acostumbrado a solucionar situaciones que sólo priorizan la ejercitación de los cálculos y no el razonamiento (CENAMEC, 1998 citado por Pérez, Y. y Ramírez, R. 2011).

3.1.2. Fase 2. Configuración de un plan

Figura 5

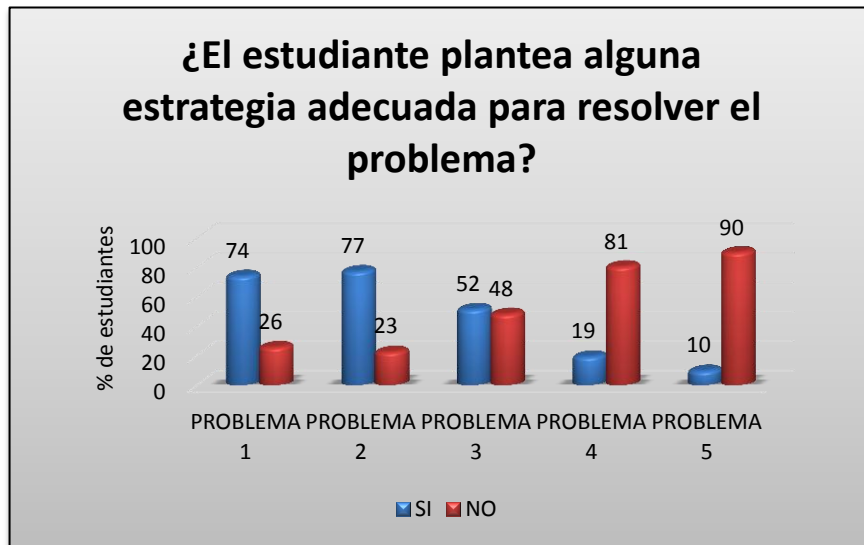
Número de estudiantes que logran plantear alguna estrategia adecuada para resolver problemas aritméticos



Fuente: elaboración propia

Figura 6

Porcentaje de estudiantes que logran plantear alguna estrategia adecuada para resolver problemas aritméticos



Fuente: elaboración propia

Observando los resultados obtenidos para esta fase, se puede decir que los porcentajes de estudiantes que lograron configurar un plan para intentar resolver los problemas 1, 2, y 3, fueron 74, 77, y 52% respectivamente. Lo anterior demuestra que los alumnos generalmente se enfocan en la parte algorítmica de los problemas como habitualmente se desarrollan las prácticas educativas en el aula de clase, donde su afán es determinar las operaciones que debe aplicar aun cuando no haya comprendido realmente la situación a la cual se enfrenta. Además, se puede notar que en los dos primeros problemas fue donde mostraron resultados más elevados, probablemente porque poseen mejores habilidades para identificar las operatorias de adición y sustracción, considerando que mediante éstas se resuelven los problemas mencionados.

3.1.3. Fase 3. Ejecución del plan

Figura 7

Número de estudiantes que desarrollan algún procedimiento adecuado para resolver problemas aritméticos



Fuente: elaboración propia

Figura 8

Porcentaje de estudiantes que desarrollan algún procedimiento adecuado para resolver problemas aritméticos.



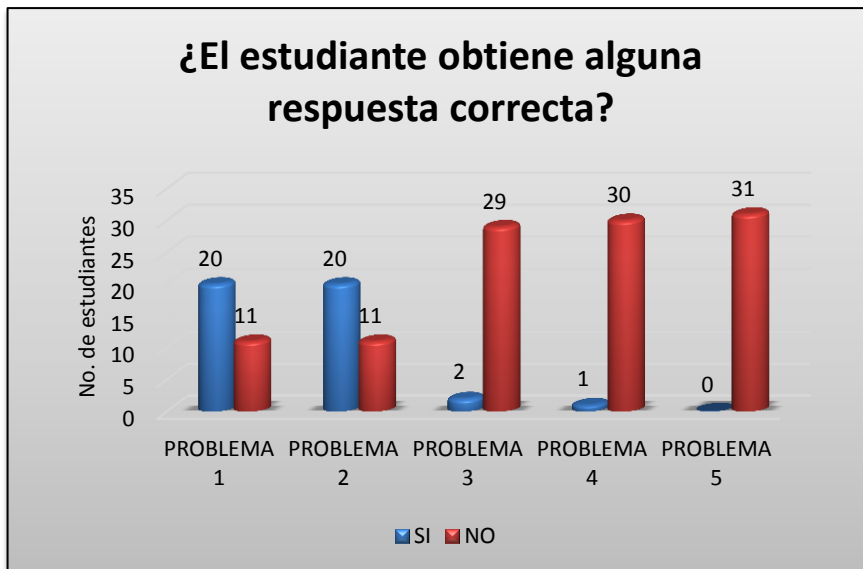
Fuente: elaboración propia

Se puede notar que en los problemas 1 y 2 existe una alta coherencia entre los planes configurados por los estudiantes en la fase 2 y la ejecución de dichos planes en la fase 3, ya que de los 23 y 24 estudiantes que lograron configurar un plan para resolver los problemas 1 y 2 respectivamente, 21 y 20 estudiantes lograron llevarlos a cabo en los problemas mencionados. Esto podría ser debido, a que ellos poseen buenas habilidades para operar con sumas y restas, y además logran comprenderlas en diferentes contextos; lo cual también permite decir que sus conocimientos previos en este tipo de operatorias son adecuados. Caso contrario se puede observar cuando se enfrentan a problemas de multiplicación, división u operaciones combinadas; donde los estudiantes muestran grandes deficiencias a la hora de resolver problemas en todas sus fases, esto demuestra los vacíos que tienen y que necesitan reforzar estos conocimientos.

3.1.4. Fase 4. Mirar hacia atrás

Figura 9

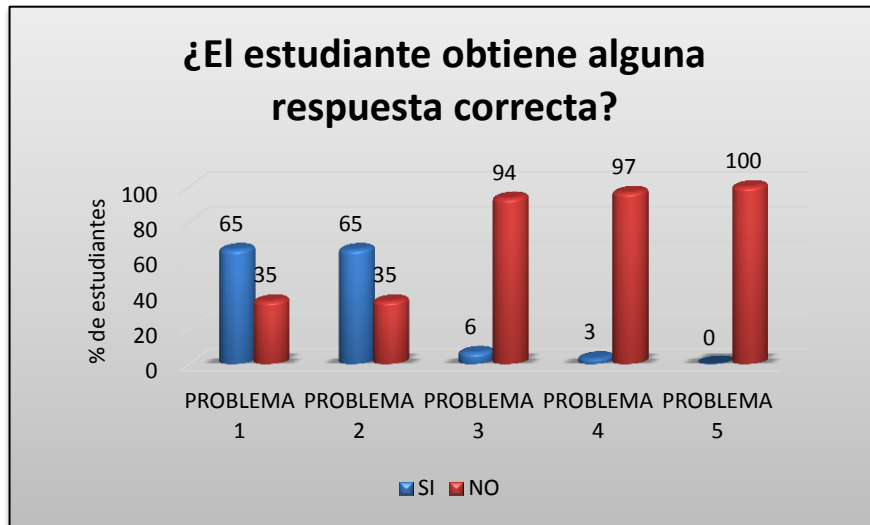
Número de estudiantes que obtienen alguna respuesta correcta



Fuente: elaboración propia

Figura 10

Porcentaje de estudiantes que obtienen alguna respuesta correcta.

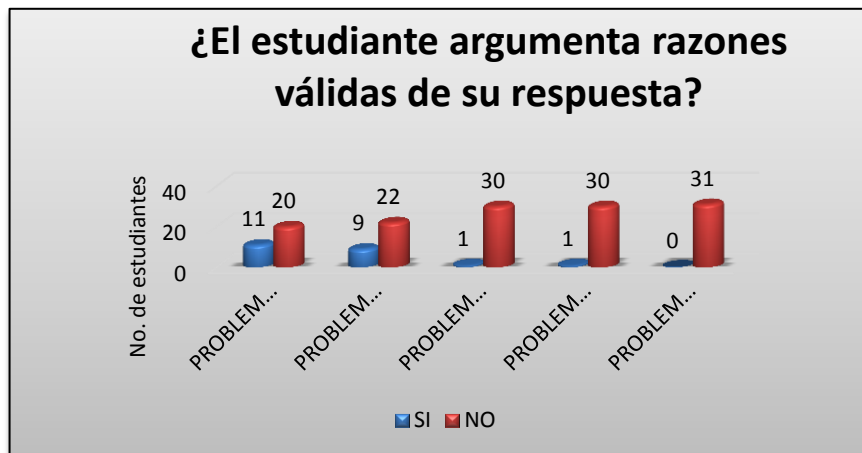


Fuente: elaboración propia

Como era de esperarse, los estudiantes lograron obtener alguna respuesta correcta principalmente en los problemas 1 y 2 que fue donde lograron desarrollar las tres fases anteriores. Mientras que en los problemas 3, 4 y 5 realmente fueron muy pocos los que obtuvieron alguna respuesta correcta. Esto demuestra la importancia que tiene empezar a abordar de una manera adecuada los problemas desde su primera fase, de lo contrario será muy difícil llegar a resolver con éxito un determinado problema.

