CUENTOS MATEMÁTICOS: UN VEHICULO PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO

JUDITH GALINDO HERNÁNDEZ
GENNY PAOLA SUÁREZ MORALES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2009

.

CUENTOS MATEMÁTICOS: UN VEHICULO PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO

JUDITH GALINDO HERNÁNDEZ
GENNY PAOLA SUÁREZ MORALES

Trabajo para optar al título de
Licenciada en Matemáticas

Profesor Director
Jorge Noriega
Especialista en Educación Matemática

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2009

Agradecimientos

Queremos agradecer a Dios primeramente por darnos cada día la fuerza para seguir adelante y lograr las metas que nos proponemos alcanzar.

Agradecemos a nuestras familias en especial a mis tíos, mis padres, esposo e hijos por estar siempre acompañándonos y dándonos ánimos para luchar y alcanzar las metas propuestas en nuestra vida ya que siempre que desfallecemos encontramos en ellos una mano amiga que nos hacen mirar los éxitos que se encuentran al trabajar en la carrera que escogimos.

A nuestra compañera y amiga Claudia Barajas por su apoyo y colaboración.

Al profesor Jorge Noriega por su ayuda y acompañamiento durante todo el proyecto.

A la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata sede G del INEM, en especial a Neireth, Karen y Kleiver autores de nuestro cuento, y a los estudiantes del Instituto por permitirnos y colaborarnos en la realización de nuestra investigación.

Tabla de Contenido

.

Resumen

TÍTULO[*]:
CUENTOS MATEMÁTICOS: UN VEHICULO PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO

AUTORAS: GALINDO HERNÁNDEZ, Judith y SUÁREZ MORALES, Genny Paola[**]

PALABRAS CLAVE: Resolución de problemas - cuentos matemáticos - operaciones básicas - lectura – estrategias reflexivas.

DESCRIPCIÓN:

Una de las finalidades fundamentales del aprendizaje matemático en la educación es que los estudiantes aprendan a resolver problemas y aplicar los conceptos matemáticos para desenvolverse en la vida cotidiana.
Después de que el contenido ha sido impartido se asume que los estudiantes están en condiciones para resolver diversos problemas. El resultado es que muchos no emprenden este camino. Al observar la problemática descrita anteriormente, estructuramos la pregunta para nuestro trabajo de grado así: **¿Es posible que la lectura de cuentos matemáticos motive al estudiante y contribuya a mejorar la resolución de situaciones problema que impliquen la utilización de las operaciones básicas?** Sabemos de antemano que mejorar la capacidad para resolver problemas no es tarea fácil, pero consideramos que en aquel contexto educativo podíamos tratar de acercar al estudiante, inicialmente, como si se tratara de un ejercicio de lectura.

Nuestra preocupación por buscar algo que nos ayudara tanto a ampliar el entorno del problema como a contrarrestar la apatía de los estudiantes de la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata (Sede G) del INEM, hacia la resolución de problemas, nos hizo pensar en elaborar cuentos dentro de los cuales involucráramos situaciones que para resolverlas sería necesario utilizar operaciones matemáticas. De esta manera, realizamos un estudio de casos al trabajo efectuado por tres estudiantes para analizar la forma de resolver problemas como resultado de la metodología propuesta.

Como resultado de esta investigación, al ser focalizada la resolución de problemas, desde una perspectiva literaria infantil apta para la edad de los niños como lo son los cuentos, se condujo a los estudiantes a desarrollar y desplegar habilidades lecto-escritoras que incluyen los procesos psicológicos básicos que se ubican dentro de los procesos cognitivos centrales del ser humano que permiten lograr y favorecer el conocimiento.

---

[*] Trabajo de grado.
[**] Facultad de Ciencias – Escuela de Matemáticas – Licenciatura en Matemáticas – Director: NORIEGA GUARIN, Jorge; especialista en Educación Matemática

.

Summary

TITLE[*]:

MATHEMATICAL TALES: A VEHICLE FOR PROMOTING TROUBLESHOOTING BASIC OPERATIONS WITH STUDENTS IN FOURTH GRADE

Authores: Galindo Hernandez, Judith and SUÁREZ MORALES, Genny Paola[**]

KEYWORDS: Problem Solving - Mathematical tales - basic-reading - thoughtful strategies.

DESCRIPTION:

One of the fundamental goals of mathematical learning in education is that students learn to solve problems and apply mathematical concepts to function in everyday life. After the content has been given it is assumed that students are able to solve various problems. The result is that many do not undertake this journey. Noting the problems described above, the structured questions to grade our work this way: It is possible that the reading of mathematical stories motivate students and help to improve problem solving situations involving the use of basic operations? We know beforehand that improve the ability to solve problems is not easy, but we believe that education in that context we could try to bring the student initially as if it were an exercise in reading.

Our concern to find something that helps us both to expand the environment of the problem and to counter the apathy of the students of the School Concentration Carlos Toledo Plata (HQ G) INEM towards problem solving, we did think about developing stories within of which we take part in the situations that should be used to solve mathematical operations. In this way, we did a case study to work done by three students to discuss how to solve problems as a result of the proposed methodology.

As a result of this investigation, to be problem-focused, from a literary perspective suitable for infant age children such as story telling, is leading students to develop and deploy literacy skills that include psychological processes commodities that are located within the central cognitive processes that allow humans to achieve and awareness.

---

[*] Thesis.

[**] Science Faculty - School of Mathematics - Bachelor of Mathematics - Director: GUARINOS NORIEGA, Jorge; specializing in Mathematics Education

Presentación

Durante nuestro Servicio Social y Trabajo de Grado I –primer semestre de 2007–, el cual fue realizado con estudiantes de cuarto grado de primaria en la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata (Sede G) del INEM surgieron muchas inquietudes alrededor de la resolución de problemas; dichas inquietudes tuvieron lugar dado que durante aquel periodo pudimos observar:

1. Que algunos de los estudiantes eran capaces de efectuar las operaciones básicas correctamente, pero tenían dificultades para comprender los problemas en los cuales se requería la utilización de alguna operación para su resolución; y, por lo tanto, no siempre seleccionaban la operación adecuada para tal tarea. Con esto queremos hacer hincapié en que las dificultades de los niños no radicaban en la parte algorítmica de la aritmética sino en que elegían para la resolución del problema un procedimiento equivocado.
2. Además, la mayoría de los estudiantes mostraron una actitud negativa hacia la resolución de problemas; esta actitud era, según nuestras apreciaciones, producto de la sensación de incapacidad para afrontar con éxito la resolución de problemas lo cual no favorecía las estrategias de metacognición para corregir los posibles errores en la resolución del problema y así aprendieron por esto a rechazar la tarea matemática de la resolución de problemas. Así que, durante el espacio compartido con los niños, escuchamos frecuentemente frases como: “a mí no me gusta hacer problemas”, “prefiero que sigamos haciendo operaciones, pero no hagamos problemas”. Por esto, podríamos decir que en sus reacciones se

evidenciaba que ellos no tenían disposición hacia la resolución de problemas y preferían entonces los algoritmos desérticos sin contexto alguno que les permitiera desarrollar su razonamiento matemático.

3. Por lo general, en clase, al terminar cada tema, la profesora les daba a los estudiantes un bloque de problemas que aunque se presentaban en diferentes situaciones se resolvían utilizando *siempre la operación matemática que acababan de aprender*, lo cual no permitía que el estudiante sintiera la necesidad de poner en marcha su creatividad ni que formulara ideas por sí mismo, y menos que fuera capaz de enfrentar de manera significativa su aprendizaje de las matemáticas.

Una de las finalidades fundamentales del aprendizaje matemático en la educación básica es que los estudiantes aprendan a resolver problemas y aplicar los conceptos matemáticos para desenvolverse en la vida cotidiana. De modo que después de que el contenido ha sido impartido *se asume* que los estudiantes están en condiciones para resolver diversos problemas. El resultado, sin embargo, es que muchos no logran hacerlo.

