



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MATEMÁTICAS



**DESARROLLANDO LA COMPRENSIÓN
LECTORA EN ESTUDIANTES DE NIVEL
BÁSICO PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

TESIS QUE PRESENTA:

INOEL CARMEN GONZÁLEZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA**

DIRECTOR DE TESIS:

M. C. GERARDO SALGADO BELTRÁN

Chilpancingo de los Bravos, Guerrero.

Enero de 2019.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Dificultades en la solución de problemas	4
1.2 Resultados de evaluaciones nacionales e internacionales	6
1.2.1 PISA	6
1.2.2 PLANEA	10
1.3 Algunas propuestas metodológicas para la resolución de problemas	14
1.4 La resolución de problemas en el Programa de Estudio 2011	19
CAPÍTULO 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	23
2.1 Problemática	23
2.2 Problema de investigación y justificación	23
2.3 Pregunta de Investigación	25
2.4 Objetivo	26
CAPÍTULO 3. MÉTODOLÓGÍA Y MARCO CONCEPTUAL	27
3.1 Marco conceptual	27
3.1.1 Concepto de problema	27
3.1.2 Concepto de resolución de problema	29
3.1.3 Concepto de lectura	30
3.1.4 Comprensión lectora	31
3.1.5 Comprensión de problemas matemáticos	32
3.2 Metodología para la comprensión de problemas matemáticos en la enseñanza primaria	33
3.2.1 Sustento de la metodología	33
3.2.2 Etapas de la metodología	35
CAPÍTULO 4. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGÍA	38
4.1 Planificación	38
4.1.1 Muestra	38
4.1.2 Instrumentos	38
4.2 Diagnóstico inicial	46
4.3 Implementación de la metodología	57
4.4 Análisis de las sesiones por problema	73
4.5 Evaluación final	120
4.6 Análisis de los resultados	128
4.7 Conclusiones	130
4.8 Bibliografía	132
Anexos	135

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de matemáticas inmediatamente invade a nuestra mente la idea de problemas, y no es casualidad, puesto que la tarea matemática está plagada por la resolución de problemas. Todos los días en las aulas de todos los niveles se está resolviendo problemas, los libros de textos contienen infinidad de ellos; y, sin embargo, resolver un problema sigue representando un verdadero desafío cognitivo. No solo para estudiantes sino lo mismo para docentes.

La enseñanza de la resolución de problemas tiene una extensa historia dentro de la matemática educativa, cientos de investigadores han comunicado sus hallazgos, recomendaciones y propuestas; y aun así el problema persiste. En los últimos años han surgidos voces que sostienen que quizá la percepción que se tiene de la resolución de problemas no sea la más adecuada y que bien convendría dar un vuelco a dicha percepción.

Hasta estos días se ha concebido a los problemas como meros portadores de relaciones matemáticas que los estudiantes deben descubrir para la ejecución de algoritmos que les arrojen un resultado, y hay quienes precisan que dicho camino debe ser desconocido para que represente un verdadero desafío cognitivo para el resolutor. Pero a esta percepción se la ha pasado contemplar a los problemas matemáticos como lo que son: textos, con características propias y exigencias diferentes; pero que igual requieren ser comprendidos.

En el presente trabajo se atiende a ese llamado a la reconceptualización de los problemas matemáticos como textos y la asunción de la resolución de problemas como procesos de comprensión textual (Pérez y Hernández, 2017). Mediante la implementación de una metodología para la comprensión de los problemas matemáticos, con estudiantes que se encuentran cursando el sexto grado de educación primaria.

Con la implementación de la metodología se busca el aumento de la comprensión de la información compleja y abstracta, desarrollando el proceso de comprensión del texto matemático con el fin de facilitar la resolución de problemas.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Dificultades en la solución de problemas

Una de las actividades que más tiempo e importancia toma dentro del campo formativo del pensamiento matemático; sin lugar a dudas es la resolución de problemas. Incluso dicha actividad, como puntualiza Pérez y Ramírez (2011), en ocasiones se convierte en el corazón mismo de las clases de matemáticas; por su parte, Santos (2004), expresa que se le reconoce como el centro de la actividad matemática. Por lo que no es extraño, que en los años recientes la idea de que los estudiantes aprendan matemáticas a través de la resolución de problemas haya tomado un papel relevante dentro de casi el total de las propuestas y reformas curriculares (NTCM, 2000; BOC, 2002(55). Y hoy en día, ha sido complementadas y reforzadas con el trabajo por competencias (SEP, 2011).

Dentro de las principales causas a las que le podemos atribuir el papel fundamental que juega la resolución de problemas en la clase de matemáticas, podemos encontrar: que representa uno de los medios más eficientes para promover un sinnúmero de habilidades, como lo son la clasificación, la flexibilidad de pensamiento, la estimación, la generalización, la imaginación espacial y la reversibilidad del pensamiento (Calvo, 2008); necesarias para el aprendizaje de otras áreas; de tal manera, que nos encontramos ante una estrategia globalizadora en sí misma, porque permite ser incluida en todas las asignaturas o viceversa; y además, los distintos tópicos en los que se puede plantear un problema puede referirse a cualquier contenido de las distintas disciplinas del conocimiento (Pérez y Ramírez, 2011).

Por otro lado, ambos autores sostienen que la resolución de problemas es una de las habilidades de mayor proyección en el entorno real de los estudiantes, por su amplia aplicabilidad como instrumento que facilita las complicaciones cotidianas a las que se enfrenta el estudiante en su vida. Es decir, en el proceso de aprender matemáticas se resalta la importancia de que el estudiante se plantee interrogantes, formule conjeturas, utilice distintas representaciones, desarrolle varias estrategias y un lenguaje que le permita expresar y comunicar resultados, muy apegadas a su acontecer diario.

Sin embargo, a pesar del amplio consenso de la importancia y la pertinencia de la resolución de problema dentro de la educación matemática; así como su aplicabilidad en la

cotidianeidad del estudiante; llevarla a cabo dentro del aula sigue representando un verdadero reto para un gran número de docentes.

Por lo que puedo recalcar, y el lector constatar, es que se han escrito por millares de hojas con respecto a lo que concierne la resolución de problemas. A tal grado que podríamos aventurarnos a pensar, equivocadamente, que estamos frente a un tema por demás acabado, donde todo está dicho y queda nada, o muy poco, que investigar. También es por todos sabido que, en el ámbito educativo, nada se estanca y todo está en constante movimiento; por lo tanto, la revisión y el mejoramiento constante se hacen imperativos; más aún cuando la intención que es de tratar al tema de manera práctica, incidiendo favorablemente en la mejora de la enseñanza.

Al respecto de lo anterior, Blanco (1997), es muy claro y enfático en lo que comúnmente se hace ya en la intimidad del aula de clases; y sostiene que se ha tergiversado el objetivo real que guarda la resolución de problemas en el aula; tomándolo como sinónimo de la práctica concreta y constante de un algoritmo en especial o la utilización mecánica de una fórmula hasta lograr su memorización. Por lo que la práctica de resolución de problemas se reduce a que el estudiante siga con estricto detenimiento la explicación del maestro de un procedimiento concreto, lo recuerde y posteriormente lo aplique por sí solo.

Incluso, dicho accionar monótono, va un poco más allá de la rutina y se reduce al cumplimiento de tareas organizadas cronológicamente; puesto que muchas veces el estudiante solo se limita a buscar la ubicación del problema matemático a resolver en el libro de texto; y dependiendo del lugar que ocupe, define el algoritmo o fórmula va a aplicar (Blanco y Blanco, 2009). De esta manera, la resolución de problemas se convierte en la acción de contestar el libro de texto a pegándose a los requerimientos del bloque y del área en el que se encuentren.

El universo de información que ha producido la investigación y el esfuerzo de cientos de investigadores se ha retardado un poco el arribo efectivo a las aulas de clase; punto de inflexión donde se opera la teoría y se transforma en aprendizaje de los estudiantes, a través de un elemento esencial, como lo es el docente. El aula de clase es el escenario donde los conceptos, definiciones metodologías, clasificaciones y propuestas

didácticas estipuladas en artículos y libros, se levantan y toman acción, adquiriendo su verdadera razón de ser, llegando a donde tiene que llegar.

1.2 Resultados de evaluaciones nacionales e internacionales

En las últimas décadas ha tomado relevancia la inclusión de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, con el afán de llevar a cabo una valoración cuantitativa y lo más objetiva posible; que reflejen realmente cada uno de los logros y alcances del sistema Educativo Mexicano en su conjunto, y al mismo tiempo cada uno de sus integrantes, como lo son autoridades educativas, maestros, estudiantes e instalaciones. Teniendo así, una mirada neutral y externa que describe la calidad y el progreso educativo de todos los actores; y que permite la toma de decisiones de la política educativa, y por lo tanto de los docentes en el aula.

En la educación de nivel primaria, solo se cuenta con pruebas de tipo nacional, como lo son las del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), que está a cargo del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Pero también es importante consultar los resultados de las pruebas realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), denominadas Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) que se aplica a los estudiantes al concluir la educación básica obligatoria (3° año de Secundaria); que si bien es cierto no es una prueba específica de nivel primaria, si arroja evidencias de la formación de los estudiantes en su paso por la educación primaria.

1.2.1 PISA

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) coordina un estudio trienal sobre los alumnos de 15 años, que habitan cada uno de sus 72 países miembros. En el caso de México se encuentran cursando el tercer grado de Educación Secundaria, denominado Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, o PISA por sus siglas en inglés. La prueba PISA evalúa hasta qué punto los estudiantes de 15 años, que están a punto de concluir su educación obligatoria, han adquirido los conocimientos y habilidades fundamentales para una participación plena en las sociedades modernas. La evaluación se centra en las materias escolares básicas de ciencia, lectura y matemáticas. También se evalúan las capacidades de los alumnos en un ámbito innovador (en 2015, fue

la resolución colaborativa de problemas). Es en el área de la competencia matemática donde llama la atención y la causa por la que se trae a colación la prueba PISA; puesto que establece que dicha competencia son las capacidades de los estudiantes que deben activarse para analizar, razonar y comunicar ideas de manera efectiva mediante el planteamiento, la formulación y la resolución de problemas matemáticos. Además, se espera que este proceso se logre mediante la ejecución de las siguientes tareas, como lo es la reproducción, la conexión y la reflexión (INEE, 2005).

La evaluación no determina únicamente si los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido durante las clases con sus maestros, sino que también trata de evidenciar cómo pueden extrapolar lo que han aprendido durante el proceso de formación básica y aplicar ese conocimiento en circunstancias desconocidas pero que están muy apegadas al contexto real en que se desempeña el estudiante, tanto dentro de la escuela como fuera de ella, en el contexto social (OCDE, 2016). La mitad de los reactivos de PISA son de opción múltiple y la otra mitad de respuesta construida corta. La aplicación la realizan con personal externo y en la aplicación del 2015 se realizó a través de una plataforma digital.

Con lo que respecta al desempeño de México en dicha prueba, los resultados muestran que se encuentra por debajo del promedio OCDE en ciencias (416 puntos), lectura (423 puntos) y, en el área que mayormente llama nuestra atención, matemáticas (408 puntos). En estas tres áreas, menos del 1% de los estudiantes en México logran alcanzar niveles de competencia de excelencia (nivel 5 y 6). De manera general, nuestro país se ubicó en el lugar 58 del total de los países participantes (OCDE, 2016). Como podemos constatar los resultados no son del todo satisfactorios.

En el ámbito de lectura, la OCDE (2016), reporta que los estudiantes mexicanos obtienen en promedio 423 puntos. Tal resultado alcanzado está por debajo del promedio de 493 puntos de la OCDE y sitúa a México a un nivel similar al de países como Bulgaria, Colombia, Costa Rica, Moldavia, Montenegro, Trinidad y Tobago, y Turquía. Los jóvenes mexicanos tienen una diferencia de más de 70 puntos por debajo de países europeos como Portugal y España, y entre 15 y 35 puntos por debajo de los estudiantes de latinoamericanos de Chile y Uruguay, pero se sitúan ligeramente por encima de los estudiantes de Brasil, República Dominicana y Perú.

En lo que respecta al área de matemáticas, la OCDE (2016) informa que los estudiantes de México obtienen en promedio 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio OCDE de 490 puntos, es decir, 82 puntos por debajo del promedio. Dicho resultado los coloca a la par del desempeño promedio de Albania y Georgia. Los jóvenes mexicanos obtienen una diferencia de alrededor de 80 puntos por debajo de países europeos como Portugal y España, un tanto más alejados que en el ámbito de lectura, y entre 10 y 15 puntos por debajo de los estudiantes de países sudamericanos como Chile y Uruguay, reduciendo la diferencia en comparación con el ámbito de lectura; y se siguen situando ligeramente por encima de Brasil, Colombia, la República Dominicana y Perú.

Los resultados son contundentes, dan muestra de las deficiencias de los estudiantes mexicanos que cursan la educación básica. Hacen muy evidente el bajo nivel en el área de matemáticas y español; acentuándose en habilidades fundamentales, como lo es la resolución de problemas matemáticos y la comprensión lectora. Situación que al final de cuentas convergen en una sola: la dificultad para comprender lo que se lee obstaculiza la búsqueda de alternativas de resolución a los problemas matemáticos.

Paises/economías con un rendimiento medio/proporción de alumnos excelentes por encima de la media de la OCDE
Paises/economías con una proporción de alumnos con bajo rendimiento por debajo de la media de la OCDE
Paises/economías con un rendimiento medio/proporción de alumnos excelentes/proporción de alumnos con bajo rendimiento no significativamente distinta a la media de la OCDE
Paises/economías con un rendimiento medio/proporción de alumnos excelentes por debajo de la media de la OCDE.
Paises/economías con una proporción de alumnos con bajo rendimiento por encima de la media de la OCDE

	Ciencias		Lectura		Matemáticas		Ciencias, lectura y matemáticas	
	Rendimiento medio en PISA 2015	Tendencia media en tres años	Rendimiento medio en PISA 2015	Tendencia media en tres años	Rendimiento medio en PISA 2015	Tendencia media en tres años	Proporción de alumnos con nivel excelente en al menos una asignatura (nivel 5 o 6)	Proporción de alumnos con bajo rendimiento en las tres asignaturas (por debajo del nivel 2)
	Media	Dif. nota	Media	Dif. nota	Media	Dif. nota	%	%
Media OCDE	493	-1	493	-1	490	-1	15.3	13.0
Singapur	556	7	535	5	564	1	39.1	4.8
Japón	538	3	516	-2	532	1	25.8	5.6
Estonia	534	2	519	9	520	2	20.4	4.7
China Taipei	532	0	497	1	542	0	29.9	8.3
Finlandia	531	-11	526	-5	511	-10	21.4	6.3
Macao (China)	529	6	509	11	544	5	23.9	3.5
Canadá	528	-2	527	1	516	-4	22.7	5.9
Vietnam	525	-4	487	-21	495	-17	12.0	4.5
Hong Kong (China)	523	-5	527	-3	548	1	29.3	4.5
P-S-J-G (China)	518	m	494	m	531	m	27.7	10.9
Corea	516	-2	517	-11	524	-3	25.6	7.7
Nueva Zelanda	513	-7	509	-6	495	-8	20.5	10.6
Eslovenia	513	-2	505	11	510	2	18.1	8.2
Australia	510	-6	503	-6	494	-8	18.4	11.1
Reino Unido	509	-1	498	2	492	-1	16.9	10.1
Alemania	509	-2	509	6	506	2	19.2	9.8
Holanda	509	-5	503	-3	512	-6	20.0	10.9
Suiza	506	-2	492	-4	521	-1	22.2	10.1
Irlanda	503	0	521	13	504	0	15.5	6.8
Bélgica	502	-3	499	-4	507	-5	19.7	12.7
Dinamarca	502	2	500	3	511	-2	14.9	7.5
Polonia	501	3	506	3	504	5	15.8	8.3
Portugal	501	8	498	4	492	7	15.6	10.7
Noruega	498	3	513	5	502	1	17.6	8.9
Estados Unidos	496	2	497	-1	470	-2	13.3	13.6
Austria	495	-5	485	-5	497	-2	16.2	13.5
Francia	495	0	499	2	493	-4	18.4	14.8
Suecia	493	-4	500	1	494	-5	16.7	11.4
República Checa	493	-5	487	5	492	-6	14.0	13.7
España	493	2	496	7	486	1	10.9	10.3
Letonia	490	1	488	2	482	0	6.3	10.5
Rusia	487	3	495	17	494	6	13.0	7.7
Luxemburgo	483	0	481	5	486	-2	14.1	17.0
Italia	481	2	485	0	490	7	13.5	12.2
Hungría	477	-9	470	-12	477	-4	10.3	18.5
Lituania	475	-3	472	2	478	-2	9.5	15.3
Croacia	475	-5	487	5	464	0	9.3	14.5
CABA (Argentina)	475	51	475	46	456	38	7.5	14.5
Islandia	473	-7	492	9	468	-7	13.2	13.2
Israel	467	5	479	2	470	10	13.9	20.2
Malta	465	2	447	3	479	9	15.3	21.9
República Eslovaca	461	-10	453	-12	475	-6	9.7	20.1
Grecia	455	-6	467	-8	454	1	6.8	20.7
Chile	447	2	459	5	423	4	3.3	23.3
Bulgaria	446	4	432	1	441	9	6.9	29.6
Emiratos Árabes Unidos	437	-12	434	-8	427	-7	5.8	31.3
Uruguay	435	1	437	5	418	-3	3.6	30.8
Rumania	435	6	434	4	444	10	4.3	24.3
Chipre ¹	433	-5	443	-6	437	-3	5.6	26.1
Moldavia	428	9	416	17	420	13	2.8	30.1
Albania	427	18	405	10	413	18	2.0	31.1
Turquía	425	2	428	-18	420	2	1.6	31.2
Trinidad y Tobago	425	7	427	5	417	2	4.2	32.9
Tailandia	421	2	409	-6	415	1	1.7	35.8
Costa Rica	420	-7	427	-9	400	-6	0.9	33.0
Catar	418	21	402	15	402	26	4.0	42.0
Colombia	416	8	425	6	390	5	1.2	38.2
México	416	2	423	-1	408	5	0.6	33.8
Montenegro	411	1	427	10	418	6	2.5	33.0
Georgia	411	23	401	16	404	15	2.6	36.3
Jordania	409	-5	408	2	380	-1	0.6	35.7
Indonesia	403	3	397	-2	386	4	0.8	42.3
Brasil	401	3	407	-2	377	6	2.2	44.1
Perú	397	14	398	14	387	10	0.6	46.7
Libano	386	m	347	m	396	m	2.5	50.7
Túnez	386	0	361	-21	367	4	0.6	57.3
ARYM	384	m	352	m	371	m	1.0	52.2
Kosovo	378	m	347	m	362	m	0.0	60.4
Argelia	376	m	350	m	360	m	0.1	61.1
República Dominicana	332	m	358	m	328	m	0.1	70.7

1. Nota de Turquía: La información del presente documento en relación con «Chipre» se refiere a la parte sur de la Isla. No existe una sola autoridad que represente en conjunto a las comunidades turcochipriota y grecochipriota de la Isla. Turquía reconoce a la República Turca del Norte de Chipre (RTNC). Mientras no haya una solución duradera y equitativa en el marco de las Naciones Unidas, Turquía mantendrá su postura frente al «tema de Chipre».

Nota de todos los Estados Miembros de la Unión Europea que pertenecen a la OCDE y de la Unión Europea: Todos los miembros de las Naciones Unidas, con excepción de Turquía, reconocen a la República de Chipre. La información contenida en el presente documento se refiere a la zona sobre la cual el Gobierno de la República de Chipre tiene control efectivo.

Notas: Los valores estadísticamente significativo aparecen marcados en color oscuro (ver anexo A3).

La tendencia media se presenta por el período más largo disponible: desde PISA 2006 para ciencias, PISA 2009 para lectura y PISA 2003 para matemáticas.

Los países y economías aparecen enumerados en orden descendiente según la nota media en ciencias en PISA 2015.

Fuente: OCDE, Base de datos de PISA 2015, Tablas I.2.4a, I.2.6, I.2.7, I.4.4a y I.5.4a.

Tabla 1. Resultados de OCDE por países.

1.2.2 PLANEA

Por otra parte, pero no de manera contradictoria, existe una prueba estandarizada a nivel nacional que se ha venido realizado en los últimos años, a través del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes, y que se denomina PLANEA, por sus siglas. El propósito central de Planea es “conocer la medida en que los estudiantes logran el dominio de un conjunto de aprendizajes esenciales en diferentes momentos de la educación obligatoria, los cuales se definen a partir de los Planes y los Programas de Estudio vigentes”.

Con el firme objetivo de no saturar los resultados que se van obteniendo, la Prueba PLANEA se aplica de manera periódica, cada tres años, y no a todos los grados; únicamente a una muestra determinada de grados y número de estudiantes. De esta manera los resultados que arroja dan cuenta del comportamiento del Sistema Educativo Nacional; y puntualiza que “no aluden al logro educativo de las escuelas o de los estudiantes en lo individual, sino al porcentaje de estudiantes que, a nivel nacional o por entidad federativa, se ubican en distintos niveles de logro”, dicha información permiten identificar claramente la medida en que han alcanzado o no los aprendizajes clave del currículo; Fundamentales para la adquisición de nuevos aprendizajes; como lo son los relevantes para el dominio de la asignatura y que prevalecen en el tiempo a pesar de los cambios curriculares.

La última Prueba PLANEA fue aplicada a estudiantes de sexto grado de primaria y tercero de secundaria en junio de 2015. En su modalidad de Evaluación del Logro referida al Sistema Educativo Nacional (ELSEN). Para efectos puntuales y útiles a la presente investigación, solo analizaremos los resultados de los estudiantes que se encuentran cursando el sexto grado de educación primaria.

Los resultados obtenidos en el ámbito de Lenguaje y comunicación no son nada alentadores; puesto que 5 de cada 10 estudiantes no han logrado adquirir los aprendizajes clave que conciernen a dicha área. Dicho de otro modo, la mitad de los estudiantes que culminan su educación primaria se encuentran en el Nivel I (el más bajo); lo que significa que:

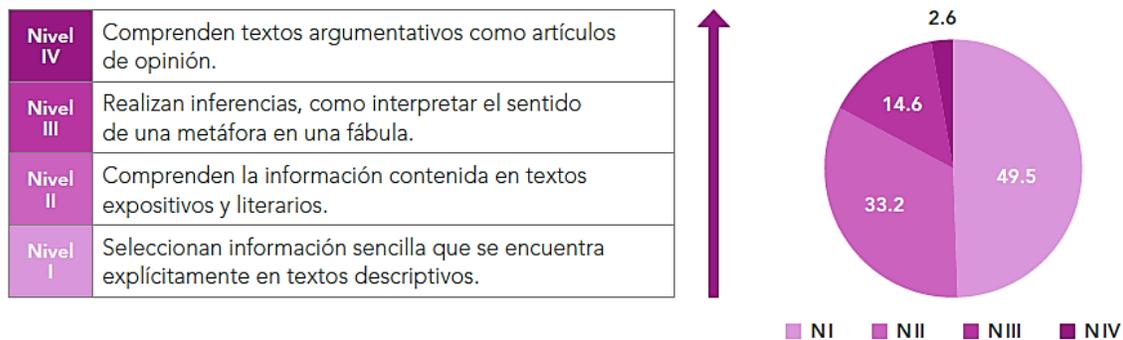
“Pueden seleccionar información sencilla que se encuentra explícitamente en textos descriptivos; comprender textos que se apoyan en gráficos con una función evidente, distinguir los elementos básicos en la estructura de un texto descriptivo, y reconocer el uso

que tienen algunas fuentes de consulta. En cambio, tiene limitaciones para comprender información de textos expositivos y literarios, resumir información que se ubica en diferentes fragmentos de un texto, realizar inferencias como interpretar el sentido de una metáfora en una fábula, entre varias otras habilidades” (INEE, 2015).

Por otro lado, si miramos el porcentaje de los estudiantes que logran alcanzar el nivel IV (el más alto), es muy reducido, solo el 2.6 %. Lo que significa que:

“Pueden comprender textos argumentativos como el artículo de opinión, deducir la organización de una entrevista, evaluar de manera conjunta elementos textuales y gráficos que aparecen en textos expositivos, elaborar inferencias de alto nivel como evaluar el efecto poético, y analizar el contenido y la forma de textos con una temática similar, por mencionar algunos aprendizajes” (INEE, 2015).

La siguiente gráfica muestra de manera precisa cada uno de los porcentajes de estudiantes en los cuatro niveles en que se estructura la descripción de los desempeños en el área de Pensamiento matemático:



Gráfica 1. Porcentajes de cada nivel en el área de pensamiento matemático.

La gráfica muestra que al terminar el sexto grado de primaria, la mitad de los alumnos (49.5%) puede seleccionar información sencilla que está explícitamente expuesta en textos descriptivos, pero no puede realizar las tareas de los niveles de logro más avanzados, tales como comprender información de textos expositivos y literarios. Esto no es una buena noticia. La proporción de estudiantes en el nivel I debe disminuir progresivamente hasta ser igual a cero. También es deseable incrementar de manera

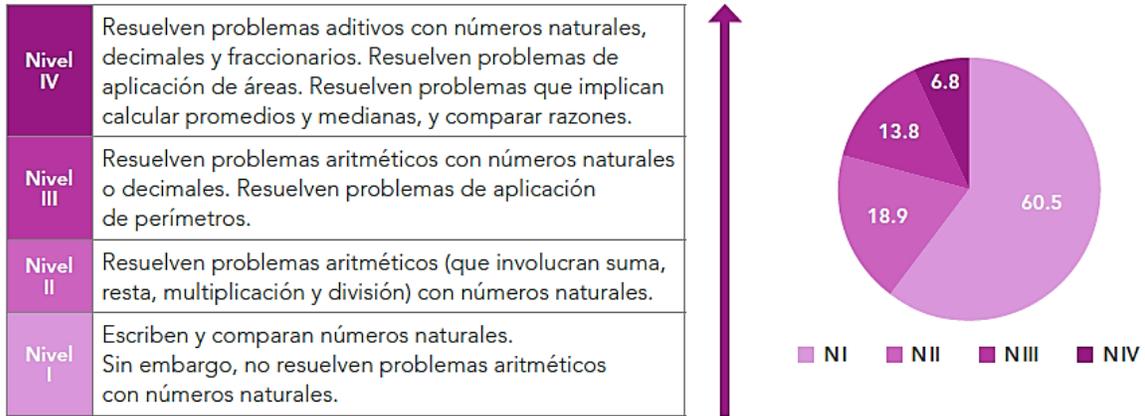
importante la cantidad de alumnos en los niveles de logro III y IV, en los que los estudiantes pueden realizar inferencias y comprender textos argumentativos.

En el área del pensamiento matemático, los resultados no guardan mucha diferencia. Porque también nos encontramos con un resultado muy parecido al del área de Lenguaje y comunicación; esto es, al término de la educación primaria, 6 de cada 10 estudiantes no han logrado adquirir los aprendizajes clave de Matemáticas. Poco más de la mitad, superando así, de manera negativa, el resultado obtenido en Lenguaje y Comunicación. Es de llamar la atención que más de la mitad de los estudiantes se ubiquen en el nivel I (el más bajo), pues ello significa que:

“Pueden escribir y comparar números naturales, resolver problemas aplicando las características y propiedades básicas de triángulos, prismas y pirámides, así como resolver problemas que requieren leer información en gráficas de barras. En cambio, tienen limitaciones para leer y realizar operaciones básicas con números naturales, representar gráficamente fracciones comunes, identificar características como tipo de ángulos, alturas, rectas paralelas y perpendiculares en figuras y cuerpos geométricos. Tampoco pueden interpretar la descripción de una trayectoria, identificar la unidad de medida más adecuada para longitudes y áreas, ni leer información explícita en gráficas de barras, entre otras habilidades” (INEE, 2015).

Aunque es necesario destacar que el porcentaje de estudiantes que se ubican en el Nivel IV (el más alto) es mayor al obtenido en el Área anterior, ya que sólo el 6.8 %, esto significa que este grupo de estudiantes han alcanzado de manera sobresaliente los aprendizajes clave del currículum. En el caso de Matemáticas, tales estudiantes pueden

“comparar números decimales; resolver problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios que impliquen dos o más transformaciones; resolver problemas que impliquen dividir o multiplicar números fraccionarios por naturales; ubicar una fracción en la recta numérica; usar las fracciones para expresar el resultado de un reparto; e identificar el término siguiente en sucesiones especiales, por mencionar algunos aprendizajes” (INEE, 2015).



Gráfica 2. Porcentajes de cada nivel en el área de pensamiento matemático.

Los resultados en las áreas de Lenguaje y Comunicación y Pensamiento Matemático concentran el mayor número de porcentajes en el nivel más inferior, y ambos también coinciden en contener el porcentaje más bajo en los niveles superiores. Y también podemos observar el mismo comportamiento, tanto en la prueba internacional (PISA) como en la nacional (PLANEA).

Con lo anterior, podemos clarificar la imperiosa necesidad de que el docente asuma como reto impostergable el fortalecimiento de las habilidades de lectura y cada uno de sus requerimientos; con el firme propósito de elevar los resultados hasta ahora obtenidos en el ámbito de la comprensión de diversos tipos de textos. Así como, un trabajo más sistematizado en el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas matemáticos, que le permitan al estudiante alcanzar los aprendizajes esperados de la educación primaria.

1.3 Algunas propuestas metodológicas en la resolución de problemas

Desde poco antes de mediados del siglo pasado el tema de la resolución de problemas fue tomando relevancia, atrayendo los ojos críticos de los investigadores. Destacando los trabajos de Polya (1945); por sus valiosos aportes a la construcción del acercamiento a una construcción conceptual del término problema; pero donde toma mayor relevancia es en la propuesta de su método heurístico para la resolución de problemas. También es de destacar la aguda crítica que vierte Kline (1973) a la matemática de su tiempo, en especial a la forma en que se estaban trabajando la resolución de problemas dentro de las aulas norteamericanas. Otro referente teórico de importancia mayúscula es sin duda Shoenfeld (1985), quien con sus investigaciones profundiza con detenimiento en diferentes factores y procesos que toman acción en la resolución de problemas; incluyendo mecanismos mentales como la metacognición. Podría mencionar uno a uno a los investigadores que han inundado este tema de relevancia mayúscula, pero no bastaría el espacio de este trabajo; y menos aún que no es nuestro objetivo concreto.

Dado que la resolución de problemas ha sido un campo abundantemente estudiado, existe una cantidad muy amplia de información. Los aportes han sido bastos y muy trascendentales. Uno de los aspectos de gran importancia que deben rescatarse son las diversas taxonomías o clasificaciones que los investigadores han propuesto. Iniciaré trayendo a colación lo hecho por Tomás (1990), aclarando que el orden en que son expuestos no tiene nada que ver con el grado de importancia. Dicho investigador propone una clasificación atendiendo la forma que adopta el enunciado del problema:

- Problemas de presentación y pregunta: el enunciado inicia con la descripción de la situación y cierra con la pregunta.
- Problemas de pregunta y explicación a la vez: el enunciado en sí es toda la pregunta.
- Problemas de pregunta indirecta: el enunciado no presenta una pregunta explícita.
- Problemas de explicación y diversas preguntas: inicia con un planteamiento general de la situación y a partir de ahí se plantean varias preguntas.
- Problemas de preguntas internas no explícitas: el problema plantea preguntas explícitas, pero hay información que deducir a partir de los datos.

Otra propuesta para categorizar los problemas matemáticos la aporta Riley, Greeno & Heller (1983), en función de las relaciones que se establecen entre los datos que contiene el enunciado:

- Problemas de cambio: tienen que ver con al menos un cambio temporal, de aumento o decremento en los datos.
- Problemas de combinación: implica una situación en la que se convivan los elementos, pero que no cambian.
- Problemas de comparación: tienen dos conjuntos de elementos que no cambian pero que se comparan entre sí con expresiones como: “más que” o “menos que”.

Al respecto, Campertter & Moser (1984), propone una taxonomía basada en las operaciones básicas, muy semejante a la que acabamos de revisar, con la diferencia que aquí se identifican cuatro categorías:

- Cambio: se identifica en los problemas una acción de cambio, que consiste en aumento disminución.
- Combinación: se identifican por la presencia de cantidades aparentemente aisladas y sin que exista ningún tipo de acción.
- Comparación: se caracterizan por establecer una relación comparativa entre dos cantidades y determinar la diferencia entre ellas.
- Igualación: en ella se presenta una acción implícita basada en la comparación de dos cantidades distintas.

Cabe aclarar, que cada una de estas cuatro categorías descritas muy reducidamente, se divide en seis subcategorías para hacer más específica cada una de las categorizaciones de los problemas matemáticos.

De manera sucinta, puedo traer a colación las propuestas metodológicas para la resolución de problemas de distintos investigadores; casi todos basados o circunscritos en los trabajos de Polya. Y que se enmarcan en los métodos heurísticos. Para tal acción resulta muy útil hacer uso de la clasificación y resumen que realizan Juidías &, Rodríguez (2005); donde se observa claramente la afinidad a las cuatro fases que Polya estableció en su investigación.