Figura 11

Número de estudiantes que argumentan la validez de sus respuestas



Fuente: elaboración propia

Figura 12

Porcentaje de estudiantes que argumentan la validez de sus respuestas.



Fuente: elaboración propia

Aquí se presenta una situación contrastante, ya que solamente alrededor de la mitad de estudiantes que habían obtenido una respuesta correcta en los problemas 1 y 2 logran explicar porque su respuesta permite darle solución al problema. Esto indica claramente que a los estudiantes se les dificulta ver la relación que hay entre la pregunta del problema y su respuesta y además porque también les resulta más complicado mirar el problema de atrás hacia adelante incluso cuando el procedimiento desarrollado estaba correcto. En esta fase, lo ideal es que el estudiante revise y analice el proceso hacia atrás de tal manera que afiance la comprensión del problema en todas las etapas desarrolladas. Sin embargo, los resultados de este estudio nos muestran que esta reflexión generalmente es omitida por el profesor y como consecuencia también por el estudiante ya que no se ha incorporado como un hábito y por consiguiente no se lleva a cabo ni siquiera una comprobación somera para determinar si la respuesta tiene una cierta correspondencia con los datos y la pregunta del problema (Barrantes, M. y Zapata, M. 2010). Lo anterior también se podría explicar con base en lo afirmado por (D'Amore, 2008), quien sostiene

que los estudiantes generalmente desarrollan las actividades iniciales de resolución de problemas como la lectura del texto, la identificación de las operaciones que intervienen y la determinación de los datos que utilizarán, sin embargo, a partir de este momento interviene un aspecto denominado delegación formal. Esto significa que el estudiante no se considera responsable de las etapas posteriores, por consiguiente, desarrolla las operaciones correspondientes ya sea con papel o lápiz o con calculadora pero lo peor de todo es que el estudiante escribe los resultados sin importar si éstos guardan alguna relación con la situación problema de la cual había partido y además el alumno le traslada la responsabilidad al algoritmo o al aparato electrónico con respecto a que las respuestas estén correctas o incorrectas. Lo anterior conlleva a que el estudiante pierda su capacidad crítica principalmente en las dos etapas de resolución de problemas denominadas ejecución del plan y mirar hacia atrás.

3.2. Aplicación de una secuencia didáctica para resolver problemas aritméticos de primer y segundo nivel utilizando la metodología propuesta por George Polya.

La secuencia didáctica se desarrolló en cuatro momentos ver anexo 2, para cada momento se desarrolló una guía de aprendizaje en la que se abordaron problemas aritméticos formales y prácticos de primer y segundo nivel relacionados con la tienda escolar ver anexo 3, encontrando los siguientes resultados:

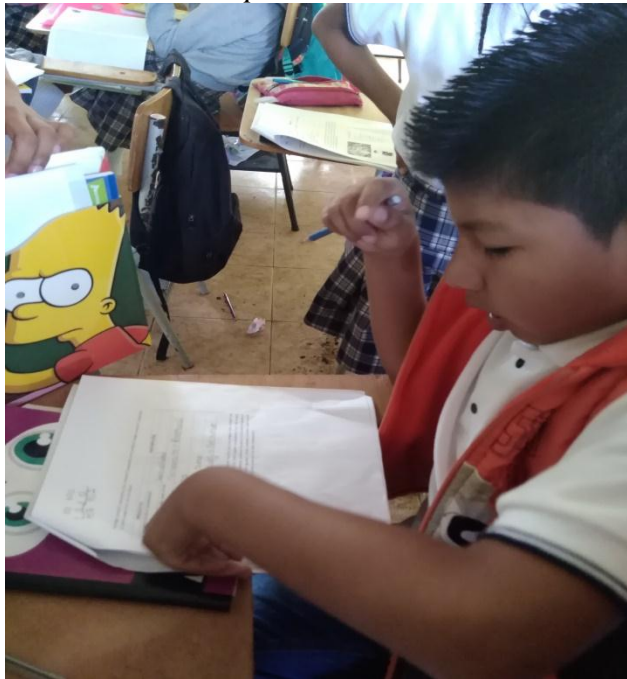
3.2.1. Primera intervención

En esta primera actividad los estudiantes se enfrentaban a un problema aritmético de primer nivel, en él se presentaba la cantidad de productos comprados por tres de sus compañeros junto con su valor, ellos debían ser capaces de desechar la información innecesaria para resolver el problema, pues sólo necesitaban averiguar el valor pagado

por “las galletas”, 4 estudiantes afirmaban que para resolver el problema no solo necesitaban conocer el número de galletas compradas junto con su valor sino también todos los productos comprados por sus compañeros, no hubo comprensión del problema, fue necesario intervenir y leer la pregunta con ellos ¿Cuál fue el dinero recibido en la tienda por las galletas?, se notó que para ellos es difícil no emplear toda la información que da el problema porque están acostumbrados a que todos los datos suministrados deben usarse. Es evidente que las principales estrategias que los estudiantes debían poner en juego eran discriminar los datos y entender la pregunta del problema, lo cual en ocasiones no resulta tan sencillo por cuanto el alumno considera que debe utilizar toda la información que se le presenta y que no usarla puede significar para ellos que están cometiendo errores desde el inicio; esta creencia se empezó a desvirtuar cuando se hizo la lectura compartida del problema haciendo énfasis en que deben entender con la mayor claridad posible la pregunta que se quiere responder, logrando de esta manera seleccionar la información que se necesita y aquella que no resulta útil y además tener claridad del punto donde se quiere llegar. Para el desarrollo de la segunda fase “configurando el plan”, los estudiantes propusieron tres estrategias donde cada uno de ellos utilizó sus conocimientos previos para intentar encontrar semejanzas con situaciones similares que se les hayan presentado, las estrategias que propusieron fueron las siguientes: 23 estudiantes sugirieron sumar tres veces el valor de las galletas, 6 estudiantes decidieron multiplicar el precio por la cantidad y 2 estudiantes insistieron en sumar todos los productos comprados por Nataly, Santiago y Mariana. En la tercera fase “ejecutando el plan” todos realizaron correctamente su procedimiento y en la última fase “mirando hacia atrás”, fue interesante ver que reflexionaron sobre su respuesta porque compararon sus

resultados con las de sus compañeros y los dos estudiantes que decidieron sumar el valor de todos los productos comprados entendieron que su respuesta no era lógica. Fue interesante observar que algunos estudiantes utilizaban la estrategia de cálculo mental y otros se apoyaban en el conteo con los dedos de sus manos y también se debe destacar que fue muy positivo el hecho de que los estudiantes emplearan de una manera más activa y espontánea de lo normal la competencia social lingüística, es decir, se atrevieron a comparar saberes, aciertos y equivocaciones con los de otros compañeros generando así nuevas concepciones (Barrantes y Zapata, 2010).

Figura 13
Estudiante resolviendo la primera actividad.



Fuente: elaboración propia

3.2.2. Segunda intervención

En la segunda actividad los estudiantes se enfrentaron a un problema aritmético de segundo nivel, cada uno contaba con \$12.500 para comprar 5 refrigerios diferentes que deberían ser consumidos en una semana, se les presentó la lista de precios de los 15

productos ofrecidos por la tienda escolar y los productos depositados en la caja de los datos, cuando se les explicó esta actividad muchos se apresuraron a escoger los productos y se olvidaron de la condición de no sobrepasar los \$12.500, algunos cuando empezaron a consignar sus productos junto con su respectivo valor y hallar el total gastado por día, se dieron cuenta que el dinero no les iba a alcanzar para toda la semana, así que decidieron dejar algunos productos o cambiarlos por otros de menor precio, mientras que otros simplemente se limitaron a llenar la tabla con todos los productos elegidos sin tener en cuenta esta condición. Todos los estudiantes lograron formar los 5 refrigerios, pero solo 25 de ellos calcularon el total gastado diariamente y en toda la semana, además, en la mayoría de los casos el dinero gastado fue mucho menor al dinero disponible para la semana; en los procedimientos se pudo apreciar que de estos 25 estudiantes 2 decidieron dividir la cantidad de dinero entre los 5 días para saber cuánto podrían gastar diariamente antes de elegir los productos, es decir fueron capaces de planear una estrategia. Los 6 estudiantes que obtuvieron un valor superior a \$12.500 en la compra de los productos no planearon una estrategia y solo se dieron cuenta de que su escogencia no había sido la más adecuada cuando realizaron las operaciones matemáticas, originando las siguientes conclusiones: “le quedo debiendo a la tienda”, “no me sobró me faltó \$ 3100”, “necesitaría más dinero para comprar los productos”, “me faltó dinero porque gastaría 13.500” y “no me sobró nada y le debo a la tienda \$3600”. Fue importante que los estudiantes reflexionaran sobre sus respuestas porque comprendieron que habían omitido la condición inicial del problema, además fueron conscientes de que no aplicaron los cuatro pasos en la resolución de problemas. Aquí es evidente que la estrategia desarrollada por la mayoría de los estudiantes fue resolver parcialmente el problema,

descuidando algunas condiciones u operaciones que pudieron haber realizado, sin embargo, se considera como una estrategia porque los estudiantes desarrollaron varias acciones planificadas aunque un poco limitadas probablemente por sus conocimientos pero que finalmente logran reflexionar sobre su trabajo desarrollado y sus limitaciones para identificar sus falencias (García *et. Al*, 2015).