Teniendo en cuenta estos puntos, estructuramos la pregunta para nuestro trabajo de grado así: **¿Es posible que la lectura de cuentos matemáticos[1] motive al estudiante y contribuya a mejorar la resolución de situaciones problema que impliquen la utilización de las operaciones básicas?** Teniendo, según lo anterior, como objetivo general: **Analizar el efecto que sobre la capacidad para resolver problemas tiene la lectura de cuentos matemáticos**; y, como objetivo especifico: **Elaborar cuentos matemáticos que encierren situaciones problemas que se resuelvan utilizando las operaciones aritméticas básicas.**

[1] Cuento matemático: Narración corta, oral o escrita de sucesos imaginarios o reales que contienen situaciones que para resolver, requieren de algún tipo de operación matemática.

Al observar la problemática descrita anteriormente, sabemos de antemano que mejorar la capacidad para resolver problemas no es tarea fácil, pero consideramos que en aquel contexto educativo podíamos tratar de acercar al estudiante, inicialmente, como si se tratara de un ejercicio de lectura. Una lectura que involucrara situaciones matemáticas, que surgiera de un contexto cotidiano, que demandara del estudiante las tareas de planificar, controlar y supervisar lo que hacía y pensaba; buscando con estas situaciones además que el alumno hiciera representaciones mentales sobre su contenido y con cada situación que encontrara, tratara de efectuar un modelo.

Nuestra preocupación por buscar algo que nos ayudara tanto a ampliar el entorno del problema como a contrarrestar la apatía de los niños hacia la resolución de problemas, nos hizo pensar en –haciendo hincapié en ello– elaborar cuentos dentro de los cuales involucráramos situaciones que para resolverlas sería necesario utilizar operaciones matemáticas teniendo en cuenta que los estudiantes de cuarto grado estaban en edades entre los 7 y 11 años de edad. Queremos aclarar que, en realidad, la idea no es novedosa para el área de matemáticas ya que autores de otros trabajos de investigación han elaborado cuentos con esta estructura (los cuales no tienen sustentación teórica); sin embargo, esta plataforma sí sería nueva para los niños con quienes realizamos esta investigación.

De modo que los cuentos que utilizamos fueron adaptados de otros existentes por nosotras y aunque la calidad literaria y matemática no estuvo al nivel de grandes escritores, fueron reelaborados con la mayor dedicación teniendo presente la utilización de un lenguaje cotidiano identificable y contextualizado para los estudiantes de la muestra.

De otra parte, nuestro propósito en esta investigación es establecer un paralelo entre los resultados que obtuvieron los estudiantes antes de trabajar con los cuentos matemáticos y luego de utilizarlos, para lo cual establecimos cinco fases centradas en cinco guías, que aplicamos en el salón de clases.

Finalmente, nuestra experiencia la contaremos en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente forma:

Capítulo I, titulado ***HACIA NUESTRO CUENTO*** en donde aparece el marco teórico de nuestra investigación.

Capítulo II, titulado ***INICIA NUESTRO CUENTO,*** en este narraremos el trabajo de campo que se llevó a cabo en el salón de clases con el material que creamos como medio para favorecer la resolución de problemas. Por lo tanto, en él presentaremos a los tres niños que tomamos como muestra para esta investigación, buscando así dar respuesta a la pregunta que da origen a la misma.

Capítulo III, titulado ***EN EL CUENTO DE LOS CUENTOS MATEMÁTICOS,*** aquí presentamos el análisis de las guías y la evaluación del proceso que vivieron los niños con los cuentos matemáticos para así mostrar los avances que logramos con los cuentos matemáticos en la resolución de problemas de los niños que hacen parte del estudio de casos.

Y, por último, el Capítulo IV, titulado ***LA ENSEÑANZA DE NUESTRO CUENTO*** en donde se presentarán las apreciaciones generales sobre la resolución de problemas y el impacto final del proyecto en los niños.

.

Capítulo 1

HACIA NUESTRO CUENTO

"La razón de ser de un matemático no es otra que la de resolver y proponer problemas pues dicha actividad constituye el corazón de las matemáticas".
P.R. Halmos

En este Capítulo estableceremos los aspectos teóricos sobre los cuales sustentamos nuestra investigación. Dentro de los antecedentes de esta investigación se encuentran las prácticas pedagógicas de muchos profesores e investigaciones realizadas en donde aparecen algunos indicios sobre la búsqueda de estrategias para mejorar favorecer la capacidad para resolver problemas.

Según Paulo Freire (2002), "enseñar no puede ser un simple proceso", dado que el profesor es quien desde el diseño de actividades, como por ejemplo el uso de cuentos matemáticos, debe de predecir y considerar situaciones que se pueden presentar y que favorezcan la enseñanza y, por ende, el aprendizaje del ente matemático que se quiera; por ello el profesor debe poner en marcha muchas habilidades que ayuden a lograr una formación integral y que además favorezcan la resolución de problemas dado que a través de los procesos que esta tarea involucra el sujeto aprendiz desarrolla una actitud positiva frente al aprendizaje de la materia y, además, desarrolla, entre otras cosas, su pensamiento crítico.

> "El fracaso escolar está asociado al temprano fracaso en el aprendizaje de la aritmética. La imposibilidad del profesor de primaria para resolver este problema se evidencia, al mirar con atención las carencias en la formación y la complejidad del conocimiento aritmético elemental. La formación del profesor de primaria no incluye aprender aritmética; lo que enseña se basa en lo que aprendió durante su escolaridad y en la información que recibe a

> través de documentos, eventos y cursos, las carencias de los niños son esencialmente reflejo de las del profesor”[2].

1.1. SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuando estamos frente a una circunstancia difícil de solucionar o que nos hacemos torpes para llegar a la solución, decimos coloquialmente que “*estamos en un problema”*, lo cual hipotéticamente es cierto. Pero ya orientados hacia las matemáticas, según la experiencia realizada en la institución educativa, notamos que los estudiantes frente a situaciones problemas, las manejan recurriendo a una incógnita a la cual se le debe buscar un resultado, esto partiendo de algunos datos, conocimientos previos e hipótesis.

La enseñanza de «la matemática» afecta a millones de jóvenes y adolescentes. Este carácter eminentemente social y cultural, junto a la complejidad y dificultades detectadas en el aprendizaje de la misma, han contribuido a despertar la preocupación por el estudio de los procesos de comunicación, transmisión y comprensión de la matemática y a interesar al respecto, a una amplia comunidad científica, que viene investigando desde hace mucho tiempo en este campo.

Por lo tanto, la resolución de problemas es un asunto actual de la Didáctica de la Matemática y objeto de estudio de los investigadores en Matemática Educativa. La resolución de problemas viene siendo utilizada como *medio para fijar el contenido de la enseñanza y no como un objeto de enseñanza.*

> “En esta dirección, no han sido pocos los investigadores que se han dedicado a escudriñar las formas misteriosas en que la mente humana

[2] Conferencia presentada en el XIV Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones y II Encuentro de Aritmética. Bogotá, D.C: Universidad Pedagógica Nacional.

> actúa en el acto creativo de la resolución de problemas matemáticos. Un ejemplo de ello son los estudios de G. Polya, continuadores de las ideas de Descartes, Leibniz, Euler, Poincaré, Hadamard, y que han dado lugar a muchas investigaciones posteriores” Berenger y Martínez (2003, p. 1).

Por lo tanto, es un reto conseguir que en las aulas de clase se realicen auténticos problemas y que los profesores hagan esta transformación a partir del abandono de la enseñanza tradicional que a veces resulta cómoda dado que este llamado de transformación en la enseñanza requiere del profesor tiempo y dedicación demás.

> “Sin embargo, aún en nuestros días, la enseñanza de la Matemática confronta serias dificultades, siendo una de las principales, la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas. Esto ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, considerado de gran importancia pues mediante el mismo los estudiantes experimentan las potencialidades y la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea” (ibídem).