	1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Polya (1945)	Comprensión del problema	Planificación	Ejecución del plan	Supervisión
Dunlap y McKnight (1980)	-Percepción de símbolos escritos. -Decodificación de símbolos escritos. -Formulación del significado general de las oraciones. -Traducción del mensaje general en un mensaje matemático.	-Determinación de lo que hay que buscar. -Examen de los datos relevantes. -Análisis de las relaciones entre los datos. -Elección de las operaciones matemáticas -Estimación de las respuestas.	- Formulación de los datos mediante la notación matemática. - Ejecución de los cálculos matemáticos. -Decodificación de los resultados para que tengan sentido técnico. -Formulación de los resultados técnicos como respuestas a las cuestiones iniciales.	-Verificación de las respuestas
Gagné (1983)	Traducción verbal de las situaciones descritas al lenguaje matemático.		Fase central de cálculo	Validación de la solución
Montague (1988)	-Lectura del problema -Paráfrasis -Visualización -Enunciado del problema	-Hipótesis -Estimación	-Cálculo	- Verificación
Schoenfeld (1979)	-Análisis -Exploración	-Diseño	-Implementación	-Verificación
Uprichard, Phillips & Soriano (1984)	-Lectura -Análisis	-Estimación -Traducción	-Cálculo	-Verificación
Mayer (1991)	- Representación -Traducción -Integración	-Planificación	-Monitorización -Ejecución	-Verificación
Garofalo y Lester (1985)	- Orientación	-Organización	-Ejecución	-Verificación
Glass y Holyak (1986)	- Comprensión o representación del problema	-Planificación	-Ejecución del plan	-Evaluación de los resultados
Brandsford y Stein (1984)	-Identificación -Definición	-Exploración	-Actuación	-Observación -Aprendizaje

Tabla 2. Modelos de resolución de problemas matemáticos, (Juidías & Rodríguez, 2005).

Del mismo modo, en la literatura especializada podemos encontrar un sinnúmero de esfuerzos didácticos, presentados en diversas metodologías como producto de las minuciosas investigaciones que se han hecho. Podemos hacer mención de la propuesta metodológica de Schoenfeld, (1990):

1. El profesor modela el uso de heurísticos aplicando los a un problema matemático concreto.
2. El Profesor discute ampliamente con los alumnos la puesta en práctica de los heurísticos.
3. Los alumnos divididos en grupos, tienen la oportunidad de comentar bajo la tutela del Profesor, que proporciona retroalimentación adecuada y estimula el proceso

de reflexión, planteando preguntas como: ¿qué estás haciendo?, ¿por qué está haciendo esa?, ¿cómo te ayudan lo está haciendo para alcanzar la solución?

4. Con la práctica los alumnos van interiorizando las reflexiones hasta llegar a plantear la de manera espontánea.

Por su parte, Pinteño y otros (1999), han proponen que el siguiente esquema General de trabajo:

1. Propuesta de la situación problema de la que surge el tema (basada en la historia, aplicaciones, modelo, juegos...).
2. Manipulación autónoma por el alumnado.
3. Familiarización con la situación y sus dificultades.
4. Ensayo de estrategias posibles.
5. Ensayos diversos por el alumnado.
6. Herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos motivados).
7. Elección de estrategias.
8. Ataque y resolución de los problemas.
9. Generalización.
10. Nuevos problemas.

La formulación que hizo Polya, (1989) de las cuatro fases esenciales para la resolución de un problema, que constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores. Está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema".

Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de cuatro pasos para resolver problemas. A continuación, presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas" de dicho autor.

Fase 1: Comprender el problema.

Para poder resolver un problema primero hay que comprenderlo. Pero no solo debe comprenderlo, sino también debe desear resolverlo. Se debe leer con mucho cuidado y explorar hasta entender las relaciones dadas en la información proporcionada. Para eso, se puede responder a preguntas como: ¿Qué dice el problema? ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama?

Fase 2: Elaborar un plan.

En este paso se busca encontrar conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido, relacionando los datos del problema. Se debe elaborar un plan o estrategia para resolver el problema. Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final. Hay que elegir las operaciones e indicar la secuencia en que se debe realizarlas. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con este? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar. ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema? Intente organizar los datos en tablas o gráficos.

Fase 3: Ejecución del plan.

Se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, verificando paso a paso si los resultados están correctos. Se aplican también todas las estrategias pensadas, si se requiere los diagramas, tablas o gráficos para obtener varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito. Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos. ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrarlo?

Fase 4: Verificar el problema.

En el paso de revisión o verificación se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la seguida, para llegar a la solución. Se verifica la respuesta en el contexto del problema original. En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

1.4 La resolución de problemas en el Programa de Estudio 2011 de Educación Primaria

Lo anteriormente expuesto, corresponde a las aportaciones teóricas desde la perspectiva los distintos autores que se han convertido en referentes obligados como fruto de las importantes investigaciones en la resolución de problemas. La justificación de promover la habilidad para resolver problemas no solo la encontramos en cada una de las sugerencias didácticas, propuestas metodológicas y las aportaciones en general que hacen los investigadores desde la perspectiva teórica-metodológica. Sino también, en las recomendaciones legales y oficiales que se estipulan en el Plan y los Programas de Estudio vigentes; con cada una de las especificaciones precisa a alcanzar; la forma metodológica más recomendada, así como los temas a abordar en el trabajo áulico diario.

Es así que, en el Sistema Educativo Mexicano tenemos Programa de Estudios 2011 de Educación primaria, como el antecedente legal, el documento rector y compilatorio donde se agrupan los propósitos, enfoques, estándares curriculares, ejes temáticos, temas, aprendizajes esperados y las sugerencias didácticas de toda la educación obligatoria en México (SEP, 2011). En su contenido se detalla cuidadosamente cada uno de los campos formativos, como es el caso del pensamiento matemático.

El propósito del estudio de las matemáticas a lo largo de la Educación Básica es muy ambicioso y se pretende que los estudiantes “desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas..., que utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficaces los procedimientos de resolución y

que muestran disposición hacia el estudio de las matemáticas” (SEP, 2011). Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución. Frase corta pero concreta que engloba una serie de conocimientos, habilidades y actitudes casi imposibles de lograr en la cotidianidad de la escuela; pero que a pesar de esa característica de casi inalcanzable de ninguna manera promueve su renunciamiento o desistir en su intento por alcanzarlo. Todo lo contrario, permanece ahí, presente en todo momento para direccionar la actividad educativa de cada uno de los integrantes de la educación en general.

Asimismo, se establece la Competencia Matemática de la educación básica: “Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientes.”, la cual se propone ser alcanzada en el transitar de la educación preescolar, primaria y secundaria. Lo que exige de los alumnos que culminen la educación básica que sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones (SEP, 2011).

El andar hacia ese largo trayecto que representa la consecución del objetivo de la educación matemática en la educación primaria, requiere de indicadores que permitan dimensionar y valorar cada uno de los avances que se va logrando en el aprendizaje. Estas herramientas son los Estándares Curriculares de Matemáticas, que presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos, comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera que los estudiantes logren para conducir los altos niveles de alfabetización matemática. Los estándares curriculares se organizan en: sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; manejo de la información y actitud hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2011).

El tratamiento didáctico que se le dará a la matemática dentro de las aulas queda claramente estipulado en el apartado correspondiente al enfoque didáctico, en el cual se lee textualmente: “El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen

los resultados” (SEP, 2011). Estableciendo así el planteamiento de estudiar matemáticas sustentada en el diseño cuidadoso de situaciones problemáticas.

Y para una mayor puntualización, el Programa de Estudio (SEP, 2011), sugiere que, para resolver la cualquier situación, es vital que el alumno use sus conocimientos previos como punto de partida, que le permiten entrar en la situación, pero el desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, para ampliarlo, para rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

Para brindar una mejor ubicación al lector sobre cada uno de los elementos mencionados en esta descripción del contenido del Programa de Estudios 2011 de Educación Primaria, se presenta el siguiente esquema que ilustra la relación y la ubicación que guarda cada uno de ellos:

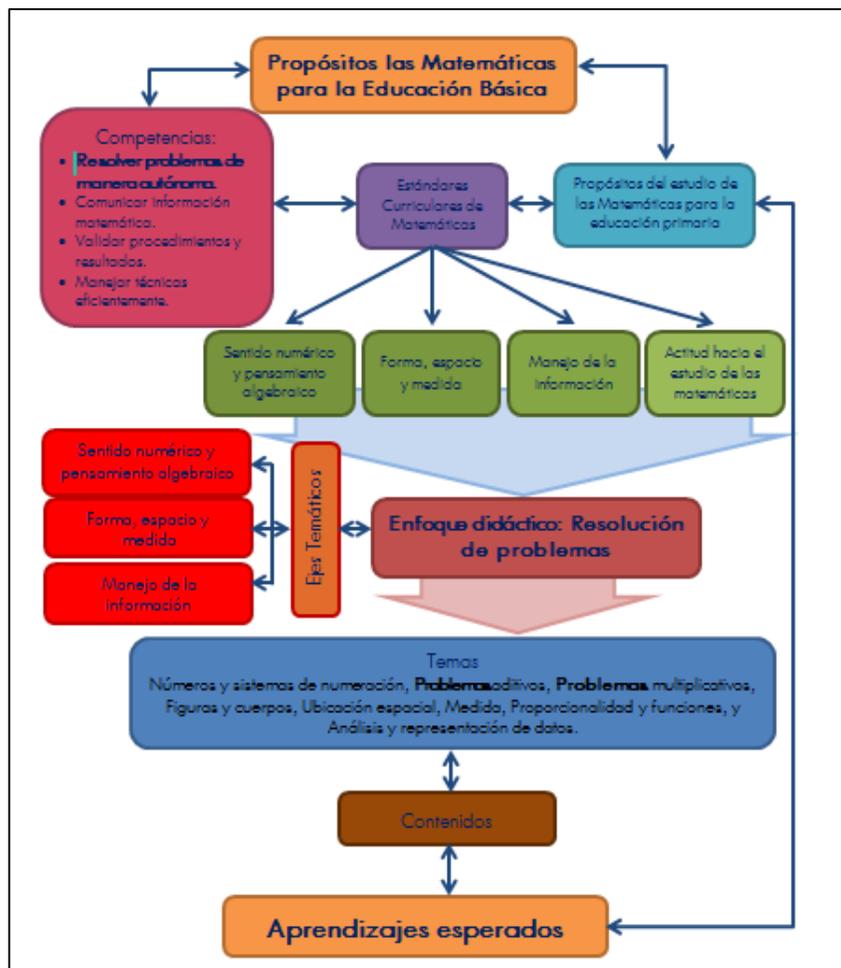


Imagen 1. Esquema de la resolución de problemas en el Plan de Estudios 2011.

La información que contiene el Programa de Estudios 2011 de Educación Primaria es basta, en cuanto a las sugerencias didácticas que al maestro presenta. Y puntualiza cada uno de los tópicos, y al mismo tiempo desafíos sobre los que debe andar el docente, como lo son: lograr que los estudiantes acostumbren a buscar de manera autónoma la resolución de los problemas, acostumbrar a leer y analizar los enunciados de los problemas, lograr que el aprendan a trabajar de manera colaborativo, aprovechar eficientemente el tiempo de clase y estar dispuesto a atender cómo piensan los alumnos. Todo los anteriores son ingredientes esenciales para convertir la clase en un espacio social de construcción del conocimiento.

Con todo lo anterior expuesto, podemos visualizar la presencia, así como la importancia, de la resolución de problemas en el sistema educativo mexicano. A tal grado que podemos encontrar, ha dicho elemento matemático, en sus tres direcciones, como lo estipula Núñez (2003); la resolución de problemas como propósito u objetivo, como contenido de aprendizaje en el libro de texto, o como enfoque didáctico que prepondera la construcción propia de su aprendizaje por el estudiante.

CAPÍTULO 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

2.1 Problemática

Mi experiencia en la labor docente, me dice que no es difícil de imaginar la cantidad de tiempo, materiales y energía que se le invierte dentro de las aulas, con el afán de alcanzar los resultados más altos posibles. Sin embargo, no siempre se cumple al pie de la letra lo anterior expuesto. No pocas veces, encontramos aulas donde se llena el pizarrón con ejercicios rutinarios sin sentidos, disfrazados de “problemas matemáticos” que lo único que provocan es la aberración total de los estudiantes y una actitud de rechazo hacia el área de las matemáticas. Lo que convierte al aula en un entorno gris, aburrido y monótono para el estudiante, donde el único producto a obtener es la mutilación completa de la creatividad, el pensamiento divergente y su sagrada curiosidad infantil.

2.2 Problema de investigación y justificación

En el bosquejo teórico expuesto anteriormente podemos darnos cuenta que existe un sin número de aportes y esfuerzos investigativos en torno al tema de estudio, la comprensión de los problemas matemáticos. Pero también es muy visible el bajo número de reportes de aplicación o la operatividad de las diversas aportaciones teóricas dentro del aula. Por ello en varias investigaciones (Labarrere, 1987; Campistrous & Rizo, 1996; Vila & Callejo, 2004; Díaz, 2010; Frade, 2014) se reconoce la importancia que tiene la comprensión textual en la resolución de problemas matemáticos, y la recomendación es contundente y urgente: resulta de gran importancia la realización de otros estudios que permitan profundizar en esa temática, a partir del trabajo de la comprensión de los problemas matemáticos concebidos como un texto con características propias (Pérez y Hernández, 2017).

Y no solo los autores antes citados enfatizan la recomendación, sino también un gran número de investigaciones concuerdan en la importancia mayúscula que representa la comprensión lectora en la solución de problemas. A continuación, traemos a colación algunas puntualizaciones al respecto:

- “Es de temerse lo peor si el alumno se lanza a hacer cálculos o construcciones sin haber comprendido el problema” (Polya, 1945).

- La comprensión es el eje central de la solución de problemas matemáticos (Domínguez, 1999; Maza, 2003)
- Los escolares que presentan dificultades en la comprensión textual son los que mayores deficiencias presentan en la solución de problemas matemáticos (Quiroga, 2006; Chancasanampa, 2010).
- Para solucionar un problema el estudiante debe, en primer lugar, conocerlo y lo más importante, familiarizarse con la situación y tratar de comprenderla. (Labarrere, 1998).
- A partir del enunciado, se determina la estrategia, conceptos y procedimientos de solución. Y condiciona el éxito o fracaso (Castillo y Ramírez, 2013).
- La lectura de los enunciados es fundamental para encontrar recursos de solución (Blanco y Blanco, 2009).

En base a las conclusiones anteriores, producto del arduo trabajo investigativo de un amplio grupo de investigadores, podemos establecer la inferencia directa de la comprensión textual para determinar el éxito de la selección y empleo de la estrategia de resolución a los problemas matemáticos.

Existen un número amplio de problemas puntuales que presentan los estudiantes de educación primaria relacionados directamente con la falta de comprensión del planteamiento textual de los problemas matemáticos, por mencionar algunos podemos decir que:

- Dificultad para descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita. (Ramírez y Castillo, 2013).
- Tendencia a operar directamente con los datos explícitos. (Caldera, 2001; Casajús, 2005).
- El operativismo mecánico de la solución de problemas. (Pérez y Hernández, 2017).
- Dificultad para representar mentalmente el enunciado (Castillo y Ramírez, 2013).

Debo aclarar que cada uno de las dificultades antes mencionadas, han sido identificadas en momentos determinados de mi práctica docente, pero que en la búsqueda bibliográfica me encuentro que existen autores que ya los han estudiado y que los nombran

de manera sucinta, facilitando la referencia. De ahí que puedo decir que la problemática es real y muy propia de mi entorno donde me desempeño.

Por otro lado, el documento rector de la Educación Básica en México, también es muy enfático en la recomendación, y sostiene muy puntualmente una recomendación impostergable para todos los docentes del país, y es ni más ni menos que “Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas a los estudiantes. Leer sin entender es una deficiencia muy común, cuya solución no corresponde sólo a la comprensión lectora de la asignatura de Español. Muchas veces los alumnos obtienen resultados diferentes que no por ello son incorrectos, sino que corresponden a una interpretación distinta del problema (SEP, 2011).

Otra causa menos importante, pero si más alarmante, son los bajos resultados mostrados por el grueso de los estudiantes en las pruebas estandarizadas internacionales y nacionales, como lo son las pruebas PISA (OCDE, 2015) y PLANEA (INEE, 2015). Las cuales son muy claras en los informes que arrojan, alrededor del 80% de los estudiantes de educación básica presenta serias dificultades para resolver problemas matemáticos; aunado a una escasa comprensión lectora de diversos tipos de textos.

Expuesto todo lo anterior la justificación del tema de investigación, se transforma en una necesidad impostergable de atender por los profesionales que nos encargamos de la promoción de la educación en el nivel básico; como producto de la exigencia del contexto educativo en el que me desempeño.

2.3 Pregunta de Investigación

Otro elemento fundamental, y que funge como faro a la navegación que quiere arribar a la costa cercana y evitar completamente que dar encallado o navegar a la deriva, es sin duda la pregunta de investigación. Por demás está decir que son las preguntas las que nos conducen a nuevos e importantes descubrimientos. Por lo que la pregunta que guiará toda nuestra investigación será la siguiente:

¿Cómo promover las estrategias de lectura que desarrollen la comprensión de los problemas matemáticos en los estudiantes de sexto grado de educación primaria?

2.4 Objetivo

El presente trabajo de investigación, tiene el firme propósito de coadyuvar con la implementación de estrategias de lectura en el ámbito de la resolución de problemas, ya que la implementación hará que los estudiantes cuenten con un proceso estratégico de la misma; influirá en la mejora progresiva y continúa del nivel lector de los estudiantes que participan en el grupo de aplicación, lo que incidirá positivamente en su habilidad de resolución de problemas matemáticos.

Puesto que, nuestro objetivo no es teorizar o engrosar los constructos teóricos de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de educación primaria, nos hemos propuestos objetivos más prácticos y que impacten directamente en el aula de clase; es decir, una intervención docente a través de la elaboración de tallada de estrategias didácticas que promuevan una intervención docente efectiva dentro del aula. Así, nuestros objetivos son claros y específicos:

- Implementar instrumentos didácticos-metodológicos que desarrollen la comprensión de los problemas matemáticos en los estudiantes de sexto grado de educación primaria con el fin de facilitar la resolución de problemas.

En base a la literatura revisada, y mayormente basado en los estudios de Poggioli (2001), que establece que la complejidad de la comprensión del texto que se presenta en el problema influye en la elección correcta de las operaciones involucradas en el procesamiento del mismo. Y aunado a ello, la experiencia laboral docente que poseemos, podemos establecer, a manera de hipótesis los siguientes supuestos:

- La implementación de las estrategias de comprensión lectora, contribuyen a la correcta solución de problemas matemáticos.

CAPÍTULO 3. MÉTODOLÓGÍA Y MARCO CONCEPTUAL

3.1 Marco conceptual

Para el presente trabajo hemos optado por encuadrar nuestra investigación a través de un marco conceptual que clarifique las ideas sobre cada uno de los conceptos y sus respectivas definiciones que emplearemos a lo largo del trabajo. Con lo anterior, pretendemos apegarnos a la naturaleza del trabajo de investigación, recordemos que se inscribe en el paradigma cualitativo; y con el firme propósito de incidir favorablemente en el aprendizaje de los estudiantes.

Mi intención se dirige, más bien, al mejoramiento de mi práctica de donde deriven conocimientos pedagógicos. Como dice Carr y Kemmis (1998), la investigación educativa no puede definirse por referencia a los objetivos apropiados a las actividades investigadoras que se ocupan de resolver problemas teóricos, sino hay que operar dentro del marco de referencia de los problemas prácticos a los que obedecen las actividades educativas.

3.1.1 Concepto de problema

Es necesario realizar una pausa para tratar de esclarecer uno de los conceptos centrales de la investigación: problema. No podemos continuar con el texto si no clarificamos lo más sucintamente posible cuál es la definición de problema que emplearemos a lo largo del presente trabajo. Para tal fin es necesario recurrir a los aportes teóricos de los investigadores del área.

Al hablar de problemas matemáticos, uno de los primeros nombres que salta a la vista es sin duda G. Polya (1945), quien apunta que tener un problema significa buscar conscientemente alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar; y principalmente, complementa, que sí es una situación que pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas; puede considerarse un verdadero problema.

Por su parte, otro de los investigadores expertos en la materia, como lo es Schoenfeld (1985), menciona que un problema es una tarea que contiene una dificultad para el individuo que está tratando de resolverla. Y que, además, dicha dificultad debe ser un impase intelectual y no solamente a nivel operacional o de cálculo.

Para Santos (1994), un problema es una tarea que se caracteriza invariablemente por contener cuatro componentes: la existencia de un interés; la inexistencia de una solución inmediata; la presencia de varios caminos o métodos de solución (puede ser algebraico, numérico o geométrico); y la atención del individuo o del grupo para llevar a cabo un conjunto de acciones tendientes a resolver esa situación. Por su parte, Kilpatrick (1987), concibe al concepto de “problema” de manera más simple pero contundente: es una definición en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa.

Carrillo (1998), resalta la aplicación no rutinaria de conocimientos matemáticos en el proceso de resolución de un problema: “el concepto de problema debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) del conocimiento matemático a situaciones no familiares, la consciencia de tal situación, la existencia de dificultad a la hora de enfrentarse a ella y la posibilidad de ser resuelta aplicando dicho conocimiento”.

Como podemos observar no existe una concepción única y acabada, el concepto de problema tiene un carácter polisémico; pero, además, subjetivo; en parte que sus características no son intrínsecas a la situación, sino que dependen excesivamente de la posición que guarde con respecto al resolutor, su estado motivacional y el grado de desarrollo de sus capacidades y habilidades (Núñez, 2003).

Para Pérez y Hernández (2017), el universo existente de las definiciones del concepto de problema matemático coincide en que hacen referencia a uno o varios de los elementos siguientes:

- *Subjetividad*: el resolutor debe desconocer la vía de solución e interesarse por hallarla (González, 1995; Campistrous y Rizo, 1996; Ontoria, 2006).
- *Presencia de relaciones matemáticas*: en la solución se requiere del empleo de medios matemáticos (Geissler, 1975; Ballester, 1992; Vila & Callejo, 2004).
- *Existencia como texto*: uso del lenguaje verbal para formularlos (Rubinstein, 1966; Labarrere, 1987, 1988; Pérez, Álvarez & Breña, 2016).

Por lo que de aquí en adelante asumiremos como nuestra la siguiente definición de problema matemático: es un texto que posee una determinada intención, contiene una

situación desconocida y de interés para el sujeto; además, porta significados y exige de una comprensión por parte del individuo que lo resolverá mediante relaciones matemáticas.

3.1.2 Resolución de problema

Ahora al concepto de problema le aumentamos el término resolución, y si de antemano hallar un consenso en la definición de problema ya era bastante complicado; con la inclusión de este nuevo término el abanico de posibilidades se dispara. Dentro de los primeros intentos por encuadrar la definición de resolución de problemas matemáticos, la de Cawley y Miller (1986), quienes la definen como la interpretación de la información y el análisis de los datos para alcanzar una respuesta aceptable o con objeto de sentar las bases para una o más alternativas posibles.

También, las investigaciones de Ruiz y otros (2003, p. 325) explican que la resolución de problemas se concibe “como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. Por lo que, la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina (Pérez y Ramírez, 2011).

Para efectos de esta investigación, nos quedaremos con la definición que visualiza a la resolución de problemas como una actividad globalizadora, que no solo se encuentra en el campo de estudio de la matemática, sino que se circunscribe en todos los procesos de aprendizaje. Compartiendo la visión que García (2010) tiene al definir a la resolución de problemas matemáticos como “un proceso donde interviene la acción mental, el razonamiento, la reflexión y el análisis de la información, que conducen a la puesta en práctica de diversas estrategias, que van desde la manipulación concreta hasta el cálculo mental o el uso de operaciones convencionales; que no siempre llevan a la respuesta correcta y, sin embargo, estos intentos erróneos proporcionan significado para un verdadero aprendizaje”.

Es importante puntualizar que debemos diferenciarla del concepto solución; puesto que este hace referencia a una situación más simple, se refiere sólo a la presentación final del resultado; apoyada en el conjunto de pasos ordenados y esquemáticos que se reconocen

como necesarios para poder llegar a ella. Dicho de otra manera, es la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas por el problema (Puig, 1993).

3.1.3 Concepto de lectura

Otro concepto importante dentro de la investigación es la lectura, por lo que es imprescindible clarificar a que nos referimos al hablar de este. Desde principio debemos dejar en claro que la lectura va más allá de solo decodificar signos y símbolos, traduciéndolos en sonidos. Esta concepción simplista está descartada, puesto que emplearemos a la lectura como una actividad superior de pensamiento que se contrapone a la definición simplista.

En beneficio nuestro podemos decir que es un concepto muy investigado y de amplia tradición dentro del argot educativo. Una de las voces más autorizadas en este campo, como lo es Ferreiro (1982), define a la lectura como un proceso de coordinación de informaciones de diversa procedencia, particularmente desde el lector y el texto, cuyo objetivo final es la obtención de significados. Por su parte, y ampliando estas ideas expuestas, Gómez (2011), sostiene que la lectura es un proceso de comunicación entre el escritor (texto) y el lector (sujeto) donde el escritor (que en este caso significa persona que escribe) transmite mensajes o información al lector (persona que lee) a través de la escritura de la lengua”.

Es importante destacar que en ambas definiciones se habla de un proceso de intercambio de información, en el que el lector busca obtener significados de la información que le presenta el escritor a través del texto; pero estos “significado” de un texto no reside en la suma de significados de las palabras que lo componen, sino solo coincide con el significado literal del texto ya que ellos se construyen los unos en relación con los otros” (Palacios, 2010).

3.1.4 Comprensión Lectora

La comprensión lectora, según (Solé, 1992), es “el proceso de elaborar el significado por la vía de aprender las ideas relevantes de un texto y relacionarlas con las ideas que ya se tienen, sin importar la longitud o brevedad del párrafo, el proceso se da siempre de la misma forma”.

La comprensión de textos es una actividad constructiva compleja de carácter estratégico que implica las interacciones de características del lector y del texto, dentro de un contexto determinado” (Gómez, 2011).

PISA define así la competencia lectora: “La capacidad de un individuo para comprender, emplear, reflexionar e interesarse en textos escritos con el fin de lograr metas propias, desarrollar conocimientos y su potencial personal, y participar en la sociedad” (OECD, 2016b).

Según Solé (1992), la comprensión de textos depende de los conocimientos previos: a medida que el alumno se relaciona con su entorno va construyendo representaciones acerca de la realidad, de los elementos constitutivos de nuestra cultura conformando de esta manera los esquemas de conocimiento que pueden ser más o menos elaborados, presentar mayor o menor número de relaciones entre sí o un grado variable de organización interna que represente un momento dado de la historia de su conocimiento que es relativo y siempre ampliable; también señaló que los objetivos son determinantes para la comprensión porque determina las estrategias para alcanzar la comprensión.

Acerca de la comprensión de textos, Secades (2007) y Hernández (2012) la conciben como una búsqueda de relaciones lo que permite inferir que la comprensión de textos implica un proceso y complejo y problémico donde se da la unidad entre lo cognitivo, afectivo y lo regulador.

La comprensión de un texto implica dos condiciones relacionadas con el lector:

- Conocimientos previos: Poseer los conocimientos necesarios para comprenderlo.
- El carácter problémico: Sentirse problematizado por él, es decir, motivado y que le exija una actividad cognoscitiva productiva; por lo que debe encontrarse fuera del desarrollo real, pero nunca en la zona de desarrollo potencial (Vigotski, 1987).

Barret (1981) incluyó las dimensiones cognoscitivas y afectivas para la evaluación de la comprensión lectora, a través de preguntas. Según el modelo de Barret, el proceso de comprensión lectora se organiza de acuerdo a las siguientes categorías:

Comprensión literal: Capacidad para identificar datos, hechos, ideas principales y subyacentes de los contenidos explícitos del texto, es decir, aparecen escritos en él.

Comprensión inferencial: Capacidad para conjeturar y hacer hipótesis de las informaciones explícitas planteadas en el texto. Requiere que el lector emplee su intuición e infiera (deduzca) a partir de detalles, de ideas principales y secuencias o de relaciones causa y efecto.

Comprensión crítica: El lector emite un juicio valorativo, determinado por dos niveles: juicios de realidad y/o fantasía, distinguir entre lo real del texto y la fantasía del autor y juicio de valores, exponiendo su criterio frente al texto.

Sintetizó que los niveles para llegar a una comprensión lectora son: nivel literal, inferencial y crítico, los cuales son tomados en la presente investigación en torno a los niveles de la comprensión lectora.

3.1.5 Comprensión de problemas matemáticos

Pérez y Hernández (2015(2)), se define la comprensión de problemas matemáticos como la actividad dirigida a la búsqueda de las relaciones contenidas en un texto necesarias para satisfacer la(s) exigencia(s) del problema y hacer una valoración integral del texto.

Para Pérez y Hernández (2015(2)), la comprensión de problemas matemáticos se realiza gracias a determinadas acciones, las que una vez sistematizadas dan lugar al surgimiento de una habilidad: comprender problemas matemáticos, la que es de carácter específico y tiene en su estructura el siguiente orden operacional:

- ◆ *Identificar información:* va dirigida al reconocimiento de los datos y exigencia del problema, así como a la captación de cualquier otra información que constituya un referente del texto.
- ◆ *Inferir información:* permite el establecimiento de relaciones de parcialidad, causalidad, contraste y analogía para deducir los significados prácticos que se ponen de manifiesto de las operaciones de cálculo y elaborar significados, a partir de los referentes textuales.

- ◆ *Valorar*: posibilita la elaboración de juicios valorativos sobre la estructura o contenido del problema matemático.
- ◆ *Contextualizar*: favorece recontextualizar los significados elaborados a nuevas situaciones dentro o fuera de la Matemática.

PISA, citado por Rico (2005) define la competencia de resolución de problemas matemáticos como la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos.

3.2 Metodología para la comprensión de problemas matemáticos en la primaria

Dado que el presente trabajo tiene la firme intención de impactar favorablemente en el desarrollo de la comprensión de los problemas matemáticos tratados en mi quehacer docente; es decir, se persigue una transformación y mejoramiento de mi práctica docente acorde a tal propósito. Por ello, no podía llevar a cabo una investigación, desde el paradigma racionalista cuantitativo, quien entiende a la investigación como “el procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que permite descubrir nuevos datos o hechos, relaciones o leyes, en cualquier campo del conocimiento humano” (Tamayo, 1993). Y es que mi objetivo central no fue generar conocimientos “objetivos” y generalizables, como lo postula la ciencia experimental.

3.2.1 Sustento de la metodología

Para Pérez y Hernández (2015), la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas deben trabajarse como un proceso de comprensión textual, sin perder, en ningún momento, el objetivo que se persigue con la lectura; así como las características propias de la lectura. Esta postura de los autores encuentra su fundamento en la naturaleza textual de los problemas matemáticos, que surgen de la necesidad de formular verbalmente una situación problémica identificada, la cual puede ser condicionada por la imposibilidad de pensar sin mediación del lenguaje. Esto a su vez determina el surgimiento del problema como formulación verbal y por ende su existencia como texto. Esto conlleva a la contextualización general del problema como enunciado que surge de

la necesidad de expresar verbalmente las situaciones problemáticas debido a la imposibilidad de solucionarlas prescindiendo del lenguaje (Rubinstein, 1996; Petrovski, 1980; Luria, 1980).

Por tanto, si el problema existe como formulación verbal (texto), la comprensión del texto será el mecanismo esencial para encontrar la solución; porque posibilita develar las relaciones matemáticas existentes en él, y que son indispensables para encontrar la vía de solución (Hernández, 2010).

En concordancia con los preceptos anteriores, en este trabajo de investigación asumimos como metodología didáctica, la propuesta por Pérez y Hernández (2015) “*metodología para la comprensión de problemas matemáticos en la enseñanza primaria*”, la cual se ha diseñado tomando en cuenta los documentos oficiales de la educación primaria, principios básicos de la comprensión lectora y la solución de problemas. El objetivo general de la metodología es favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión de problemas matemáticos en la enseñanza primaria.

El sustento teórico de dicha metodología se encuentra en los aportes de diversas investigaciones realizadas por (Llivina, 1999; Campistrous y Rizo, 1996), (Labarrere, 1987,1988; Ballester, 1992), (Rubinstein, 1966), (J. Secades, 2007; J. Hernández, 2002). También contiene una fundamentación filosófica, pedagógica, sociológica y psicológica.

La metodología que asumimos presenta las siguientes cualidades:

- **Activadora:** Se tienen en cuenta los niveles de desempeño cognitivo, referidos a la comprensión textual, para lograr el tránsito gradual, de las operaciones cognitivas más simples a las más complejas.
- **Interdisciplinaria:** Se trabaja con operaciones cognitivas, que se deben tener en cuenta en la comprensión de cualquier tipo de texto, pero que hasta el momento no se han trabajado en la comprensión de los problemas matemáticos, tales como: identificar información implícita y explícita, inferir significados, valorar y contextualizar.
- **Flexible:** las estrategias lectoras no se usan en orden esquemático, ni siempre de la misma forma; esto dependerá de las características del problema matemático y del diagnóstico de los escolares.

- **Dialógica:** permite la reflexión y el dialogo entre los alumnos y/o profesor en proceso de comprensión lectora. Esto hace posible que los estudiantes se apropien del sistema de procedimientos contenidos en la metodología, a partir de la colaboración del profesor o de sus compañeros.
- **Multisignica:** Está orientada a la comprensión de diferentes códigos, tales como: el lingüístico, el sintáctico, el icónico y el simbólico.
- **Bilateral:** sirve para dirigir la actividad cognoscitiva de los escolares y llevar a cabo el proceso de aprendizaje.

3.2.2 Etapas de la metodología

La metodología consta de las siguientes etapas:

1. Antes de leer.

La primera etapa conocida como pre-lectura o antes de leer tiene como propósito esencial activar los conocimientos previos de los escolares y motivarlos hacia la actividad, es por ello que se agrupan en ella los siguientes procedimientos (estrategias lectoras).