Figura 14

Estudiante consignando los 5 refrigerios en la guía número 2.



Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Tercera intervención

El desarrollo de esta tercera actividad era de forma grupal 3 o 4 estudiantes, los estudiantes debían leer con mucha atención el problema aritmético de segundo nivel e identificar en la caja los datos necesarios para completar la información, todos los 8 grupos supieron que la denominación del billete que hacía falta era de \$5000, la de la moneda era de \$200 y el total recolectado al lado de la moneda de \$1000 era \$45.000, dejaron de lado los otros billetes y monedas que no estaban en nuestra denominación, seguidamente discutieron y concluyeron que para saber cuántos billetes y monedas se

tenían de cada denominación era necesario dividir el total del dinero recolectado entre cada billete o moneda, de igual manera todo el dinero recolectado en las cuatro semanas debía ser dividido en tres montos iguales, 6 grupos identificaron que luego de averiguar la cantidad de dinero recolectado entre billetes y monedas, debían dividir esta suma entre 3, es decir pudieron identificar el plan adecuado para resolver el problema, los otros 2 grupos optaron por escoger el plan en el que tenían que multiplicar la cantidad de dinero por 3, cuando los grupos empezaron a desarrollar sus planes se identificó que 5 grupos no podían dividir por tres y cuatro cifras y más aún cuando las cantidades terminaban en ceros, sabían por ejemplo que si contaban con \$108.000 en billetes de \$2000, era porque debían tener 54 billetes, pero a la hora de desarrollar el algoritmo no llegaban a ese valor, en los otros 3 grupos fue interesante ver que para resolver este tipo de divisiones simplemente omitían los ceros es decir dividían 108 entre 2, cuando finalizaron con estas operaciones pudieron averiguar el total de billetes y monedas de cada denominación y procedieron a calcular el total recogido de ventas realizadas en un mes sumando los montos obtenidos por cada billete o moneda, por último debían repartir este dinero en 3 partes iguales para los siguientes montos: surtido de la tienda, pago de salarios y asociación de padres de familia, en este momento los 2 grupos que habían elegido el plan “multiplicar” se dieron cuenta del error cometido, porque era imposible que para repartir una cantidad de dinero en 3 partes iguales, esta, debía ser multiplicada por 3. Todos los grupos efectuaron la división sin contratiempos por tratarse de una división por una cifra. Este problema ubicó a los estudiantes en una situación diferente ya que debían desarrollar una estrategia de trabajo en equipo donde las decisiones que tomaban debían ser analizadas y consensuadas por sus integrantes todo esto los condujo a mejorar sus

habilidades de comunicación oral, organización, regulación de emociones y conductas,, de igual manera los estudiantes aprendieron de sus pares y en lugar de hacerse preguntas a sí mismos las podían formular para todos en procura de resolverlas, es consecuencia, el panorama dejó de ser implícito para ser explícito donde todos se dieron cuenta que pueden existir diferentes caminos para resolver el problema (Barrantes y Zapata, 2010). Otra estrategia que emplearon algunos equipos de trabajo fue reducir el tamaño de las cantidades para facilitar el desarrollo de las operaciones. Finalmente, se puede decir que los equipos desarrollaron la estrategia de resolución mediante tanteo inteligente por cuanto intentaban resolver el problema por ensayo y error, pero de una manera inteligente ya que usaban alguna operación congruente con el contexto en cuestión debido a las limitaciones de sus conocimientos, por consiguiente, se iban aproximando a la solución, por ejemplo, cuando en lugar de usar la división utilizaron la multiplicación (García *et. Al*, 2015).

Figura 15

Grupo de estudiantes seleccionando datos para completar la información del problema.



Fuente: elaboración propia

3.2.4. Cuarta intervención

La cuarta actividad se desarrolló de forma grupal se formaron seis grupos, cinco grupos de 5 estudiantes y un grupo de 6 estudiantes, los grupos 1,2 y 3 ejercieron el rol de compradores y los grupos 4,5 y 6 se desempeñaron como vendedores. A todos los grupos se les entregó cierta cantidad de dinero para comprar los productos o para dar vueltas. El grupo #1 debía dirigirse al grupo #4 y comprar 31 ensaladas de fruta y 31 porciones de torta, el grupo #2 debía comprar al grupo #5 31 papas aborrajadas y 31 helados y el grupo #3 tenía que comprar 31 sándwich y 31 vasos de jugo al grupo #6. Los grupos 1,2 y 3 calcularon el monto que debía cancelar antes de adquirir sus productos, se dirigieron a los grupos de los vendedores para realizar la compra, consignaron en la guía estos productos junto con el valor pagado, contaron el dinero sobrante y lo repartieron de forma equitativa. El grupo #4 recibió el dinero pero no realizó la operación para saber si realmente ese era el costo total de los 62 productos comprados, empezaron a llenar la guía y efectivamente supieron cuántos productos vendieron y cuantos productos sobraron pero a la hora de responder cuánto dinero recogieron por la venta de los productos se limitaron a contar todo el dinero que tenían que era \$51.000 lo equivalente a \$40.300 dinero recibido por el grupo #1 más \$10.700 dinero entregado para dar vueltas, ellos no tenían por qué reunir todo el dinero para contestar a este interrogante, solo tener en cuenta lo recogido por la venta, fue necesario intervenir y recomendar que siendo ellos los vendedores era importante conocer el valor que debían recibir por la venta para evitar ser engañados, porque el grupo #1 perfectamente había podido pagar menos por la compra de los productos y ellos no tendrían argumentos para reclamar. Los grupos 5 y 6 si lograron responder correctamente a todas las preguntas de la guía, realizaron sus

operaciones y por último contaron su dinero, productos sobrantes y los repartieron equitativamente. Este último problema retó a los estudiantes a cumplir con dos roles muy vivenciados en su realidad, como lo son los compradores y los vendedores. Fue notable ver que los equipos tuvieran bastantes dificultades para desempeñarse y algunas de las estrategias que utilizaron en este caso fueron irreflexivas, en otras palabras actuaron sin analizar con detenimiento la situación sino simplemente cumplir con su rol de una forma mecánica; siendo más claros, utilizaron la estrategia de operar con los datos del problema sin identificar las operaciones adecuadas, también implantaron un algoritmo con datos que no correspondían con la situación problemática, esto podría darse porque el estudiante cree que en matemáticas debe utilizar un algoritmo sin ir un poco más allá y en otros casos contestaban sin realizar operaciones probablemente porque pensaban que el problema se podía resolver sin necesidad de hacer operaciones y que bastaba con dar una respuesta lógica (García *et. Al*, 2015). De aquí se destaca la importancia de haber intervenido en los momentos oportunos para modificar las concepciones que tenían y procurar que esas estrategias irreflexivas se conviertan en un análisis más reflexivo.

Figura 16

Grupo de estudiantes organizando en la guía número 4 los productos comprados.



Fuente: elaboración propia

3.3. Resultados obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes en la aplicación del post-test ver anexo 4

Tabla 4

Resultados de las debilidades y fortalezas evidenciadas por los estudiantes para resolver problemas aritméticos después de implementada la secuencia didáctica

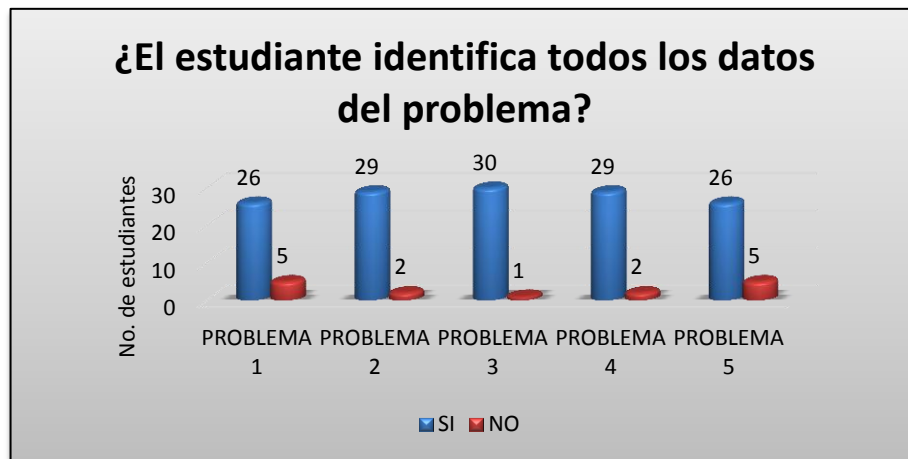
PROBLEMAS	1		2		3		4		5	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. ¿El estudiante identifica todos los datos del problema?	26	5	29	2	30	1	29	2	26	5
2. ¿El estudiante identifica los datos que necesita para resolver el problema?	25	6	28	3	25	6	26	5	19	12
3. ¿El estudiante plantea alguna estrategia adecuada para resolver el problema?	30	1	24	7	23	8	23	8	14	17
4. ¿El estudiante desarrolla un procedimiento adecuado para resolver el problema?	13	18	20	11	7	24	23	8	13	18
5. ¿El estudiante obtiene alguna respuesta correcta?	12	19	20	11	7	24	23	8	13	18
6. ¿El estudiante argumenta razones válidas de su respuesta?	19	12	18	13	7	24	17	14	10	21