Antes de continuar, es conveniente precisar sobre lo que consideramos “problema”. Para ello tomaremos algunas definiciones que consideramos son las más apropiadas para los fines de este trabajo:

> “En cualquier ámbito de la vida diaria, estamos ante un problema «cuando desde la situación en que estamos queremos llegar a otra, que conocemos con más o menos claridad, pero desconocemos el camino»", De Guzmán (2004).

Además, un problema, como concepto didáctico-matemático se caracteriza, según Rizo y Campistrous(1999) por:

> 1) Ser un planteamiento donde aparece una exigencia que obliga a partir de una situación inicial buscar una vía de solución para obtener una situación final.
> 2) La vía para pasar de la situación inicial a la situación final es desconocida para el *resolutor*.
> 3) La persona debe querer hacer la transformación.

Ahora,

> "En diferentes épocas se ha planteado que "hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas", con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, según Rico (1988), no es hasta mediados de la década de los 70 cuando, coincidiendo con la búsqueda de una nueva visión global para el curriculum de Matemática en la enseñanza obligatoria, se plantea la Resolución de Problemas como un campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente.
>
> La Resolución de Problemas ha sido considerada por autores como Brown (1983), la innovación más importante de la Matemática en la década de los 80. Pero a pesar de esto, y de que la misma se ha estudiado mundialmente por especialistas de diferentes ramas del saber como filósofos, dentro de los que se cuentan Descartes y Dewey; psicólogos, como Newel, Simon, Hayes y Vergnaud; matemáticos profesionales, como Hadamard y Polya y educadores matemáticos como Steffe, Nesther, Kilpatrick, Bell, Fishbein y Greer, cada uno de los cuales ha dado un enfoque propio a la investigación en Resolución de Problemas; queda mucho por sistematizar en este campo y un ejemplo de ello es que no existe aún la caracterización universalmente aceptada de los términos problema y Resolución de Problemas" (Tortosa, 1999 ápud op cit).

Para efectos de este trabajo, haremos a continuación una pequeña distinción entre "problema" y "situación problema" ya que teniendo en cuenta a Broitman (1998, p. 213),"una situación problemática es una situación que presenta un obstáculo. No puede ser tan fácil que su solución ya esté fijada de antemano, ni tan difícil que la solución no parezca posible de ser obtenida" ya que "un problema es una proposición o un cuestionamiento en los que se plantea un asunto, fuente de curiosidades, inquietudes, desafíos, en el cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa e indirectamente a la persona y que ésta debe develar" (Labarrere ápud en Nápoles Valdés, 2000).

De otra parte,

> "El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas en el desarrollo de las matemáticas ha originado algunas propuestas sobre

su enseñanza, entre las cuales las más conocidas son las de los investigadores Polya y Alan Schoenfeld.

Para Polya "resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados". Polya describió las siguientes cuatro fases para resolver problemas: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva" (ibídem).

No obstante, "aunque los matemáticos reconocen en los trabajos de Polya actividades que ellos mismos realizan al resolver problemas, también plantean que las estrategias de pensamiento heurístico resultan demasiado abstractas y generales para el estudiante" (ibídem). Además, "Alan Schoenfeld reconoce el potencial de las estrategias discutidas por Polya, pero dice que los estudiantes no las usan" (ibídem).

Por su parte Schoenfeld (1985 ápud Berenger y Martínez 2003, p. 2), describe los cuatro enfoques que, en su opinión, han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

♦ *Problemas presentados en forma escrita*, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del "mundo real".

♦ *Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos*, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el "mundo real".

♦ *Estudio de los procesos cognitivos de la mente*, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.

♦ *Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades* requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. Enfoque con base, en gran medida, en la obra de Polya, G. (1945).

Dentro de estos cuatro enfoques de la resolución de problemas, para efectos de esta investigación nosotras nos situamos en el primero y asumimos como definición del término, la aportada por Schoenfeld, A. (1985 ibídem, p. 3), es decir, *el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente*. Entendiendo la calificación de “difícil” como una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a la solución. De esto se desprende que la dificultad de un problema (de una situación problema) es relativa pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el resolutor.

Finalmente, de esta manera, nosotras quisimos intervenir en el contexto de los estudiantes para fortalecer y enriquecer su aprendizaje hallando entonces en las situaciones problemas ese elemento que nos permitiría darle sentido a los cuentos matemáticos como herramienta de transformación que favorecería el razonamiento matemático de los niños ya que estas nos permitirían contextualizar y personalizar los conocimientos que pretendíamos favorecer ya que

> “Para aprovechar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto con la intención de que los estudiantes aprendan. Estas intervenciones generan preguntas y situaciones interesantes que por estar relacionadas con su entorno son relevantes para el estudiante y le dan sentido a las matemáticas. Así es como del contexto amplio se generan situaciones problemáticas” LCM (1998, p. 36).

Pues, tal cual se espera al final de esta investigación,

> “En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel” (ibídem, p. 52).

1.2. SOBRE LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS

La importancia de los problemas aritméticos en la vida social hace que su estudio sea de especial interés. Debido a que el tratamiento tradicional en la enseñanza de la matemática de la resolución de problemas tiene un carácter rutinario y mecánico, es necesario que nosotras como futuras profesoras tengamos un planteamiento abierto, flexible y reflexivo respecto de la resolución de problemas, contextualizando su enseñanza con la vida real y tiendo en cuenta todos los factores que influyen en dicho proceso.

Pero ¿a qué le llamamos problemas aritméticos? Veamos: "Los problemas aritméticos son aquellos donde la vía fundamental de solución es la aplicación de las propiedades de los números naturales o de las operaciones básicas con los mismos" (Rizo y Campistrous, 1999). De este modo, el sentido de las cuatro operaciones básicas con números naturales vivenciadas en el trabajo con los estudiantes van relacionados con las distintas interpretaciones que se le pueden dar a las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con tal conjunto numérico.

Empalmando el anterior apartado con el hilo de este, al emplear problemas relacionados con el contexto o el entorno en el cual los estudiantes se desenvolvían, los llevaría a que se sintieran involucrados en la situación y por lo tanto se esforzarían –tal cual se esperaba en cada actividad– por encontrar una solución o una serie de soluciones para la misma, con esto se lograría un mejor aprendizaje de los conceptos que se encontraban inmersos en cada situación problema y además los obligaría a profundizar en otros que quizá no conocerían de no ser por los sucesos involucrados en la situación problema.

> "Los recursos didácticos […] puestos en escena a través de una situación de aprendizaje significativo y comprensivo, permite recrear ciertos

> elementos estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten y, así, esa situación ayuda a profundizar y consolidar los distintos procesos generales y los distintos tipos de pensamiento matemático. En este sentido, a través de las situaciones problema, los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las matemáticas y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos" *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (MEN, 2006, p. 75).

1.3. SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA LECTURA Y LA COMPRENSIÓN PARA RESOLVER PROBLEMAS

Saber comunicarse matemáticamente significa utilizar el lenguaje matemático (los números, las tablas o símbolos) para explicar cosas y explicar el razonamiento utilizado para resolver un problema de cierta manera, en vez de únicamente dar la respuesta. También significa escuchar cuidadosamente para entender las diversas maneras en que otras personas razonan.

Se hace necesario que el lenguaje en todas sus formas (oral y escrito), se conjugue con las matemáticas ya que en la medida que un niño o niña sea capaz de crear, entender, formular ideas por sí mismo, será capaz de enfrentar de manera significativa su aprendizaje de las matemáticas.

La educadora chilena, Mabel Condemarín en su libro *"El Poder de leer"* (2001, p. 81) afirma:

> "Los matemáticos emplean un lenguaje general que se pone por encima de las diferencias sociales, culturales, históricas e incluso idiomáticas. Sus anotaciones simbólicas expresan ideas numéricas y lógicas precisas, de tal modo que pueden ser entendidas perfectamente por hombres y mujeres que hablan lenguas diferentes. La enseñanza de la matemática tiene por fin introducir a los niños a este lenguaje".