- *Uso de la estrategia de muestreo:* Se seleccionan palabras, imágenes o ideas que permitan predecir aspectos relacionados con el texto que se leerá.
- *Uso de la estrategia de activación de los conocimientos previos:* En este momento se retoman conocimientos que debe poseer el lector para comprender el texto. Pueden ser específicos de la asignatura (vocabulario, propiedades, etcétera) y generales sobre algún dato que no ofrece en el texto, pero se conoce de la vida práctica (fecha relacionada con la vida de una personalidad, entre otros).
- *Aplicación de la estrategia relacionada con el vocabulario, lenguaje y predicción:* Se le da tratamiento al vocabulario que aparece en el texto para que sea empleado en un contexto significativo, motivando al lector a realizar predicciones sobre el tema, hechos, entre otros aspectos que corresponden al texto.

2. Durante la lectura

La segunda etapa es la más compleja, pues en ella se persigue revelar las relaciones matemáticas que permiten satisfacer la exigencia del problema, es decir, en ella se logra la comprensión del problema. En ella se proponen los siguientes pasos y estrategias lectoras.

- *Presentación del texto:* Se les presenta el problema matemático a los escolares en el libro de texto, pizarra, hoja de trabajo, tarjeta u otro medio seleccionado.
- *Aplicación de la estrategia e identificación de la estructura del texto:* Se reconoce la estructura externa del texto (problema): datos, condiciones y exigencia(s). En la práctica pueden apreciarse dos partes lógicas que pueden ser denominadas narración y exigencia, pues generalmente los datos y las condiciones aparecen juntos.
- *Empleo de la estrategia sistema de preguntas:* Se realizan preguntas para evaluar la comprensión que hacen los alumnos del texto. También preguntas con el objetivo de favorecer el proceso de comprensión ya sea como niveles de ayuda, para promover inferencias, etc.
- *Uso de la estrategia representación jerárquica de las ideas del texto:* consiste en centrar toda la atención sobre las ideas principales del texto, excluyendo la información secundaria. Tiene estrecha relación con la técnica de la reformulación.
- *Uso de la estrategia de realización de esquemas:* En este momento se realizan esquemas para representar las ideas esenciales del texto. Posee relación con la técnica de la modelación.
- *Aplicación de la estrategia de inferencias:* Consiste en deducir ideas implícitas. Buscar información que se “esconde” en ideas del texto o frases ambiguas. Se sustenta en el conocimiento previo del lector. Se emplean preguntas como: a) ¿Qué significa la expresión...? b). ¿Qué puedo inferir del gráfico?
- *Aplicación de la estrategia de analogía:* Consiste en hallar relaciones entre el texto que se procesa y otros ya comprendidos, es decir con problemas resueltos anteriormente. Se pueden utilizar preguntas como estas: a) ¿Qué problema resuelto por ti narra una situación similar a esta?, b) ¿Cómo lo resolviste?

3. Después de leer

En la tercera etapa se persigue el objetivo de comprobar la comprensión realizada, por lo que se propone la estrategia de monitoreo, pues esta posee un carácter metacognitivo, lo que permite ir confirmando o rechazando las ideas que se van produciendo durante el proceso lector. No significa en ningún momento comprobar la solución del problema sino todo el proceso.

- *Aplicación de la estrategia de monitoreo:* Se evalúa la comprensión que se hace durante la lectura. Se resuelve el problema por otra vía o se comprueba la solución del mismo de otra forma. Se puede hacer la siguiente pregunta: ¿Es correcto lo que hice?

Se puede complementar con un protocolo del proceso o retrato heurístico, que recomienda Guzmán, (1991), el cual permite recuperar todo lo que ha pasado por nuestra mente a lo largo del proceso, en lo que se refiere a:

- Lo que hemos ido realizando.
- Lo que hemos ido pensando.
- Las situaciones afectivas por las que hemos ido pasando.

Se debe anotar, fundamentalmente:

- a) La fase del problema en que nos hayamos.
- b) Las posiciones afectivas ante el mismo.
- c) El estado emocional (aburrimiento, interés, etc.)
- d) Los cambios de actividad mental ante el problema.
- e) Los orígenes de las posibles ideas que vayan apareciendo en nuestra mente.

CAPÍTULO 4. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGÍA

La investigación que realizamos es cualitativa, ya que nuestro interés se centra en aplicar una metodología que favorezca la comprensión lectora de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de Nivel Básico (Primaria).

4.1 Planificación

En un primer momento, iniciamos con una valoración diagnóstica, utilizando la prueba propuesta por los autores (Pérez y Hernández, 2015) de la metodología que vamos a aplicar, la cual tiene como objetivo ubicar el nivel de comprensión que presentan los estudiantes. Posteriormente, se diseñó una serie de actividades de lectura para promover la comprensión en los estudiantes, distribuidos en cinco sesiones de dos horas cada una.

Para direccionar el trabajo se diseñó un formato que acompañara a los estudiantes en las reflexiones realizadas durante el proceso, mismo que lo llamamos Ruta para la comprensión y la resolución de problemas.

Como cierre, llevamos a cabo una evaluación final, mediante la misma prueba que se utilizó como diagnóstico, para realizar una comparación directa de los resultados.

4.1.1 Elección de la muestra

El trabajo se llevó a cabo con 15 estudiantes de sexto grado de educación básica, nivel Primaria; que tienen una edad de 11 y 12 años, acorde al grado en que se encuentran cursando. El grupo lo conforman 9 niñas y 6 niños. Pertenecen a una escuela pública federal ubicada en la localidad de Zumpango del Río, municipio de Eduardo Neri, Gro., de nombre Doctor Alfonso G. Alarcón.

4.1.2 Instrumentos

Para la investigación realizamos varios instrumentos, tanto para la valoración inicial, la aplicación de la estrategia el seguimiento y la valoración final; mismos que nos permitieron direccionar el trabajo y obtener evidencias tangibles de las producciones de los estudiantes.

El primer instrumento que se elaboró fue el que se utilizó para la valoración diagnóstica, pero es necesario aclarar que el formato se retomó completamente de la propuesta de Pérez y Hernández (2017).



Secretaría de
Educación Guerrero

ESCUELA PRIMARIA MATUTINA
"DOCTOR ALFONSO G. ALARCON"
C. C. T.: 120PRO379L
CICLO ESCOLAR 2017-2018



Nombre: _____ Grado y Grupo: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

En estos días, como te has dado cuenta, el cielo se mira "sucio y gris" por tanto humo causado por incendios forestales. Según Protección Civil, durante el año 2017 se produjeron 188 incendios forestales en nuestro estado de Guerrero. De ellos, 40 fueron intencionales. Y la sexta parte, fue por causa natural. El resto tuvo otras causas.

1. En el texto se hace referencia a los:

- a) Incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017.
- b) Incendios ocurridos por años en Guerrero.
- c) Incendios forestales ocurridos en el año 2017 en Guerrero.
- d) Incendios ocurridos en Guerrero por causa natural.

2. El número 2017 en el texto representa:

- a) La cantidad de incendios ocurridos en Guerrero.
- b) El año en que ocurrieron los incendios forestales en Guerrero.
- c) La fecha en que ocurrieron los incendios a que se hace referencia en el texto.
- d) El año en que más incendios forestales ocurrieron.

3. Enlaza los elementos de la columna A con los de la B.

A. Datos numéricos	B. Información que representa
a) 1/6 de 188	<input type="checkbox"/> Cantidad de incendios intencionales.
b) 40	<input type="checkbox"/> Número de incendios forestales en el año 2017.
c) 188	<input type="checkbox"/> Cantidad de incendios por causa natural.
	<input type="checkbox"/> No se sabe.

4. ¿Cuántos incendios forestales por causa natural ocurrieron en Guerrero durante el año 2017?

5. Escribe verdadero (v) o falso (f), según la información del texto leído.

- a) Más de la mitad de los incendios forestales fueron intencionales.
 - b) Ocurrieron más incendios por otras causas que intencionales.
 - c) La mayor cantidad de incendios forestales fueron naturales.
 - d) Más de cien incendios ocurrieron por causa natural.
6. ¿Qué opinas de la actitud de las personas que provocan incendios forestales?

NIVELES	DESCRIPCIÓN
NIVEL I	Aquellos escolares que responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del primer nivel
NIVEL II	Aquellos escolares que alcanzan el primer nivel y responden correctamente al menos 3 de las 4 preguntas del segundo nivel.
NIVEL III	Aquellos escolares que alcanzan el segundo nivel y responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del tercer nivel.

Tabla 3. Niveles de comprensión

Para la implementación de la metodología se diseñó un formato de planeación como el siguiente:



GOBIERNO DEL ESTADO DE
GUERRERO
2015 - 2021

SECRETARIA DE EDUCACIÓN GUERRERO
REGION CENTRO
SECTOR 01 ZONA ESC. 011
ESCUELA PRIMARIA MATUTINA
"DOCTOR ALFONSO G. ALARCÓN"
C.C.T. 12DPR0379L



Secretaría de
Educación Guerrero

Campo formativo:

Grado: 6°

Fecha:

Competencia matemática:

Contenido:

Aprendizaje Esperado:

Estándar curricular:

Problema			
ACCIONES			TIEMPO
ANTES DE LEER	DOCENTE	ESTUDIANTE	
	I. Activación de los conocimientos previos.		
	II. Planteamiento de predicciones.		

DURANTE LA LECTURA	III. Presentación del texto.		
	IV. Identificación de estructura del texto.		
	V. Representación jerárquica de las ideas del texto.		
	VI. Realización de esquemas.		
	VII. Aplicación de inferencias.		
	VII. Aplicación de estrategias de analogía.		

DESPUES DE LEER	VIII. Estrategias de monitoreo.			
	RECURSO Y MATERIAL DE APOYO	EVALUACION Y SEGUIMIENTO		
	OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES			

Del mismo modo se elaboró un formato que permitiera un seguimiento concreto al proceso de comprensión de los estudiantes y que además permitirá registrar evidencias tangibles de cada una de las acciones ejecutadas durante todo el proceso de la metodología. Cabe señalar que el formato se realizó totalmente apegado a la propuesta de actividades de la metodología para la comprensión de los problemas matemáticos.

El formato recibe el nombre de Ruta para la comprensión y la resolución de problemas matemáticos, mismo que contiene motivos y decoraciones que tienen que ver con las rutas de carreteras para darle la sensación al estudiante del tránsito que realiza a través del proceso de comprensión y evitar así la estructuración de un formato muy serio y demasiado formal.

El formato Ruta para la comprensión de los problemas matemáticos fue diseñado con dos funciones muy específicas; la primer que tiene que ver con la valoración diagnóstica, en un primer momento los estudiantes realizaran lo que se les indica, sin ninguna intervención del docente investigador, más que con los conocimientos que el posee a fin de identificar las habilidades con las que cuenta. Y posteriormente, ya con el acompañamiento del docente podrá corregir o mejorar sus producciones.

Pero además también cumplirá otra función, la de evaluación final de la sesión inmediata anterior, es decir, la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas elaborada en la segunda sesión sin el acompañamiento del docente me arrojará la valoración final de la primera sesión y así sucesivamente.

La estructura del formato es la siguiente:

**RUTA PARA LA
COMPRESIÓN Y LA
RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS**



Número de estudiante: _____ Grado: _____

Problema núm. _____

Fecha: _____



**1. Activación de los
conocimientos
previos.**

Escribe las palabras que te presenta el maestro y construyen la definición:

Escribe una oración donde se utilicen las palabras anteriores:

Realiza prácticas sobre lo que te indique el maestro:

2. Planteamiento de predicciones.



Comenta situaciones de tu contexto asociadas al concepto que les indiquen

Construye una situación problemática que incluya el concepto anterior:



**3. Presentación
del texto.**

Lee el problema y comenta de quién y de qué se trata.

1



4. Identificación de estructura del texto.

Identifican y subrayan con diferente color la narración y la descripción.

5. Escriben todos los datos que les proporciona el problema.



Datos:

6. Representación jerárquica de las ideas del texto.



Datos útiles:

7. Formulación de preguntas.



8. Realización de esquemas y gráficos.

- Elaboran una representación gráfica del problema.
- Colocan los datos esenciales en la representación gráfica elaborada.



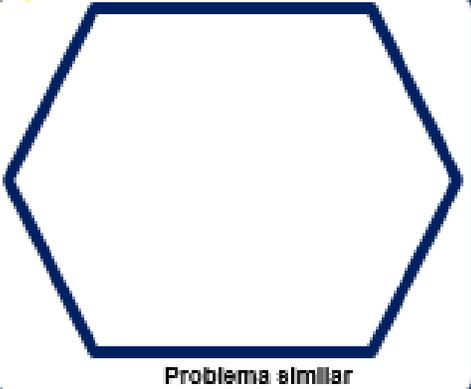
9. Aplicación de inferencias.

Dialoguen para inferir ideas de solución a partir del gráfico y registrarlas.



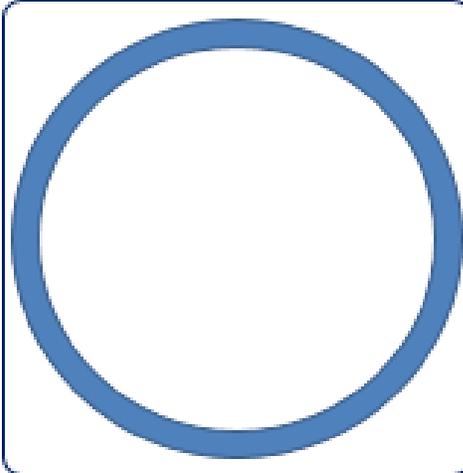
2

 10. Aplicación de estrategias de analogía.



Problema similar

Solución



 11. Realización de operaciones.

Realiza una minuciosa revisión de los pasos realizados, corroborando la exigencia del problema.



12. Estrategias de monitoreo.

Establece otra vía de solución a la exigencia y regístrala.



Redacta una justificación para el procedimiento de comprensión que se realizó.



3

Para la valoración formativa se realizó un rubrica, que nos permitiera concretizar la observación sistemática y permanente de las actividades ejecutadas por los estudiantes (ver anexo 1).

4.2 Diagnóstico inicial

Primeramente, se establecerá sucintamente el **punto de partida**; es decir, realizar un diagnóstico que permita puntual que evidencie el estado inicial que guardan los estudiantes en cuanto a la comprensión de los problemas matemáticos; con el doble propósito de conocer el estado inicial de la dificultad y para que dicho diagnóstico nos sirva como referente para la implementación de las actividades didácticas. Posteriormente se procederá al diseño de planes de clase que organicen y sistematicen las actividades de intervención basados en la Metodología para la comprensión de problemas matemáticos en la enseñanza primaria, propuesta por Pérez y Hernández (2015). Y para cerrar el proceso, realizar una valoración final que establezca el nivel de mejora alcanzado, si es que hubiese y en su defecto realizar las observaciones pertinentes.

El primer paso de todo andar supone un conocimiento del punto de partida, saber de dónde se inicia para medir el esfuerzo que se requiere a fin de lograr la meta. En mi caso tengo la necesidad conocer los niveles de comprensión de los estudiantes, si es que existe, y determinar sucintamente en qué nivel se encuentra cada uno; rubro determinante para diseñar las distintas acciones que se requerían con el propósito de convertirlos en estudiantes que comprendan los problemas matemáticos.

Para tener en claro los alcances de la situación a intervenir, se tiene que marcar muy puntualmente los límites, y con ello evitar la divagación del campo de acción. Es necesario, entonces, discriminar sus componentes. Es decir, los “focos” hacia los cuales dirigir todos los esfuerzos. Shön (1998), afirma que:

“encuadrar el problema es un proceso en el que interactivamente, nombramos las cosas a las que prestaremos atención y enmarcamos el contexto en el que las atenderemos”.

Apoyado en ese precepto y junto con las nociones de la comprensión de problemas matemáticos asimilados en la revisión de los antecedentes teóricos; pero principalmente apoyado en la concepción que tienen Pérez y Hernández (2015), sobre la comprensión de problemas matemáticos, destacan cuatro características operacionales: Identificar información, Inferir información, Valorar y Contextualizar. Descritas, respectivamente en un apartado anterior.

Identificadas las características operacionales, procedimos a elaborar una rúbrica que nos permita, además de valorar, describir puntualmente la situación inicial de la comprensión de los problemas matemáticos de los estudiantes; estableciendo como criterios las características operacionales y cada uno de ellos con tres niveles de desempeños: aceptable, puede mejorar y requiere apoyo, acordes con la propuesta de evaluación del Plan de estudio vigente.

Nivel I (Reproductivo): Abarca aquellas operaciones y acciones que permiten identificar los elementos del texto, conceptos y relaciones que aparecen en el mismo, además de realizar inferencias sencillas a partir de relaciones que pueden aparecer en el texto. Ejemplo: subrayar palabras, datos o ideas; identificar los hechos, fenómenos, objetos, personajes y alusiones históricas que formen parte de los referentes del texto; identificar los elementos de la estructura externa del texto (datos, condiciones y exigencias); inferir significados de relaciones matemáticas que aparecen explícitas en el texto; parafrasear el contenido del texto; seleccionar información dada explícitamente; omitir información innecesaria.

Nivel II (Aplicativo): Contiene aquellas operaciones y acciones que permiten establecer relaciones más complejas para poder inferir las relaciones de parte – todo, analogía, oposición, entre otras que se dan y emitir juicios. Ejemplo: reformular el texto; inferir significados de relaciones complejas (parte – todo, analogía, otras); identificar la relación de parte – todo que se da en el texto; identificar los subproblemas que contiene los problemas compuestos; realizar esquemas gráficos que representen la situación contenida en el texto.

Nivel III (Creativo): Agrupa las operaciones y acciones que permiten hacer transformaciones, buscar nuevas vías de solución y emitir razones. Es transferir los conocimientos a situaciones completamente desconocidas. Ejemplo: elaborar imágenes mentales sobre el texto; transformar las condiciones del texto para hallar otras vías de solución y/o comprobar la vía empleada; resolver el problema por diferentes vías; formular problemas; transformar el problema.

El inicio de la etapa tuvo lugar con el análisis del problema para la identificación de las operaciones cognitivas que más directamente inciden en la búsqueda de la vía de

solución y su valoración integral como texto. Teniendo en cuenta el referido estudio y las características psicopedagógicas de los escolares de quinto grado se determinaron como esenciales para la comprensión del mismo las operaciones cognitivas que a continuación se plantean: Identificación de información explícita, Identificación de información implícita, Elaboración de inferencias, Valoración y Creación.

Al identificar las operaciones cognitivas que más directamente inciden en la comprensión del texto elaborado se tuvo en cuenta las ventajas que tiene cada formato de pregunta para cada tipo de operación cognitiva. Luego se elaboraron las preguntas que a continuación se muestran teniendo en cuenta todos los aspectos hasta aquí señalados.

Tipo: Pregunta cerrada de selección múltiple simple	Operación cognitiva: Identificación de información explícita.
Nivel I.	Pregunta 1: <i>En el texto se hace referencia a los:</i>
Opciones	
a) ___ Incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017.	
b) ___ Incendios ocurridos por años en Guerrero.	
c) ___ Incendios forestales ocurridos en el año 2017 en Guerrero.	
d) ___ Incendios ocurridos en Guerrero por causa natural.	

Tipo: Pregunta cerrada de selección múltiple simple.	Operación cognitiva: Identificación de información implícita.
Nivel I.	Pregunta 2: <i>El número 2017 en el texto representa:</i>
Opciones	
a) ___ La cantidad de incendios ocurridos en Guerrero.	
b) ___ El año en que ocurrieron los incendios forestales en Guerrero.	
c) ___ La fecha en que ocurrieron los incendios a que se hace referencia en el texto.	
d) ___ El año en que más incendios forestales ocurrieron.	

Tipo: Pregunta cerrada de apareamiento.	Operación cognitiva: Identificación de información implícita.
Nivel I.	Pregunta 3: Enlaza los elementos de la columna A con los de la B.
Opciones	
A. Datos numéricos	B. Información que representa
a) 1/6 de 168	___ Cantidad de incendios intencionales.
b) 40	___ Número de incendios forestales en el año 2017.
c) 168	___ Cantidad de incendios por causa natural.
	___ No se sabe.

Tipo: Pregunta abierta.	Operación cognitiva: Formulación de inferencia.
Nivel II.	Pregunta 4: <i>¿Cuántos incendios forestales por causa natural</i>

	<i>ocurrieron en Guerrero durante el año 2017?</i>
Opciones Realización de cálculos.	

Tipo: Pregunta cerrada de verdadero y falso.	Operación cognitiva: Formulación de inferencia.
Nivel II.	Pregunta 5: <i>Escribe verdadero (v) o falso (f), según la información del texto leído.</i>
Opciones a) <u>f</u> Más de la mitad de los incendios forestales fueron intencionales. b) <u>v</u> Ocurrieron más incendios por otras causas que intencionales. c) <u>f</u> La mayor cantidad de incendios forestales fueron naturales. d) <u>f</u> Más de cien incendios ocurrieron por causa natural.	

Tipo: Pregunta abierta.	Operación cognitiva: Valoración.
Nivel II.	Pregunta 6: <i>¿Qué opinas de la actitud de las personas que provocan incendios forestales?</i>
Opciones Reflexión personal.	

Tipo: Pregunta abierta.	Operación cognitiva: Identificación de la relación cualitativa entre la información.
Nivel II.	Pregunta 7: <i>¿Cómo podrías representar gráficamente la información del problema?</i>
Opciones Reflexión personal.	

Tipo: Pregunta abierta breve.	Operación cognitiva: Elaboración de inferencias unido a creación.
Nivel III.	Pregunta 8: <i>¿Qué pregunta se puede elaborar a partir del contenido del texto, la cual requiera de emplear una operación de cálculo para responderla?</i>
Opciones Reflexión personal.	

Tipo: Pregunta abierta.	Operación cognitiva: Problematización del contenido.
Nivel III.	Pregunta 9: <i>¿Cuántos incendios forestales del año 2017 no tuvieron una causa natural o no fueron intencionales?</i>
Opciones Establecimiento de relaciones.	

Tipo: Pregunta abierta breve.	Operación cognitiva: Elaboración de inferencias unido a creación.
Nivel III.	Pregunta 10: <i>¿Cómo construirías otro problema que se resuelva con las mismas operaciones que este?</i>
Opciones Reflexión personal.	

El procesamiento de la información obtenida se realizó teniendo en cuenta las operaciones cognitivas y los niveles de desempeño cognitivo de la siguiente manera:

NIVELES	DESCRIPCIÓN
NIVEL I	Aquellos escolares que responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del primer nivel
NIVEL II	Aquellos escolares que alcanzan el primer nivel y responden correctamente al menos 3 de las 4 preguntas del segundo nivel.
NIVEL III	Aquellos escolares que alcanzan el segundo nivel y responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del tercer nivel.

Tabla 4. Niveles de comprensión lectora.

Cada una de las preguntas fue presentada en una fotocopia a los estudiantes con el firme objetivo de optimizar el tiempo (Anexo 1), de tal manera que evitara escribir y aprovechara ese momento para la reflexión y el análisis de los cuestionamientos. Aunque las preguntas fueron por escrito el trabajo de la búsqueda de respuestas fue guiado, tratando de disipar cualquier interpretación distinta a la propuesta en los objetivos. A continuación, tenemos una descripción general del comportamiento de los estudiantes en su búsqueda de respuestas:

Preguntas 1. Solo 11 estudiantes dieron una respuesta correcta, puntualizando que en teoría no representa una dificultad muy alta, ya que se encuentra ubicada en el Nivel I; solo exige una operación de identificación de información explícita. La mayoría de los estudiantes que no marcaron la respuesta correcta se decantaron por la respuesta contenida en *a*); lo que indica que fueron incapaces de detectar que dicha opción hace referencia a los

incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017, pero de manera general ya que no especifica que se trate de incendios forestales.

<p>1. En el texto se hace referencia a los:</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> Incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Incendios ocurridos por años en Guerrero.</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Incendios forestales ocurridos en el año 2017 en Guerrero.</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Incendios ocurridos en Guerrero por causa natural.</p>
--

Imagen 2. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 2. Aunque esta pregunta contenía opciones de respuesta solo la contestaron correctamente 10 estudiantes, mostrando dificultad los otros 5 para identificar información implícita en el texto. Los estudiantes que presentaron respuestas incorrectas se inclinaron por seleccionar la opción c), que representaba uno de los distractores más complicados de discernir por los estudiantes, debido a que la diferencia con la respuesta correcta estribaba en que se abordaba los incendios de manera de manera general y una referencia ambigua hacia el texto.

<p>2. El número 2017 en el texto representa:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> La cantidad de incendios ocurridos en Guerrero.</p> <p>b) <input type="checkbox"/> El año en que ocurrieron los incendios forestales en Guerrero.</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> La fecha en que ocurrieron los incendios a que se hace referencia en el texto.</p> <p>d) <input type="checkbox"/> El año en que más incendios forestales ocurrieron.</p>
--

Imagen 3. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 3. Todos los estudiantes fueron capaces de brindar una respuesta correcta, relacionando cada uno de los datos numéricos que contiene el texto con la información que representa. Lo cual resulta interesante porque esto significa que el total de estudiantes tienen claridad en la información que representa cada uno de los datos, lo cual es imprescindible si se pretende descubrir la relación entre los datos.

Pregunta 4 y 5. Las dos preguntas comparten el mismo número de aciertos, 9 estudiantes, y ambas pertenecen al segundo nivel. Ambas preguntas exigen una formulación de una inferencia, la primera a través de una operación aritmética; y la segunda, mediante la identificación de enunciados verdaderos y falsos. Los 9 estudiantes que dieron la respuesta correcta a la pregunta 4, identificaron muy claramente la relación

existente entre la parte requerida y el todo, que en este caso representaba la sexta parte y les bastó con realizar una división para llegar a la respuesta.

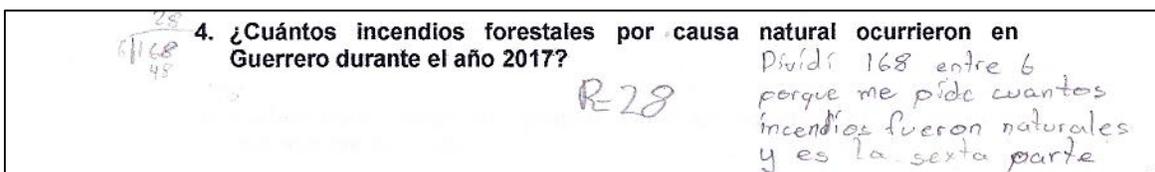


Imagen 4. Producciones de los estudiantes.

Sin embargo, los que no llegaron a la respuesta correcta fueron incapaces de identificar la relación de la parte exigida con el todo, de tal manera que realizaron operaciones de más buscando establecer relaciones inexistentes.

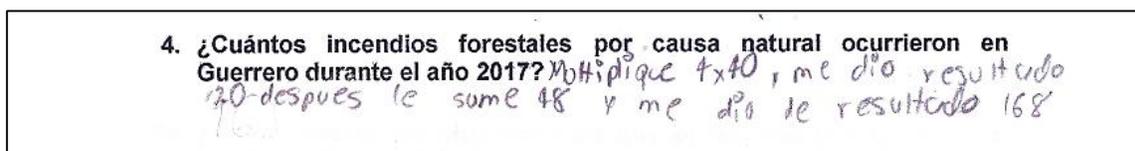


Imagen 5. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 6. Primera pregunta de tipo abierta en la cual se exige una emitir una valoración. Solo 7 estudiantes lograron redactar una respuesta parcialmente coherente y clara, incluyendo el juicio y su justificación. Los demás estudiantes solo se limitaban a redactar un enunciado muy corto y poco claro. Aunque aquí cabe aclarar que por tratarse de una situación en la cual tiene injerencia otra habilidad distinta, o en este caso ajena al aspecto de la comprensión; como lo es la expresión de ideas mediante el lenguaje escrito; también se planteó la pregunta de manera oral a cada uno de los estudiantes y la respuesta expresada de manera oral con la registrada de manera escrita no dista mucho en cuanto a amplitud y coherencia.

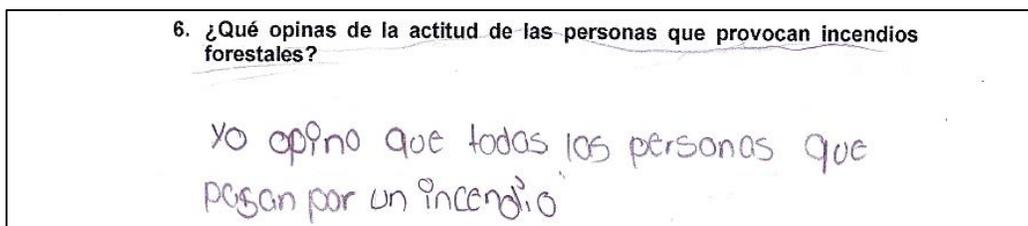


Imagen 6. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 7. Esta pregunta fue la que presentó menor número de aciertos del total de preguntas propuestas, solo 3 estudiantes lograron ilustrar de una manera medianamente aceptable, los datos del texto en una representación gráfica de manera que evidenciará los datos esenciales y las relaciones cuantitativas que existen entre ellos; tal situación refleja muy claramente una de las deficiencias más marcadas en los estudiantes, como lo es la representación de los datos de manera gráfica. Por lo que dicha actividad deberá ocupar un lugar preponderante en la implementación de la estrategia didáctica. Algunas respuestas muy llamativas fueron las siguientes:

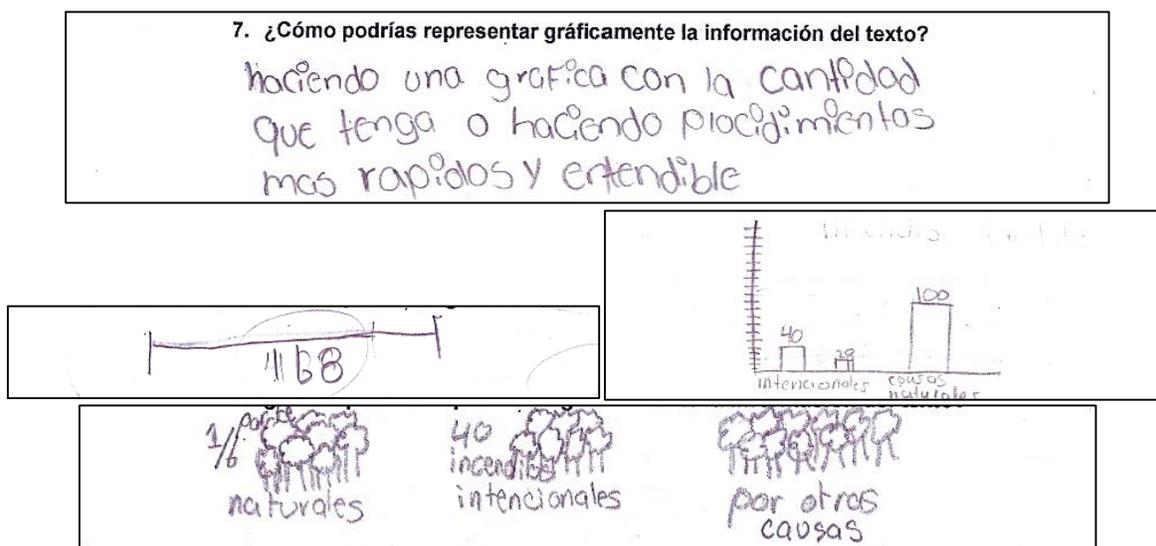
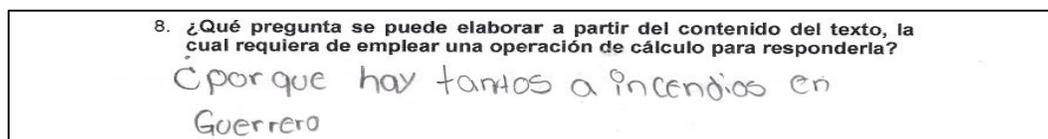


Imagen 7. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 8. Esta pregunta da inicio a las del Nivel III, por lo que el grado de complejidad aumenta, y esto se refleja en los aciertos obtenidos, solo 6 estudiantes. La pregunta encaminaba al estudiante realizar una creación a partir de inferencias en el texto. La tarea directa consistió en que el estudiante construyera una pregunta que se podría resolver con la información proporcionada por el texto y que requiriera una operación de cálculo para responderla. Muchas preguntas se alejaban de la información contenida en el texto y más bien se encaminaban a generar una investigación para ampliar el tema de los incendios en general. Como por ejemplo la siguiente respuesta:



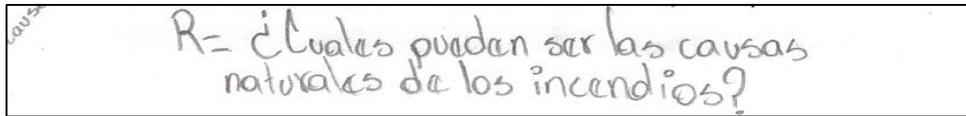


Imagen 8. Producciones de los estudiantes.

Cabe destacar que a pesar de que la pregunta puntualizaba que se requería un planteamiento interrogatorio que se respondiera con una operación de cálculo los estudiantes no atendieron la indicación.