Fuente: elaboración propia

3.3.1. Fase 1. Comprensión del problema

Figura 17

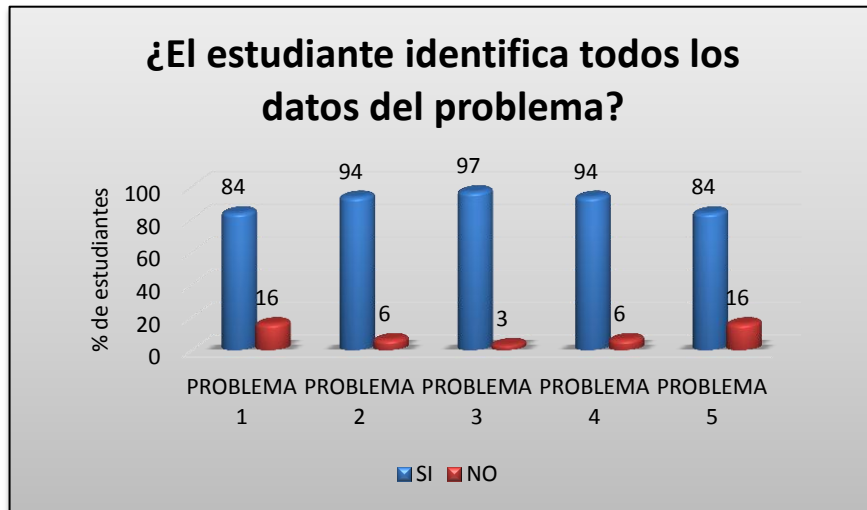
Número de estudiantes que identifican o no los datos en un problema aritmético



Fuente: elaboración propia

Figura 18

Porcentaje de estudiantes que identifican o no los datos en un problema aritmético



Fuente: elaboración propia

Se puede observar claramente que los estudiantes mejoraron notablemente la identificación de los datos en todos los problemas planteados, en todos los casos, más del 80% de los estudiantes lograron hacerlo. Esto demuestra que los estudiantes leyeron con más detenimiento los enunciados de los problemas y prestaron mayor atención a la información suministrada en los mismos. En este punto se destaca que los estudiantes controlaron de una mejor manera la ansiedad por empezar a desarrollar las operaciones para resolver el problema y, en cambio dedicaron mayor atención y tiempo a la comprensión. Esto se pudo ver favorecido por cuanto en la aplicación de la secuencia didáctica se procuró controlar a todos los estudiantes para que desarrollen cada una de las etapas para resolver problemas y, además, enfatizando en ellos la importancia que tiene esta primera etapa al igual que las posteriores.

Figura 19

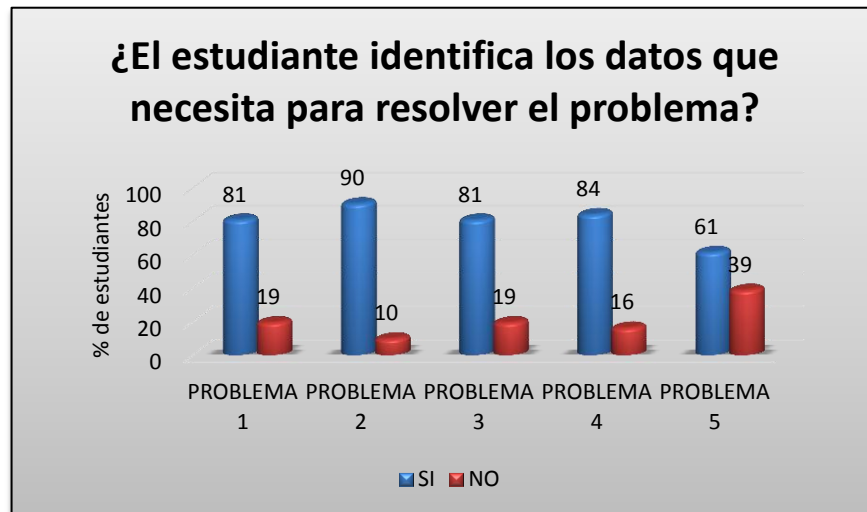
Número de estudiantes que logran identificar los datos necesarios para resolver problemas aritméticos.



Fuente: elaboración propia

Figura 20

Porcentaje de estudiantes que logran identificar los datos necesarios para resolver problemas aritméticos



Fuente: elaboración propia

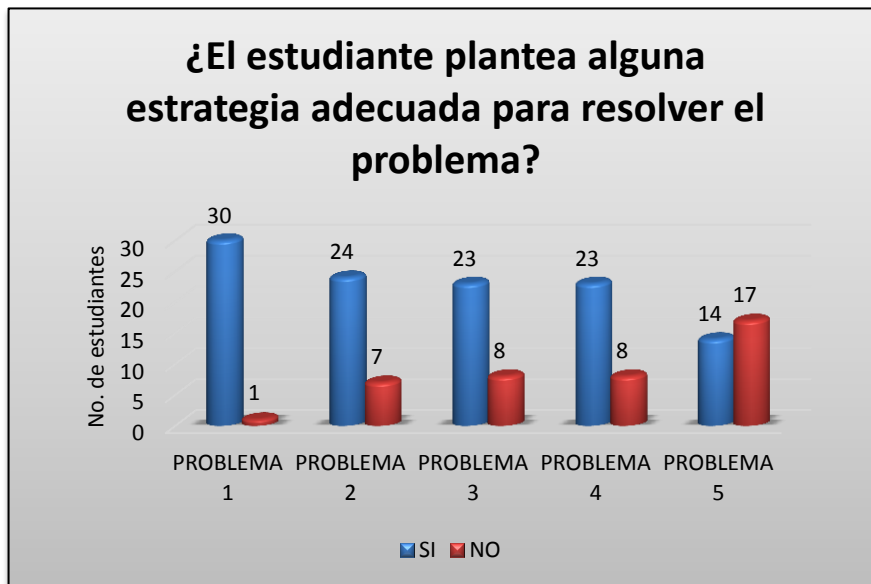
Aquí también se pueden ver mejoras muy claras con respecto al diagnóstico inicial de los estudiantes. En los problemas 1, 2, 3 y 4 de primer nivel, más del 80% de los estudiantes lograron identificar los datos que necesitaban para resolver el problema lo cual es un indicador de que han mejorado sus habilidades para discriminar y clasificar los

datos. Únicamente en el problema 5 que era de segundo nivel, los estudiantes lograron identificar los datos necesarios en un 61%, sin embargo, esto es mucho mejor que lo evidenciado antes de realizar esta intervención pedagógica. Probablemente, en el problema 5, la cantidad de datos y operaciones que se debían realizar dificultaron un poco su comprensión. Otro factor que podría haber afectado la comprensión del problema 5, fue que los estudiantes no consiguieron relacionar con mejor eficacia la información suministrada con las preguntas requeridas.

3.3.2. Fase 2. Configuración de un plan

Figura 21

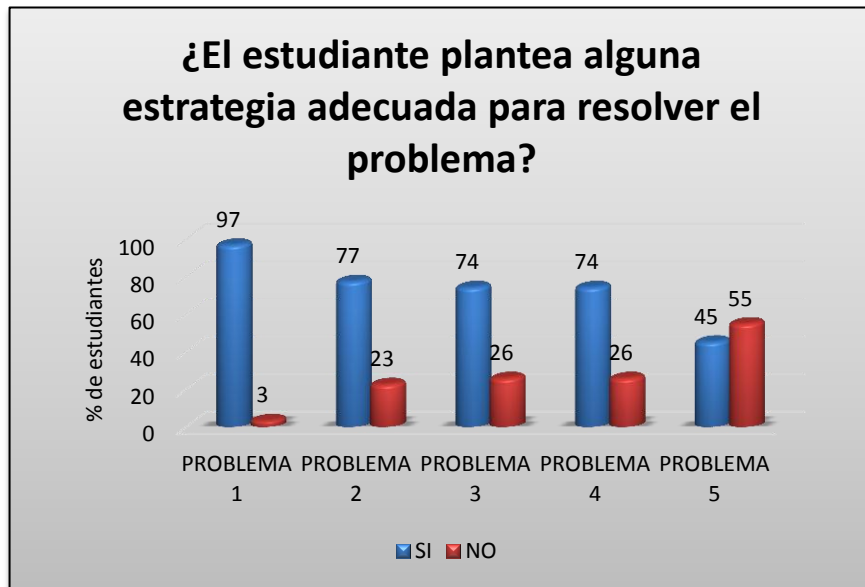
Número de estudiantes que logran plantear alguna estrategia adecuada para resolver problemas aritméticos.



Fuente: elaboración propia

Figura 22

Porcentaje de estudiantes que logran plantear alguna estrategia adecuada para resolver problemas aritméticos.