Además, ella realiza la siguiente consideración para la lectura aplicada al estudio de la matemática (ibídem, p. 85):

> "En el enfrentamiento de la lectura de un problema matemático son válidas la mayoría de las consideraciones planteadas en relación al procesamiento de la información por parte del alumno. Es decir, se requiere que el problema forme parte de un contexto significativo para el alumno; que él active sus conocimientos previos, los relacione con sus propias experiencias, aclare sus propósitos, identifique la estructura del problema visto como un texto, otorgue sentido a los símbolos empleados, etc.".

De otra parte, debemos recordar que la literatura siempre ha estado presente en las clases de matemáticas pues los enunciados de los problemas de matemáticas son un género literario; sin embargo, poca gente lo reconoce. Estos tienen sus categorías, estructuras y temáticas. Además, esta es importante ya que, como bien lo asevera David Whitin "El uso de la literatura relacionada con las matemáticas ayuda al niño a darse cuenta de la variedad de situaciones en las cuales las personas pueden utilizarlas con propósitos reales" (tomado del artículo "El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar. Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla". 1994, p.47).

Entonces, estaremos de acuerdo en que la lectura se utiliza en la formulación de problemas, preguntas, para impartir instrucciones, etc. Por estas razones, consideramos que el dominio de la lectura es un factor importante para estudiar matemática con éxito dado que el lenguaje matemático es una parte importante del vocabulario general ningún estudiante puede leer con entera comprensión, a menos que pueda entender el lenguaje empleado por esta asignatura para que así logre otorgarle sentido a los símbolos empleados en la presentación del problema.

De este modo, el ejercicio de la lectura –la comprensión más precisamente– jugó un papel implícitamente importante en este trabajo ya que las situaciones problemas planteadas en los cuentos matemáticos –los cuales se constituyen en el vehículo de las primeras– llegarían a los niños a través de la lectura y su desenvolvimiento en las actividades cognitivas propias de la resolución de problemas dependería de esta.

Con lo anterior, intentamos explicitar que la lectura y la comprensión determinan en gran parte el éxito para resolver la situación problema. De esta manera, en esta investigación, a partir del lenguaje escrito (representado por los cuentos matemáticos que son la plataforma para llevar al aula de clases las situaciones problemas que favorecerían la resolución de las mismas) se pretendía incidir en los procesos mentales de los estudiantes exigiéndoles niveles de comprensión y análisis que desembocarían en la transformación del pensamiento y razonamiento aritmético.

1.4. SOBRE LEER Y ESCUCHAR CUENTOS

Muchas de las cosas que nos pasan en la vida podrían convertirse en cuentos y viceversa: muchos cuentos suelen suceder en la realidad. De otra parte, además de permitir comunicarnos, los cuentos nos brindan la posibilidad de vivir nuestros deseos, de realizar acciones a las que tememos, de identificarnos con ciertos personajes y sentir antipatía por otros.

Así que leer y escuchar cuentos anima la creatividad y la imaginación; despliega nuestra curiosidad y nos brinda destrezas en el uso de las palabras para expresarnos, así como habilidades para interpretar acciones, sucesos, valores y experimentar distintos sentimientos.

Asimismo, leer cuentos variados y comentarlos con los compañeros es dar rienda suelta a la imaginación creadora y darle significado a las cosas que nos pasan además de dar permiso para entrar a nuestro mundo a cosas que quisiéramos que nos pasaran… Y definitivamente quienes realizan esta soñadora y aventurera tarea son los niños –aunque nuestros niños estén cambiando, aún hay algunos a quienes esto les apasiona–. Por eso es importante

> "[…] el reconocer que el conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares. [… Además,] el conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven" *Lineamientos Curriculares de Matemáticas* (MEN; 1998, p. 14).

Cuando interactúan el profesor y los estudiantes leyendo y escuchando cuentos se establece una comunicación visual directa entre ellos ayudando a comprender mejor el contenido y el mismo cuento permite que se aclaren los términos y expresiones difíciles de comprender con mayor confianza y menos temor que en una clase regular.

> "Una situación problema [presentada en un cuento] la podemos interpretar como un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimientos" Obando y Múnera (2003, p. 1).

Por ende, la narración que se desarrolla se enriquece gracias a que se aportan elementos nuevos y también se adaptan los términos y las acciones al ambiente cotidiano.

En la medida que se lee con claridad se estimula en los niños el interés por la lectura, se establece una relación emotiva que permite que los niños asocien la lectura a un momento de grata comunicación. Los niños perciben que las palabras escritas tienen significados y se familiarizan con nuevos conceptos, vocabulario y estructuras oracionales, propias del lenguaje escrito.

¿Pero qué importancia tiene utilizar el cuento como vehículo para resolver problemas? La importancia del cuento en la enseñanza es indiscutible ya que es una herramienta extraordinaria para desarrollar las capacidades de comprensión y expresión; para desarrollar la imaginación, la sensibilidad y la invención, además de que promueve la solidaridad, la interacción entre semejantes y favorece la crítica.

> "Los cuentos infantiles, acompañados por las preguntas adecuadas, constituyen un componente esencial de uno de los estándares desarrollados por el NCTM (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas) basados en que las matemáticas son vistas como medio de comunicación" (Fernández, K. y Gutiérrez, I. 2004, p.46).

Sin embargo, estaremos de acuerdo en que los cuentos nunca han sido un instrumento didáctico habitual en las clases de matemáticas pues, hoy más que nunca, seguramente los computadores parecen haber desterrado a las herramientas literarias y narrativas a otras áreas de conocimiento.

Sin embargo, nosotras quisimos apostar a que a través del cuento podemos motivar a los estudiantes en la asignatura de matemáticas pues el estudiante puede cambiar esa actitud generalizada de rechazo ante las matemáticas, al no presentársele como un compendio de conceptos abstractos e incomprensibles para él.

> "Los recursos didácticos, entendidos no sólo como el conjunto de materiales apropiados para la enseñanza, sino como todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, deben ser analizados en términos de los elementos conceptuales y procedimentales que efectivamente permiten utilizarlos si ya están disponibles, o si no existen, diseñarlos y construirlos", *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (MEN, 2006, p. 75).

1.5. SOBRE LA FORMA EN QUE LOS ESTUDIANTES RESUELVEN PROBLEMAS

Existen reportes de investigaciones sobre la forma en qué los estudiantes resuelven problemas, considerando que usan *estrategias* reflexivas e irreflexivas, teniendo en cuenta que el término “estrategia” se define como “un patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para logar ciertos objetivos, es decir, para asegurarse que se den ciertos resultados y no se produzcan otros” (Bruner, 2002, p. 128). Además,

> “Una estrategia es irreflexiva cuando responde a un proceder prácticamente automatizado, sin que pase por un análisis previo u orientación en el problema. En estos casos se asocia la vía de solución a factores puramente externos” (Capote y Martínez, 2003, p. 2).

En caso contrario, se tienen las estrategias reflexivas. De este modo, y según lo anterior, la importancia de este trabajo consiste en lograr que los estudiantes utilicen estas estrategias –las irreflexivas– lo menos posible ya que los cuentos tienen como objetivo contribuir a la comprensión y al análisis buscando que los estudiantes utilicen *estrategias reflexivas*.

Revisando los antecedentes de la enseñanza matemática, desafortunadamente se ha podido constatar que la mayoría de las estrategias de aprendizaje irreflexivas que utilizan los estudiantes son enseñadas en la escuela. Algunas de las estrategias de aprendizaje que pueden utilizar los escolares primarios al resolver un problema aritmético, han sido detectadas por diferentes autores tales como Carpenter, et al (1983); Sowder (1984); Zurita y Perera (1995); Campistrous y Rizo (1999). A continuación se enumeran las estrategias aisladas por estos investigadores y se incluyen otras reflexivas que pueden ser empleadas en el proceso de solución de problemas:

- **Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operación utilizar.** La misma se caracteriza por asociar el significado de las operaciones a determinada “palabra clave” sin tener en cuenta el contexto en el cual se aplica. Por ejemplo: “todos juntos” significa adicionar, “menos” indica que debe sustraerse.