Pregunta 9. Se trata de la segunda pregunta del Nivel III, en la que 8 estudiantes expresaron una respuesta aceptable, representando un poco más de la mitad del total de los estudiantes con los que se trabajó. La pregunta es de tipo abierta y exige una operación cognitiva de problematización del contenido; en la que bastaba con comprender plenamente el planteamiento y la respuesta correcta se obtenía de manera directa. Sin embargo, 6 estudiantes muestran una comprensión limitada de la pregunta y el texto; mayormente evidenciada en la entrevista directa, cuando expresaban una y otra vez que volviera a repetir la pregunta, o la solicitud de validar lo que ellos creían que le requería el cuestionamiento. Algunas respuestas fueron las siguientes:

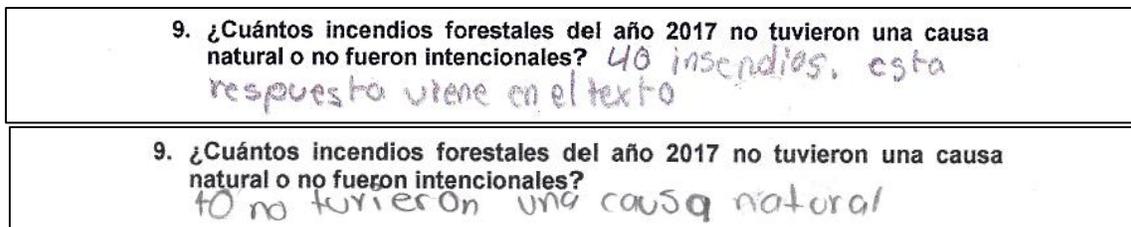


Imagen 9. Producciones de los estudiantes.

Pregunta 10. Al igual que la pregunta 7, solo 3 estudiantes lograron construir una situación problemática con diferente contexto al previamente presentado, de tal manera que mantuvieran los datos y las relaciones que estos guardan entre sí. La pregunta es de tipo abierta y exigía una operación cognitiva de elaboración de inferencias unido a creación. En el diálogo directo con los estudiantes la mayoría se mostraba en un estado de imposibilidad para crear un ambiente distinto al del problema planteado. Con ello queda claro que el Nivel III de comprensión de textos matemáticos se les complica mucho. Algunas respuestas que los estudiantes aportaron fueron las siguientes:

Pues el tema tendría que ver con la contaminación de todo el mundo

Si 40 incendios fueron provocados intencionalmente y 100 por otras causas ¿cuántos incendios fueron por causas naturales?

¿Cuál es el porcentaje de los incendios forestales por otra causa en el 2017 en el estado de Guerrero

Imagen 10. Producciones de los estudiantes.

Si colocamos todos los resultados de la prueba de diagnóstico obtenemos una tabla como la siguiente:

NO.	CLAVE	PREGUNTAS DE COMPRENSIÓN												NIVEL	
		P1	P2	P3	SUBTOTAL	P4	P5	P6	P7	SUBTOTAL	P8	P9	P10		SUBTOTAL
1	E1	E	A	A	2	A	A	A	E	3	A	E	E	1	II
2	E2	E	A	A	2	E	E	E	E	0	E	E	E	0	I
3	E3	A	E	A	2	E	A	A	A	3	A	A	A	3	III
4	E4	A	A	A	3	E	A	E	E	1	A	E	E	1	I
5	E5	E	A	A	2	E	E	E	E	0	E	E	E	0	I
6	E6	A	A	A	3	A	A	E	A	3	E	A	E	1	II
7	E7	A	E	A	2	A	E	A	E	2	E	E	E	0	I
8	E8	A	A	A	3	A	E	A	E	2	E	A	E	1	I
9	E9	E	A	A	2	A	A	E	E	2	E	E	E	0	I
10	E10	A	E	A	2	E	A	E	E	1	A	E	E	1	I
11	E11	A	A	A	3	A	A	A	E	3	E	A	A	2	III
12	E12	A	E	A	2	A	A	A	E	3	A	A	E	2	III
13	E13	A	A	A	3	E	E	A	E	1	E	A	E	1	I
14	E14	A	E	A	2	A	A	E	A	3	A	A	A	3	III
15	E15	A	A	A	3	A	E	E	E	1	E	A	E	1	I
	15	11	10	15		9	9	7	3		6	8	3		
	100%	73.3	66.6	100		60	60	46.6	20		40	53.3	20		

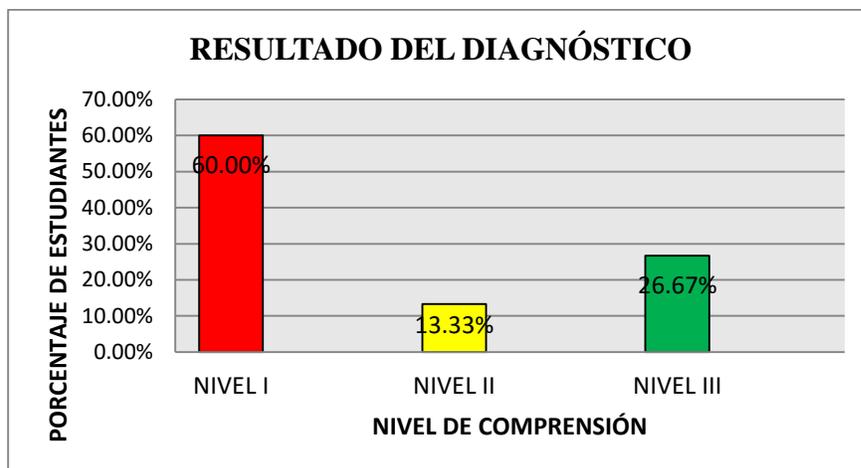
Tabla 5. Concentrado de los resultados de la prueba de diagnóstico.

De los 15 estudiantes que se les aplicó la muestra 9 (60%) se ubicaron en el Nivel I y las mayores dificultades giraron en torno a identificar de manera precisa la información explícita e implícita; marcaron de manera indistinta las opciones que solo expresaban información general, como aquellas opciones que solo contenían la palabra “incendios”, desechando la opción que puntualizaba “incendios forestales”. El Nivel II fue alcanzado por 2 estudiantes (13.33%), mostrando serias dificultades en el momento de representar gráficamente la relación cualitativa entre los datos esenciales del problema. Solo 4 estudiantes alcanzaron el Nivel III (26.67%) la problemática de mayor recurrencia se centró en la incapacidad de transpolar los datos y sus relaciones a otros contextos creados por los estudiantes.

NIVELES	DESCRIPCIÓN	NO. ESTUDIANTES	PORCENTAJE
NIVEL I	Aquellos escolares que responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del primer nivel.	9	60.00%
NIVEL II	Aquellos escolares que alcanzan el primer nivel y responden correctamente al menos 3 de las 4 preguntas del segundo nivel.	2	13.33%
NIVEL III	Aquellos escolares que alcanzan el segundo nivel y responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del tercer nivel.	4	26.66%
		15	100%

Tabla 6. porcentaje de estudiantes en los niveles de desempeño.

Para tener una apreciación más clara se organizó la información en la siguiente gráfica:



Gráfica 3. Resultados de diagnóstico.

Teniendo la herramienta de evaluación, aunque cabe aclarar que aún se encuentra en estado de propuesta, no está totalmente validada. Procedimos a la elaboración del Test para recabar la información necesaria y útil en el establecimiento del diagnóstico que guarda la comprensión de los problemas matemáticos de los estudiantes.

4.3 Implementación de la metodología

Ya con los resultados del diagnóstico, y un estudio minucioso, centrando toda la atención en las potencialidades de cada estudiante; así como, las necesidades de orden cognitivo. Se procedió a redactar los textos problemáticos atendiendo los resultados anteriores; pero principalmente cuidando que los textos posibilitaran el tránsito de los estudiantes de los grados inferiores de comprensión hacia los niveles más altos de comprensión.

La implementación de la metodología se realizó en 10 sesiones de 2hrs cada una, las cuales fueron video grabadas con la finalidad de captar evidencia escrita y verbal entre otras. Para ello se adaptaron 5 problemas matemáticos propios del eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico pertenecientes al contenido, los números y sus relaciones. Cada problema fue abordado desde la metodología propuesta por Pérez y Hernández (2015), por lo cual se requirió de 2 sesiones por problema. A continuación, se presenta la planeación de cada una de las sesiones y los elementos que conforman su evaluación.

Campo formativo: Pensamiento Matemático. **Grado:** 6° **Fecha:** 3 de septiembre de 2018.

Competencia matemática: Resolver problemas de manera autónoma.

Contenido: Resolución de problemas matemáticos

Aprendizaje Esperado: Que el estudiante desarrolle formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.

Estándar curricular: Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

Problema 1

Los soldados romanos

Este problema fue encontrado en un libro antiguo de matemáticas.

Dos soldados romanos se sientan juntos a comer, y, para ello, deciden compartir los víveres que cada uno posee, y que en concreto son dos barras de pan que aporta uno y tres barras que aporta el otro.

Antes de empezar a comer se aproxima un tercer soldado que les pide compartir con ellos su comida, ya que este último no posee ningún alimento. Los dos soldados poseedores del pan deciden dividir cada una de las cinco barras en tres partes iguales, de manera que todos coman la misma cantidad de ellas.

Una vez acabada la comida, el soldado invitado, en agradecimiento por su generosidad, les da cinco monedas para que estos se las repartan equitativamente.

¿Cómo han de hacerlo para que el reparto sea absolutamente justo?

ACCIONES			TIEMPO
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
ANTES DE LEER	I. Activación de los conocimientos previos. 1. <i>Genera comentarios a partir de las preguntas:</i> <i>¿Qué características recuerdan sobre los romanos?</i> <i>¿Cuáles eran las actividades a las que más se dedicaban?</i> 2. <i>Presenta las palabras reparto equitativo y reparto justo. Y preguntar qué se entiende por cada uno de ellos.</i> 3. <i>Ejemplifica la fracción como reparto por medio de ejercicios sencillos.</i>	1. <i>Comentan, en forma grupal, todo lo que conocen sobre los romanos guiados con las preguntas planteadas por el docente.</i> 2. <i>Construyen la definición de reparto equitativo y reparto justo.</i> 3. <i>Realizan ejemplos, en su protocolo de resolución.</i>	
	II. Planteamiento de predicciones. 4. <i>¿Cómo podría plantearse un problema que tenga que ver con reparto justo?</i>	4. <i>Construyen una situación problemática que incluya el reparto justo y el equitativo.</i>	

DURANTE LA LECTURA	III. Presentación del texto. 5. <i>Presenta el texto en hojas alusivas al tema.</i>	5. <i>Leen las tarjetas en voz baja, y posteriormente, realizan una lectura comentada.</i>	
	IV. Identificación de estructura del texto. 6. <i>Promueve la identificación de las partes del texto como lo son: la narración y la exigencia.</i> 7. <i>Identificar los datos explícitos que contiene el problema.</i>	6. <i>Identifican y subrayan la exigencia.</i> 7. <i>Escriben en su protocolo de resolución los todos los datos que les proporciona el problema.</i>	
	V. Representación jerárquica de las ideas del texto. 8. <i>Promueve la identificación los datos que son útiles y los que no.</i> 9. <i>Dirige la determinación de la relación de los datos (parte-todo).</i> <i>¿Cómo se constituyó el todo?</i> <i>¿Cómo podría repartirse?</i>	8. <i>Separan los datos útiles, anotándolos en el protocolo.</i> 9. <i>Comentan en base a las repuestas a las preguntas planteadas por el docente.</i>	
	VI. Realización de esquemas. 10. <i>Invita a representar los datos esenciales en un gráfico.</i> 11. <i>Puntualiza que deben colocar todas las etiquetas posibles en la representación de modo que sea visible la información.</i>	10. <i>Elaboran una representación gráfica del problema.</i> 11. <i>Colocan los datos esenciales en la representación gráfica elaborada.</i>	
	VII. Aplicación de inferencias. 12. <i>Genera la deducción de ideas implícitas haciendo uso de las siguientes preguntas:</i> <i>¿Qué relación existe entre las partes que pusieron y el pago que deben recibir?</i> <i>¿Qué información puedo obtener del gráfico?</i>	12. <i>Dialogan entre ellos para inferir ideas a partir del gráfico y las registran en el protocolo de resolución.</i>	
	VII. Aplicación de estrategias de analogía. 13. <i>¿Qué problema resuelto por ti narra una similar a esta?</i> 14. <i>¿Cómo lo resolviste?</i>	13. <i>Recuerdan y escriben un problema similar al que se está resolviendo.</i> 14. <i>Explica claramente, por escrito, el procedimiento seguido para llegar a la</i>	

		<i>resolución del problema análogo planteado.</i>	
--	--	---	--

DESPUES DE LEER	<p>VIII. Estrategias de monitoreo.</p> <p>15. <i>Promueve la valoración de la claridad de la lectura establecida, mediante las preguntas: ¿Te permite lo realizado satisfacer la exigencia del problema?</i></p> <p>16. <i>Plantea la búsqueda de diversos caminos de solución, mediante el cuestionamiento: ¿Puedes resolver el problema siguiendo otro camino?</i></p> <p>17. <i>Genera la autovaloración del proceso de comprensión mediante las preguntas: ¿Es correcto el procedimiento que hiciste? ¿Cómo puedes comprobarlo?</i></p>	<p>15. <i>Realiza una minuciosa revisión de los pasos realizados corroborando la exigencia del problema.</i></p> <p>16. <i>Establece otra vía de solución a la exigencia, y la registra en su protocolo de resolución.</i></p> <p>17. <i>Redacta una justificación para el procedimiento de comprensión que realizó.</i></p>	
	<p>RECURSO Y MATERIAL DE APOYO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point. • Fotocopias del formato de la Ruta para la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos. 	<p>EVALUACION Y SEGUIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La evaluación diagnostica con la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. • La evaluación formativa se realiza a través de la observación sistemática, en base a una rúbrica. 	
OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES			

Campo formativo: Pensamiento Matemático. **Grado:** 6° **Fecha:** 10 de septiembre de 2018.

Competencia matemática: Resolver problemas de manera autónoma.

Contenido: Resolución de problemas matemáticos

Aprendizaje Esperado: Que el estudiante desarrolle formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.

Estándar curricular: Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

Problema 2

La familia de Esteban tiene muchas dificultades económicas, y le duele mirar los problemas que pasan sus padres para llevar dinero a la casa. Por lo que se ha decidido ayudar con el gasto, por lo menos el de él, y se le ocurrió vender dulces a sus compañeros y amigos. Para ello compró 2 bolsas que contienen 40 paletas cada una, a un precio de \$48.30 por bolsa. Ya ha vendido las primeras 15 paletas a \$2.50, tan pronto se dio cuenta su amiga Camila, le comentó que a ese precio iba a ganar muy poco, casi nada; y que debería ganar el doble de lo que invirtió para que fuera un buen negocio. Ahora esteban está confundido y no sabe en cuanto venderá las paletas que le quedan. **¿Qué le puedes recomendar para ayudarlo?**

ACCIONES			
	DOCENTE	ESTUDIANTE	TIEMPO
ANTES DE LEER	I. Activación de los conocimientos previos. 1. <i>Presentar las palabras ganancia y el doble.</i> 2. <i>¿Qué significado tiene la palabra ganancia?</i> 3. <i>Establecer un cuadro de ganancias.</i> 4. <i>Relación entre inversión y ganancia.</i>	1. <i>Leen las palabras presentadas y las comentan.</i> 2. <i>Construyen la definición de ganancia.</i> 3. <i>Realizan ejemplos, en su protocolo de resolución.</i> 4. <i>Realizan ejercicios sobre dobles y ganancia.</i>	
	II. Planteamiento de predicciones. 5. <i>¿De qué podría tratar un problema que incluya las palabras presentadas?</i> 6. <i>¿Cómo podría plantearse un problema que tenga que ver con doble y ganancia?</i>	5. <i>Comentan situaciones de su contexto asociadas al doble y la ganancia.</i> 6. <i>Construyen una situación problemática que incluya ganancia y doble, y lo resuelven.</i>	

DURANTE LA LECTURA	III. Presentación del texto. 7. <i>Presentar el texto en tarjetas.</i>	7. <i>Leen las tarjetas y comentan el contenido.</i>	
	IV. Identificación de estructura del texto. 8. <i>Identificar las partes del texto como lo son: la narración y la exigencia.</i>	8. <i>Identifican y subrayan con diferente color la narración y la exigencia.</i>	

<p>9. <i>Identificar los datos explícitos que contiene el problema.</i></p>	<p>9. <i>Escriben en su protocolo de resolución los todos los datos que les proporciona el problema.</i></p>	
<p>V. Representación jerárquica de las ideas del texto.</p> <p>10. <i>Promueve la identificación de los datos que son útiles y los que no.</i></p> <p>11. <i>Direcciona la determinación de la relación de los datos (parte-todo).</i> <i>¿Qué dato representaría el todo?</i> <i>¿Qué parte del todo representan el precio de las paletas?</i> <i>¿Qué parte representa las paletas vendidas?</i> <i>¿Qué parte representa el las paletas que quedan por vender?</i></p>	<p>10. <i>Separan los datos útiles, anotándolos en el protocolo.</i></p> <p>11. <i>Comentan en base a las repuestas a las preguntas planteadas por el docente.</i></p>	
<p>VI. Realización de esquemas.</p> <p>12. <i>Invita a que representen los datos esenciales en un gráfico.</i></p> <p>13. <i>Indica que se coloquen todas las etiquetas posibles en la representación de modo que sea visible la información.</i></p>	<p>12. <i>Elaboran una representación gráfica del problema.</i></p> <p>13. <i>Colocan los datos esenciales en la representación gráfica elaborada.</i></p>	
<p>VII. Aplicación de inferencias.</p> <p>14. <i>Genera la deducción de ideas implícitas haciendo uso de las siguientes preguntas:</i> <i>¿Qué significa la expresión ganar el doble?</i> <i>¿Qué información puedo obtener del gráfico?</i></p>	<p>14. <i>Dialogan entre ellos para inferir ideas a partir del gráfico y las registran en el protocolo de resolución.</i></p>	
<p>VII. Aplicación de estrategias de analogía.</p> <p>15. <i>¿Qué problema resuelto por ti narra una similar a esta?</i></p> <p>16. <i>¿Cómo lo resolviste?</i></p>	<p>15. <i>Recuerdan y escriben un problema similar al que se está resolviendo.</i></p> <p>16. <i>Explica claramente, por escrito, el procedimiento seguido para llegar a la resolución del problema análogo planteado.</i></p>	

DESPUES DE LEER	<p>VIII. Estrategias de monitoreo.</p> <p>17. <i>Promueve la valoración de la claridad de la lectura establecida, mediante las preguntas: ¿Te permite lo realizado satisfacer la exigencia del problema?</i></p> <p>18. <i>Plantea la búsqueda de diversos caminos de solución, mediante el cuestionamiento: ¿Puedes resolver el problema siguiendo otro camino?</i></p> <p>19. <i>Genera la autovaloración del proceso de comprensión mediante las preguntas: ¿Es correcto el procedimiento que hiciste? ¿Cómo puedes comprobarlo?</i></p>	<p>17. <i>Realiza una minuciosa revisión de los pasos realizados corroborando la exigencia del problema.</i></p> <p>18. <i>Establece otra vía de solución a la exigencia, y la registra en su protocolo de resolución.</i></p> <p>19. <i>Redacta una justificación para el procedimiento de comprensión que realizó.</i></p>	
	<p>RECURSOS Y MATERIALES DE APOYO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas que contengan el problema. • Fotocopias del formato de la Ruta para la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos. 	<p>EVALUACION Y SEGUIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La evaluación diagnóstica con la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. • La evaluación formativa se realiza a través de la observación sistemática, en base a una rúbrica. 	
OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES			

Campo formativo: Pensamiento Matemático. **Grado:** 6° **Fecha:** 17 de septiembre de 2018.

Competencia matemática: Resolver problemas de manera autónoma.

Contenido: Resolución de problemas matemáticos

Aprendizaje Esperado: Que el estudiante desarrolle formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.

Estándar curricular: Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

Problema 3

Luis es un compañero que estudia en esta escuela; él tiene un hermanito en el Primer Grado, por lo que aún le ayuda a comprar en la hora del recreo. Siempre le pregunta qué es lo que desea comer, y pasan por los distintos puestos que ponen en la cancha de la escuela. Al pasar por la cooperativa, Luis se compra una botella de agua; mientras que su hermano decide comprar unos tacos de doña Leti, ahí pagan con la mitad del dinero que le dieron para el recreo a su hermanito; con la mitad de lo que le quedó compra un agua de jamaica, y con la mitad del resto compra su fruta. Al finalizar el recreo le sobran \$3.00. **¿Puedes calcular cuánto dieron le dieron para el recreo al hermanito de Luis?**

ACCIONES			TIEMPO
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
ANTES DE LEER	I. Activación de los conocimientos previos. 1. <i>¿Qué es mitad?</i> 2. <i>¿Qué significa realizar compras con la mitad?</i> 3. <i>¿Significa la mitad de lo que quedaba?</i>	1. <i>Escribe los significados que conoce sobre el término "mitad" e incluye ejemplos.</i> 2. <i>Comenta los significados que se puede asignar al término "comprar con la mitad" e incluye ejemplos.</i> 3. <i>Escribe los significados que conoce sobre el término "la mitad de lo que quedaba" e incluye ejemplos.</i>	
	II. Planteamiento de predicciones. 4. <i>Se realiza el siguiente planteamiento: estructurar un problema que involucre la mitad de la mitad.</i>	4. <i>Los estudiantes refieren, de manera oral, distintas situaciones en las que se empleen compra y pago con la mitad.</i>	
DURANTE LA LECTURA	III. Presentación del texto. 5. <i>Presentar el texto mediante una proyección.</i>	5. <i>Los estudiantes leen el texto, primero de manera rápida y en una segunda lectura, de manera pausada.</i>	

	<p>IV. Identificación de estructura del texto.</p> <p>6. <i>Invita a leer el texto para identificar la narración y exigencia.</i></p> <p>7. <i>Realiza preguntas de carácter local y global, que le permitan a los estudiantes captar la información necesaria:</i> <i>¿Quiénes son los personajes del texto?</i> <i>¿Cuánto costó la comida?</i> <i>¿Cuánto pago por el agua?</i> <i>¿Cuál es el más explícito?</i></p>	<p>6. <i>Leen las ocho primeras líneas y escriben la exigencia en su protocolo de resolución.</i></p> <p>7. <i>Responden las preguntas, planteadas por el docente.</i></p>	
	<p>V. Representación jerárquica de las ideas del texto.</p> <p>8. <i>Identificar los datos que son útiles y los que no.</i></p> <p>9. <i>Determinar la relación de los datos (parte-todo).</i></p>	<p>8. <i>Escriben en su protocolo los datos útiles.</i></p> <p>9. <i>Redactan una justificación que determine cuál de los datos representa la parte y el todo.</i></p>	
	<p>VI. Realización de esquemas.</p> <p>10. <i>Elaborar un gráfico que represente completamente el problema.</i></p> <p>11. <i>Colocar todas las etiquetas posibles en la representación de modo que sea visible la información.</i></p>	<p>10. <i>Los estudiantes realizan un modelo pictórico, en su protocolo de resolución, que ilustra la información.</i></p> <p>11. <i>Coloca cuidadosamente cada uno de los datos esenciales en el modelo.</i></p>	
	<p>VII. Aplicación de inferencias.</p> <p>12. <i>Deducir ideas implícitas con la ayuda de las preguntas:</i> <i>¿Qué puedo inferir del gráfico?</i> <i>¿La exigencia nos pide el todo o una parte?</i> <i>¿La comida costó más o menos que el agua?</i> <i>¿Qué costó más el agua o la fruta?</i> <i>¿Por qué le sobraron \$3.00?</i> <i>¿Para qué podría servirme este dato?</i> <i>¿Qué pasa si planteamos los datos al revés; es decir, empezar</i></p>	<p>12. <i>Responde ampliamente las preguntas planteadas por el docente de manera oral. Y anota las inferencias que va obteniendo a partir de la discusión de las preguntas.</i></p>	

	<i>primero lo que le sobró?</i>		
	VIII. Aplicación de estrategias de analogía. 13. <i>Recordar un problema resuelto anteriormente que narre una similar a esta.</i> 14. <i>Explica cómo lo resolviste.</i>	13. <i>Escriben un problema semejante que recuerden.</i> 14. <i>Explican ampliamente el procedimiento de resolución.</i>	
	- <i>Pedir que resuelvan el problema.</i>	- <i>Realizan las operaciones pertinentes.</i>	

DESPUES DE LEER	IX. Estrategias de monitoreo. <i>Establecer la claridad de la lectura realizada, mediante las preguntas:</i> 15. <i>¿Te permite lo realizado satisfacer la exigencia del problema?</i> 16. <i>Resuelve el problema siguiendo otra vía.</i> 17. <i>¿Es correcto el procedimiento que hiciste? Explica tu respuesta.</i>	15. <i>Comprueban si la exigencia se cumple con el resultado encontrado y el proceso recorrido.</i> 16. <i>Buscan una nueva ruta para llegar a la satisfacción de la exigencia.</i> 17. <i>Redactan sus conclusiones generales, a partir de la justificación de su resultado.</i>	
	RECURSOS Y MATERIALES DE APOYO <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point. • Fotocopias del formato de la Ruta para la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos. 	EVALUACION Y SEGUIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> • La evaluación diagnóstica con la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. • La evaluación formativa se realiza a través de la observación sistemática, en base a una rúbrica. 	
OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES			

Campo formativo: Pensamiento Matemático. **Grado:** 6° **Fecha:** 24 de septiembre de 2018.

Competencia matemática: Resolver problemas de manera autónoma.

Contenido: Resolución de problemas matemáticos.

Aprendizaje Esperado: Que el estudiante desarrolle formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.

Estándar curricular: Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

PROBLEMA 4

María es una ama de casa que a diario realiza sus compras en el mercado central, el día miércoles salió a las 6:00 am como de costumbre y en el trayecto se encontró a su vecina Martha quien le debía \$138.00 y aprovechó para pagarle, esto aumentó la cantidad de dinero con la que salió de casa María. Se dispuso a realizar las compras, las cuales ascendieron a \$313.00, de regreso a casa notó que aún le sobraban \$21.00, los cuales utilizó para comprar tortillas. **¿Podrías determinar con cuánto dinero salió de casa María?**

ACCIONES		TIEMPO	
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
ANTES DE LEER	I. Activación de los conocimientos previos. 1. <i>¿El término "debe" significa que me pagarán (una suma a mi total)?</i> Tienes \$20 y te pagan 15, ¿tienes? Tienes \$87 y te pagan 13, ¿tienes? 2. <i>¿Qué significa realizar compras por \$313.00?</i> <i>¿significa que resto al total?</i> Tienes \$300 y compras por \$130, ¿tienes? $300-130=170$ 3. <i>¿Sobrar significa resultado de realizar una suma y una resta a mi total?</i> Sales con \$200 y te dan \$30, ¿tienes? $200-30=170$ Luego pagas \$70, ¿tienes? $170-70$ te queda \$100	1. <i>Escribe los significados que conoce sobre el término "debe" e incluye ejemplos.</i> 2. <i>Escribe los significados que conoce sobre el término "comprar" e incluye ejemplos.</i> 3. <i>Escribe los significados que conoce sobre el término "sobrar" e incluye ejemplos.</i>	
	II. Planteamiento de predicciones. 4. <i>Se realiza el siguiente planteamiento: estructurar un problema que involucre a la vez pago, compra y sobrante.</i>	4. <i>Los estudiantes refieren, de manera oral, distintas situaciones en las que se empleen compra y pago.</i>	

DURANTE LA LECTURA	<p>III. Presentación del texto.</p> <p>5. <i>Presentar el texto mediante una proyección.</i></p> <p>IV. Identificación de estructura del texto.</p> <p>6. <i>Leer el texto para identificar la narración y exigencia.</i></p> <p>7. <i>Realizar preguntas de carácter local y global, que le permitan a los estudiantes captar la información necesaria:</i> <i>¿Quiénes son los personajes del texto?</i> <i>¿Cuánto debía la vecina?</i> <i>¿Cuánto gasto María?</i> <i>¿Qué necesitamos encontrar?</i></p> <p>V. Representación jerárquica de las ideas del texto.</p> <p>8. <i>Identificar los datos que son útiles y los que no.</i></p> <p>9. <i>Determinar la relación de los datos (parte-todo).</i></p> <p>VI. Realización de esquemas.</p> <p>10. <i>Elaborar un gráfico que represente completamente el problema.</i></p> <p>11. <i>Colocar todas las etiquetas posibles en la representación de modo que sea visible la información.</i></p> <p>VII. Aplicación de inferencias.</p> <p>12. <i>Deducir ideas implícitas con la ayuda de las preguntas:</i> <i>¿Qué puedo inferir del gráfico?</i> <i>¿María salió con más o menos de \$313.00?</i> <i>¿Qué información necesito saber primero?</i></p>	<p>5. <i>Los estudiantes leen el texto, primero de manera rápida y en una segunda lectura, de manera pausada.</i></p> <p>6. <i>Leen los seis primeros párrafos y escriben la exigencia en su protocolo de resolución.</i></p> <p>7. <i>Responden las preguntas, planteadas por el docente.</i></p> <p>8. <i>Escriben en su protocolo los datos útiles.</i></p> <p>9. <i>Redactan una justificación que determine cuál de los datos representa la parte y el todo.</i></p> <p>10. <i>Los estudiantes realizan un modelo pictórico, en su protocolo de resolución, que ilustra la información.</i></p> <p>11. <i>Coloca cuidadosamente cada uno de los datos esenciales en el modelo.</i></p> <p>12. <i>Responde ampliamente las preguntas planteadas por el docente de manera oral. Y anota las inferencias que va obteniendo a partir de la discusión de las preguntas.</i></p>	
--------------------	---	---	--

	<p><i>¿Puedo calcular el gasto total de María? ¿Para qué podría servirme este dato?</i></p> <p>VIII. Aplicación de estrategias de analogía.</p> <p><i>13. Recordar un problema resuelto anteriormente que narre una similar a esta.</i></p> <p><i>14. Explica cómo lo resolviste.</i></p> <p>- <i>Pedir que resuelvan el problema.</i></p>	<p><i>13. Escriben un problema semejante que recuerden.</i></p> <p><i>14. Explican ampliamente el procedimiento de resolución.</i></p> <p>- <i>Realizan las operaciones pertinentes.</i></p>	
DESPUES DE LEER	<p>IX. Estrategias de monitoreo.</p> <p><i>Establecer la claridad de la lectura realizada, mediante las preguntas:</i></p> <p><i>15. ¿Te permite lo realizado satisfacer la exigencia del problema?</i></p> <p><i>16. Resuelve el problema siguiendo otra vía.</i></p> <p><i>17. ¿Es correcto el procedimiento que hiciste? Explica tu respuesta.</i></p>	<p><i>15. Comprueban si la exigencia se cumple con el resultado encontrado y el proceso recorrido.</i></p> <p><i>16. Buscan una nueva ruta para llegar a la satisfacción de la exigencia.</i></p> <p><i>17. Redactan sus conclusiones generales, a partir de la justificación de su resultado.</i></p>	
RECURSO Y MATERIAL DE APOYO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas que contengan el problema. • Fotocopias del formato de la Ruta para la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos. 	EVALUACION Y SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación diagnóstica con la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. • La evaluación formativa se realiza a través de la observación sistemática, en base a una rúbrica.
OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES			

Campo formativo: Pensamiento Matemático. **Grado:** 6° **Fecha:** 1 de octubre de 2018.

Competencia matemática: Resolver problemas de manera autónoma.

Contenido: Resolución de problemas matemáticos

Aprendizaje Esperado: Que el estudiante desarrolle formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.