Fuente: elaboración propia

Esta fue una de las debilidades mostradas por los estudiantes en el diagnóstico, tal vez porque sus habilidades para trazar un posible camino eran un poco limitadas. En la figura 22, se puede observar que los estudiantes lograron mejorar sus habilidades para plantear posibles alternativas y resolver los problemas, incluso hasta en el problema 5 dada su complejidad. Un factor muy importante que pudo haber contribuido para que los estudiantes hayan mejorado puede ser el hecho de que durante las sesiones de la secuencia didáctica se plantearon problemas muy cercanos a su realidad donde se planteaban situaciones interesantes que les invitaban a indagar, suponer, conjeturar y argumentar sus planteamientos no solo a nivel individual sino también a nivel grupal, siendo esta dinámica de trabajo muy favorable para enriquecer sus conocimientos y destrezas. Lo anterior está de acuerdo con lo mencionado por (Baroody, 1994) citado por (Pérez, Y. y Ramírez, R. 2011), donde se expresa que cuando se trabaja en clase con problemas reales, la práctica educativa se vuelve más productiva por cuanto a los estudiantes se les exige un análisis más minucioso para identificar los datos, cuáles de éstos serán necesarios y cuáles desecharán, así como también identificar la o las incógnitas del problema y de esta manera tomar decisiones con respecto a la estrategia que van a seguir para intentar resolver el problema.

3.3.3. Fase 3. Ejecución de un plan

Figura 23

Número de estudiantes que desarrollan algún procedimiento adecuado para resolver problemas aritméticos.



Fuente: elaboración propia

Figura 24

Porcentaje de estudiantes que desarrollan algún procedimiento adecuado para resolver problemas aritméticos.



Fuente: elaboración propia

Observando los resultados se puede decir que solamente 13 y 7 estudiantes lograron desarrollar un procedimiento adecuado para resolver los problemas 1 y 3 respectivamente, estas cantidades de estudiantes son relativamente bajas si se considera que 30 y 7 estudiantes habían planteado los procedimientos para resolver los problemas. Lo anterior se podría explicar considerando que muchos estudiantes pudieron haber tenido una desconexión o una confusión cuando intentaron traducir las ideas que habían plasmado en la configuración de sus planes y expresarlas en términos de operaciones que posteriormente les iban a permitir encontrar las soluciones (Barrantes, M. y Zapata, M. 2010). Además, en esta situación podrían entrar en juego la comprensión de lectura y la producción textual que en este caso fue realizada por ellos mismos pero que a la hora de ponerlas de manifiesto tuvieron dificultades. Sin embargo, también se puede decir que en términos generales los estudiantes mostraron un mejor desempeño si se comparan los resultados con los obtenidos en el diagnóstico inicial, donde uno de los factores que influyó bastante fue el hecho de que la mayoría de los alumnos hayan conseguido configurar un plan para resolver los problemas. Lo anterior demuestra en gran medida que las destrezas adquiridas en cada una de las etapas preliminares contribuyen a encarar de una forma adecuada los problemas y también se podría afirmar que los estudiantes han empezado a adquirir el hábito de reflexionar de una manera más constante sobre lo que están realizando (Bueno, D., 2012). También cabe resaltar que durante el desarrollo de la secuencia didáctica fue necesario reforzar los algoritmos de división y multiplicación ya que fueron dos debilidades mostradas por los estudiantes en el diagnóstico, en consecuencia, esto pudo haber contribuido para que los alumnos hayan desarrollado los procedimientos con más eficacia y teniendo en cuenta que según (Schoenfeld, 1985),

citado por Esparza, M. y Lobos, M., 2016; cuando un estudiante a pesar de contar con adecuadas herramientas heurísticas desconoce alguna situación, algoritmo o procedimiento que sean propios del manejo de las matemáticas, entonces no posee los recursos cognitivos suficientes lo cual deriva en que los intentos por resolver el problema sean fallidos.

3.3.4. Fase 4. Mirar hacia atrás

Figura 25

Número de estudiantes que obtienen alguna respuesta correcta



Fuente: elaboración propia

Figura 26

Porcentaje de estudiantes que obtienen alguna respuesta correcta.

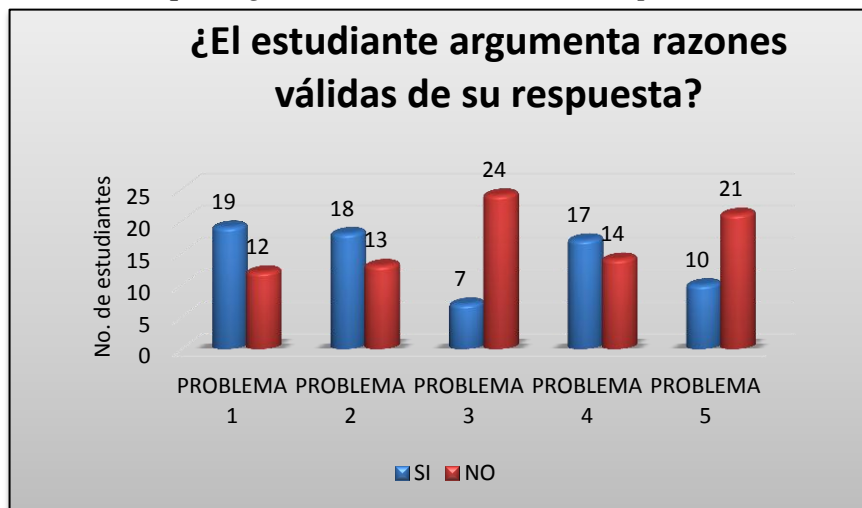


Fuente: elaboración propia

Con respecto a esta fase se puede afirmar que casi la mayoría de estudiantes que lograron comprender el problema, configurar un plan y desarrollar el plan, tuvieron éxito para encontrar una solución correcta en los problemas. Aunque cabe nuevamente hacer claridad que en los problemas 1 y 3 los resultados se vieron un poco afectados probablemente porque algunos estudiantes tuvieron algunas dificultades para traducir sus planes configurados y representarlos en un lenguaje matemático que les permitiera continuar desarrollando con éxito sus operaciones para encontrar las soluciones respectivas.

Figura 27

Número de estudiantes que argumentan la validez de sus respuestas.



Fuente: elaboración propia

Figura 28
Porcentaje de estudiantes que argumentan la validez de sus respuestas.



Fuente: elaboración propia

Es necesario recordar que, en la evaluación diagnóstica, la cantidad de estudiantes que argumentaron la validez de sus respuestas fue muy baja y que en algunos problemas fue prácticamente nula. Después de esta intervención pedagógica se pone en evidencia que los niños y las niñas han mejorado notablemente sus aptitudes para explicar el por qué sus respuestas satisfacen o no la solución a un problema dado. Parece que todo esto es el resultado de varios factores como la implementación de la metodología de resolución de problemas, la propuesta de problemas contextualizados, el trabajo individual y en equipo, la dinámica de interacción y confianza en el aula para ensayar y equivocarse, entre otros; todo esto conjuntamente ha permitido que los estudiantes encaren cada vez con más y mejores herramientas los problemas a los cuales se vieron enfrentados y como dice Polya citado por Esparza, M. y Lobos, M., 2016, que cuando un aprendiz resuelve un problema, al mismo tiempo está desarrollando nuevas habilidades que posteriormente las utilizará como herramientas para resolver otro tipo de problemas y es aquí donde radica la importancia de la visión retrospectiva donde el estudiante es consciente de todo lo que ha desarrollado para poder alcanzar su objetivo.

Capítulo IV

4. Conclusiones y Reflexiones

4.1. Conclusiones

- La intervención pedagógica realizada permitió enfrentar a los estudiantes con diferentes tipos de problemas muy cercanos a su realidad diaria, con el fin de que puedan utilizar sus estrategias de resolución o adquirir unas nuevas ya sea a través del diálogo con los docentes, de su reflexión individual o de la discusión con sus compañeros. Esto ha permitido mejorar las habilidades de los estudiantes a la hora de resolver problemas aritméticos, considerando que la resolución de problemas ocupa un lugar muy importante no solo dentro de las matemáticas sino también en las demás áreas y su vida cotidiana.
- Ha sido evidente que después de esta intervención pedagógica, muchos estudiantes aprendieron a comprender un problema, a organizar su plan de resolución, a llevar a la práctica su plan y finalmente a reflexionar sobre la solución y el proceso desarrollado. Esta última habilidad ha resultado muy satisfactoria por cuanto nosotros como docentes generalmente la descuidamos y no le prestamos mayor atención, es aquí donde adquiere mayor relevancia cuando los resultados nos han mostrado como nuestros estudiantes han realizado esa visión retrospectiva de sus trabajos con argumentos muy válidos.
- Al implementar en la secuencia didáctica la temática de la tienda escolar se logró una importante participación por parte de los estudiantes, pues por tratarse del manejo de situaciones que viven a diario hubo bastante motivación y el hecho de que ellos pudieran manipular los objetos favoreció el desarrollo de cada una de las guías de aprendizaje.
- Se puede afirmar que los resultados obtenidos en el pos-test confirman que, la metodología empleada, junto con el diseño del material pedagógico aportó

significativamente al desarrollo de estrategias para la resolución de problemas aritméticos, al igual que el trabajo realizado en un primer momento de manera individual y luego de forma grupal permitieron llegar a mutuos acuerdos generando un aprendizaje colaborativo.