- **Ensayar soluciones**. Consiste en buscar la solución del problema probando sistemáticamente con distintos valores hasta encontrar la solución. Se aplica el procedimiento “ensayo-error”. Esta puede ser una estrategia “reflexiva” cuando la búsqueda es “inteligente” o sea cuando se analiza si existe alguna regularidad que disminuye la cantidad de ensayos; o bien puede ser “irreflexiva” cuando se tantea con valores escogidos arbitrariamente, sin analizar si satisfacen o no las condiciones que se imponen. Esta estrategia es poco enseñada en la escuela, sobre todo la reflexiva.

- **Usar números cómodos o razonables.** Se trata de “adivinar” el resultado buscando un número que razonablemente puede ser la solución y se prueba si lo es. La diferencia con la estrategia anterior es que en este caso no se hacen pruebas sucesivas, sino que se escoge un número para comprobar si es o no solución. En caso que lo sea el problema queda resuelto y si no lo es se abandona el problema. De otra parte, no existen evidencias de que esta estrategia irreflexiva es enseñada en la escuela.

- **Operar con los números dados en el texto.** Consiste en identificar los números en el problema y operar con ellos, la mayoría de las veces de manera irreflexiva. La misma está asociada a la “tendencia a la ejecución”, o sea a la inclinación exagerada de operar directo con los valores sin que en la conducta tenga cabida el análisis previo dado que prevalece la "creencia" de que *un problema siempre debe conducir a resolver operaciones*. Esta estrategia se utiliza con bastante frecuencia en todos los grados de la primaria.

- **Ejecutar procedimientos rutinarios asociado a un indicador textual.** Se caracteriza porque se reconocen ciertos indicadores en el texto que permiten asociarlo a la clase de problemas en los que se usa un determinado procedimiento y que el alumno los aplica indiscriminadamente. Se ha podido constatar que esta estrategia irreflexiva también se enseña en la escuela.

- **Identificar los significados de las operaciones en el texto del problema.** En este caso el alumno después de analizar la situación reflejada en el problema, identifica el(los) significado(s) de la(s) operación(es) presente(s) y utiliza precisamente esa(s) operación(es) para resolver el problema. Es la estrategia más reflexiva de las que se aislaron, pero en los estudios realizados la utilizaron pocos estudiantes. Es enseñada en la escuela pero de manera insuficiente.

- **Efectuar conteo directo de un modelo dado o construido.** Se basa en que el alumno observa la representación que le dan o la que él construye y sobre la misma opera mediante conteo. Esta estrategia puede ser reflexiva cuando se trabaja en los primeros grados con números pequeños y se convierte en irreflexiva cuando se emplea de manera reiterada e innecesaria, a partir de tercer grado con números grandes. Se enseña en la escuela, pero no se le da tratamiento didáctico adecuado para que pueda ser abandonada por los escolares en los casos inadecuados.

- **Formular otro problema análogo más comprensible.** Se aplica sobre todo en aquellos problemas donde su estructura lingüística no es muy clara y el alumno lo reformula de una manera más asequible para él. Es una estrategia reflexiva que se enseña en la escuela, pero no con la frecuencia que se precisa.

- **Determinar si existe relación entre lo conocido y lo desconocido.** Consiste en que en el proceso de análisis del texto del problema para una cabal comprensión del mismo, el estudiante investiga si existe o no relación entre lo conocido (datos) y lo desconocido (la exigencia) y de esta manera decidir si el problema es o no soluble. Además, analiza si existen datos innecesarios o, por el contrario, si aparece toda la información necesaria para poder resolverlo. Es una estrategia reflexiva que también se enseña en la escuela pero su tratamiento didáctico es, en muchos casos, insuficiente o innecesario.

Un claro ejemplo de esta estrategia es el siguiente problema: *Un pastor tiene 125 ovejas y 5 perros. ¿Qué edad tiene el pastor?*

Este problema fue aplicado en una investigación realizada en Suiza a 101 niños y el resultado fue que solo un niño dijo que no se podía resolver, los demás dieron una respuesta numérica efectuando algún cálculo. Una alumna que estaba convencida de que su respuesta era correcta fue entrevistada para ver cuál estrategia había utilizado, ella respondió: “probé todas la respuesta posibles con los datos y escogí la más lógica”.

125 x 5 = 625, *¡No!*

125 + 5 =130, *¡No!*

125 – 5 =120, *¡No!*

125: 5 = 25, *¡Si!*

En Cuba también se presentó el mismo problema a 22 estudiantes de quinto grado y todos calcularon. Las operaciones fueron: suma (2), resta (4), producto (0), división (15), adivinar (1).

Finalmente, como podemos ver la mayoría de estos estudiantes escogieron la operación más racional a su parecer. Así podemos ver que se maneja la creencia de que los problemas siempre se solucionan efectuando cálculos.

> "[…] los estudiantes pueden no entender los problemas que resuelven. La mayor parte de los problemas rutinarios pueden ser resueltos mecánicamente aplicando un algoritmo de cálculo de rutina. En tales problemas los estudiantes pueden no tener necesidad de entender las situaciones porque ese cálculo particular es apropiado, o si la respuesta es razonable. Los errores cometidos en algunos de los problemas indican que los estudiantes tratan de usar todos los números en una situación problemática", III Valoración Nacional del Progreso Educativo (EUA).

1.6. SOBRE MEJORAR LA CAPACIDAD DE RAZONAR

La capacidad para razonar matemáticamente significa poder pensar lógicamente, ser capaz de discernir las similitudes y diferencias en objetos o problemas, poder elegir opciones sobre la base de estas diferencias y razonar sobre las relaciones entre las cosas.

Alguien que sabe resolver problemas es quien cuestiona, encuentra, investiga y explora soluciones a los problemas; quien demuestra la capacidad para persistir en busca de una solución; quien comprende que puede haber varias maneras de encontrar una respuesta; y quien aplica las matemáticas con éxito a las situaciones de la vida cotidiana. Referente a este último punto los *Lineamientos Curricurales de Matemáticas*[3] (1998, pp. 18-19) aportan:

[3] De aquí en adelante nos referiremos a ellos con la abreviatura LCM.

> El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

De modo que los profesores somos partícipes en la promoción y enseñanza de aprendizajes, habilidades, competencias o conocimientos; esto sin importar el nivel educativo donde nos desempeñemos. Por ello pensamos que es nuestra obligación proveer a nuestro estudiantes de herramientas facilitadoras en la adquisición de aprendizajes, las cuales le ayudarán a "aprender a aprender", para así poder desarrollar distintas competencias que favorezcan la construcción de conocimientos relacionados, no sólo con el pensamiento matemático, sino también en los otros campos del saber.

Estaremos de acuerdo en que el desarrollar el pensamiento matemático implica no sólo el observar, describir, comparar, relacionar y clasificar, sino también incluye al razonamiento, conocimiento de números, la lógica, formulación de hipótesis, abstracción numérica, razonamiento numérico, la construcción de nociones espaciales, de forma, medida y temporalidad, la resolución de problemas a través de la creación de sus propias estrategias, así como otros aspectos, los cuales adquieren de manera indirecta en su entorno y que después en la escuela se favorecen de manera formal, a partir de un currículum y de las necesidades básicas de aprendizaje sean éstas individuales o grupales.

Dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático tiene que ver estrechamente con las matemáticas como comunicación, como modelación y como procedimientos. De manera general, se entiende por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión.

No olvidemos que los problemas que como profesores planteemos a los estudiantes deberán estar acordes a las capacidades y competencias de los niños, porque si no es así, puede que en lugar de construir un conocimiento, por el contrario, logremos confundirlos más, y hacer que no disfruten la búsqueda de una solución, según lo plantean los LCM (ibídem, p. 54),

> en el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Asimismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados superiores.