Estándar curricular: Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

Problema 5

En la tienda NETO constantemente tienen ofertas muy atractivas en sus productos, en este momento tienen un descuento de 20% en toda la tienda; sin embargo, al comprar un producto se tiene que pagar 16% de impuesto (IVA). Por las ofertas, y además por la cercanía a la casa donde vivo, ahí realizó las compras. Hoy pretendo comprar un paquete de papel de baño, de 18 rollos, que tiene un precio de \$56.00 y una bolsa de detergente para lavar ropa, de 2 kg, con precio de \$49.00. **¿Qué me conviene más?**

- ✓ *Compensar el descuento con el IVA, y hacerte al final un 4% de descuento.*
- ✓ *Hacer primero el descuento (20%) y después aumentar el IVA (16%).*
- ✓ *Aumentar primero el IVA (16%) y después hacer el descuento (20%).*

	ACCIONES		TIEMPO
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
ANTES DE LEER	I. Activación de los conocimientos previos. <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Presentar las palabras porcentaje, descuento, IVA y convenir.</i> 2. <i>¿Qué significado tiene el porcentaje?</i> 3. <i>Establecer una equivalencia entre porcentajes.</i> 4. <i>Relación entre el descuento y el todo.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Leen las palabras presentadas y las comentan.</i> 2. <i>Construyen la definición de porcentaje.</i> 3. <i>Realizan ejemplos, en su protocolo de resolución.</i> 4. <i>Realizan ejercicios sobre descuento de porcentaje de manera oral.</i> 	
	II. Planteamiento de predicciones. <ol style="list-style-type: none"> 5. <i>¿De qué podría tratar un problema que incluya las palabras presentadas?</i> 6. <i>¿Cómo podría plantearse un problema que tenga que ver con porcentaje y descuentos?</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Comentan situaciones de su contexto asociadas al descuento por porcentaje.</i> 6. <i>Construyen una situación problemática que incluya porcentaje y descuento y lo resuelven.</i> 	
E LA LEC	III. Presentación del texto. <ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Presentar el texto en tarjetas.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Leen las tarjetas y comentan el contenido.</i> 	

<p>IV. Identificación de estructura del texto.</p> <p>8. <i>Identificar las partes del texto como lo son: la narración y la exigencia.</i></p> <p>9. <i>Identificar los datos explícitos que contiene el problema.</i></p>	<p>8. <i>Identifican y subrayan con diferente color la narración y la exigencia.</i></p> <p>9. <i>Escriben en su protocolo de resolución los todos los datos que les proporciona el problema.</i></p>	
<p>V. Representación jerárquica de las ideas del texto.</p> <p>10. <i>Promueve la identificación de los datos que son útiles y los que no.</i></p> <p>11. <i>Direcciona la determinación de la relación de los datos (parte-todo).</i></p> <p><i>¿Qué dato representaría el todo?</i></p> <p><i>¿Qué parte del todo representan el precio de los productos?</i></p> <p><i>¿Qué parte representa el descuento?</i></p> <p><i>¿Qué parte representa el impuesto?</i></p>	<p>10. <i>Separan los datos útiles, anotándolos en el protocolo.</i></p> <p>11. <i>Comentan en base a las repuestas a las preguntas planteadas por el docente.</i></p>	
<p>VI. Realización de esquemas.</p> <p>12. <i>Invita a que representen los datos esenciales en un gráfico.</i></p> <p>13. <i>Indica que se coloquen todas las etiquetas posibles en la representación de modo que sea visible la información.</i></p>	<p>12. <i>Elaboran una representación gráfica del problema.</i></p> <p>13. <i>Colocan los datos esenciales en la representación gráfica elaborada.</i></p>	
<p>VII. Aplicación de inferencias.</p> <p>14. <i>Genera la deducción de ideas implícitas haciendo uso de las siguientes preguntas:</i></p> <p><i>¿Qué significa la expresión descuento del 20%?</i></p> <p><i>¿Qué información puedo obtener del gráfico?</i></p>	<p>14. <i>Dialogan entre ellos para inferir ideas a partir del gráfico y las registran en el protocolo de resolución.</i></p>	
<p>VIII. Aplicación de estrategias de analogía.</p> <p>15. <i>¿Qué problema resuelto por ti narra una similar a esta?</i></p>	<p>15. <i>Recuerdan y escriben un problema similar al que se está resolviendo.</i></p>	

	16. <i>¿Cómo lo resolviste?</i>	16. <i>Explica claramente, por escrito, el procedimiento seguido para llegar a la resolución del problema análogo planteado.</i>	
--	---------------------------------	--	--

DESPUESDE LEER	IX. Estrategias de monitoreo. 17. <i>Promueve la valoración de la claridad de la lectura establecida, mediante las preguntas: ¿Te permite lo realizado satisfacer la exigencia del problema?</i> 18. <i>Plantea la búsqueda de diversos caminos de solución, mediante el cuestionamiento: ¿Puedes resolver el problema siguiendo otro camino?</i> 19. <i>Genera la autovaloración del proceso de comprensión mediante las preguntas: ¿Es correcto el procedimiento que hiciste? ¿Cómo puedes comprobarlo?</i>	17. <i>Realiza una minuciosa revisión de los pasos realizados corroborando la exigencia del problema.</i> 18. <i>Establece otra vía de solución a la exigencia, y la registra en su protocolo de resolución.</i> 19. <i>Redacta una justificación para el procedimiento de comprensión que realizó.</i>	
----------------	---	---	--

RECURSO Y MATERIAL DE APOYO <ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas que contengan el problema. • Fotocopias del formato de la Ruta para la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos. 	EVALUACION Y SEGUIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> • La evaluación diagnóstica con la Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. • La evaluación formativa se realiza a través de la observación sistemática, en base a una rúbrica.
---	--

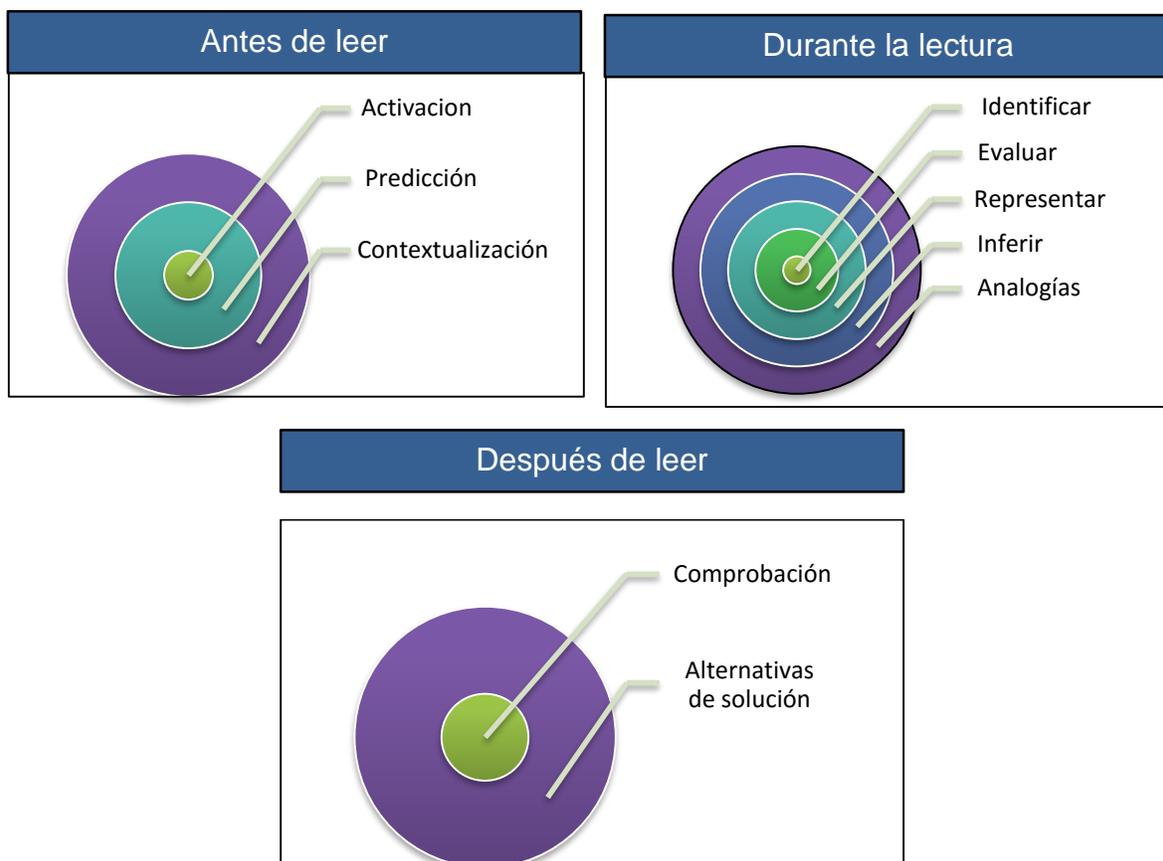
OBSERVACIONES Y ADECUACIONES POSTERIORES	
---	--

4.4 Análisis de las sesiones por problema

El análisis de la práctica educativa es una tarea por demás titánica. En ella suceden infinidad de cosas, rápidamente y de forma imprevista, que escapan a la vista del docente investigador (reflexiones personales, expresiones corporales, actitudes, etc.). De tal manera que es difícil establecer pautas o elementos que nos permitan racionalizar el actuar docente.

Sin embargo, si queremos no solo describir la práctica educativa, sino también explicarla y que nos ayude a comprender los procesos que en ella se producen (Zabala, 2012); se hace imprescindible el establecimiento de referentes o pautas, entendidas como “instrumentos conceptuales extraídos del estudio empírico, que nos proporcionen pistas acerca de los criterios de análisis” (Zabala, 2012). Y que el mismo autor nombra como Unidades de Análisis.

De este modo tenemos que para la racionalización de nuestra investigación y un análisis verdaderamente reflexivo establecimos las siguientes unidades de análisis, para cada uno de los momentos de la lectura:



Con ello podemos establecer puntualmente los aspectos que hemos de observar durante el desarrollo de la metodología y las producciones de cada uno de los estudiantes, a través de acciones que corresponden a cada unidad de análisis. De tal manera que tenemos los siguientes descriptores para cada una de las unidades y momentos de la lectura.

ANTES DE LEER		
Unidades de análisis	Descriptores	Clave
Activación	Utilizar de manera autónoma sus conocimientos y habilidades innatas o adquiridas con anterioridad para construir una definición del concepto dado.	A ₁
Predicción	Anunciar, a partir de los conocimientos previos y la reflexión de la información de qué tratará el texto.	A ₂
Contextualización	Situar la información que le fue presentada al lector en un contexto significativo para él, mediante un ejemplo.	A ₃

DURANTE LA LECTURA		
Unidades de análisis	Descriptores	Clave
Identificación	Reconocer los datos y la exigencia del problema, así como la captación de cualquier otra información que constituya un referente del texto.	D ₁
Evaluación	Centrar toda la atención sobre las ideas principales del texto, excluyendo la información secundaria.	D ₂
Representación	Determina el tipo de esquema a construir, confecciona el esquema y confronta el esquema con el contenido.	D ₃
Inferencias	Construcción de datos no dados explícitamente en el texto a partir de relaciones lógicas más complejas (parte-todo).	D ₄
Analogías	Hallar relaciones entre el texto que se procesa y otros ya comprendidos.	D ₅

DESPUES DE LEER		
Unidades de análisis	Descriptorios	Clave
Comprobación	Identifica cada uno de los datos en la representación gráfica y a partir de esta enunciar con sus propias palabras el proceso de solución.	P ₁
Diversificación	Resuelve el problema por otras vías.	P ₂

Tabla 7. Unidades de análisis.

Primera sesión

El desarrollo de la primera sesión podemos resumirla cualitativamente en la siguiente tabla, organizada en los distintos momentos de la lectura, las unidades de análisis y el desempeño de cada uno de los estudiantes.

ESTUDIANTE	ANTES DE LEER			DURANTE LA LECTURA					DESPUES DE LEER	
	A ₁	A ₂	A ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	P ₁	P ₂
E1				✓					✓	
E2		✓		✓	✓		✓		✓	
E3			✓	✓	✓					
E4			✓	✓	✓	✓				✓
E5							✓			
E6			✓	✓			✓			
E7					✓					
E8	✓	✓		✓	✓					
E9					✓				✓	
E10			✓	✓	✓					
E11				✓	✓		✓			
E12				✓						
E13					✓		✓			
E14	✓			✓	✓					
E15				✓			✓			

Tabla 8. Unidades de análisis de la primera sesión.

Antes de leer

1. Estrategias de activación de los conocimientos previos.

Para la activación de los conocimientos previos, se generó la participación mediante comentarios orales, generados por preguntas detonadoras, que el docente realizaba a los estudiantes sobre algunos aspectos de los soldados romanos, como los son su vestimenta, su fama y su poderío; con el objetivo de compartir los referentes previos sobre el tema y verificar lo que aún no se domina suficientemente. Los comentarios dieron muestra de que los estudiantes conocen, a grandes rasgos, las características de los soldados romanos, puesto que es un tema de estudio del grado que cursaron con anterioridad.

La siguiente actividad consistió en definir el término reparto justo, elegido deliberadamente para que el estudiante precisara el tema a tratar. La intención de construcción de la definición se registró de manera escrita.

De los 15 estudiantes que conforman el grupo de trabajo, solo un mínimo número logró construir una definición cercana a la esperada y el otro grueso de estudiantes lo hizo de manera incorrecta. Tal resultado puede tener como causa la ausencia o escasa presencia de actividades que promuevan el establecimiento de conceptos dentro de la cotidianidad de las aulas de la escuela primaria, puesto que nosotros como docentes solo trabajamos con los conceptos de manera procedimental pero muy pocas veces promovemos la apropiación de los conceptos.

Para no dejar discrepancias en la concepción del término planteado y construir uno que nos ayudara a situarnos en la temática que nos encontramos, los estudiantes compartieron sus construcciones, aportando elementos y refutando los incorrectos, hasta lograr la construcción de una definición muy cercana a la esperada.

Dentro de las definiciones que se acercan a la correcta tenemos la que escribió el E8 (Ver Imagen 7), en la que se observa una frase corta pero que reúne los elementos más indispensables para definir el concepto de reparto justo:

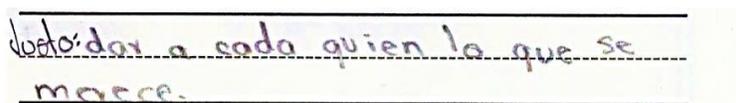
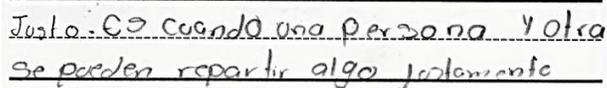
A photograph of a student's handwritten definition of 'reparto justo' on lined paper. The text is written in blue ink and reads: 'Dato: dar a cada quien lo que se merece.' The word 'Dato:' is written on the top line, 'dar a cada quien lo que se' is on the middle line, and 'merece.' is on the bottom line. The entire definition is enclosed in a rectangular box.

Imagen 7. Evidencia escrita de E8

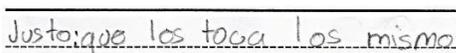
Otros estudiantes solo se limitaron a decir, prácticamente, lo mismo; utilizando el término en un enunciado corto, pero que no representa de ningún modo un acercamiento a una definición o algo parecido, como es el caso de E3 (ver imagen 8):



Justo: Es cuando una persona y otra se pueden repartir algo justamente

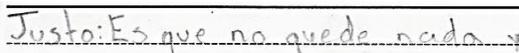
Imagen 8. Evidencia escrita de E3.

Un grupo de cuatro estudiantes conciben el término reparto justo, como un reparto igualitario, en el que a todos les toca lo mismo; incluso algunos, hasta puntualizan que el residuo debe ser cero. Veamos unos ejemplos:



Justo: que los toca los mismo

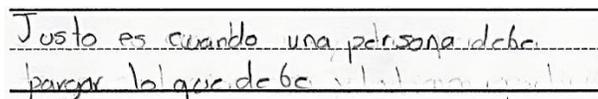
Imagen 9. Evidencia escrita.



Justo: Es que no quede nada y

Imagen 10. Evidencia escrita.

Sin embargo, un tercio del grupo de estudiantes redactaron una definición que nada o muy poco tenía que ver con el reparto justo; evidenciando que los conocimientos previos que poseen no les alcanzan para construir una definición escrita del término propuesto; y, por otro lado, muestran un impacto ante la actividad que denota la escasa familiaridad con ella. El siguiente es un ejemplo de este tipo de respuestas:



Justo es cuando una persona debe pagar lo que debe y lo reparte

Imagen 11. Evidencia escrita.

A continuación, los estudiantes utilizaron el término reparto justo, en la redacción de tres enunciados. Con el propósito de verificar si se habían apropiado del significado del término y eran capaces de utilizarlo en una situación textual.

A pesar de que la actividad se cerró con una construcción colectiva de una definición del término, con la intención de establecer una concepción única para todos; al emplear el término en el contexto de un enunciado solo cuatro estudiantes lograron utilizarlo de manera correcta, cabe destacar que los únicos dos estudiantes que habían redactado una definición cercana a la correcta no estuvieron dentro del grupo que empleo correctamente el término en un enunciado, solo cuatro estudiantes lograron redactar un enunciado correcto, pero muy corto y siempre de manera guiada por el docente. Los enunciados correctos fueron parecidos a estos ejemplos:



Imagen 12. Evidencia escrita.

Sin embargo, hubo estudiantes que no emplearon correctamente el término reparto justo, y se decantaron más por emplearlo como justicia, algo que tiene que ver más con la cuestión del valor en general. Como ejemplo tenemos el siguiente enunciado construido por E12 (ver imagen 13):

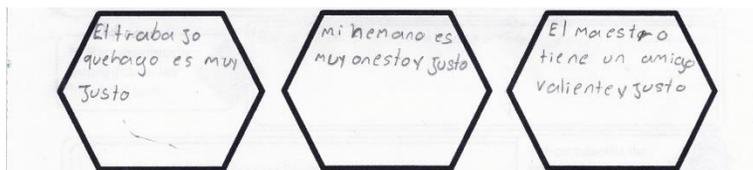


Imagen 13. Evidencia escrita de E12.

Por otro lado, un grupo de tres estudiantes, ni siquiera incluyó el término reparto justo en ninguno de sus tres enunciados que se les pidió. Más bien se refirieron a situaciones que a su parecer eran justas, pero en ninguno aparece el término de manera textual. Al interrogarlos solo se limitaron a expresar que quisieron dar ejemplos de situaciones que les parecen justas. Tal como lo escribe el E2 (ver imagen 14):



Imagen 14. Evidencia escrita de E2.

La siguiente actividad consistió en realizar prácticas sobre repartos justos y repartos equitativos de tal manera que los estudiantes observaran y palparan la diferencia entre cada uno de los dos casos. Se planteó la siguiente situación problemática:

Luis trabaja todo el día, Juan solo trabaja medio día. ¿Cómo deben repartirse, de manera justa, los \$100.00 que les pagaron?

La mayoría de los estudiantes realizaron el reparto, buscando cumplir la premisa de que a Luis le tocara la mayor cantidad de dinero, dejando el reparto en \$70.00 y \$30.00, \$80.00 y \$20.00, etcétera. Pero al cuestionarlos sobre el porqué de la magnitud de los

repartos, solo se limitaban a decir: *porque Luis trabajo más*. Y al insistir tratando de que ellos externaran su justificación más sustentada, se les preguntaba *¿por qué no otro reparto donde una cantidad sea mayor que la otra?* A lo que los estudiantes o quedaban callados o expresaban *que no sabían*. Dicha situación denota que los cálculos no los basaron en argumentos matemáticos como lo es la consideración de la fracción de tiempo que trabajó cada uno de ellos.

Otros más, optaron por dividir equitativamente la cantidad en tres partes iguales, y posteriormente asignarle dos partes al que trabajo más y una al que trabajo menos. Pero al entrevistarlos sobre sus respuestas, para ponerlos frente a estas; se les planteo la interrogante: *¿pero Juan no trabajó un tercio del día, él le ayudó la mitad de un día?, ¿qué relación tiene un medio con un tercio? ¿Por qué dividir el pago en tres partes iguales?* Los estudiantes se miraban unos a otros y no daban respuesta, por lo que reanudaron el debate en busca de una respuesta que pudieran sustentar.

Solo un estudiante, E1, llegó a la respuesta correcta al repartir \$75.00 al que trabajó todo el día y \$25.00 al que solo le ayudó durante medio día. Pero la sorpresa fue al pedirle que nos argumentara su respuesta; solo se limitó a justificarla igual que los demás, *porque Luis trabajó todo el día y Juan solo le ayudó la mitad del día*, y no quiso dar mayores argumentos.

Dichas discrepancias en las respuestas, y tomando como punto de partida esta última; procedimos a encontrar una conclusión de manera grupal. Lo primero que se les comentó fue que habían dejado de lado una valiosa herramienta para comprender y visualizar este tipo de problemas, como lo es la representación gráfica de los datos; por los que los estudiantes con un gesto de alivio inmediatamente se pusieron a dibujar su barra de unidad y de manera unísona expresaron: *le tocan \$75.00 a Luis y \$25.00 a Juan, porque como Juan ayudó solo la mitad del día, únicamente la parte de pago que le corresponde a ese tiempo deben compartir, y la otra mitad es solo para Luis*.

2. Planteamiento de predicciones

La siguiente actividad consistió en establecer situaciones del contexto del estudiante asociadas al término revisado, situaciones que ellos hubieran vivido, observado o escuchado en la escuela, su casa o en la calle; en la que se tuviera que repartir de alguna

manera, ya sea equitativo o justa. Para lo cual tenían que describir en su “Ruta para la comprensión y resolución de problemas” una de esas situaciones.

Estamos ante una de las actividades que mayor dificultad le representó a la mayoría del grupo, por lo que el acompañamiento fue muy puntual; dirigiendo la reflexión con comentarios como lo son: *recuerden alguna situación en la que se hayan repartido algo de manera justa*; a lo que los estudiantes argumentaban que no habían tenido ninguna experiencia sobre dicha situación. Se optó por invitarlos a registrar cualquier tipo de situación de reparto, ya fuera justo o equitativo, para que pudieran avanzar en la actividad.

Lo anterior descrito, demuestra muy claramente la dificultad de los estudiantes para relacionar las situaciones problemáticas con las situaciones cotidianas de su contexto inmediato; ya que nosotros, como docentes, en la escuela primaria muy pocas veces nos detenemos a realizar este tipo de actividades con los estudiantes dentro de nuestras aulas.

Solo dos estudiantes lograron recordar una situación cotidiana que se relacionaba con el término revisado, aunque no utilizó cantidades la idea fue muy clara, veamos el planteamiento de E8 (ver imagen 15):

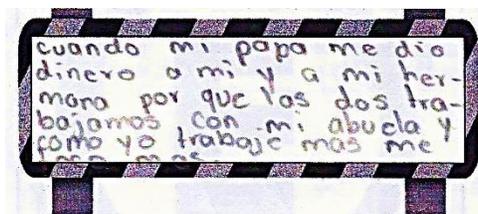


Imagen 15. Evidencia de escrita de E10.

La mayoría optó por registrar una situación que tuviera que ver con reparto equitativo, es de suponer que se debe a que es un término más cotidiano para ellos y que ese tipo de problemas, de reparto equitativo, se trabajan comúnmente en las aulas de clase. Un ejemplo de ello es lo registrado por el E1 (ver imagen 16):

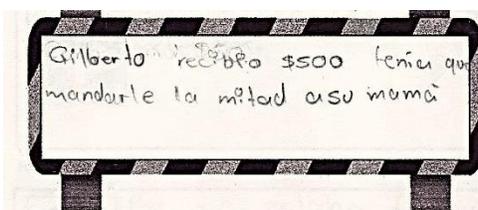


Imagen 16. Evidencia escrita de E1.

Dos estudiantes no lograron registrar una situación cotidiana en la que se empleara el término de reparto justo o equitativo; del mismo modo, cuatro estudiantes no registraron nada, dejando en blanco el espacio de su “Ruta para la comprensión y resolución de problemas”. Un ejemplo de respuesta alejada del término es lo que registró el E15, que escribió lo siguiente (ver imagen 17):

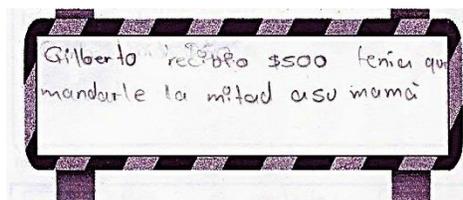


Imagen 17. Evidencia escrita de E15.

De manera grupal, se procedió comentar situaciones del contexto inmediato de los estudiantes que tuvieran que ver con reparto justo; así como también, el docente comentó algunos ejemplos de su vida cotidiana; de tal manera que los estudiantes lograran identificar varias situaciones en las que se emplea el reparto justo.

Para cerrar esta primera parte, previa a la lectura, se propuso a los estudiantes que construyeran una situación problemática donde se incluya el término estudiado, a partir de sus conocimientos previos y con lo que han logrado comprender hasta este momento.

La construcción de la situación problemática represento una dificultad mayúscula, a pesar de que el trabajo continuó siendo guiado muy puntualmente, y de manera grupal. Solo tres estudiantes lograron redactar una situación problemática, con los elementos básicos que esta debe contener, como lo son datos mínimos necesarios para su solución y una exigencia a realizar a partir de estos datos. Un ejemplo de los problemas redactados de manera completa, es el de E10 (ver imagen 18):

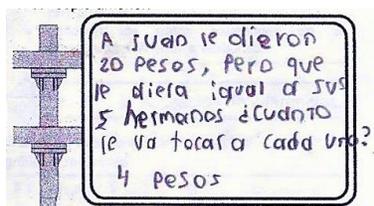


Imagen 18. Evidencia escrita de E10.

Aunque como podemos observar, el contenido del problema no hace referencia al reparto justo, más bien se trata de reparto equitativo; pero por lo menos los datos son suficientes para buscar una alternativa de solución y contiene una exigencia en forma de

pregunta. Sin embargo, el planteamiento problemático de E6, busca acercarse un poco más a lo que se refiere el reparto justo, aunque con sus limitaciones en cuanto al lenguaje escrito (ver imagen 19):

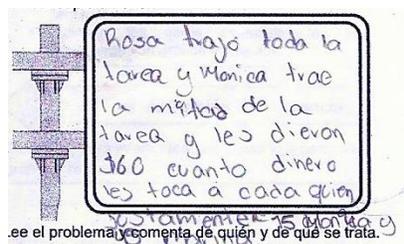


Imagen 19. Evidencia escrita de E6.

Por su parte un número considerable de estudiantes, redactaron una situación problemática incorrecta; ya sea porque le faltaba de datos o de la exigencia del problema, veamos lo que construyó E15 (ver imagen 20):

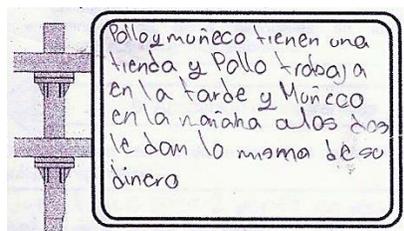


Imagen 20. Evidencia escrita de E15.

Durante la lectura

3. Presentación del texto

El texto se presentó en formato Power Point, donde el texto del problema iba acompañado por imágenes que describían a los soldados del ejército Romano y algunas de sus características más cotidianas. Los estudiantes leían el texto proyectado y al mismo tiempo comentaban las imágenes. La lectura se realizó, primero en voz baja de manera individual; posteriormente, en voz alta rotando los turnos y comentando cada uno de los enunciados que se leían.

4. Identificación de la estructura del texto

Posterior a la lectura de los textos, los estudiantes identifican las partes que integran la estructura del texto. En este caso, se les acompañó para que identificaran y nombraran las dos partes del texto: narración y exigencia. Debemos aclarar que esta acción es totalmente novedosa para los estudiantes ya que desconocían que los problemas estuvieran

conformados por partes y mucho menos cómo se podrían nombrar a cada una de ellas. De tal manera que la identificación de la estructura del texto inicio desde cero.

Con el acompañamiento puntual del docente, todos los estudiantes identificaron las dos partes del problema; subrayando con colores diferentes cada una de ellas y escribiendo el nombre de las partes en un costado del texto. Solo dos estudiantes se confundían al mencionar la parte que llamamos exigencia, la cambiaba por la habitual *pregunta* que ellos usan en la resolución de problemas, por lo que fue necesario demostrar que la parte de la exigencia no exclusivamente se refiere a una interrogante, también se puede contener una indicación o un enunciado incompleto.

En cuanto a la identificación de datos, la mayoría de los estudiantes lo logró. Aunque, cabe aclarar que solo se hace referencia a los datos explícitos que contiene el planteamiento del problema, como lo son los datos numéricos y las condiciones de estos. Los estudiantes no requirieron de ayuda o de un seguimiento por parte del docente para ubicar los datos, puesto que se encontraron ante una de las practicas más habituales para ellos en la resolución de problemas (Ver imagen 21).

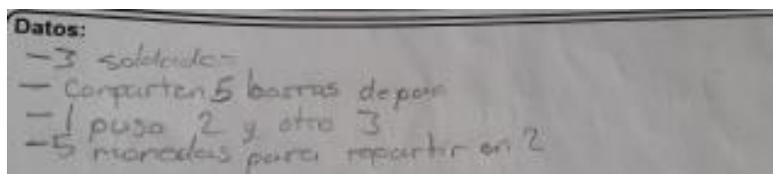


Imagen 21. evidencia escrita de E2.

Los estudiantes que no lograron identificar plenamente los datos en el planteamiento, fueron cuatro; ya sea porque les faltó un dato o incluyeron algún elemento que no representaba un dato del problema.

Para ayudar a los que no lograron identificar correctamente los datos o de manera completa, se realizó en plenaria dicha identificación; cada estudiante aportaba los datos que logró visualizar y entre todos se valoraba sí representaba un dato o no. De este modo, aseguramos que todos los estudiantes tuvieran a la mano cada uno de los datos del problema.

5. Representación jerárquica de las ideas del texto

Al igual que la habilidad anterior, de identificar los datos del texto, representar jerárquicamente los datos del problema, no representó una dificultad mayor; ya que la mayoría de los estudiantes precisó de manera correcta los datos de útiles separándolos de los datos secundarios.

Los errores se presentaron al tratar de identificar los datos útiles no numéricos, puesto que los estudiantes argumentaban que *solo son importantes los datos que tienen números*; y dejaban de lado consideraciones importantes del problema que sin ella no se puede llegar a la solución, como lo es la fracción de pan que aportó cada soldado y el requerimiento del reparto justo. Un ejemplo de una lista de datos útiles fue la que elaboró E9 (ver imagen 22).

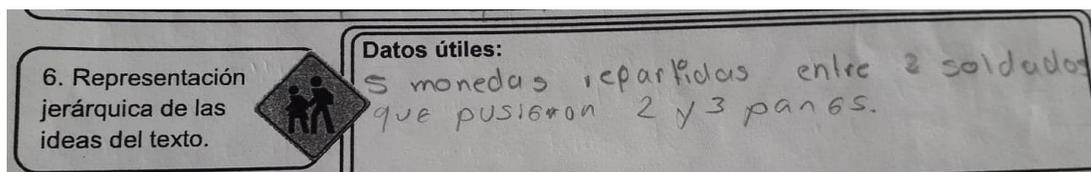


Imagen 22. Evidencia escrita de E1.

Sin embargo, cinco estudiantes fueron más escuetos en su respuesta, solo se limitaron a registrar como dato útil que *dos soldados se reparten cinco monedas*, como es el caso de E10 (ver imagen 23). En este caso, se confrontó al grupo de estudiantes con este tipo de respuestas de tal manera que ellos comprobaran que con ese dato no se cumplía la exigencia del problema; obtenían como resultado una respuesta ambigua que no respondía del todo al problema. Algunos estudiantes decían: *así como lo tenemos podemos obtener como respuesta dos monedas y media para cada uno, y eso no es justo; nos faltan datos ¿verdad profe?* Procedimos a establecer los datos útiles de manera grupal, a través de una lluvia de ideas, para que todos registraran los en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas la información necesaria.

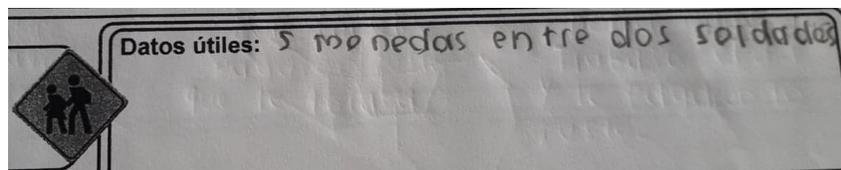


Imagen 23. Evidencia escrita de E10.

6. Formulación de preguntas

Generalmente, en la resolución de problemas en mi aula, los estudiantes responden preguntas a partir de la información dada, es una práctica habitual. Y no de manera viceversa, por lo que los estudiantes se sorprendieron en gran medida cuando les propuse plantearnos algunas interrogantes en base a la información que ahora poseemos sobre el planteamiento del problema. No se hizo esperar el comentario de: *maestro, ¿pero que no vamos a contestar el problema? ¿Para qué nos hacemos más preguntas?* Ante tal situación nos limitamos a contestar: *por que las preguntas nos llevan a descubrir información que muchas veces no observamos o que obviamos.* Y en este caso, no es necesario registrar la respuesta, sino solo tener presente la posible respuesta; y en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas únicamente redactamos, de manera grupal, una lista de interrogantes que poco a poco los estudiantes fueron estableciendo.

La primera interrogante fue planteada por el docente, a manera de ejemplo y para que los estudiantes observaran de qué se trataba: *¿se puede dividir, físicamente, las dos cinco monedas?* La respuesta fue muy comentada por todos lo que entusiasmo al grupo a plantear sus propias interrogantes. La lista de preguntas que establecimos como grupo consta de las siguientes (ver imagen 24):

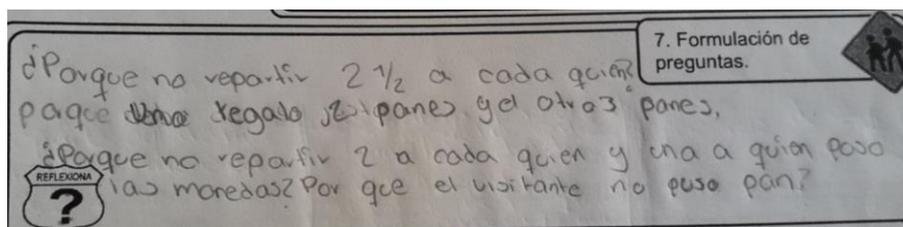


Imagen 24. Evidencia escrita de E6.

7. Realización de esquemas y gráficos

Esta primera sesión se caracterizó por que los estudiantes se enfrentaron por primera vez a situaciones no habituales para ellos dentro de las aulas. Sin embargo, una de las actividades menos recurrentes es la realización de esquemas y gráficos. Tal actividad inicia prácticamente de cero; cuando a los estudiantes se les habla de representación gráfica, inmediatamente lo asocian con la gráfica de barras o la circular. Como consta en algunas respuestas en la prueba de diagnóstico.

En este caso, solo un estudiante (E4) fue capaz de utilizar, de manera autónoma, una representación gráfica para visualizar todos los datos contenidos en el problema, incluso hasta hace uso de colores para diferenciar sus registros (ver imagen 25). El trabajo del estudiante fue aprovechado para ejemplificarle a todos los demás la utilidad y la importancia de la representación gráfica, y así mismo puntualizar en la variedad que puede existir en cada uno de esos esquemas.



Imagen 25. evidencia escrita de E4.

La realización de la representación gráfica se hizo de manera grupal con las aportaciones de cada estudiante, no solo tratando de presentar todos los datos, sino que también los estudiantes fueran identificando y apropiándose de cada uno de los elementos que contiene la representación gráfica; del mismo modo, se empezaran a familiarizar con la terminología empleada en dicha acción, como es: barra de unidad, el todo, las partes, los datos numéricos, representación gráfica, etc.