- Queda claro también que esta intervención pedagógica ha tenido muchos aciertos en la medida en que promovió un rol de los docentes como mediadores, el trabajo activo y reflexivo de los estudiantes y unas clases que rompieron la dinámica aburrida y esquemática de las matemáticas. Todo esto se confabuló para alcanzar mejores y nuevos aprendizajes no solo de nuestros estudiantes sino de los docentes en mención.
- Después de observar y analizar las producciones escritas, orales y los comportamientos de los estudiantes es posible decir que las situaciones de aprendizaje propuestas en la secuencia didáctica lograron desequilibrar los conocimientos y concepciones previos que los alumnos poseían llevándolos a nuevos contextos que los movilizaron a generar variadas estrategias para resolver los problemas y ampliar de esta manera sus experiencias y saberes que en adelante podrán utilizar para relacionarlos con situaciones de su contexto y abstractas.

4.2. Reflexiones

- Después de esta experiencia tan enriquecedora, consideramos que la metodología de resolución de problemas debería ser implementada en nuestra institución educativa en sus diferentes niveles, ya que sería muy interesante que los alumnos desde sus primeros años de escolaridad comiencen a resolver problemas y a desarrollar sus capacidades en este ámbito y que ojalá esto pudiera contribuir a que ellos se conviertan en personas que no solo se conformen con una solución sino que puedan adquirir una visión más amplia y general de su importancia.

- Se hace necesario que como docentes contemos con un abanico de verdaderos problemas variados y diferenciados, reales y simulados y que ojalá permitan desarrollar en nuestros estudiantes sus habilidades de investigación y en consecuencia potencien sus competencias sociales y ciudadanas como fruto de su interacción con los demás, el respeto por los diferentes puntos de vista y su intervención en un determinado contexto.
- Como docentes debemos estar siempre atentos cuando llevamos a cabo nuestro proceso de evaluación, ya que en muchas ocasiones los resultados que esperamos se ven afectados por diversos factores en los que podemos tomar acción para mejorar una situación. Un ejemplo sencillo de este trabajo fueron los refuerzos que se hicieron en los algoritmos de división y multiplicación con el fin de superar estos vacíos conceptuales.
- Es importante que cuando seleccionemos una metodología para abordar la resolución de problemas, está se nutra de las situaciones cotidianas que enfrentan los estudiantes (Barrantes, 2006), pues con la intervención se evidenció notablemente que fue mucho más llamativo para ellos resolver cuestiones que le son familiares y de esta manera se pudo realizar un trabajo mucho más agradable.
- Los estudiantes mejoran la actitud frente a la resolución de problemas cuando se implementan estrategias lúdicas y enriquecedoras, pues en ellos se despierta un mayor interés por resolverlos, además fomentan su creatividad porque reconocen que existen diversos caminos para abordar una situación problema y pueden enfrentarse con mayor facilidad a problemas variados, sobre todo los que requieren del manejo de diferentes operaciones matemáticas para su resolución, lograr esto como docentes es un avance bastante significativo porque estamos promoviendo al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Bibliografía

- Ángel, A. (Productor). (2017). *Método Polya aplicado a solución de problemas en números naturales*. De <https://www.youtube.com/watch?v=d7vMI0P8rSk&t=2s>
- Bahamonde, S, y Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas matemáticos* (Tesis de pregrado). Universidad de Magallanes, Chile.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas: El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. 1-9. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%204.pdf>.
- Blanco, L., Cardenas, J., y Caballero, A. (2015). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria*. Recuperado de http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33- 115. Recuperado de http://cimate.uagro.mx/ivanlopez/seminario/archivos/Brousseau_Fondements.pdf.
- Bueno, D. (2012). Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Alejandro Vélez Barrientos. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/8326/1/25055064.2012.pdf>
- Cabanne, N. (2007). *Didáctica de la matemática*. Buenos Aires. Recuperado de <https://vdocuments.mx/didactica-de-la-matematica-nora-cabanne.html>
- D'Amore, B. (2008). *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza*. Recuperado de

<http://welles.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practicas.pdf>

Díaz, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de

http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf

Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Recuperado de <http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/matematicas.pdf>.

Esparza, M. y Lobos, M (2016). Resolución de problemas matemáticos ¿una dificultad permanente? (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/3617/TPEB%20869.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García J, *et. al.* (2015). Las estrategias utilizadas por los niños *Tee Savi* en la resolución de problemas aritméticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33540064004>

Juidías Barroso, J., Rodríguez Ortiz, I.R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, (342), 257-286.

Mejía, A, y, Loango, M. (2014). *Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la institución educativa adventista del municipio de Puerto Tejada Cauca*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Manizales, Colombia.

- Ministerio de Educación Nacional, (2013). *Secuencias didácticas en matemáticas para educación básica secundaria*. ISBN: 978-691-548-9. Bogotá D.C, Colombia.
- Ortíz, E. (2013). Epistemología de la investigación cuantitativa y cualitativa: paradigmas y objetivos. *Revista de clases historia*. ISSN 1989-4988. Artículo No. 408. Recuperado de <file:///C:/Users/CPE/Downloads/Dialnet-EpistemologiaDeLaInvestigacionCuantitativaYCualita-5174556.pdf>
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-193. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>.
- Trabajo Colaborativo. *EcuREd: conocimiento con todos y para todos*. (2017, Julio). Recuperado de https://www.ecured.cu/Trabajo_colaborativo
- QuidiMat. (Productor). (2015). *Problemas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales*. De <https://www.youtube.com/watch?v=jbWW14EejNY>
- Romero, T. (s.f.). Metodología de la investigación capítulo III. Recuperado de http://ocwus.us.es/didactica-y-organizacion-escolar/investigacion-en-medios-1/investigacion_medios/recursos/rosalia.pdf
- Zamora, J. (2017). *Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. (Trabajo de grado en maestro/a de educación primaria). Universidad Jaime I, España.

Anexos

Anexo N°1



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
GRADO 6-1



1. Mario fue a la tienda de Don Saúl a comprar azúcar. Don Saúl le entregó dos paquetes como los que se muestran en la siguiente figura:



¿Qué cantidad de azúcar en total compró Mario?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	

Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

2. Luís y Danna son hermanos, cierto día, en el Hospital de Pescador, la enfermera Lucía midió sus estaturas. Luís midió 156 cm, Danna midió 128 cm y su primo Jorge midió 141 cm. ¿Cuál es la diferencia de estaturas entre los dos hermanos?



PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	

¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	
--	--

3. En la tienda escolar del colegio se está ofreciendo la siguiente promoción de galletas:



4 paquetes de galletas por \$850

Rodrigo compró 4 paquetes, Ana compró 8 paquetes, el profesor Diego compró 12 paquetes y Ximena compró dos chupi kumis. ¿Cuánto pagó cada uno de ellos?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

4. Juan Gabriel es un estudiante que le gusta compartir mucho con sus amigos. Hoy compró una chocolatina que contiene 180 gramos de producto y unas papas fritas que contienen 60 gramos de producto. Para lograr compartirle a sus tres amigos que se encuentran con él, decide partir la chocolatina, primero la parte en dos partes iguales y luego cada una de ellas la vuelve a partir en dos iguales. ¿Qué cantidad consume cada uno de ellos finalmente?



PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

5. Después de la jornada escolar, la mamá de Gustavo, le pide que por favor se dirija a una de las tiendas en Pescador y que compre por lo menos 8 productos de la lista que le entrega. Debe llevar 4 productos básicos como el azúcar, el arroz, el aceite y el café, los otros 4 productos

debe seleccionarlos Gustavo. Para realizar las compras, Gustavo cuenta con una determinada cantidad de dinero. Su mamá también le dice que debe dejar una cierta cantidad de dinero para que compre el compás que su profesor de matemáticas les solicitó que llevarán. Su mamá también le dice que procure no le sobren más de \$1.000 y que la vuelta se la regalará.



LISTA DE PRODUCTOS

- Arroz
- Azúcar
- Detergente en polvo
- Aceite de cocina
- Crema de dientes
- Harina de trigo
- 10 Huevos
- Frijoles
- Lentejas
- Café

TIENDA

\$4.500 \$3.500 \$9.500 \$9.800

\$4.000 \$4.300 \$4.500 \$3.500 \$9.500 \$9.800

\$12.000 \$4.400 \$4.800

\$1.200



\$2.700



\$3.900



\$300 cada
unidad



\$2.200



\$6.200



\$5.900



\$2.800

\$5.600



PRODUCTO COMPRADO	VALOR
TOTAL	

¿Cuánto dinero te sobró?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe las respuestas que obtuviste.	
¿Por qué estas respuestas dan solución al problema?	