En sí “el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje ya no es ni el saber ni el alumno. Se trata de lograr un equilibrio en el cual interactúe dinámicamente profesor, alumno y saber” (González y Weinstein, 2000, p. 3). El educador, el niño y el conocimiento en el proceso educativo no son aislados, ya que son un todo. El profesor es el planificador u organizador de qué, cómo, cuándo y para qué enseñar a los niños habilidades de pensamiento matemático. Pero de igual forma, el alumno es quien construye su propio conocimiento, esto a partir de distintas situaciones didácticas que el profesor le presente, para que por medio de variadas experiencias se pueda ir apropiando de distintas habilidades que lo ayuden a resolver problemas.

> “Pero para que una situación cumpla con el papel de dar lugar a la actividad matemática del alumno, ésta debe ser asumida por él. […] En otras palabras, un paso fundamental está mediado por la capacidad del maestro en lograr que el alumno haga suyo el o los problemas que se le presentan, transfiriendo así la responsabilidad hacia el alumno. Esta transferencia es la garantía de lograr que él sea consciente del trabajo que realiza y, por tanto, su actividad matemática sea significativa. Esta actividad matemática debe fundamentarse sobre lo que ya sabe, para lograr el aprendizaje de nuevos conceptos” Obando y Múnera (2003, p. 12).

Finalmente, y por lo anteriormente expuesto, el lector concordará tal cual lo planteó en su trabajo Godino, Batanero y Font (2000, p. 22) en que “el dar un papel primordial a la resolución de problemas […] tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo. Sería cuanto menos contradictorio con la génesis histórica de las matemáticas, al igual que con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo cerrado, completo y alejado de la realidad”.

Capítulo 2

INICIA NUESTRO CUENTO

El propósito de este capítulo es describir la metodología usada en esta investigación, el tipo de investigación que se realizó, el contexto donde se realizó el trabajo de campo, los sujetos de estudio, el material diseñado y las fases que se crearon para darle cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación "**¿Es posible que la lectura de cuentos matemáticos [4] motive al estudiante y contribuya a mejorar la resolución de situaciones problema que impliquen la utilización de las operaciones básicas?".**

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de este trabajo se clasifica como un estudio de casos. Es de tipo descriptivo con análisis cualitativo, ya que se realizó un estudio que describe la evolución que mostraron los niños de cuarto grado en la resolución de problemas con operaciones básicas bajo la perspectiva de las situaciones problemas presentadas en la plataforma didáctica de los cuentos matemáticos.

2.2. EL CONTEXTO, LOS ESTUDIANTES Y LOS CASOS

Como se dijo anteriormente, la experiencia la realizamos en la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata (Sede G) del INEM ciudad de Bucaramanga y tiene

[4] Cuento matemático: Narración corta, oral o escrita de sucesos imaginarios o reales que contienen situaciones que para resolver requieren de algún tipo de operación matemática.

aproximadamente 330 estudiantes. La Institución es de carácter público creada hace 19 años y a partir del 2003 con la Ley de las Fusiones paso a ser Sede G del Colegio INEM. Además es de orden mixto y labora en las dos jornadas. De otra parte, está situada en la comuna 11, estrato tres; sin embargo, en la zona en la cual está ubicado el colegio hay un significativo número de población que pertenece a los estratos más vulnerables de nuestra sociedad.

En cuanto al grupo con el cual realizamos la experiencia, éste estaba conformado por 35 estudiantes de ambos sexos. Al trabajar con el grupo notamos que el ambiente familiar los marcaba constantemente ya que, como reflejo del parecer de sus padres, los estudiantes veían en el estudio un gasto más; y tal vez como consecuencia de aquella apreciación cultural y propia de su contexto percibían las matemáticas como –usando lenguaje metafórico– un monstruo que asusta y poco aporta en su vida diaria. Así pues esta era la muestra total con la cual trabajamos durante el periodo que nos tomó el trabajo de campo que fue entre octubre y noviembre de 2007.

De otra parte, es de resaltar que en nuestra investigación para efectuar el análisis de los datos que nos permitiría dar respuesta a nuestra pregunta de investigación nos inclinamos por el estudio de casos ya que cuando se quiere estudiar algo singular, que tenga un valor en sí mismo, se debe escoger el estudio de caso pues este es un método empleado para estudiar un individuo o un colectivo en un entorno o situación de forma intensa y lo más detallada posible.

Sin embargo, escoger a los niños que nos permitirían llevar un seguimiento a su trabajo no fue nada fácil, así que para esto utilizamos una guía que contenía situaciones problema de las que se trabajaban normalmente en el salón de clases.

Como resultado de esta guía notamos que en gran parte de los estudiantes se evidenciaron dificultades de análisis y algunos con la parte algorítmica de las operaciones básicas. Por lo tanto, fue necesario efectuar una nueva guía –esta nueva guía solo fue aplicada a los que presentaron dificultades del tipo de la primera *cualidad* mencionada–; de este nuevo grupo seleccionamos a tres niños a quienes con su perfil consideramos serían las personas que nos podían contribuir para efectuar el análisis necesario que nos conduciría al estudio que pretende esta investigación.

Así que los niños fueron escogidos después de observar la forma en que desarrollaron las pruebas diagnósticas –las cuales serán revisadas y presentadas posteriormente– y también teniendo en cuenta que eran niños muy responsables que estuvieron en todo el proceso de aplicación y evaluación de las actividades –lo cual era un factor importante para efectuar el paralelo[5]– y que, además, se mostraron ecuánimes a desarrollar con la mejor de las disposiciones cada una de las actividades propuestas.

Así que de esta forma seleccionamos a[6]:

NUÑEZ VARGAS Karen Patricia, 11 años
Una niña alegre, habladora, se distraía con mucha facilidad, era una estudiante de rendimiento regular en matemáticas cuyo aprendizaje era basado en la práctica.
En cuanto a los antecedentes en la resolución de problemas, no eran su fuerte y sentía poco gusto por ellos. Aunque tenía muy buena disposición para trabajar con cosas nuevas y colaborar con las actividades que se le planteaba. En su expresión era notable que estaba afectada por condiciones económicas y familiares muy marcadas.

[5] Durante nuestro Trabajo de Grado y Servicio Social I habíamos observado que había estudiantes que fallaban hasta tres o cuatro días consecutivos y claro esto hacía que al llegar no tuvieran ni la mas mínima idea de que estaban trabajando y lo peor de todo es que ni siquiera se tomaban el trabajo de ponerse al día por lo tanto esto hacía que ellos quedaran con vacíos y más adelante se veían las consecuencias de su inasistencia.

[6] Una vez llevado acabo el conducto regular necesario en la Institución y con los padres de familia de los niños, nos autorizaron para presentar fotos de los niños y usar sus nombres propios.

LEAL PICON Kleiver Andrés, 10 años
Un niño alegre, activo, responsable y aunque tenía un buen rendimiento académico poseía dificultades para resolver problemas. Realizaba todas las actividades con gusto y de la mejor forma posible.

GALVIS ALMEIDA Neiret Isamar, 10 años
Una niña espontánea, alegre, activa, responsable y la primera en terminar todas las actividades que se asignaban. Tenía un buen rendimiento académico pero también poseía dificultades a la hora de resolver problemas. Además, tendía a no equivocarse y cuando esto sucedía se disgustaba un poco.

2.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Anteriormente habíamos mencionado que nuestro propósito en esta investigación es establecer un paralelo entre los resultados que mostraron los estudiantes antes de trabajar con los cuentos matemáticos y posterior a este momento didáctico. Así que para efecto de este fin estructuramos cinco fases centradas en cinco guías, que aplicamos en el salón de clases. De modo que para su elaboración seguimos las siguientes fases:

Fase 1: Revisión bibliográfica. Examinamos los temas relacionados con el trabajo de investigación: la lectura, resolución de problemas, lenguaje y aprendizaje a través de la indagación.

Fase 2: Elaboración de guías. Tal cual lo mencionamos anteriormente, construimos cinco guías:

- Dos guías que contenían problemas matemáticos planteados tradicionalmente.
- Tres guías que contenían cuentos matemáticos para ser leídos en el salón de clases.
- Y, finalmente, una guía de evaluación la cual nos permitiría hacer el paralelo mencionado.