Básicamente, podríamos decir que esta primera sesión sirvió para adentrar a los estudiantes en esta habilidad de lectura, muy propia en el área de Español con la realización de esquemas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc., pero que muy rara vez la vemos aplicada en la resolución de problemas.

La realización del esquema o representación gráfica se realizó bajo la guía del docente investigador, mediante el planteamiento de preguntas que invitaban a los estudiantes a aportar sus ideas. Una de las primeras preguntas que se planteó fue: ¿Qué dato representa al todo? Y posteriormente se fue revisando cada uno de los datos que tenían registrados los estudiantes en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas, de modo que cada dato registrado quedara plasmado en nuestro esquema. La realización de la representación

fue un trabajo grupal, con el acompañamiento del docente investigador, mediante el planteamiento de interrogantes que promovieran la expresión de sus ideas.

8. Aplicación de inferencias

Ya con los datos identificados, la ponderación de los datos útiles, el planteamiento de interrogantes y la elaboración del esquema, los estudiantes tenían a su disposición elementos que les permitían la realización de inferencias. Sin embargo, la mayoría no logró establecer inferencias a partir de la información que ya poseían. Hubo nueve estudiantes que optaron por esperar la ayuda del docente investigador, porque a palabra expresa de ellos mismos decían que no encontraban otra información diferente a las que ya tenían, a pesar de que se trató de invitarlos a inferir a través de cuestionamientos, no lograron descubrir información nueva.

Solo seis estudiantes lograron establecer algunas inferencias de manera autónoma y sin la intervención del docente investigador (ver imagen 26). Lo primero que observaron estos estudiantes es que se podía hablar de fracciones, y no solo de partes como lo planteo originalmente el problema; de este modo, se hacía más claro qué parte de pan había aportado cada soldado y en un término más cercano a ellos, como lo son las fracciones.

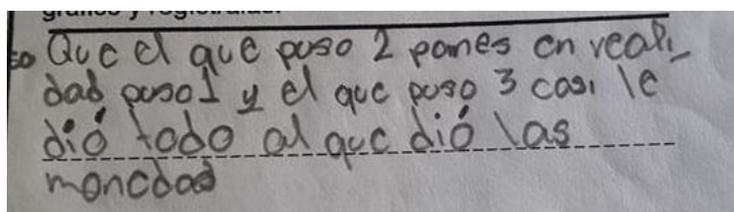


Imagen 26. Evidencia escrita de E14.

La primera inferencia que descubrieron fue que *el soldado que aportó los tres panes casi le dio todo al tercer soldado* (ver imagen 27). Información muy valiosa para establecer la correspondencia a cada soldado, de esta manera podían establecer una equivalencia de cantidades para ser lo más justo posible.

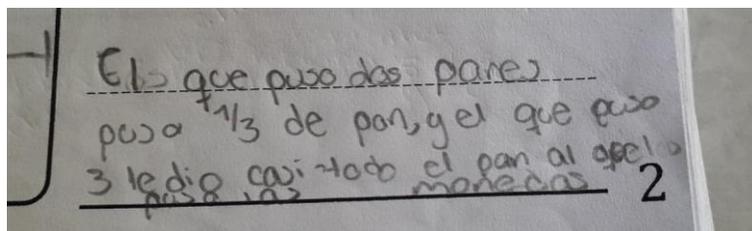


Imagen 27. Evidencia escrita de E6.

Al final, nuevamente, se optó por realizar la representación gráfica de manera grupal, cada estudiante aportó las ideas necesarias para la construcción. De esta manera, se aseguraba que todos los estudiantes accedieran a la información generada hasta ese momento, y que de alguna manera no les impidiera continuar con el proceso de comprensión.

9. Aplicación de estrategias de analogía

Otra de las actividades novedosas para los estudiantes, tan es así que ninguno realizó ningún registro correcto en su Ruta para la comprensión y resolución de problemas; porque cabe aclarar que algunos estudiantes, bajo la provocación de las preguntas emitidas por el docente investigador, intentaron redactar alguna situación problemática similar. Las preguntas guías que se utilizaron para generar la reflexión fueron: ¿Qué problema resuelto por ti narra una situación similar a esta? Y ¿Cómo lo resolviste?

Con la ayuda del docente investigador y las preguntas guías, se revisó un problema similar contenido en el libro de texto de los estudiantes, el cual ya lo habían resuelto con anterioridad y revisamos el procedimiento de solución que realizaron.

Esta situación de imposibilidad de establecer analogías por los estudiantes da muestra de algo que pasa cotidianamente en el aula de clases; los problemas matemáticos que resuelven los estudiantes nada tienen que ver unos con otros, o por lo menos no son utilizados para facilitar la ruta de solución de los nuevos problemas a los que se enfrentan.

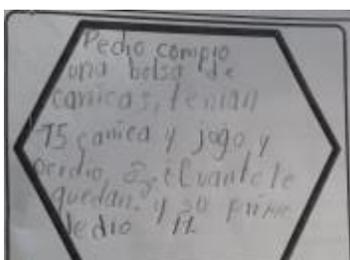


Imagen 28. evidencia escrita de E9.

Todo lo anterior descrito representa un verdadero paradigma muy interiorizado por los estudiantes que es todo un desafío el intento de revertirlo.

10. Realización de operaciones

Esta actividad no representó mayor problema para los estudiantes, ya que teniendo los datos ellos realizaron las operaciones correspondientes sin ninguna dificultad, y más aún por

tratarse de cantidades pequeñas y de un proceso de solución que no requería de muchas operaciones. De manera que la ejecución algoritmos se realizó sin ningún contratiempo como podemos observar las realizadas por el E1 (ver imagen 29).

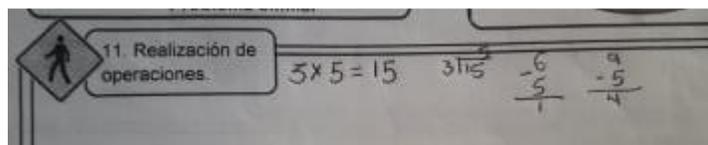


Imagen 29. Evidencia escrita de E1.

Después de la lectura

11. Estrategias de comprobación

Al llegar a esta etapa los estudiantes estaban ansiosos por recibir el veredicto del docente investigador, la mayoría buscó que se le “calificara” el trabajo, como habitualmente sucede en nuestras aulas, y que se les dijera sí el resultado obtenido había sido el correcto o, de lo contrario, que se les precisara en que parte del proceso estuvo el error.

Ante esta situación, se les planteo que ellos mismos podían comprobar el resultado, sin la necesidad de la aprobación o desaprobación del docente, mediante el uso de la representación gráfica. A partir de esta, los estudiantes revisaron que cada uno de los datos identificados estuvieran completamente registrados, las relaciones entre los datos, encontrados con anterioridad se observarían claramente (parte-todo). Pero principalmente, que los estudiantes fueran capaces de enunciar el problema original con sus propias palabras a partir del contenido de la representación gráfica.

Otra acción a realizar fue la confirmación de las inferencias realizadas durante el proceso lector; revisar una a una su cumplimiento de manera que no se contraponga con el resultado.

Solo tres estudiantes lograron emitir un juicio sustentado en la ejecución de las acciones anteriores. Sus respuestas buscan justificar la comprensión realizada, mediante un enunciado de valoración, como es el caso del E1 (ver imagen 30):

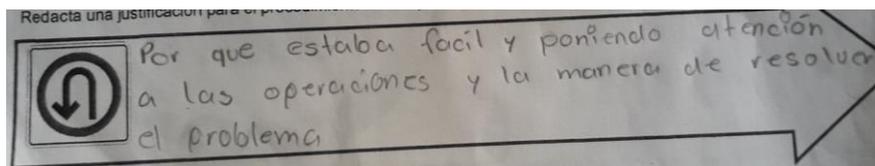


Imagen 30. Evidencia escrita de E1.

12. Estrategias de diversificación de vías de solución

Normalmente, con la comprobación del resultado o del proceso se culmina con el trayecto resolutor de problemas matemáticos, situación a la que los estudiantes están muy habituados; y muy rara vez se vuelve a emplear o por lo menos revisar el problema resultado, ahí quedan, solo como un ejercicio aislado. Ante tal situación, los estudiantes comprobaron el proceso de comprensión realizada y dijeron *ya terminamos*.

Es en ese momento en el que el docente investigador plantea la interrogante: ¿habrá otra vía de solución a la exigencia presentada?, para generar la inquietud y regresar a los estudiantes a cerrar el proceso de solución de manera completa. Ante tal provocación los estudiantes no respondieron del todo entusiasmados, puesto que para ellos el proceso ya había culminado, intentaron responder, pero poseídos por una pesadez que refleja quien se ve devuelto al trabajo después de estar seguro de ya había culminado.

Casi todos los estudiantes registraron el mismo procedimiento, solo describieron puntualmente el orden de las operaciones y cada uno de sus resultados, como el ejemplo del E10 (ver imagen 31), sin encontrar alguna alternativa diferente. Solo un estudiante (E4) logró introducir un elemento nuevo al procedimiento, en lugar de dividir los panes en tercios él los dividió en sextos, pero prácticamente realizó las mismas operaciones; pero que podemos destacar es el atino de observar la equivalencia entre tercios y sextos, por lo que igual se puede trabajar con ambos.

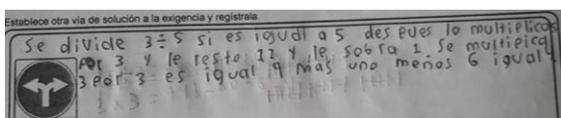


Imagen 31. evidencia escrita de E10.

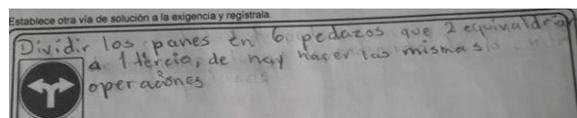


Imagen 32. evidencia escrita de E4.

Segunda sesión

Después de la primera sesión, que prácticamente fue de presentación y orientación; procedimos al desarrollo de la segunda sesión, ya con el primer acercamiento a las actividades que en el primer momento desconocían. Esta segunda sesión la podemos resumir, cualitativamente, en la siguiente tabla, la cual se organiza en los distintos momentos de la lectura, y direccionada por las unidades de análisis y el desempeño de cada uno de los estudiantes.

ESTUDIANTE	ANTES DE LEER			DURANTE LA LECTURA					DESPUES DE LEER	
	A ₁	A ₂	A ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	P ₁	P ₂
E1			✓	✓	✓	✓				
E2		✓	✓	✓						
E3	✓		✓	✓		✓	✓	✓		
E4	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
E5	✓			✓		✓	✓			
E6			✓	✓	✓					
E7					✓					
E8	✓		✓		✓			✓		
E9		✓	✓	✓	✓	✓				
E10			✓		✓			✓		
E11		✓	✓	✓				✓	✓	✓
E12		✓		✓	✓	✓		✓		
E13				✓			✓			
E14			✓	✓	✓	✓		✓		✓
E15			✓	✓	✓	✓			✓	

Tabla 7. Concentrado de aciertos de la sesión 1.

Antes de leer

1. Estrategias de activación de los conocimientos previos.

Para activar los conocimientos previos de los estudiantes se presentaron los conceptos de doble y ganancia; promoviendo la participación de los estudiantes mediante preguntas detonadoras, como lo son: ¿en qué contexto se utilizan esos términos?, ¿han utilizado alguna vez esas palabras? Con todos los comentarios generados y expuestos ante el grupo se procedió a invitar a los estudiantes a que intentaran redactar una definición de cada término, utilizando la información que ellos poseen. Las respuestas fueron registradas en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas.

A pesar de ser términos aparentemente cercanos a los estudiantes, aún persiste la dificultad de construir una definición; solo cuatro estudiantes lograron redactarla de manera autónoma. Los demás estudiantes volvieron a redactar enunciados que se acercaban a ejemplos del uso de doble y ganancia o a ejemplos de lo que son esos dos conceptos. Para cerrar esta actividad, se procedió a redactar, en forma grupal, un consenso de definición de los conceptos doble y ganancia. Para posteriormente, realizar algunos ejercicios de práctica.

Por lo que se puede observar en las redacciones de enunciados donde empleen los términos de doble y ganancia, los estudiantes demuestran comprender completamente que significan los términos ganancia y el doble, así como, también las operaciones a las que hace referencia cada uno de ellos.

2. Planteamiento de predicciones

La dificultad se extendió al momento de realizar las predicciones sobre lo que podría tratar un problema que tuviera que ver con ganancia y el doble juntos. Los estudiantes muestran dificultades considerables para plantear problemas matemáticos, en ocasiones solo registran la parte conocida como narración.

Y en otras ocasiones registran una exigencia, mayoritariamente en forma de interrogación, que no es posible resolverla del todo porque los datos emitidos en la narración tienen poco que ver con esta. Y otros más solo redactaron una situación problemática cualquiera, que muy poco tenía que ver con los conceptos dados con anterioridad.

Solo cuatro estudiantes lograron plantear una situación problemática que tuviera que ver directamente con los conceptos dados; dichos problemas contenían los requerimientos mínimos necesarios, como lo son la narración, una exigencia y datos que sostienen una estrecha relación con la solución.

Durante la lectura

3. Presentación del texto

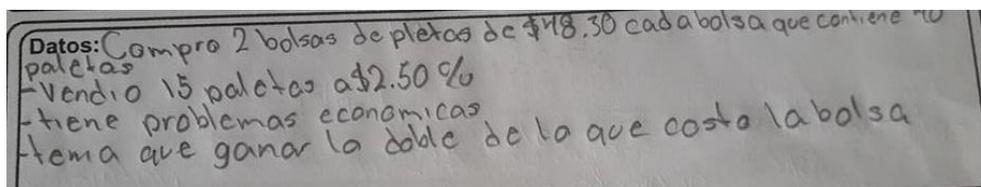
El texto que contenía la situación problemática para esta sesión fue presentado en una fotocopia, que le fue entregada a cada uno de los estudiantes. Los estudiantes leyeron tres veces el texto, una en voz alta el texto completo, posteriormente lo leyeron por enunciados y una más en silencio.

Esta actividad se cerró con comentarios generales por parte de los estudiantes en los que expresaban las ideas e información con la que se habían quedado. Como lo es: los protagonistas de la situación problemática, el contexto en el que se desarrolla, y que tan cercano o alejado de la realidad está la situación descrita.

4. Identificación de la estructura del texto

En la identificación de cada una de las partes que conforman el texto que describe la situación problemática, los estudiantes no presentan mayores problemas para realizarlo de manera autónoma y sin el acompañamiento del docente investigador; como lo confirman los resultados registrados en el concentrado cuantitativo de la segunda sesión (ver tabla), puesto que es una de las habilidades de mayor recurrencia en la mayoría de los estudiantes. Incluso ya la mayoría se ha apropiado de los términos narración y exigencia; ya solo un grupo reducido aún se confunde diciendo *la pregunta*, haciendo referencia a la parte que se le llama exigencia. Sin embargo, los mismos estudiantes confrontan entre ellos dicha confusión mediante el argumento: *no todos los problemas tienen pregunta, algunos solo te ordenan hacer algo*.

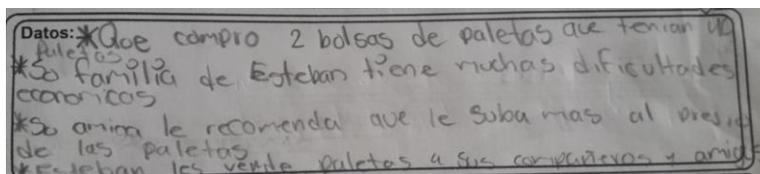
Es interesante destacar que ahora no solo identifican los datos numéricos contenida en el texto problemático, sino también acompañan su registro con sus respectivas condiciones o especificaciones (ver imagen 33); por lo que los enunciados son más largos y contienen información más clara y precisa, no solo los numéricos sino también los cualitativos.



Datos: Compro 2 bolsas de paletas de \$18.50 cada bolsa que contiene 10 paletas
- Vendio 15 paletas a \$2.50 %
- tiene problemas economicos
- tiene que ganar lo doble de lo que costa la bolsa

Imagen 33. evidencia escrita de E14.

Solo cuatro estudiantes no lograron identificar todos los datos proporcionados por el texto del problema (ver imagen 34), y del mismo modo olvidaron la denominación de las dos partes que conforman el texto (E3).



Datos: * Que compro 2 bolsas de paletas que tienen 10 paletas
* Su familia de Esteban tiene muchas dificultades economicas
* Su amiga le recomienda que le suba mas al precio de las paletas
* Estaban las vende paletas a sus compañeros y amigos

Imagen 34. evidencia escrita de E3.

Para cerrar esta actividad, en plenaria, realizamos la lectura comentada por enunciados; la cual consiste en leer en voz alta un enunciado que conforma el texto y en seguida comentar las impresiones y puntos de vista. También se establecieron las partes del problema, y cada uno de los datos, la relación entre los datos, el contexto y la exigencia, de manera que todos los estudiantes contaran con la información precisa y no fuera un impedimento para continuar el proceso de comprensión.

5. Representación jerárquica de las ideas del texto

Otra de las acciones que más se le facilita a la mayoría de los estudiantes; ya teniendo los datos bien definidos, de manera que diez estudiantes lograron discernir e identificar los datos útiles del problema de manera autónoma. Los registros realizados en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas dan muestra de otro avance importante, ya no solo consideran como dato la parte numérica; es decir, no solo registran *40 paletas*; sino la frase completa *compró 2 bolsas de 40 paletas* (ver imagen 35); lo que sin lugar a dudas marca una importante diferencia con respecto a la primera sesión, puesto que para la jerarquización de las ideas se tuvo que guiar al estudiante, mediante cuestionamientos, para que identificara y registrara como dato frases completas, no solo lo numérico sino también las condiciones.

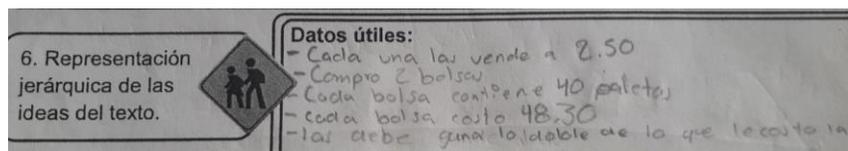


Imagen 35. Evidencia escrita de E9.

6. Formulación de preguntas

Esta actividad en si no está dentro de una unidad de análisis que establecimos desde el principio, pero es indispensable para llevar a cabo una valoración de la comprensión que los estudiantes presentan a la mitad del proceso (Pérez y Hernández, 2015). De manera que se hace indispensable el planteamiento de interrogantes que faciliten y direccionen el establecimiento de inferencias, y al mismo tiempo la construcción del esquema o representación gráfica.

Cabe precisar que esta actividad, del planteamiento de preguntas a partir de la información contenida en el texto del problema, se realiza de manera grupal bajo la

conducción del docente investigador, mediante cuestionamientos y confrontaciones de ideas. Los estudiantes registraron en su Ruta para la comprensión y resolución de problemas las preguntas que consideraron más útiles y que ellos consideraron serían de gran ayuda para el establecimiento de inferencias (ver imagen 36).

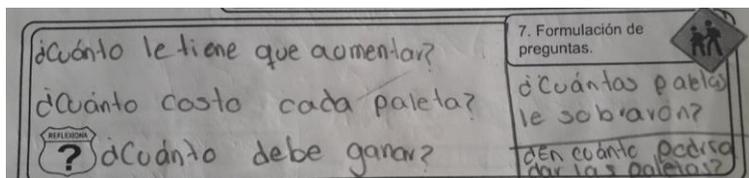


Imagen 36. Evidencia escrita de E6.

7. Realización de esquemas y gráficos

Aunque el registro de estudiantes que lograron construir su representación gráfica de manera autónoma ha aumentado considerablemente con respecto a la primera sesión, aún se mantiene una fracción de los estudiantes que no logran representar todos los datos en un esquema. Ya en esta sesión ocho estudiantes lograron construir una representación con los requerimientos necesarios (ver imagen 37); es importante puntualizar que también empiezan a habituarse con el empleo de la terminología empleada, en la que ya utilizan palabras como barra de unidad, el todo, las partes, datos numéricos, etc., lo cual refleja un importante nivel de asimilación de la habilidad de realización de esquemas y gráficos.

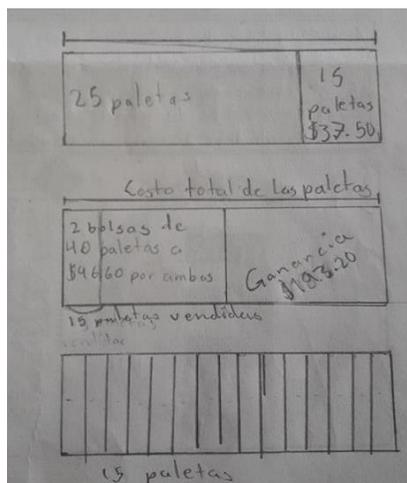


Imagen 37. Evidencia escrita de E4.

Sin embargo, a pesar de este avance cuantitativo considerable, aun encontramos estudiantes que no logran construir su representación gráfica de manera autónoma; incluso hasta encontramos uno que aún continúa asociando la representación gráfica de la

información con la elaboración de graficas de barras, como es el caso del E9 (ver imagen 38):

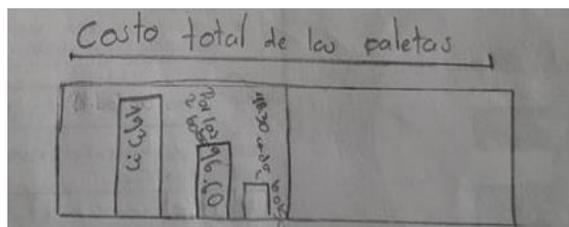


Imagen 38. Evidencia escrita de E9

Existe otro grupo pequeño de estudiantes que ya dieron los primeros pasos en la representación gráfica de los datos, que establecen su barra de unidad y colocan algunos datos, pero solo datos numéricos sin ninguna referencia, tal es el caso de E2 (ver imagen), que en una parte coloca el importe de las dos bolsas de paletas y del otro lado solo el número \$193.20 sin especificar a qué hace referencia ese número y tampoco anota mayor información.

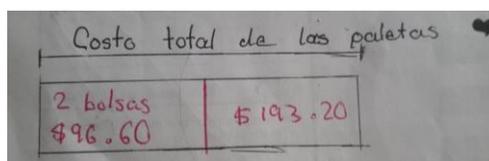


Imagen 39. Evidencia escrita de E2

Nuevamente se volvió a elaborar la representación gráfica de los datos contenida en el problema de manera grupal, para que los estudiantes que tenían incompleta su barra la completaran, los que habían elaborado otra cosa corrigieran y los que lo habían hecho correctamente la compararan.

8. Aplicación de inferencias

Llegamos ante una de las actividades que mayor análisis y comprensión textual exige, la deducción de inferencias y el registro es claro y contundente, solo cuatro estudiantes lograron descubrir información implícita de manera autónoma, a pesar de la lectura detenida del texto y la representación gráfica de los datos. Un ejemplo es el caso de E3 (ver imagen 40) que logró establecer tres importantes inferencias, como lo es la identificación del todo, el número de operaciones y lo que pasa con el precio de las paletas que le restan:

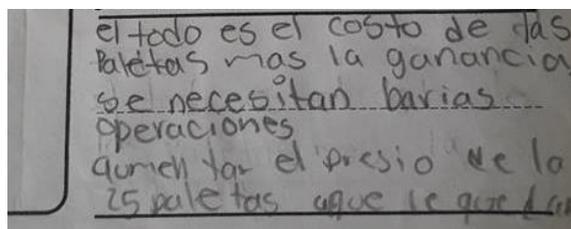


Imagen 40. Evidencia escrita de E3

Con el resto del grupo se tuvo que realizar un trabajo guiado en el que se planteaban interrogantes generadoras como: *¿Qué debe hacer con las paletas que le quedan?*, *¿Debe venderlas al mismo precio o aumentarle?*, *¿se puede resolver la exigencia con una sola operación?* *¿Cuántas paletas le quedan?* *¿Cuánto debe ganar por la venta total?*, etc. La deducción de las ideas se hizo de manera grupal para que todos los estudiantes tuvieran presente dicha información.

9. Aplicación de estrategias de analogía

Cuesta mucha dificultad recordar problemas similares a los estudiantes, a tal grado que cuando se les plantea esta actividad casi inmediatamente contestas al unísono: *no hemos resuelto ningún problema parecido a este*. Al realizar las revisiones del desarrollo del trabajo se puede percatar que hacen un esfuerzo enorme por tratar de recordar un planteamiento parecido al que tienen que buscarle solución ahora.

Tal situación podría tener la causa en que comúnmente “solo resolvemos” problemas en las aulas, muy rara vez promovemos una verdadera comprensión de ellos; y como lo dijimos anteriormente se ha hecho creer al estudiante que con solo llegar al resultado con ello se termina la importancia y la utilidad del problema, pocas veces se promueve en los estudiantes la idea de que el problema recién resuelto debe ayudarle a resolver otros problemas de igual o mayor complejidad.

En la construcción de un problema similar al que se tiene, el acompañamiento del docente investigador pierde relevancia, puesto que la intervención solo alcanza para tratar de activar la memoria del estudiante, la cual le cuesta mucha dificultad tratar de traer al presente una actividad que no registró en su momento. Ante ello los estudiantes optan por construir una situación problemática que sea muy similar a la que les fue dada, como es el caso de E10 (ver imagen 41), que solo construyo un problema para cumplir con la

actividad. Tal situación se hace evidente porque al cuestionarlo sobre lo que había realizado contestó: *no recuerdo ningún problema parecido a este, profe.*

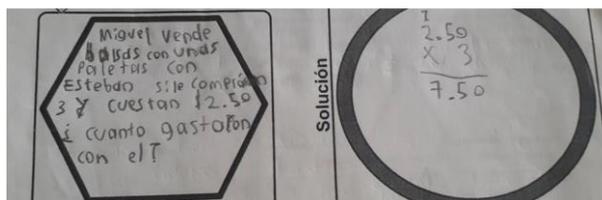


Imagen 41. Evidencia escrita de E10.

A partir de lo observado en esta actividad, podemos decir que toma mayúscula relevancia la importancia de que los estudiantes comprendan el problema puesto que les ayudara a recordarlo cuando ellos lo requieran para dar solución a uno nuevo.

10. Realización de operaciones

La ejecución de algoritmos convencionales es una actividad que ejecutan de manera automática, no presentan mayor dificultad. Hasta podríamos sostener, según lo observado, es lo que más disfrutan, puede ser que, como ellos lo expresan, eso es la verdadera solución de un problema.

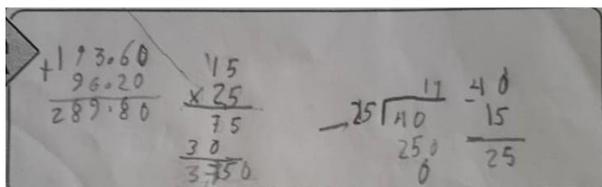


Imagen 42. Evidencia escrita de E12.

Después de leer

11. Estrategias de comprobación

Ya no sorprendió en gran medida a los estudiantes que después de dar con la respuesta al problema, el docente investigador no les otorgara su valoración. Pero aún sigue siendo una actividad que presenta una dificultad considerable ya que solo tres estudiantes lograron comprobar la comprensión realizada de manera autónoma. Uno a uno fueron comprobando si se cumplían todas las consideraciones previas, tomadas como inferencias, y sí todos los datos estaban contenidos en la representación gráfica y que además guardaran la misma relación parte-todo que en la narración del problema.

Cabe señalar que al hacer referencia que los estudiantes fueron capaces de comprobar sus resultados no implica que llegaron a la respuesta correcta del problema, ya que la actividad consiste en que ellos mismos comprueben el nivel de comprensión del texto que lograron, por lo que el resultado puede ser que los estudiantes descubran que no comprendieron muy bien el problema, y esa conclusión anoten en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas matemáticos, como es el caso de E12 (ver imagen 43).

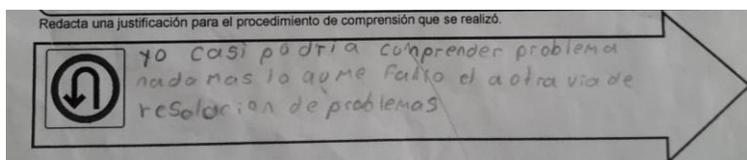


Imagen 43. Evidencia escrita de E12.

Esta habilidad de comprobación representa una de los puntos que deben ser reforzados en los estudiantes, por lo observado podemos decir que no solo pasa por la enseñanza de los pasos a seguir para lograr la comprobación del proceso o la profunda reflexión; más bien tiene que ver con un cambio de paradigma del estudiante, ellos están convencidos que el único actor capacitado para emitir juicios sobre lo realizado es el docente, por lo que se resisten a llevar a cabo su propia valoración y se mantienen persistente en la búsqueda de la asignación de una calificación numérica.

12. Estrategias de diversificación de vías de solución

Después de dar con el resultado los estudiantes muestran dificultad para realizar las actividades que siguen. Diversificar las vías de solución representa otro de los aspectos de mayor preocupación para el docente investigador; ya que el registro evidencia que solo un estudiante logró redactar una alternativa diferente de solución al problema (ver imagen 44), pero que cuenta con la limitante de que solo escribió las operaciones a realizar no da más detalles escritos del proceso. Ante tal situación se procedió a dialogar con el estudiante sobre lo realizado; y de manera oral explicara el trayecto de solución. Bajo la pregunta detonadora del docente: *¿de qué otra manera podemos resolver este problema? Lo primero que tenemos que hacer es calcular cuánto dinero obtendría si vende todas sus paletas al precio de \$ 2.50 y obtenemos una cantidad mayor, al doble que la que invirtió y así yo le diría que no le haga caso a su amiga y que las siga vendiendo así.*

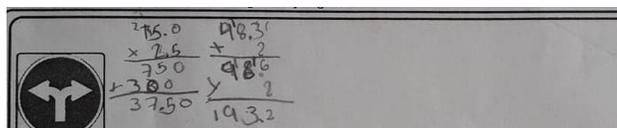


Imagen 44. Evidencia escrita de E4.

Tercera sesión

De la misma manera que las sesiones anteriores, esta sesión la resumimos de manera cuantitativa en la siguiente tabla, organizada en los distintos momentos de la lectura, las unidades de análisis y el desempeño de cada uno de los estudiantes.

ESTUDIANTE	ANTES DE LEER			DURANTE LA LECTURA					DESPUES DE LEER	
	A ₁	A ₂	A ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	P ₁	P ₂
E1		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
E2	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	
E3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
E5	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
E6			✓	✓	✓	✓		✓		
E7			✓	✓	✓	✓				
E8	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
E9			✓			✓	✓			
E10			✓	✓	✓					
E11		✓		✓	✓		✓	✓	✓	
E12			✓	✓			✓	✓		✓
E13	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
E14		✓		✓	✓			✓		✓
E15	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	

Tabla 8. Concentrado de aciertos de la sesión 2.

Antes de leer

1. Estrategias de activación de los conocimientos previos.

Para activar los conocimientos previos se presentaron las palabras seleccionadas deliberadamente, que ayudaran a los estudiantes a expresar aspectos relacionados con el texto que se leerá. Las palabras seleccionadas fueron: mitad y sobrar; mismas que los estudiantes comentaron de manera grupal y establecieron una definición, en forma individual.

El número de estudiantes que lo logró realizar completamente la actividad presenta un aumento considerable, respecto a las sesiones anteriores; ahora fueron siete estudiantes que lograron construir una definición de manera autónoma y con los elementos esenciales, como es el caso de E8 (ver imagen 41).

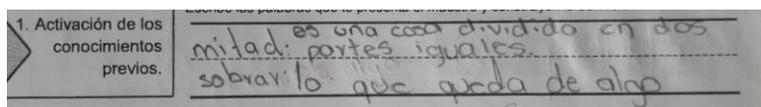


Imagen 41. Evidencia escrita de E8.

Los estudiantes que no lo lograron, prácticamente decían lo mismo en la definición (ver imagen 42) y otros más continúan dando ejemplo donde se usan los conceptos presentados (ver imagen 43):

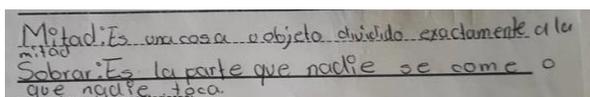


Imagen 42. Evidencia escrita del E1.

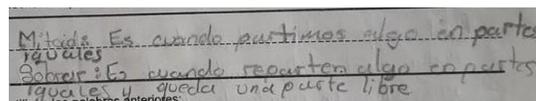


Imagen 43. Evidencia escrita de E2.

2. Planteamiento de predicciones

Anunciar sobre lo que puede tratar el texto es otra de las actividades que presenta un aumento considerable en el número de estudiantes que registraron una respuesta correcta en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas.

Es importante puntualizar que los estudiantes han asimilado de que trata la actividad y se aventuran más a elaborar predicciones, muestran mayor confianza y seguridad en lo que hacen; y por otro lado han reducido el tiempo que emplean para realizar sus predicciones.

En su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas podemos encontrar predicciones como la del E8 (ver imagen 44), aunque es un texto corto, emplea correctamente las dos palabras dadas en el inicio: mitad y sobrar, y los datos mantienen una relación acertada y coherente; además de que el problema presenta las dos partes que conforman un problema, la exigencia y la narración.