Anexo N°2

Secuencia didáctica

1. DATOS GENERALES	
Título de la secuencia didáctica: Estrategia para la resolución de problemas	Secuencia didáctica No.1
Institución Educativa: Guillermo León Valencia	Sede educativa: Principal
Dirección: Pescador	Municipio: Caldono
Docentes responsables: William Esteban Bazante Bolaños Francy Noemi Minota Mosquera	Departamento: Cauca
Área de conocimiento: Matemáticas	Tema: Resolución de Problemas Aritméticos
Grado: Sexto Uno	Tiempo:8 horas de clase (440 minutos)
Descripción de la secuencia didáctica: Esta secuencia pretende presentar a los estudiantes cuatro situaciones relacionadas con la tienda escolar en las que se trabajará los cuatro pasos descritos por George Polya para la resolución de problemas.	
2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS	
Objetivos de aprendizaje: Contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas para la resolución de problemas aritméticos tomando como referencia el entorno sociocultural de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Guillermo León Valencia del Municipio de Caldono-Cauca.	
Contenidos a desarrollar:	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión del problema • Configuración de un plan • Ejecución del plan • Mirar hacia atrás 	
Competencias del MEN: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.	Estándares de competencias del MEN: Pensamiento numérico y sistemas numéricos
3. METODOLOGÍA	
INTERVEN CIONES	ACTIVIDADES
PRIMERA INTERVENCIÓN	<p>Se inicia la clase hablando a los estudiantes de que en nuestras vidas cotidianas debemos resolver diferentes problemas y que muchos de éstos están relacionados con las matemáticas. En esta parte se les pregunta:</p> <p>¿Qué es lo primero que se debe hacer para intentar resolver el problema?</p> <p>Se permite que haya una lluvia de ideas por un momento. A continuación, se les presenta un video donde se explica la metodología propuesta por George Polya para resolver problemas, el video estará enfocado solamente en la primera fase denominada “Comprensión del problema”.</p> <p>Posteriormente se explica a los estudiantes el concepto de dato y las características que pueden tener los datos. Para esto se presentan algunos problemas con diferentes ejemplos, seguidamente se le entrega a cada estudiante la guía #1 que consta de un problema aritmético de primer nivel referente a la tienda escolar para que con orientación de los docentes puedan identificar los datos del problema, los datos necesarios para resolverlo y la pregunta del problema. Terminada esta primera fase se les pregunta lo siguiente:</p> <p>¿Qué creen que se debería hacer para continuar resolviendo los problemas?</p>

	<p>Se permite la participación de ellos para conocer sus ideas.</p> <p>Después se presenta la continuación del video anterior, donde se explica la segunda fase para resolver un problema denominada “Configuración de un plan”</p> <p>Es importante explicarles que las estrategias podrían ser muy variadas y podrían ser: numéricas, gráficos, tablas, mediante un problema parecido, ensayo y error, o sencillamente alguna estrategia que consideren pueda ayudarlos en la resolución.</p> <p>Ahora se les pide a los estudiantes que propongan sus estrategias que les permitan resolver el problema aritmético propuesto.</p> <p>Continuamos presentando el video pero ya abordando la tercera fase para la resolución de problemas denominada “Ejecución del plan”, los estudiantes deberán desarrollar el plan que han elaborado teniendo en cuenta que deben ser consecuentes con lo que planearon.</p> <p>Por último, presentaremos la parte final del video que aborda la cuarta fase para resolución de problemas denominada “mirar hacia atrás”, explicamos la importancia de reflexionar sobre todo lo que se ha desarrollado con anterioridad teniendo en cuenta si la respuesta al problema propuesto es lógica o no, deberán comparar las respuestas con las de sus compañeros.</p>
<p style="text-align: center;">SEGUNDA INTERVENCIÓN</p>	<p>En esta segunda intervención el trabajo será de forma individual. Cada estudiante tendrá una plantilla, guía #2 que propone un problema aritmético de segundo nivel donde la temática abordada será la compra de algunos productos ofrecidos por la tienda escolar en una semana condicionada a cierta cantidad de dinero.</p> <p>Los estudiantes deberán tener en cuenta los cuatro pasos para resolución de problemas mencionados en la primera intervención, para ello se les hace un recuento de lo trabajado en la clase anterior y se les propone que reflexionen sobre lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los datos suministrados por el problema? • ¿Qué datos necesito para resolver el problema? • ¿Qué pregunta el problema? • ¿Cómo podría resolver el problema? <p>Deberán elegir y consignar en la tabla algunos productos ofrecidos por la tienda escolar los cuales estarán disponibles en la caja de los datos y el precio de cada producto elegido, el cual será proyectado en “la lista de precios”, deberán calcular la suma de dinero gastado cada día y en una semana y por último determinar la cantidad de dinero sobrante si es el caso.</p>
<p style="text-align: center;">TERCERA INTERVENCIÓN</p>	<p>Los estudiantes deberán formar grupos de tres o cuatro estudiantes, una vez organizados, cada grupo tendrá la guía de trabajo #3 que propone un problema aritmético de segundo nivel, la información de este problema está dada en una tabla que deberán interpretar.</p> <p>Se presentan algunos tipos de billetes y monedas y frente a cada denominación el total de dinero recolectado por las ventas realizadas en cuatro semanas en la tienda escolar, la tabla está incompleta, así que deberán acudir a la caja de los datos para elegir y consignar los datos faltantes, una vez completen la tabla deberán leer con atención las preguntas del problema e identificar y colorear el plan más adecuado para resolverlo, posteriormente ejecutarán el plan elegido y podrán responder a los interrogantes: ¿cuántas monedas y billetes tienen de cada denominación?, ¿cuál es el total de dinero recolectado por las ventas realizadas en la tienda escolar en cuatro semanas? y ¿qué cantidad de dinero le corresponde a cada grupo de personas?</p>


<p style="text-align: center;">CUARTA INTERVENCIÓN</p>	<p>Se inicia con una dinámica rompe hielo (cantando la Lechuza) para lograr concentración y disposición de los estudiantes.</p> <p>Para el desarrollo de esta actividad se enfatizará nuevamente en la metodología de los cuatro pasos de George Polya.</p> <p>Los estudiantes formarán seis grupos, cinco grupos de 5 integrantes y un grupo de 6 estudiantes, tres grupos serán los vendedores y los otros tres grupos serán los compradores. Se les entregará la guía #4.</p> <p>Cada grupo de los vendedores tendrá diferentes productos en la caja de los datos para ser vendidos junto con cierta cantidad de dinero para dar vueltas.</p> <p>Cada grupo de los compradores tendrá cierta cantidad de dinero para dirigirse a comprar productos.</p> <p>La actividad consiste en que los llamados compradores deben dirigirse a un grupo de los vendedores y adquirir dos productos diferentes para compartir con todos sus compañeros, deberán consignar en su guía la cantidad productos comprados, su valor unitario, su valor total, la cantidad de dinero que deben cancelar por la compra de los productos, el dinero sobrante y el dinero que corresponde a cada integrante del grupo después de realizada la compra.</p> <p>Mientras que los llamados “vendedores” deberán contar la cantidad de productos que tienen al iniciar la actividad, los productos que han sido vendidos, los productos sobrantes, el dinero recibido por las ventas y el dinero y los productos que le corresponde a cada integrante del grupo al finalizar las ventas.</p>
<p>4.</p>	<p>RECURSOS: videos, video beam, computador, tablero, marcadores, cuadernos, caja de los datos, plantillas de anotaciones, tijeras, billetes didácticos, figuras, lápíceros, colores y recurso humano.</p>
<p>5.</p>	<p>EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS: Observación directa y continua teniendo en cuenta las necesidades e intereses, problemática de los estudiantes, trabajo en el tablero, ejercicios en clase, cuaderno, talleres, comportamiento de los niños, creatividad y participación activa.</p>
<p>6.</p>	<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: Los estudiantes elaborarán un diario de notas donde consignarán todas sus actividades en la medida que vayan siendo abordadas.</p>

Anexo N°3


Guías de la secuencia didáctica trabajadas por los estudiantes:

Guía número 1










Lizeth Valentina Amelines Mosquera 6ºJ



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
GUÍA DEL ESTUDIANTE



I. Nataly, Santiago y Mariana fueron a la tienda escolar y compraron los siguientes productos:

<p>Nataly compro: Helado \$600</p>  <p>Papas \$700</p>  <p>Galleta \$700</p> 	<p>Santiago compro: Ensalada \$700</p>  <p>mentas \$100 c/u</p>  <p>Papa aborrajada \$500</p> 	<p>Mariana compro: Jugo \$600</p>  <p>Galleta \$700 c/u</p>  
--	---	---

¿Cuál fue el dinero recibido en la tienda por las galletas?

- **COMPRENDIENDO EL PROBLEMA**

Escribe todos los datos del problema	<p>Nataly = Helado \$600, Papas \$700, Galleta \$700, Galleta \$700</p> <p>Santiago = Ensalada \$700, mentas 200, Papa aborrajada 500</p> <p>Mariana = Jugo 600, Galletas 1400</p>
Escribe los datos que necesitas para resolver el problema	<p>los productos de la tienda Nataly, Santiago y Mariana</p>
¿Qué pregunta el problema?	<p>¿Cuál fue el dinero recibido en la tienda por las galletas?</p>

- **CONFIGURANDO UN PLAN**

Para resolver el problema hay que sumar el precio de las galletas compradas por Nataly y Mariana

Lizeth Valentina Arre/Enes Mosquera 6º J

EJECUTANDO TU PLAN

Desarrolla el plan que elaboraste...



$$\begin{array}{r} 700 \\ 700 \\ 700 \\ \hline 2100 \end{array}$$

MIRANDO HACIA ATRÁS

Compara tus respuestas con las de tus compañeros y reflexiona si son lógicas o no.