Fase 3: Aplicación. Las guías diseñadas las aplicamos en el lapso de un mes y en ese tiempo efectuamos simultáneamente la observación directa durante las clases.

Fase 4: Recolección de la información. Recolectamos información de:

1. Las guías que desarrollaron los estudiantes durante las clases.
2. Las respuestas que nos dieron a las incógnitas que les planteamos.
3. El análisis que efectuaron los estudiantes.
4. Los cuentos que escribieron.
5. La reflexión de las actividades.

Fase 5: Reporte Final. Analizamos los resultados obtenidos de las guías aplicadas, con el fin de conocer el progreso de los estudiantes realizando el paralelo para determinar la evolución o no de en la resolución de problemas con la ayuda de los cuentos matemáticos y al mismo tiempo sin la utilización de ellos.

2.4. LAS GUÍAS Y LAS ACTIVIDADES DE AULA

A continuación presentaremos y describiremos rápidamente el material diseñado –dado que en el análisis ahondaremos en él– para los niños, en el cual se introdujeron paulatinamente los cuentos. Veamos:

GUÍAS UNO Y DOS:

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Estas se constituyen en las pruebas diagnósticas para, inicialmente, conocer el nivel de los estudiantes en el manejo y la comprensión de las operaciones básicas en contextos problemáticos; además, queríamos hallar a los niños que cumplieran, por decirlo de alguna manera, con los elementos necesarios para estar dentro de la muestra que escogeríamos para el trabajo con los cuentos que nosotras diseñaríamos y así tener la confianza en que ellos podrían contribuir al desarrollo de nuestro proyecto teniendo en cuenta el poco tiempo con el que contábamos para la ejecución de las actividades, por lo cual era necesario reducir la muestra inicial de los 37 niños que constituían al grupo completo.

Esta guía diagnóstica (la primera) presentaría a los niños cinco problemas a resolver que requerían para su respectiva solución las operaciones básicas de la Aritmética. A propósito de los problemas, cabe resaltar que cada uno de los problemas que aparece en estas guías diagnósticas fueron tomados de Vega (2006) y Floch (1990) y sujetos a modificaciones según el objetivo específico de cada una de ellas.

No está de más mencionar que utilizamos la estructura de cuadros en la mayoría de las guías, para que los estudiantes plasmaran de manera ordenada y clara sus labores matemáticas, y para evitar que ellos omitieran detalles importantes para esta investigación. También queríamos revisar la incidencia del esquema tradicional para resolver problemas.

También es importante mencionar que se realizaron dos guías diagnósticas, la primera para todo el grupo, y la segunda, para la muestra definitiva de la investigación.

ACTIVIDAD 1:

Una vez seleccionado el grupo de trabajo efectuamos una actividad de clase sencilla que consistió en resolver un problema cuya información numérica no era coherente con la pregunta que se efectuaba y que fue mencionado anteriormente: "*Un pastor tiene 125 ovejas y 5 perros. ¿Qué edad tiene el pastor?"*. Su finalidad entonces era observar de qué forma respondían los estudiantes ante esta situación.

GUÍA TRES:

LOS TRES CERDITOS Y EL AMOR DE PUERQUITO

El objetivo de esta era propiciar el acercamiento del estudiante a la lectura, al análisis y a la comprensión. El modelo del cuento presentado en ella tomado del cuento original "La aventura de Piggi" escrito por Felicita Nieves[7] y fue también sujeto a modificaciones de acuerdo al entorno.

GUÍA CUATRO:

LOS CINCO TRENES DE LA CIUDAD

Para esta el objetivo era que los estudiantes efectuaran la lectura, analizaran y llegaran **por sí mismos** a extraer los datos que contenían la lectura, que luego les ayudaría a responder las preguntas que el cuento contenía, buscando de este modo que fueran capaces de seleccionar los datos que correspondían a cada pregunta propuesta; evitando lo que ocurrió en la Actividad 1 que fue realizada y que posteriormente se explicitará. El modelo del cuento fue tomado del cuento original "¡Mira quién llegó! ¿Qué será?" escrito por Nancy L. Santos Ramírez[8], y fue sujeto a modificaciones de acuerdo al contexto de nuestros estudiantes.

---

[7] El cual hace parte del Proyecto MSEIP (Mathematical Teaching and Learning Support Center), 2006.
[8] También hace parte del Proyecto MSEIP.

GUÍA CINCO:

CENICIENTA, EL PRÍNCIPE Y CAPERUCITA ROJA

Esta contiene apartes de dos cuentos conocidos por la mayoría de los estudiantes, sujetos a algunas variaciones de acuerdo al entorno y a la necesidad del proyecto. Aquí debemos aclarar que les solicitamos a los estudiante única y exclusivamente efectuar el análisis para llegar a responder cada uno de los interrogantes, sin efectuar los cálculos. Los objetivos eran entonces reducir la cantidad de lectura buscando quitar la dependencia de los cuentos y tratar de desaparecer la esquematización en la resolución de problemas que se ha visto en los estudiantes del tipo datos-operación (análisis)-respuesta (solución).

ACTIVIDAD 2:

Después de haber efectuado las lecturas, los alumnos habían disminuido notoriamente su desagrado por la lectura y por iniciativa propia decidieron crear sus propios cuentos y, además, propusieron que fueran los compañeros quienes aislaran los datos y resolvieran las preguntas de sus cuentos. Teniendo en cuenta que esto era ganancia, permitimos que así lo hicieran; aunque realmente no efectuamos un análisis a fondo porque esto, consideramos, da para efectuar otra investigación y analizar otros aspectos que esta no pretende abordar ni atender.

GUÍA SEIS:

EVALUACIÓN

Esta guía es similar a la utilizada en la prueba diagnóstica para que nos permitiera efectuar un paralelo mencionado entre el “antes” y el “después” de la aplicación de los cuentos matemáticos. Así, el propósito de esta era evidenciar la evolución que los estudiantes realizaron a nivel de razonamiento matemático en la resolución de problemas mostrando con esto que los estudiantes no se hicieron dependientes de un cuento para realizar la tarea de resolución de problemas sino, además, mostrar que esta herramienta lingüista contribuye de una manera u otra al proceso que esta implica, favoreciendo las estrategias reflexivas, razonadas e inteligibles.

Finalmente, debemos enfatizar en el orden en el cual fueron diseñadas y ejecutadas las guías: las dos primeras con relación a la última para efectuar el paralelo; y las demás teniendo en cuenta que queremos poner en escena los cuentos matemáticos para favorecer la resolución de problemas y mostrar, además, cómo la matemática está involucrada en situaciones que van mucho más allá de 40 sumas o restas para hacer y ya; sin embargo, como los cuentos matemáticos son un vehículo favorecedor del aprendizaje, deben desaparecer poco a poco para que no se dé la dependencia de ellos para resolver las situaciones problema pues, insistimos, los cuentos son un vehículo para favorecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de cuarto primaria.