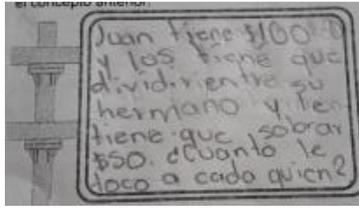


Imagen 44. Evidencia escrita de E8.

Ahora el número de estudiantes que no lograron predecir, de manera autónoma, de qué podría tratar un problema donde se emplee las palabras mitad y sobrar; se redujo a cinco. En el caso del E6 (ver imagen 45), redacta un problema en el que incluye los dos conceptos dados; sin embargo, los datos contenidos en la narración no satisfacen la relación necesaria para llegar a la solución, por lo que se considera un problema erróneo.

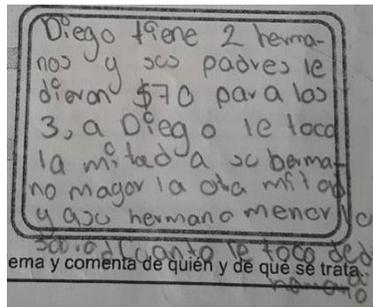


Imagen 45. Evidencia escrita de E6.

Del mismo modo, la habilidad de contextualizar los conceptos dados arroja un aumento considerable de estudiantes que son capaces de emplear los conceptos en una situación de su contexto. Ahora diez estudiantes lo lograron de manera autónoma. Como ejemplo podemos observar la producción del E15 (ver imagen 46)

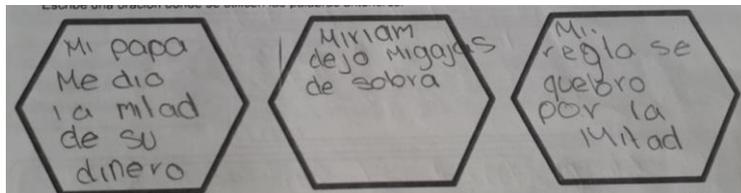


Imagen 46. Evidencia escrita de E15.

Otros estudiantes que no lograron usar los términos dados, lo único que hicieron fue presentar el mismo planteamiento y solo cambiaron el objeto, como es el caso del E8 (ver imagen 47)

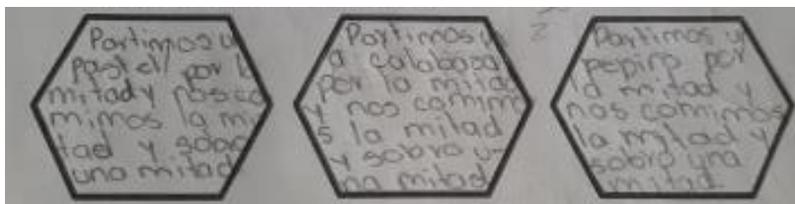


Imagen 47. evidencia escrita de E8.

Durante la lectura

3. Presentación del texto

Llegó el momento de presentar el texto, el cual fue contenido en una cartulina con letras visibles para todo el grupo; el cual fue leído tres veces como se ha venido realizando; y posteriormente, lo copiaron en su cuaderno. Esta acción no genera ninguna dificultad para ninguno de los estudiantes.

4. Identificación de la estructura del texto

De esta acción es una de las que mejor ejecuta el grupo de estudiantes con los que se está trabajando, incluso desde el primer momento de la investigación cuando no se tenía ningún contacto con ello; pero ahora el número de estudiantes que logró realizar la identificación de la narración, la exigencia, los datos, su relación y las condiciones, fue de catorce.

Solo aun estudiante se le dificulto identificar los datos correctamente, nos referimos al E9, que solo registró algunos datos y varios de ellos sin ningún tipo de condiciones, no se sabe si compró o vendió (ver imagen 48).

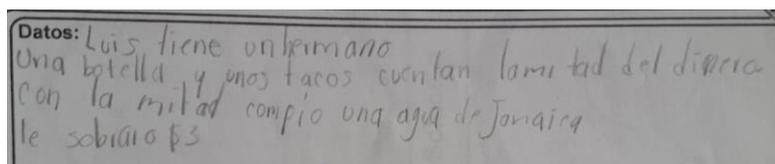


Imagen 48. Evidencia escrita de E9.

5. Representación jerárquica de las ideas del texto

Estamos ante otras de las actividades que mayor puntaje muestran desde el inicio de la investigación, confirmando que la mayoría de estudiantes no encuentran dificultad para seleccionar y jerarquizar los datos presentados. Doce estudiantes jerarquizaron correctamente los datos útiles y los registraron de manera autónoma en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas. Solo cuatro no lo lograron de manera autónoma,

optaron por registrar información a manera de texto, amontonada y sin que se entienda mucho (Ver imagen 49).

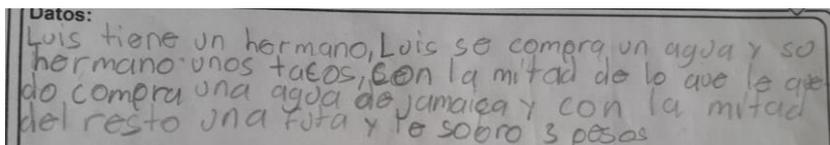


Imagen 49. Evidencia escrita de E5.

6. Formulación de preguntas

En las sesiones anteriores todas las interrogantes que se podían construir a partir de la información proporcionada, se realizaban bajo la conducción del docente investigador. Pero en esta sesión ellos discutieron en parejas y establecieron interrogantes que les pudieran servir como ayuda en la promoción de inferencias.

Una de las preguntas que más llamó la atención, ya que fue ampliamente comentada por todos y cada uno dio su opinión; fue la del E4 (ver imagen), ¿sí los \$3.50 se incluye en una de las fracciones del gasto total o ese dinero queda fuera de lo que son las fracciones de pago? Sí se incluían en una de las fracciones con que realizaron las compras Luis y su hermano o ese dinero le había sobrado al final y no se incluía en ninguna fracción, cada una de las percepciones modificaba la ruta de solución del problema.

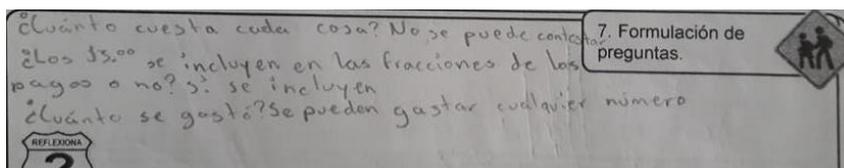


Imagen 50. Evidencia escrita de E4.

Al final se llegó al consenso que no existía condición alguna que ayudara a inclinarse por una u otra situación, por lo que se acordó que se podía considerar valido cualquiera de las dos concepciones.

7. Realización de esquemas y gráficos

La terminología empleada en esta actividad ya está casi completamente asimilada, los estudiantes hablan con mayor naturalidad sobre la barra de unidad, ya no lo asocian con la gráfica de barras, tienen presente que deben encontrar el todo y las partes para representarlos a ambos en el esquema o representación gráfica.

Después de empezar desde cero en la primera sesión y en el diagnóstico, diez estudiantes lograron construir su representación gráfica de manera autónoma. Dicha situación es un avance muy importante y digno de destacar, ya que se empezaron a palpar los avances. Incluso ya se puede observar como en el dibujo de la barra de unidad ya se tiene en cuenta la proporción de las partes y no solamente se divide por dividir, sino que en la narración se refiere a la mitad, en la representación gráfica, también, la barra de unidad es dividida a la mitad, como es el caso del E15 (ver imagen 51). Del mismo modo, podemos observar otro importante elemento de la representación gráfica que incluye el E15, como lo son los datos numéricos, podemos observar cómo están las cantidades, incluso hasta en fracciones.

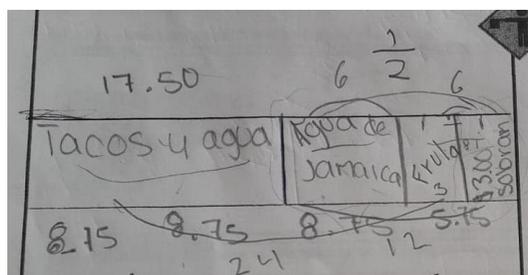


Imagen 51. Evidencia escrita de E15.

8. Aplicación de inferencias

La deducción de ideas implícitas, aún mantiene el promedio de estudiantes que lo realizan de manera autónoma, en esta ocasión fueron siete. Una de las inferencias que encontraron sin la ayuda del docente fue la que registró el E11 (ver imagen 52), que tiene que ver con la equivalencia de precios a partir de la distribución de los datos en la barra de unidad; que como ya dijimos ahora si trasladan a la representación gráfica la proporción que guardan los datos respecto al todo.

The image shows a student's handwritten work on a unit bar. The text above the bar reads: 'que la fruta y los 3 pesos son igual que la agua y los 3 pesos. Los tacos y el agua...'. The text below the bar reads: 'cuestan lo mismo con la fruta la Jamaica y los 3 pesos.' The number 2 is written to the right of the bar.

Imagen 52. Evidencia escrita de E11.

Otra inferencia que construyeron fue que la exigencia se puede satisfacer con una respuesta cerrada de si o no, no pide dato numérico como respuesta; y que podemos contestar aun sin hacer ningún calculo; y ahí fue donde se miró oportuna el redireccionamiento de la reflexión. Mediante un contraejemplo: miren ese montón de sillas, ustedes pueden cagar el total. Algunos inmediatamente respondieron que sí; pero no faltó quien dijera que “solo viendo”, que él *no podía decir si puede o no, para tal decisión es necesario realizar la actividad porque si no, solo estaría adivinando.*

9. Aplicación de estrategias de analogía

Otra de las actividades que había arrojado un número mínimo de estudiantes que realizaron un registro correcto en su Ruta para la comprensión y la resolución de problemas, es la de relacionar el texto leído con otros que hayan leído con anterioridad. La mayoría de los estudiantes ni siquiera recuerdan los problemas que han resuelto, pero en esta ocasión sí encontraron problemas que se relacionaran con el presentado en esta sesión; el número de estudiantes que logró establecer una analogía de manera autónoma, subió a once.

Los problemas planteados contienen las palabras dadas al principio, mantiene la relación y cumplen con la estructura mínima de narración y exigencia, como es el caso del E12 (ver imagen 53).

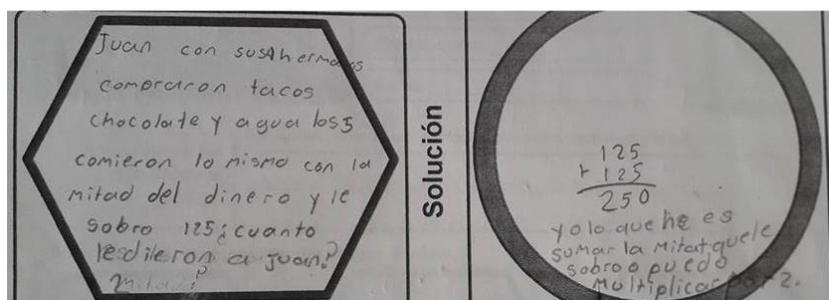


Imagen 53. Evidencia escrita de E12.

10. Realización de operaciones

En la ejecución de operaciones, los estudiantes demuestran, una vez más dominio pleno de los algoritmos, y más aún que los datos numéricos contenidos en el problema son relativamente pequeños, por lo que se facilita el trabajo con ellos. Las operaciones realizadas solo fueron sumas (ver imagen 54).

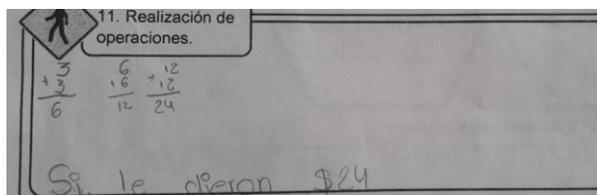


Imagen 54. Evidencia escrita de E1

Después de leer

11. Estrategias de comprobación

Un grupo considerable de estudiantes ya asimiló que después de llegar a una solución el proceso de resolución continua, no culmina ahí, puesto que aún queda comprobar el trayecto de comprensión alcanzado.

En este caso seis estudiantes lograron revisar que cada uno de los datos de la narración del problema estuviera correctamente incluido en la barra de unidad, que los datos mantuvieran su relación y sus condiciones; y que además el resultado coincidiera con las inferencias realizadas. Como ejemplo de esta situación tenemos al E1 (ver imagen 55)

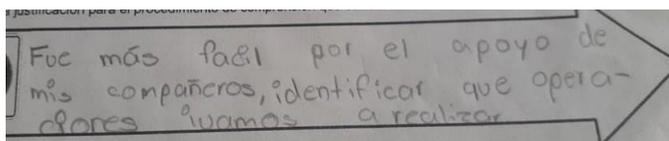


Imagen 55. Evidencia escrita de E1.

12. Estrategias de diversificación de vías de solución

También esta actividad, ubicada después de la lectura del texto, ya empieza a dar muestras de crecimiento del número de estudiantes que logran establecer otra vía de solución; en este caso, fueron cinco estudiantes que lo lograron sin el acompañamiento del docente investigador.

Es importante señalar que la alternativa de solución que encontraron estos estudiantes consistía en solo cumplir con las condiciones de los datos, pero que los datos numéricos podían variar; por lo que concluyeron que estaban ante un problema con varias respuestas que podrían considerarse como correctas. Tal es el caso del E8 (ver imagen 56).

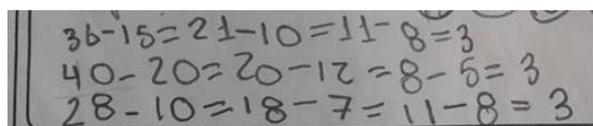


Imagen 56. Evidencia escrita de E8.

Otro caso, es el de E2 (ver imagen 57) que solo cambia las operaciones a realizar, en lugar de sumar la sustituye por una multiplicación por 2; quizás ofrece una alternativa sencilla, pero que es muy importante en el fortalecimiento de esta habilidad para los estudiantes que aún se encuentra en un estado incipiente de desarrollo de dicha habilidad.

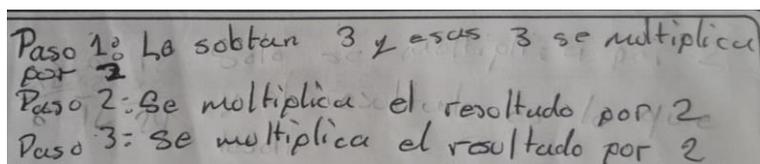


Imagen 57. Evidencia escrita de E2.

Cuarta sesión

En esta sesión la tabla de seguimiento cualitativo, organizada en los distintos momentos de la lectura, las unidades de análisis y el desempeño de cada uno de los estudiantes, registra importantes avances en la comprensión de los estudiantes, como a continuación se pueden observar:

ESTUDIANTE	ANTES DE LEER			DURANTE LA LECTURA					DESPUES DE LEER	
	A ₁	A ₂	A ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	P ₁	P ₂
E1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
E2	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
E3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E4	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
E5	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
E6		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
E7		✓	✓	✓	✓	✓				✓
E8	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
E9			✓	✓	✓		✓			
E10	✓		✓	✓	✓					
E11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
E12		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
E13	✓	✓	✓		✓		✓		✓	
E14	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
E15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 8. Concentrado de aciertos de la sesión 4.

Antes de leer

1. Estrategias de activación de los conocimientos previos.

El concentrado cualitativo da muestra de esta cuarta sesión da cuenta visible del avance que los estudiantes han tenido en la movilización de sus conocimientos previos al tratar de establecer una definición a un término dado. De los quince estudiantes que conforman el grupo ya once logran incluir los elementos más distintivos de un concepto en un enunciado que intenta ser una definición (ver imagen 58), aunque dichos enunciados sean cortos.

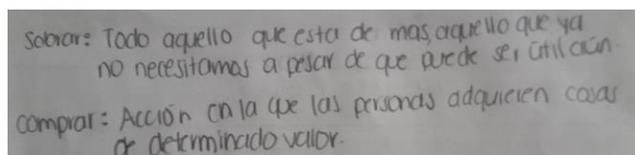


Imagen 58. Evidencia escrita de E4.

Solo cuatro estudiantes no lograron establecer una definición y continúan presentando un ejemplo de su uso. Pero cabe aclarar que dichos estudiantes no son siempre los mismos en todas las sesiones, aunque en el número de estudiantes que no logran redactar una definición al concepto se mantiene, pero los nombres son distintos; por lo que se puede deducir que no es que no se tenga desarrollada dicha habilidad de activar los conocimientos previos en todo momento, más bien se trata de que algunos conceptos que se les presenta a los estudiantes no son muy cercanos a ellos o simplemente no tienen los referentes necesarios para realizar una definición.

Incluso lo anterior va íntimamente ligado con la habilidad para contextualizar la información presentada con alguna cercano a su realidad, y construir un enunciado donde se utilice comúnmente los conceptos dados. Esto se puede observar en el concentrado cuantitativo de la sesión (ver tabla 8). Solo cuatro estudiantes no lograron redactar enunciados donde se utilice habitualmente los conceptos dados.

2. Planteamiento de predicciones

Otra de las habilidades que han incrementado los buenos resultados es el planteamiento de predicciones, los números son muy alentadores. En su mayoría, los estudiantes, en esta sesión ya pueden prescindir del acompañamiento del docente, realizan sus predicciones de manera autónoma, son capaces de situar la información relevante que lograron apropiarse

para predecir de qué puede tratarse un problema que incluya estas palabras dadas con anterioridad.

Ya solo dos estudiantes no lograron establecer predicciones sobre de lo que puede tratar un problema que contenga las palabras deber, sobrar y comprar; aunque cabe aclarar que los problemas elaborados si contiene todos los elementos que debe contener un problema, lo único que no se cumple es la inclusión de las palabras antes mencionadas (ver imagen 59).

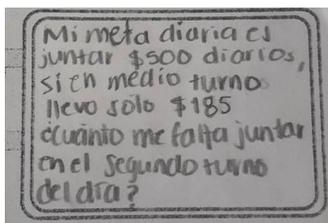


Imagen 59. evidencia escrita de E8.

Durante la lectura

3. Presentación del texto

El texto se presentó en una fotocopia repartida a cada uno de los estudiantes. La lectura la realizó, primeramente, el docente investigador, posteriormente los estudiantes leyeron el problema tres veces, una en voz alta, otra mentalmente y por ultimo mediante la modalidad de lectura comentada.

4. Identificación de la estructura del texto

Esta es una de las actividades que desde el principio reflejaba un número alto de respuestas correctas y ya con la asimilación de las tareas, en esta cuarta sesión todos los estudiantes identifican las partes que conforman el texto del problema, como lo son la exigencia y la narración, incluso ya de apoco van incluyendo en su léxico natural al referirse a estas con su nombre asignado. Solo un estudiante no logro identificar todos los datos de manera autónoma, pero con un poco de ayuda lo logró fácilmente.

5. Representación jerárquica de las ideas del texto

La selección de los datos útiles y el reconocimiento de las relaciones de cada uno de los datos, como lo es las partes y el todo, los estudiantes lo realizan de manera autónoma.

Según el registro de seguimiento, trece estudiantes lo hacen de manera autónoma y sin ayuda del docente.

Pero los dos estudiantes restantes, no lo lograron en el primer intento, pero mediante de la ayuda guiada del docente, seleccionaron adecuadamente los datos útiles y la identificación de las partes y el todo. Preguntas tales como ¿nos sirve de algo el saber que María sale todas las mañanas para el proceso de solución?, ¿lo que le pagó su vecina es una parte o es el todo en el problema? Y de este modo al plantear las interrogantes el estudiante descubría cada uno de los datos útiles.

6. Formulación de preguntas

El planteamiento de interrogantes a partir de la información captada, se realizó de manera grupal; destacando la participación de los estudiantes dando muestra del nivel de comprensión del texto que lograron con la realización de las actividades anteriores. El trabajo estuvo guiado por el docente investigador, que aportó elementos para la reflexión y la confrontación de ideas a partir de preguntas detonadoras.

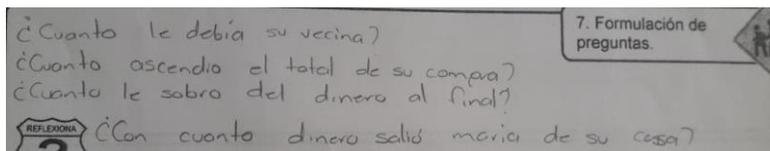


Imagen 60. evidencia escrita de E1

7. Realización de esquemas y gráficos

Ya con los datos útiles bien definidos, la identificación puntual de la relación entre los datos, el establecimiento de las partes y el todo, y más aún ya habitualizados con la práctica de realizar la representación gráfica, se procedió a elaborar la correspondiente a este problema diseñado para la cuarta sesión.

Cabe destacar que las representaciones gráficas elaboradas por los estudiantes presentan una importante diferencia respecto a las elaboradas en las primeras sesiones; puesto que al inicio solo incluían el dato numérico o la condición, pero en muy pocos casos se incluían a ambos; las representaciones elaboradas en esta sesión incluyen a ambos elementos (ver imagen 61), como es el caso del E4:

334		
Pagaron \$138 pesos (Aumento sueldo)	Tenia \$196	le. sobró \$21
Lo gastó en tortillas		

Imagen 61. evidencia escrita de E4.

8. Aplicación de inferencias

Esta actividad aún les cuesta un poco de trabajo a los estudiantes realizarla de manera autónoma, solo nueve la realizaron de esta manera (Ver imagen 62). Incluso podemos decir que del segundo momento de la lectura es de las que mayor dificultad presenta junto con la realización de analogías. De ello da muestra el registro de seguimiento.

► Que parte de lo que le pagaron lo gastó.
 ► El todo es la suma de lo que tenía, le pagaron y lo que sobró.
 ► Quitándole al todo lo que le pago su vecina de la cantidad que llevaba de cada.

Imagen 62. Evidencia de aprendizaje de E3.

Aunque los otros seis estudiantes no lograron realizar ninguna inferencia de manera autónoma, ya con la ayuda brindada por el docente los estudiantes establecieron algunas de ellas.

9. Aplicación de estrategias de analogía

De igual manera, la aplicación de analogías es otra de las actividades donde un número considerable de estudiantes aun presentan dificultad para realizarlas de manera autónoma. Desde lo observado, podemos decir que dicha dificultad no solo encuentra la causa en el nivel de complicación de la actividad misma, sino más bien en que los estudiantes no recuerdan los planteamientos de los problemas resueltos por ellos con anterioridad, debido a que solo se centraban en los aspectos numéricos y la ejecución de operaciones de manera mecánica, sin importar de quien o de que trataba el problema, mucho menos el contexto en el que se desarrollaba. De tal manera que al tratar de hacer alusión a un problema resuelto anteriormente caían constantemente en la acción de inventar un problema muy parecido al

que tienen que resolver, pero que en muy poco ayuda en la construcción de la vía de solución porque tampoco este nuevo problema construido tiene ya una vía de solución comprobada.

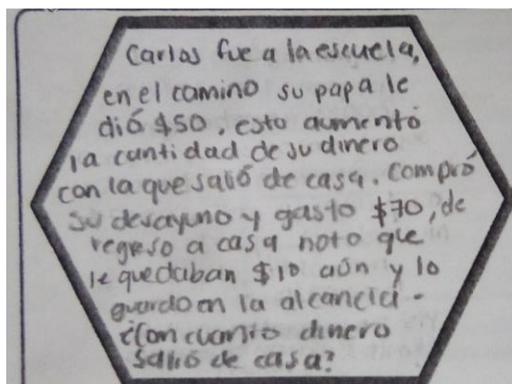


Imagen 63. Evidencia escrita de E7

10. Realización de operaciones

De la misma manera que la primera sesión, los estudiantes no presentan dificultades en cuanto a la ejecución de las operaciones, incluso por los gestos y comentarios es algo que a ellos les gusta y podríamos decir que es un momento estelar que ellos esperan; quizá producto de la idea que por años se les ha promovido, de que las matemáticas son operaciones y la exagerada importancia de saber ejecutar con perfección cada uno de los algoritmos de las operaciones básicas.

Después de leer

11. Estrategias de comprobación

Un avance importante de los estudiantes, lo representa el naciente desapego a la búsqueda de la aprobación o desaprobación del docente. Terminadas las operaciones y teniendo un resultado determinado los estudiantes ya no corren a que se les califique, a escuchar el veredicto de que están bien o mal, si existe un error o sí hay algo que mejorar. Por el contrario, ocho estudiantes inician de manera autónoma la comprobación de la comprensión del texto y de la vía de solución, mediante la estrategia de revisar que la representación gráfica elaborada contenga todos los datos útiles y sus condiciones, se mantengan las relaciones entre las partes y el todo; así como, el cumplimiento de las analogías realizadas.

Realizado lo anterior los estudiantes redactan un veredicto sobre su proceso de comprensión realizado, justificado en base a cada uno de los elementos analizados.

12. Estrategias de diversificación de vías de solución

En plena cuarta sesión y aún sigue representando una verdadera dificultad encontrar por lo menos otra alternativa de solución a los estudiantes; solo cinco lograron encontrar, de manera autónoma, otra vía de solución que, aunque mínimo el cambio, no deja de ser un camino diferente. Por lo observado en los estudiantes podemos atrevernos a decir que dicha dificultad atiende más a una causa actitudinal, puesto que es común escuchar a los estudiantes decir: ¿otra solución?, ¿para qué? si ya lo solucionamos; es como si resolviéramos otro problema profe; ya con esa solución profe. Ante lo cual, se les comenta que no solo con encontrar una solución termina el proceso resolutor, el trabajo continúa después de leer el problema. Incluso va más allá, este problema resuelto debe servir como insumo para resolver otros posteriores.

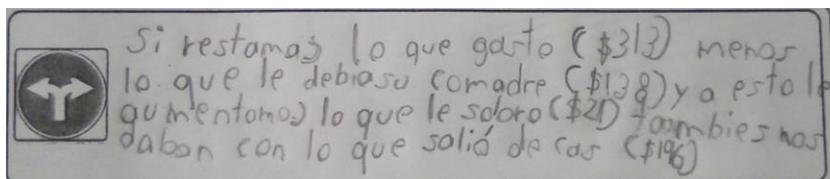


Imagen 63. Evidencia escrita de E5.

Quinta sesión

La quinta sesión se resume cuantitativamente como lo muestra la tabla siguiente, organizada en los distintos momentos de la lectura, las unidades de análisis y el desempeño de cada uno de los estudiantes, antes de la ayuda guiada del docente investigador.

ESTUDIANTE	ANTES DE LEER			DURANTE LA LECTURA					DESPUES DE LEER	
	A ₁	A ₂	A ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	P ₁	P ₂
E1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
E2	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
E3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E4	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
E5	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	
E6	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
E7		✓	✓	✓	✓	✓				
E8	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
E9			✓	✓	✓	✓	✓			
E10	✓		✓	✓	✓					

E11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
E12			✓	✓			✓	✓			✓
E13	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		
E14	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
E15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tabla 9. Concentrado de aciertos de la sesión 5.

Antes de leer

1. Estrategias de activación de los conocimientos previos.

Los estudiantes realizan solos la actividad, ya no esperan las indicaciones del docente investigar; ellos por sí mismos preguntan: ¿ahora con qué palabras trabajaremos? Por lo que se les presentó las palabras en unas cartulinas IVA, descuento y convenir. Lo demás ellos lo realizaron de manera automática.

Ya solo cinco estudiantes requirieron acompañamiento para construir la definición y cuatro necesitaron la ayuda para redactar enunciados sobre acciones cotidianas donde utilizaran las palabras propuestas.

Es grato observar como en esta quinta y última sesión los estudiantes trabajan de manera autónoma sin preguntar qué es lo que sigue; y principalmente, se reduce drásticamente el tiempo de ejecución de las actividades, lo que evita que los estudiantes se cansen o muestren signos de desinterés, perdidos en la maratónica secuencia de actividades de solución.

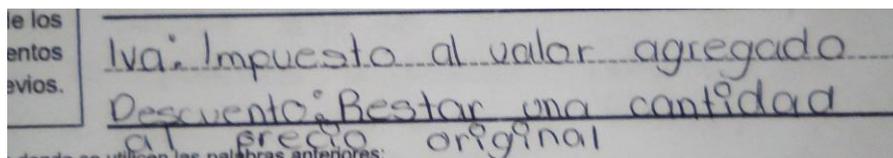
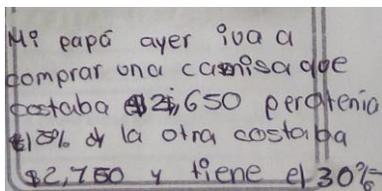


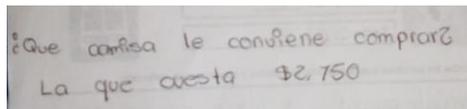
Imagen 64. Evidencia escrita de E1

2. Planteamiento de predicciones

Del mismo modo que las actividades anteriores, los estudiantes muestran mayor facilidad para la construcción de situaciones problemáticas que contengan las palabras dadas con anterioridad. Aun que dos estudiantes requirieron apoyo, también lograron establecer sus predicciones de manera correcta.



Mi papá ayer iba a comprar una camisa que costaba \$2,650 pero tenía el 30% de la otra costaba \$2,750 y tiene el 30%



¿Que camisa le conviene comprar?
La que cuesta \$2,750

Imagen 65. Evidencia escrita de E3.

Durante la lectura

3. Presentación del texto

El texto del problema fue presentado en una tarjeta decorada con motivos de la tienda Neto, que hace alusión en el texto. De tal manera que se lograra uno de los objetivos planteados al inicio de la implementación de la metodología, que consistía en presentar de maneras diversas los textos a trabajar en las sesiones, a fin de salir del tradicional papel del libro y el pizarrón para generar un ambiente novedoso de trabajo.

La lectura del texto se realizó de manera individual, primero, y posteriormente mediante la modalidad de lectura robada, la cual consiste en que un estudiante inicia la lectura y los demás siguen en silencio y cuando otro estudiante decide empezar a leer, inicia sin avisar y el que estaba leyendo deja de leer y así sucesivamente.

4. Identificación de la estructura del texto

Los estudiantes identifican plenamente los datos del problema y sus condicionamientos. De principio a fin esta actividad fue de las que más estudiantes acertaban, debido a que es una de las que se trabajan cotidianamente dentro de las aulas, incluso podríamos decir que es la más se promueve por los docentes a tal grado que los estudiantes la asumen como la actividad más preponderante del proceso de resolución de un problema.

Solo un estudiante requirió de un acompañamiento para identificar todos los datos, aunque el acompañamiento solo consistió en brindarle seguridad en lo que estaba realizando porque fue muy poco.

5. Representación jerárquica de las ideas del texto

La selección correcta de los datos útiles por parte de la mayoría de los estudiantes, denota la automatización de la habilidad, ya que la realizan de manera autónoma y sin indicaciones. Por otra parte, identifican plenamente las partes y el todo, además de sostener

un debate con sus compañeros argumentando por qué consideran cierto dato como parte o como un todo.

El objetivo de promover la relevancia del estudiante en la clase está muy cercano de cumplirse en su totalidad, de manera que los estudiantes toman el protagonismo, proponiendo ideas al grupo, confrontando propuestas, exponiendo alternativas y opciones, haciendo que el papel del docente se minimice.

6. Formulación de preguntas

En esta sesión los estudiantes que iban más avanzados en su proceso de comprensión del problema matemático formularon de manera individual sus preguntas a partir de la información captada hasta esta etapa. Los planteamientos de preguntas hechas por los estudiantes dan muestra del nivel de comprensión alcanzado por ellos.

7. Realización de esquemas y gráficos

La elaboración del gráfico se convirtió en una actividad muy asimilada por los estudiantes de manera que la realizan con relativa facilidad sin la ayuda del docente. Incluyen elementos numéricos y condicionamientos, respetan la proporción de las partes de los datos con respecto a la que contiene en el problema (ver imagen 66).

The image shows a handwritten diagram on a piece of paper. At the top, it says 'Compra total'. Below this, there is a rectangular box divided into two columns. The left column contains '\$56.00' and 'Papel de baño'. The right column contains '\$49.00' and 'Detergente'. The entire diagram is drawn with simple lines and handwritten text.

Imagen 66. Evidencia escrita de E13.

8. Aplicación de inferencias

Sin duda, una de las actividades que les representó mayor dificultad a los estudiantes fue la elaboración de inferencias. En plena quinta y última sesión, aun seis estudiantes no logran ver información que no es explícita en el texto. Un grupo considerable de estudiante requiere del control y monitoreo de parte del docente para efectuar las reflexiones correspondientes que los conlleven a inferir información.

De los estudiantes que logran inferir información, establecieron una especie de ayuda; descubrieron que las inferencias tienen una relación muy cercana a las respuestas de

las preguntas planteadas justo antes de la elaboración del gráfico, por lo que se concentran en hallar respuestas a dichas preguntas y a partir de estas registran sus inferencias.

9. Aplicación de estrategias de analogía

Los registros producidos por los estudiantes, confirman a la actividad de búsqueda de analogías como otras de las que presentan un grado de dificultad muy alto para la mayoría de los estudiantes. Esto como ya lo habíamos dicho con anterioridad, obedece a factores externos o que no se encuentran presente dentro del proceso de resolución del problema actual, como dijimos es más resultado de la falta de plena comprensión de los problemas resueltos, lo que dificulta buscar entre los vagos recuerdos problemas que coincidan con el que se está resolviendo.

10. Realización de operaciones

Nuevamente se vuelve a trabajar con cantidades relativamente menores. Lo que facilita en gran medida la ejecución de los algoritmos de la suma y la resta.

Después de leer

11. Estrategias de comprobación

Los estudiantes hicieron uso de la estrategia promovida que consiste en revisar uno a uno los elementos del problema a partir de la representación gráfica. Cada vez más automatizada en su ejecución por los estudiantes.