RTA= El dinero recibido en la Tienda escolar fue de \$2100, Es logica porque sumando 3 veces 700 nos da 2100.

Guía Número 2


Productos Ofrecidos por la Tienda Escolar

producto	Precio unitario	producto	Precio unitario	producto	Precio unitario
	\$600		\$700		\$700
	\$600		\$700		\$700
	\$500		\$1000		\$300
	\$1200		\$200		\$100
	\$600		\$600		\$200

Nicol Yuliana Muñoz
























INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
GUÍA DEL ESTUDIANTE



I. Si tus padres te entregan \$12.500 para comprar 5 refrigerios diferentes en la tienda escolar y ser consumidos de lunes a viernes, Completa la siguiente tabla consignando los productos que comprarías junto con su respectivo valor.

¿qué productos elegirías?

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Producto	Valor	Producto	Valor	Producto	Valor	Producto	Valor	Producto	Valor
	700		700		700		1000		100
	700		700		700		1000		120
	700		700		700		100		300
	700		200		200		600		
	300		200		200	Mante	7000		
Total	2300	Total	2300	Total	2500	Total	2.500	Total	250

¿Cuánto dinero gastarías en una semana? ¿Cuánto dinero te sobró?

en una semana me gastaría 12.500 y no me sobra nada

Lunes

$$\begin{array}{r}
 700 \\
 700 \\
 700 \\
 100 \\
 300 \\
 \hline
 2500
 \end{array}$$

Martes

$$\begin{array}{r}
 700 \\
 700 \\
 700 \\
 200 \\
 200 \\
 \hline
 2500
 \end{array}$$

Miercoles

$$\begin{array}{r}
 700 \\
 700 \\
 700 \\
 200 \\
 200 \\
 \hline
 2500
 \end{array}$$

Jueves

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 1000 \\
 500 \\
 \hline
 2500
 \end{array}$$

Viernes

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 1200 \\
 300 \\
 \hline
 2500
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 2500 \\
 2500 \\
 2500 \\
 2500 \\
 2500 \\
 \hline
 12500
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 12500 \\
 25 \\
 \hline
 000
 \end{array}$$

Guía Número 3

Yojan Ramirez

Andres David Estevan David

Ruben Dario

6-1



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

GUIA DEL ESTUDIANTE



Universidad del Cauca

Doña Ana y Doña Yuri han contabilizado el dinero recogido como producto de las ventas realizadas durante cuatro semanas en la tienda escolar, a continuación se puede observar:

TIPO DE BILLETE	TOTAL RECOLECTADO	TIPO DE MONEDA	TOTAL RECOLECTADO
	\$52.000 52 billetes		\$9.300 93 monedas
	\$108.000 54 billetes		\$12.400 62 monedas
	\$215.000 43 billetes		\$18.000 36 monedas
	\$340.000 34 billetes		\$45.000 45 monedas
	\$660.000 33 billetes		
	\$550.000 22 billetes		
TOTAL DE DINERO	7985.000		84.700

Las señoras necesitan de tu ayuda para que les ayudes a resolver las siguientes situaciones:

- ¿Cuántos billetes y monedas tienen de cada tipo?
- Les han solicitado que deben repartir el dinero en tres montos iguales, ¿cuánto dinero le corresponde a cada monto?

SURTIDO DE LA TIENDA	SALARIOS	ASOCIACIÓN DE PADRES DE FAMILIA
669.900	669.900	669.900

Encuentra en la caja de los datos, aquellos que te hagan falta y pégalos en el lugar correspondiente.

¿Cuál de los siguientes planes crees que sería el más adecuado para resolver el problema? Analízalo con tus compañeros y tu respuesta.

Dividir el total recolectado de cada billete o moneda, entre el valor de cada billete o moneda y luego multiplicar el total de dinero por 3 que son la cantidad de montos.

Multiplicar el total recolectado de cada billete o moneda, por el valor de cada billete o moneda y luego multiplicar el total de dinero por 3 ya que son los montos.

Dividir el total recolectado de cada billete o moneda, entre el valor de cada billete o moneda y luego dividir el total de dinero de las 4 semanas entre 3 que son la cantidad de montos.

Sumar todas las cantidades de dinero y luego restar entre los 3 montos.

Según el plan que hayas escogido, ahora debes realizar las operaciones en este espacio.

$$\begin{array}{r} 52000 \overline{) 70000} \\ 02 \quad 54 \\ \underline{0000} \end{array} \quad \begin{array}{r} 708.00 \overline{) 2.000} \\ 108000 \quad 54 \\ \underline{0000} \end{array} \quad \begin{array}{r} 275.00 \overline{) 5.000} \\ 15000 \quad 43 \\ \underline{0000} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 340.00 \overline{) 70.000} \\ 040000 \quad 34 \\ \underline{000000} \end{array} \quad \begin{array}{r} 660.00 \overline{) 20.000} \\ 060000 \quad 33 \\ \underline{000000} \end{array} \quad \begin{array}{r} 550.00 \overline{) 50.000} \\ 050000 \quad 11 \\ \underline{000000} \end{array}$$

Explica por qué las respuestas que obtuviste solucionan el problema.

Por que al dividirlo daba el numero de la solucción

$$\begin{array}{r} 93.000 \\ 030093 \\ \hline 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72.400 \\ 040462 \\ \hline 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78.000 \\ 300036 \\ \hline 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45.000 \\ 050095 \\ \hline 0000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 59.000 \\ 208.000 \\ 275.000 \\ 349.000 \\ 660.000 \\ 550.000 \\ \hline 7925.000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84.700 \\ 1.925.000 \\ \hline 2009700 \\ 20 \\ 29 \\ 27 \\ \hline 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 669900 \\ \hline 3 \end{array}$$

esto es lo que les corresponde a cada monto.



Guía Número 4

Madelaine Lorena Cifano, Sara Rocha, Geraldine Andrea Zamudio, Karen Daniela Ortega, Mayel Córdoba



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
GUIA DEL ESTUDIANTE





Se va a organizar un compartir en el grado 6-1, para esto se dispone de seis grupos, tres de ellos serán los compradores mientras que los otros tres serán los vendedores.

El grupo de ustedes corresponde a los compradores, deben dirigirse a uno de los grupos de los vendedores y comprar 31 helados y 31 papas aborrajadas para ser repartidas a cada uno de sus compañeros. Si cuentan con \$46.600, dinero recolectado en actividades hechas con anterioridad:

- ¿Cuál es el valor pagado por los productos?
- ¿Cuánto dinero les sobra?
- Si el dinero sobrante debe ser repartido entre ustedes ¿cuánto dinero le corresponde a cada uno?

Grupo # 2

Completen la siguiente tabla consignando los productos comprados junto con su respectivo valor.

Producto	Valor unitario	Valor total
 31	500 ¢	15500
	600 ¢	18.600
Total	2100	34100

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 15.500 \\ + 18600 \\ \hline 34100 \end{array}$$

El valor pagado por los productos fue \$ 34100

$$\begin{array}{r} 46600 \\ - 34100 \\ \hline 12500 \end{array}$$

2 nos sobra \$ 12500

$$\begin{array}{r} 12500 \quad | \quad 5 \\ 25 \quad | \quad 2500 \\ 000 \quad | \\ 0 \end{array}$$

3 nos 1000 de \$ 2500

Anexo N°4



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
GRADO 6-1



1. En la tienda escolar el día lunes se vendieron 55 papas aborrajadas, el martes se vendieron 62, el miércoles se vendieron 14 más que el lunes, el jueves se vendieron 48 y el viernes 45 y también 33 bolitas de arroz. ¿Cuántas papas aborrajadas se vendieron en la semana?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

2. En la huerta de los estudiantes de 7-1 hay 296 plantas de zanahoria y 98 de remolacha. El día miércoles cosecharon 52 plantas de zanahoria para donarlas al restaurante escolar y 60 plantas de zanahoria para venderlas. ¿Cuántas plantas de zanahoria les quedan en la huerta?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

3. En la granja del colegio hay 18 gallinas y un gallo, las gallinas ya han empezado a poner huevos. Al grado 6-1 le corresponde recoger los huevos en los próximos 15 días. Si cada gallina pone un huevo diario, ¿cuántos huevos recogerán?, si cada huevo se vende a \$300, ¿cuánto dinero se recibe por su venta?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por que esta respuesta da solución al problema?	

4. En la biblioteca del colegio hay 9 estantes metálicos para colocar libros. En uno de los estantes hay 198 libros, distribuidos en cantidades iguales en 6 compartimentos. ¿Cuántos libros hay en cada compartimento?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por que esta respuesta da solución al problema?	

5. Un agricultor compró unos bultos de abono por \$288.000, cada bulto costaba \$72.000. También compró 40 metros de poli-sombra para un invernadero de tomates, cada metro de poli-sombra costó \$5.100. ¿Cuántos bultos de abono compró?, y ¿cuánto pagó en total por los productos comprados?

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Escribe todos los datos o la información que te da el problema.	
Escribe los datos o la información que necesitas para resolver el problema.	
¿Cómo podrías resolver el problema?	
Desarrolla el procedimiento para resolver el problema.	
Escribe la respuesta que obtuviste.	
¿Por qué esta respuesta da solución al problema?	