El registro de resultados da muestra de cuan favorecida ha sido esta habilidad de comprobación por la metodología, ya que en un inicio los estudiantes dependían casi totalmente de la aprobación o desaprobación del proceso de resolución, y que ahora en esta última sesión la mayoría la es capaz de prescindir de la valoración del docente, quedando convencido de la pertinencia de su proceso de solución realizado.

12. Estrategias de diversificación de vías de solución

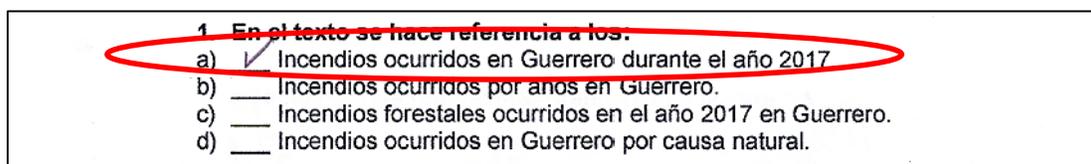
Si hubo una habilidad pendiente por desarrollar, esa fue la capacidad para encontrar más de una vía de solución a un mismo problema. Desde un inicio los estudiantes mostraron dificultad para llevar a cabo dicha actividad y en esta última sesión los resultados no evidencian grandes alcances. Solo nueve estudiantes lograron establecer una forma distinta para resolver el problema, propuestas que no guardan mucha diferencia con la encontrada

originalmente pero que con la más mínima modificación ya adquiere el sentido de diferente.

4.5 Evaluación final

Después de llevar a cabo la intervención, procedimos a valorar el efecto del trabajo realizado. Se aplicó nuevamente la prueba escrita realizada en la valoración diagnóstica, sin cambio alguno; buscando tener una comparación directa de los resultados. En las siguientes líneas describiremos cada uno de los productos obtenidos:

Preguntas 1. 13 estudiantes dieron una respuesta correcta; por lo que nos indica que estos estudiantes fueron capaces de ejecutar una operación de identificación de información explícita, rasgo incluido en el Nivel I de la comprensión del texto. Los únicos 2 estudiantes que no marcaron la respuesta correcta continuaron seleccionando la respuesta contenida en a); lo que indica que fueron incapaces de detectar que dicha opción hace referencia a los incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017, pero de manera general ya que no especifica que se trate de incendios forestales.

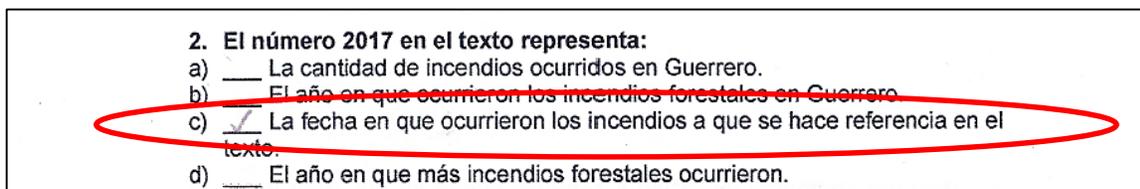


1. En el texto se hace referencia a los.

- a) Incendios ocurridos en Guerrero durante el año 2017
- b) Incendios ocurridos por años en Guerrero.
- c) Incendios forestales ocurridos en el año 2017 en Guerrero.
- d) Incendios ocurridos en Guerrero por causa natural.

Imagen 67. evidencia escrita.

Pregunta 2. En este planteamiento se mantuvo en 10 el número de aciertos, con respecto a la prueba de diagnóstico. Aun muestran dificultad los otros 5 para identificar información implícita en el texto, aunque es importante señalar que no son exactamente los mismos estudiantes que cometieron el error en la prueba de diagnóstico. Los estudiantes que presentaron respuestas incorrectas se inclinaron por seleccionar la opción c), que contiene información con un alto grado de exigencia para discernir, puesto que no fueron capaces de identificar la opción que especifica la fecha de los incendios y el lugar donde sucedieron.



2. El número 2017 en el texto representa:

- a) La cantidad de incendios ocurridos en Guerrero.
- b) El año en que ocurrieron los incendios forestales en Guerrero.
- c) La fecha en que ocurrieron los incendios a que se hace referencia en el texto.
- d) El año en que más incendios forestales ocurrieron.

Imagen 68. evidencia escrita.

Pregunta 3. Solo un estudiante fue incapaz de relacionar cada uno de los datos numéricos que contiene el texto con la información que representa. Lo que da cuenta de un retroceso en el número de respuestas correctas, puesto que en la prueba de diagnóstico el total de estudiantes selecciona la opción correcta. lo cual es imprescindible si se pretende descubrir la relación entre los datos.

Pregunta 4 y 5. Las dos preguntas comparten el mismo número de aciertos, 9 estudiantes, y ambas pertenecen al segundo nivel. Ambas preguntas exigen una formulación de una inferencia, la primera a través de una operación aritmética; y la segunda, mediante la identificación de enunciados verdaderos y falsos. Los 9 estudiantes que dieron la respuesta correcta a la pregunta 4, identificaron muy claramente la relación existente entre la parte requerida y el todo, que en este caso representaba la sexta parte y les bastó con realizar una división para llegar a la respuesta.

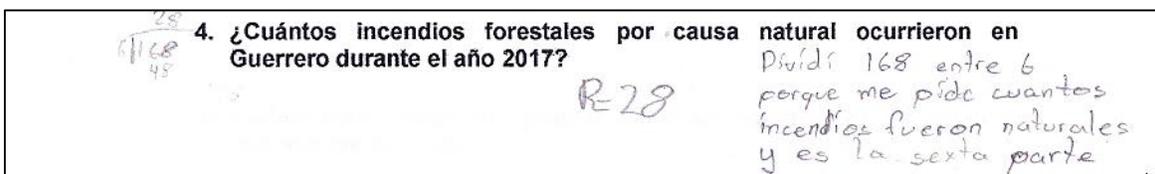


Imagen 65. evidencia escrita.

Sin embargo, los que no llegaron a la respuesta correcta fueron incapaces de identificar la relación de la parte exigida con el todo, de tal manera que realizaron operaciones de más buscando establecer relaciones inexistentes.

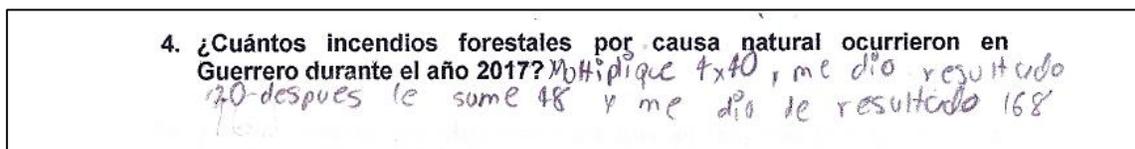


Imagen 66. evidencia escrita.

Pregunta 6. Primera pregunta de tipo abierta en la cual se exige una emitir una valoración. Solo 7 estudiantes lograron redactar una respuesta parcialmente coherente y clara, incluyendo el juicio y su justificación. Los demás estudiantes solo se limitaban a redactar un enunciado muy corto y poco claro. Aunque aquí cabe aclarar que por tratarse de una situación en la cual tiene injerencia otra habilidad distinta, o en este caso ajena al aspecto de la comprensión; como lo es la expresión de ideas mediante el lenguaje escrito;

también se planteó la pregunta de manera oral a cada uno de los estudiantes y la respuesta expresada de manera oral con la registrada de manera escrita no dista mucho en cuanto a amplitud y coherencia.

6. ¿Qué opinas de la actitud de las personas que provocan incendios forestales?

Yo opino que todas las personas que pesan por un incendio

Imagen 67. evidencia escrita.

Pregunta 7. Esta pregunta fue la que presentó menor número de aciertos del total de preguntas propuestas, solo 3 estudiantes lograron ilustrar de una manera medianamente aceptable, los datos del texto en una representación gráfica de manera que evidenciará los datos esenciales y las relaciones cuantitativas que existen entre ellos; tal situación refleja muy claramente una de las deficiencias más marcadas en los estudiantes, como lo es la representación de los datos de manera gráfica. Por lo que dicha actividad deberá ocupar un lugar preponderante en la implementación de la estrategia didáctica. Algunas respuestas muy llamativas fueron las siguientes:

7. ¿Cómo podrías representar gráficamente la información del texto?

haciendo una grafica con la cantidad que tenga o haciendo procedimientos mas rapidos y entendible

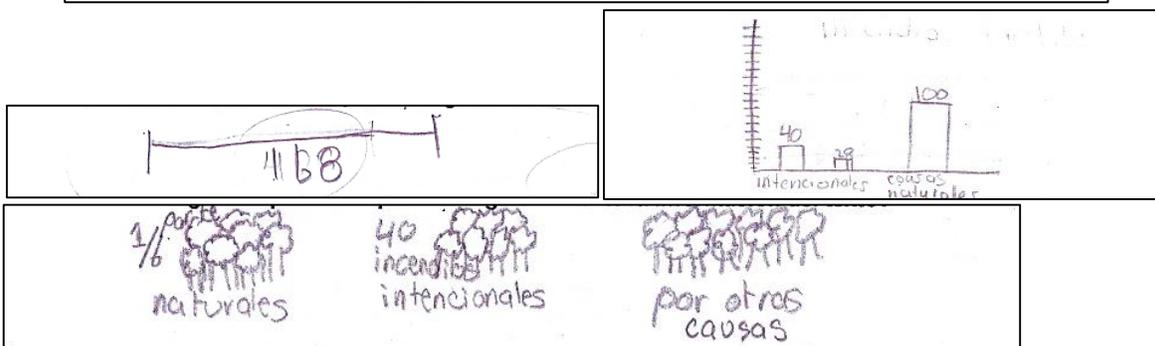


Imagen 68. evidencia escrita.

Pregunta 8. Esta pregunta da inicio a las del Nivel III, por lo que el grado de complejidad aumenta, y esto se refleja en los aciertos obtenidos, solo 6 estudiantes. La

pregunta encaminaba al estudiante realizar una creación a partir de inferencias en el texto. La tarea directa consistió en que el estudiante construyera una pregunta que se podría resolver con la información proporcionada por el texto y que requiriera una operación de cálculo para responderla. Muchas preguntas se alejaban de la información contenida en el texto y más bien se encaminaban a generar una investigación para ampliar el tema de los incendios en general. Como por ejemplo la siguiente respuesta:

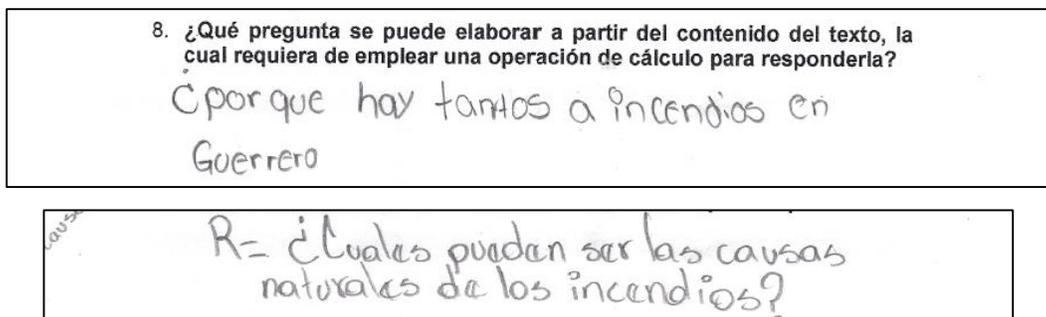


Imagen 69. evidencia escrita.

Cabe destacar que a pesar de que la pregunta puntualizaba que se requería un planteamiento interrogatorio que se respondiera con una operación de cálculo los estudiantes no atendieron la indicación.

Pregunta 9. Se trata de la segunda pregunta del Nivel III, en la que 8 estudiantes expresaron una respuesta aceptable, representando un poco más de la mitad del total de los estudiantes con los que se trabajó. La pregunta es de tipo abierta y exige una operación cognitiva de problematización del contenido; en la que bastaba con comprender plenamente el planteamiento y la respuesta correcta se obtenía de manera directa. Sin embargo, 6 estudiantes muestran una comprensión limitada de la pregunta y el texto; mayormente evidenciada en la entrevista directa, cuando expresaban una y otra vez que volviera a repetir la pregunta, o la solicitud de validar lo que ellos creían que le requería el cuestionamiento. Algunas respuestas fueron las siguientes:

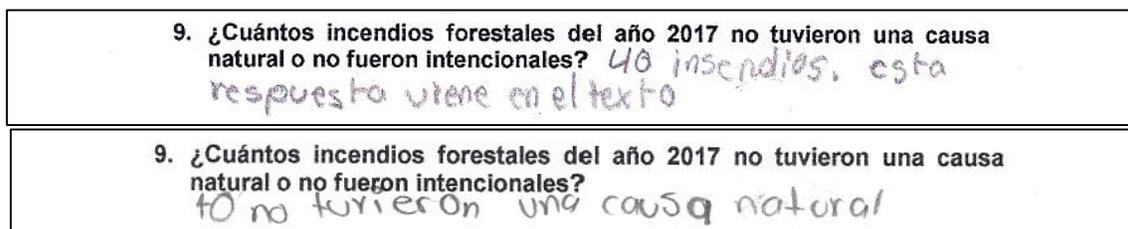


Imagen 70. evidencia escrita.

Pregunta 10. Al igual que la pregunta 7, solo 3 estudiantes lograron construir una situación problemática con diferente contexto al previamente presentado, de tal manera que mantuvieran los datos y las relaciones que estos guardan entre sí. La pregunta es de tipo abierta y exigía una operación cognitiva de elaboración de inferencias unido a creación. En el diálogo directo con los estudiantes la mayoría se mostraba en un estado de imposibilidad para crear un ambiente distinto al del problema planteado. Con ello queda claro que el Nivel III de comprensión de textos matemáticos se les complica mucho. Algunas respuestas que los estudiantes aportaron fueron las siguientes:

Pues el tema tendría que ver con la contaminación de todo el mundo

Si 40 incendios fueron provocados intencionalmente y 100 por otras causas ¿cuántos incendios fueron por causas naturales?

¿Cuál es el porcentaje de los incendios forestales por otra causa en el 2017 en el estado de Guerrero

Imagen 71. evidencia escrita.

De los 15 estudiantes que se les aplicó la muestra 9 (60%) se ubicaron en el Nivel I y las mayores dificultades giraron en torno a identificar de manera precisa la información explícita e implícita; marcaron de manera indistinta las opciones que solo expresaban información general, como aquellas opciones que solo contenían la palabra “incendios”, desechando la opción que puntualizaba “incendios forestales”. El Nivel II fue alcanzado por 2 estudiantes (13.33%), mostrando serias dificultades en el momento de representar gráficamente la relación cualitativa entre los datos esenciales del problema. Solo 4 estudiantes alcanzaron el Nivel III (26.67%) la problemática de mayor recurrencia se centró en la incapacidad de transpolar los datos y sus relaciones a otros contextos creados por los estudiantes (Ver tabla 10).

NO.	CLAVE	PREGUNTAS DE COMPRENSIÓN													NIVEL
		P1	P2	P3	SUBTOTAL	P4	P5	P6	P7	SUBTOTAL	P8	P9	P10	SUBTOTAL	
1	E1	A	A	A	3	A	A	A	A	4	E	A	A	2	III
2	E2	A	A	E	2	A	A	A	A	4	A	A	E	2	III
3	E3	A	A	A	3	A	A	A	A	4	A	A	A	3	III
4	E4	A	A	A	3	A	E	A	E	2	A	A	E	2	I
5	E5	E	A	A	2	A	E	A	A	3	A	A	E	2	III
6	E6	A	E	A	2	A	A	A	A	4	A	A	A	3	III
7	E7	A	A	A	3	E	E	A	A	2	A	E	E	1	I
8	E8	A	E	A	2	A	A	E	A	3	E	A	E	1	II
9	E9	A	E	A	2	E	A	A	E	2	E	E	E	0	I
10	E10	A	E	A	2	E	E	E	E	0	E	A	E	1	I
11	E11	A	A	A	3	A	A	A	A	4	A	A	A	3	III
12	E12	A	E	A	2	A	A	A	E	3	E	A	E	1	II
13	E13	A	A	A	3	E	E	A	E	1	E	A	E	1	I
14	E14	E	A	A	2	A	A	A	E	3	A	A	A	3	III
15	E15	A	A	A	3	E	A	A	A	3	E	A	E	1	II
	15	13	10	14		10	10	13	9		8	13	5		
	100%	86.6	66.6	93.3		46.6	66.6	86.6	60		60	86.6	33.3		

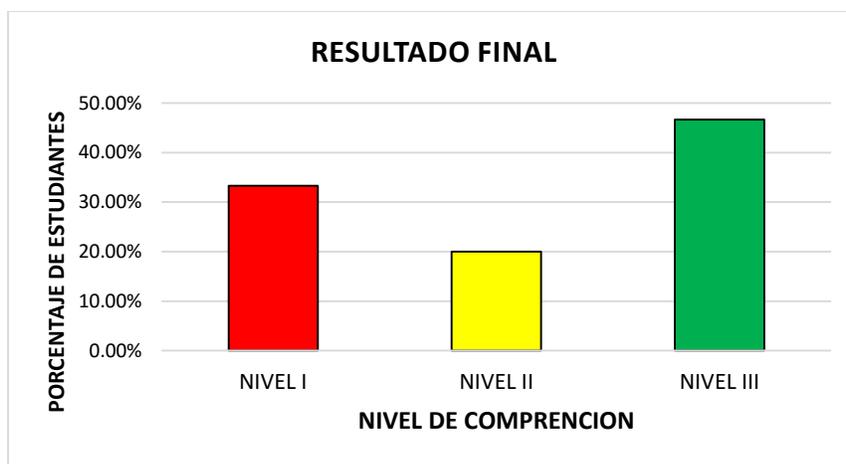
Tabla 10. Concentrado de la valoración final.

Los resultados de la valoración final los podemos resumir de la siguiente manera (ver tabla 11), tomando en cuenta el número de estudiantes por cada nivel que alcanzaron y el porcentaje de estudiantes que se encuentran en cada nivel.

NIVELES	DESCRIPCIÓN	NO. ESTUDIANTES	PORCENTAJE
NIVEL I	Aquellos escolares que responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del primer nivel.	5	33.33%
NIVEL II	Aquellos escolares que alcanzan el primer nivel y responden correctamente al menos 3 de las 4 preguntas del segundo nivel.	3	20.00%
NIVEL III	Aquellos escolares que alcanzan el segundo nivel y responden correctamente al menos 2 de las 3 preguntas del tercer nivel.	7	46.66%
		15	100%

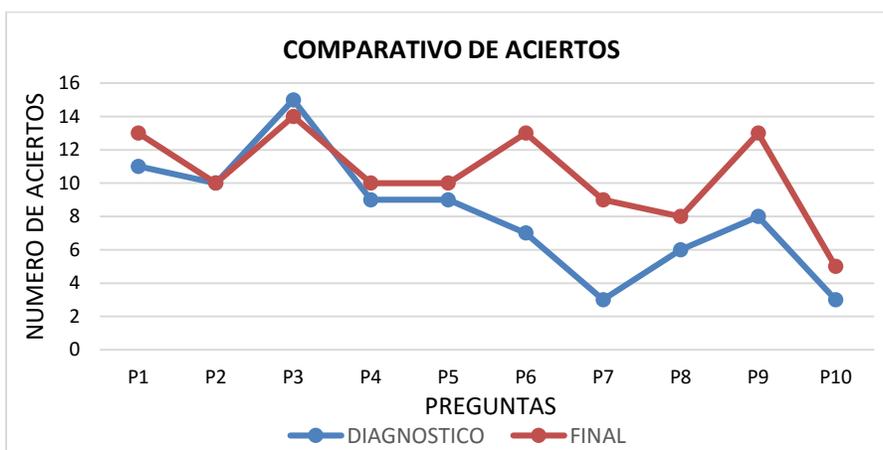
Tabla 11. Porcentaje de estudiantes por niveles de comprensión.

Para tener una apreciación más clara se organizó la información de esta tabla, en la siguiente gráfica:



Gráfica 4. Niveles de comprensión.

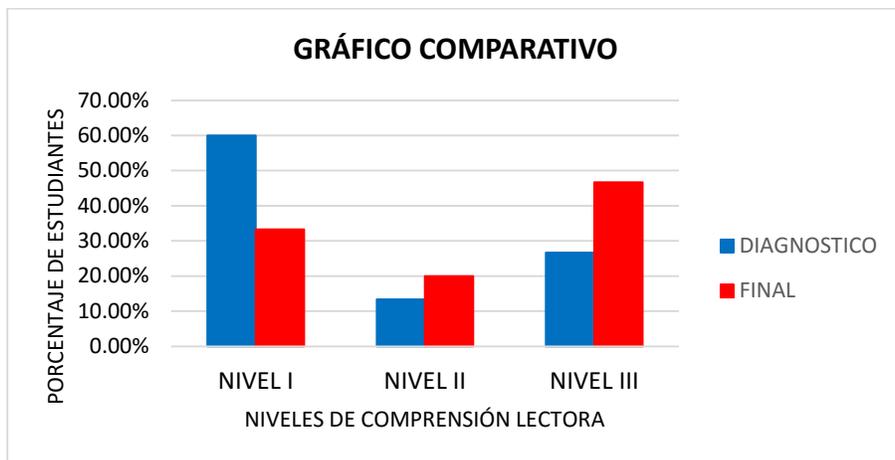
Para dimensionar el avance alcanzado por los estudiantes veamos el comportamiento por cada variable establecida en un primer momento y al final del trabajo de investigación (ver gráfica 5). En ella se puede visualizar un ascenso en el comportamiento de los estudiantes en cada una de las variables, excepto la variable P₃ en que hubo un descenso de 15 a 14 aciertos:



Gráfica 5. Comparativo de los resultados de diagnóstico y los finales, por unidad de análisis.

Ahora veamos los resultados organizados los niveles de comprensión lectora, ya teníamos los resultados de la evaluación diagnóstica y si los juntamos con los obtenidos en la valoración final (ver gráfica 6), es muy visible la tendencia al alza en cuanto al

porcentaje de estudiantes que alcanzan el segundo y el tercer nivel, abandonando ese primer nivel que describe a los estudiantes con incipientes habilidades, para acceder a los niveles superiores de comprensión lectora.



Grafica 6. Comparativo entre porcentajes del diagnóstico y de la valoración final.

4.5 Análisis de los resultados

Si volvemos la vista atrás, observamos el largo, pero satisfactorio trayecto realizado. Y el primer resultado a destacar, quizás no nos fue posible hacerlo tangible para la vista del lector, pero que es muy importante en el trabajo con la comprensión y resolución de problemas, como lo es el desapego al acompañamiento del docente; conforme fueron pasando las sesiones los estudiantes fueron alcanzando esa capacidad de autonomía y autosuficiencia que les permitió trabajar por sí mismos, sin necesidad de un personaje que les validara a cada paso lo que iban realizando; dando un vuelco con ello a una tendencia inicial en la que se distinguía por un trabajo dependiente.

Por otro lado, con el pasar de las sesiones, las habilidades de los estudiantes en cada momento de la lectura fueron mejorado, como lo reflejan las tablas de seguimiento de cada sesión, al inicio solo resaltaba con un número de estudiantes que poseían mayores habilidades durante la lectura, y los resultados antes y después de la lectura mostraban que aún tenían endebles esas habilidades, porque los resultados correctos eran muy bajos y escasos.

Pero el resultado más importante lo podemos observar en el tránsito gradual de los estudiantes por los distintos niveles de desempeño cognitivo, es decir, en la comparación final entre el número de estudiantes que se encuentran en cada nivel de comprensión. En el principio de la aplicación de la metodología el 60% de los estudiantes se encontraba en el primer nivel de comprensión (reproductivo); es decir, eran capaces de realizar aquellas operaciones y acciones que permiten identificar los elementos del texto, conceptos y relaciones que aparecen en el mismo, además de realizar inferencias sencillas a partir de relaciones matemáticas que pueden aparecer en el texto. Para que al final de la aplicación de la metodología el porcentaje de estudiantes ubicados en este primer nivel se redujera a un 33.33%.

Y por el contrario los niveles de II y III presentaron un aumento considerable respecto al porcentaje de inicio. Lo que indica el ascenso en la dinámica del proceso de comprensión de problemas matemáticos y con ello el mejoramiento de las operaciones y acciones que permiten la ejecución de tareas más sofisticadas, como lo son la transformación del problema, buscar nuevas vías de solución y justificar su actuación.

Aunque los resultados son satisfactorios, de ninguna manera debemos conformarnos, ni mucho menos deben representar una cortina de humo que cubra a esos 5 estudiantes que no lograron acceder a los niveles de mayor complejidad. El trabajo realizado nos obliga a seguir avanzando en la búsqueda de alternativas que lleven a los estudiantes a ese tránsito paulatino de un nivel a otro.

4.7 Conclusiones

La implementación de la metodología para la comprensión de los problemas matemáticos no ha dejado una serie de reflexiones que a nuestro parecer son digna de enumerar. Una de las más urgentes e ineludibles es que no podemos seguir tratando a los problemas matemáticos como meras relaciones numéricas que solo exigen realizar operaciones algorítmicas, sin importar el contexto, ni de quién se trata o de qué se trata, deben dirigirse como un proceso de comprensión textual, teniendo en cuenta el objetivo que se persigue con la lectura; así como las características singulares de la textualidad de los problemas matemáticos.

De igual modo, destacamos la importancia de cambiar el paradigma que por ciclos hemos formado en nuestros estudiantes, respecto a la solución del problema, la mayoría está plenamente convencido que el problema termina en el momento exacto en que se encuentra una solución, contraponiéndose a lo que Schoenfeld (1989) establece que “encontrar la solución de un problema matemático no es el final de la empresa matemática, sino el punto inicial para encontrar otras soluciones, extensiones, generalizaciones de este problema”; y principalmente sirva como plataforma para construir vías de solución a diversidad de problemas a los que se enfrente en el futuro.

La mayor dificultad en la implementación de la metodología para la comprensión de los problemas matemáticos radica ahí, en ese cambio de paradigma en los estudiantes; pero que los docentes tampoco escapamos de ese cambio. Por mencionar un ejemplo, los estudiantes no muestreados no están acostumbrados a trabajar por mucho tiempo un mismo problema, puesto que habitualmente, como docentes, llenamos el pizarrón del aula con cinco o diez problemas y los estudiantes tratan de resolverlo en el menor tiempo posible. Cuando con un el análisis profundo de un solo problema podríamos acceder a mejores resultados.

La comprensión de problemas matemáticos tiene una relación intrínseca con la elaboración de inferencias, ya que en gran medida las relaciones lógicas complejas de un problema se van a construir a partir del número de inferencias que el estudiante resolutor realice. Basta con recordar que solo algunos datos numéricos son dados de manera explícita, pero regularmente las condiciones y conexiones solo aparecen de manera

implícita. En este aspecto juegan un papel importante las preguntas detonadoras de la reflexión que encaminen al estudiante a ejecutar sus propias conjeturas.

Aunque cabe aclarar que una de las habilidades donde mayor deficiencia presentan los estudiantes, es precisamente en la elaboración de inferencias de manera autónoma, a pesar de que la elaboración de esquemas y representaciones gráficas ayuda en algo, esto no es suficiente.

Los registros de seguimiento muestran claramente como los estudiantes están más habituados a un solo momentos de la lectura, que es, durante la lectura, y se observa mayores debilidades en momentos como antes y después de la lectura; que es donde mayor ayuda requieren los estudiantes.

Pero si las deficiencias las enumeramos por estrategia de lectura podemos decir que las estrategias que más requieren ser reforzadas son la extrapolación de la información contenida en el problema que se está por resolver con otros problemas que haya resuelto con anterioridad, la construcción de definiciones de un concepto, la contextualización de la información en un espacio significativo para el estudiante y así como la diversificación de las vías de solución a un problema.

La implementación de la metodología en la práctica educativa permitió contribuir al desarrollo de la comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes muestreados, así como a la formación de sentimientos y valores en correspondencia con el fin de la enseñanza primaria.

4.8 BIBLIOGRAFÍA

- Ballester, S., et. al. (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Tomos I y II. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Blanco, L. (1994). Concepciones y creencias sobre la resolución de problemas de estudiantes para profesores y nuevas propuestas curriculares. *Quadrante, Revista Teórica e de Investigacao*, 6(2), 45-65.
- Campistruos, L & Rizo, C. (1996). *Aprender a resolver problemas aritméticos*. La Habana, Cuba: pueblo y Educación.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1998). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca.
- Chancasanampa, G. (2010): *Influencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos*. Obtenido en febrero 5, 2015, en <http://monografias.com/trabajos81/comprensión-lectora-resolución-problemas-matemáticos>
- Díaz, Á. (2010). La comprensión lectora de los problemas matemáticos. *Innovación y Experiencias Educativas*, 44, 32–44.
- Domínguez, R. (1999). *Propuesta metodológica para una enseñanza explícita de la resolución de problemas matemáticos*. (Tesis de Maestría no publicada), IPLAC, Cuba.
- Frade, L. (2014). *Comprensión lectora de problemas matemáticos*. Obtenido en febrero 5, 2015, de [http:// www.eleducador.com](http://www.eleducador.com)
- Gómez, J. (2011). Comprensión lectora y rendimiento escolar: una ruta para mejorar la comunicación. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo* 2(2).
- Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor*. Barcelona: Labor.
- Hernández, J. (2010). La comprensión de textos: un desafío teórico y didáctico actual. En J. Montañó & A. Abello (Eds.) (*Re) novando la enseñanza – aprendizaje de la lengua Española y la literatura* (pp. 105–157). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Hernández, J. (2012). Criterios para la evaluación de la comprensión de textos como sistema de relaciones cognitivo - afectivas. *Transformación*, 8 (2), 24–36.

- INEE. (2015). *Resultados nacionales 2015. Matemáticas. PLANEA*. México: SEP.
- Kilpatrick, J. (1987). Formular el problema: ¿De dónde vienen los buenos problemas? En A.H. Schoenfeld (Ed.), *Ciencia Cognitiva y Educación Matemática* (pp. 123-147). Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Labarrere, A. (1987). *Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematic*. NCTM: Reston, Va.
- OCDE. (2016). *Informe de Resultados de PISA 2015*. Obtenido enero 8, 2018, en: www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf
- Palacios, M. (2001). *Leer para Pensar, Búsqueda y Análisis de la Información*. México: Trillas.
- Pérez, K., & Hernández, J. (2015). La comprensión de problemas matemáticos en la enseñanza primaria. *Transformación*, 11 (2), Pp. 15–26.
- Pérez, K., & Hernández, J. (2015). Las inferencias en la comprensión de problemas aritméticos en la enseñanza primaria. *VARONA*, núm. 61, julio-diciembre. Pp. 1-10
- Pérez, K., & Hernández, J. (2017). La elaboración de preguntas en la enseñanza de la comprensión de problemas matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (2017) 20 (2): 223-248.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación* 73(35). .
- Polya, G., (2001). *Como plantear y resolver problemas*. (25ª ed.). México: Trillas.
- Rubinstein, S. L. (1966). *El proceso del pensamiento*. La Habana, Cuba: Editora Universitaria.
- Santos, L. M., & Camacho, M. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *Revista Números* (58). 45-60.
- Santos, L. M. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. México: Iberoamericana.

- Secades, J. (2007). Fundamentos teóricos en los que se sustenta la comprensión lectora con enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural en la enseñanza de la lengua. En A. Roméu (Eds.), *El enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural en la enseñanza de la lengua y la literatura* (pp. 111–139). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- SEP. (2011). *Programas de Estudios 2011. Sexto grado*. México: CONALITEG.
- Shoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem solving*. New York: Academic press.
- Tamayo, M. (1993). *El proceso de investigación científica. Fundamentos de investigación con manual de evaluación de proyectos*. México: Editorial Limusa.
- Vila, A. & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. Las creencias en la resolución de problemas*. Madrid, España: Ediciones Narcea S. A.

Anexo 1

Rubrica para valorar la comprensión de los problemas matemáticos

CRITERIOS	ACEPTABLE	PUEDE MEJORAR	REQUIERE APOYO
Identificar información	Reconoce los datos y la exigencia del problema, identifica alguna otra información que constituya un referente del texto.	Identifica solo los datos más evidentes del texto y parcialmente la exigencia del problema.	Muestra dificultad para identificar los datos más elementales del texto y no comprende la exigencia de un problema.
Inferir información	Establece relaciones de parcialidad, causalidad, contraste y analogía para deducir los significados prácticos que se ponen de manifiesto de las operaciones de cálculo y elabora significados, a partir de los referentes textuales.	Establece relaciones operacionales entre los datos, sin ningún otro sentido práctico de los datos encontrados y en raras ocasiones es capaz de inferir algún dato faltante.	Muestra dificultad para establecer algún tipo de relación entre los datos del texto, tomándolos sin ningún significado contextual.
Valorar	Elabora juicios valorativos sobre la estructura o contenido del problema matemático, discrimina los datos útiles y los que no le sirven.	Elabora juicios sobre el contenido del problema e identifica algunos datos que no le son útiles.	Utiliza indistintamente los datos sin discriminar ninguno de ellos y difícilmente emite un juicio sobre el contenido del texto.
Contextualizar	Recontextualiza los significados elaborados a nuevas situaciones dentro o fuera de la Matemática y es capaz de representarlo de manera gráfica la información contenida en el problema.	Contextualiza el texto contenido en el problema para representar algunos datos gráficamente.	Contextualiza algunas palabras contenidas en el texto, pero no es capaz de representar los datos de manera gráfica.