Capítulo 3

EN EL CUENTO DE LOS CUENTOS MATEMÁTICOS

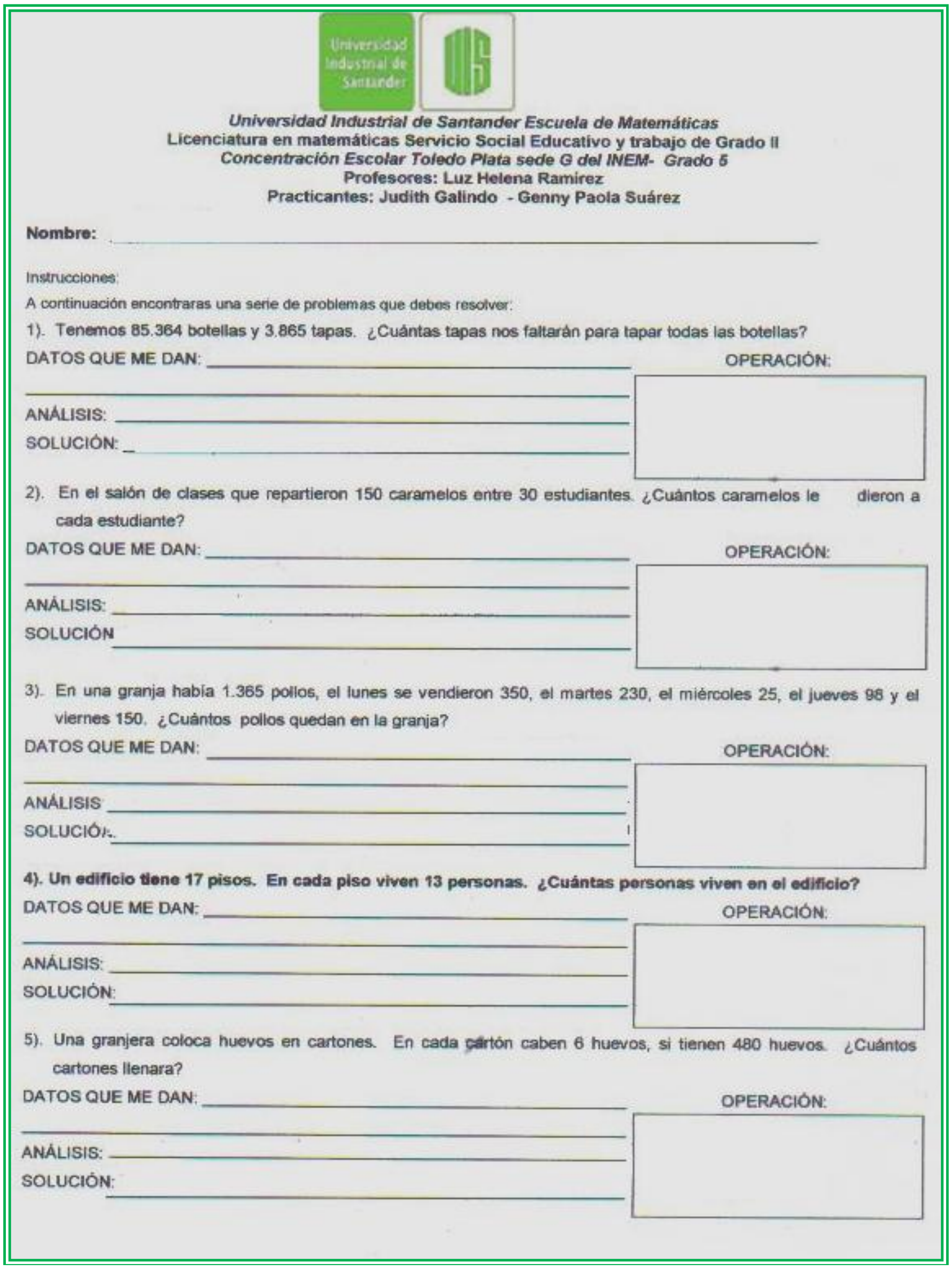
Antes de comunicar las respuestas de los niños a cada una de las guías diseñadas, queremos poner de manifiesto que aunque la opción didáctica de los cuentos nos parecía interesante, y más que esto, novedosa, sentimos temor por causa de la inquietud de “cómo tomarían los niños los cuentos en la clase de matemáticas”. Y no solo los niños, sino la profesora del curso. Por esta razón es que este capítulo se titula “en el cuento de los cuentos matemáticos”.

Así que, desde que empezamos la investigación temíamos por el rechazo, sin embargo estábamos convencidas de que los niños necesitaban “algo” que favoreciera su aprendizaje. Definitivamente, no fue fácil; comenzamos porque a los estudiantes no les gusta leer; y tal vez no es correcto decir “no les gusta” sino “no han aprendido la cultura de la lectura”. Así que para favorecer la lectura nos atrevimos a darle una caracterización diferente a los textos matemáticos de clase sin que estos perdieran el componente matemático.

No obstante, a medida que interaccionamos con los niños y el material notamos la aceptación del mismo y vimos los efectos que estaba produciendo. Veamos el análisis de las guías y en este expondremos dichos efectos teniendo en cuenta que la manera en la cual expondremos las guías y el trabajo de los estudiantes estará mediada por sus voces, el marco teórico y nuestras voces.

3.1. ESCENAS DE DIAGNÓSTICO

GUÍAS UNO Y DOS: PRUEBAS DIAGNÓSTICAS



Universidad Industrial de Santander

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 5
Profesores: Luz Helena Ramirez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

Nombre: ______________________

Instrucciones:
A continuación encontraras una serie de problemas que debes resolver:

1). Tenemos 85.364 botellas y 3.865 tapas. ¿Cuántas tapas nos faltarán para tapar todas las botellas?
DATOS QUE ME DAN: ______ OPERACIÓN:
ANÁLISIS: ______
SOLUCIÓN: ______

2). En el salón de clases que repartieron 150 caramelos entre 30 estudiantes. ¿Cuántos caramelos le dieron a cada estudiante?
DATOS QUE ME DAN: ______ OPERACIÓN:
ANÁLISIS: ______
SOLUCIÓN ______

3). En una granja había 1.365 pollos, el lunes se vendieron 350, el martes 230, el miércoles 25, el jueves 98 y el viernes 150. ¿Cuántos pollos quedan en la granja?
DATOS QUE ME DAN: ______ OPERACIÓN:
ANÁLISIS ______
SOLUCIÓN ______

4). Un edificio tiene 17 pisos. En cada piso viven 13 personas. ¿Cuántas personas viven en el edificio?
DATOS QUE ME DAN: ______ OPERACIÓN:
ANÁLISIS: ______
SOLUCIÓN: ______

5). Una granjera coloca huevos en cartones. En cada cartón caben 6 huevos, si tienen 480 huevos. ¿Cuántos cartones llenara?
DATOS QUE ME DAN: ______ OPERACIÓN:
ANÁLISIS: ______
SOLUCIÓN: ______

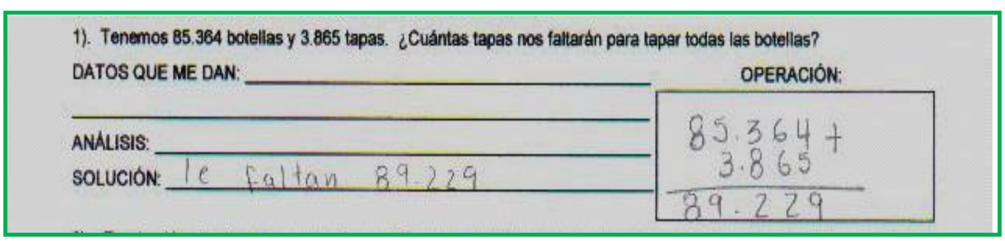
Figura 1. Formato de la Guía 1 de Prueba Diagnóstica

Aunque la guía fue realizada para todo el grupo, presentaremos a continuación solo el trabajo realizado por los tres estudiantes a los cuales les realizaremos el estudio de casos teniendo en cuenta que en ellos está representado el trabajo de la mayoría de los estudiantes del grupo de una manera u otra. Veamos:

PRIMER PUNTO

Tenemos 85.364 botellas y 3.865 tapas. ¿Cuántas tapas nos faltarán para tapar todas las botellas?

En el abordaje de este problema, Neiret lo primero que hizo fue calcular y después pensar, es decir, se basó en mirar los números presentados en el enunciado y la cantidad que ellos representaban y, posteriormente, realizó una operación arbitraria sin hacer un análisis contextual.



1). Tenemos 85.364 botellas y 3.865 tapas. ¿Cuántas tapas nos faltarán para tapar todas las botellas?

DATOS QUE ME DAN:

ANÁLISIS:

SOLUCIÓN: le faltan 89.229

OPERACIÓN:

85.364 +
3.865
89.229

Figura 2. Trabajo de Neiret

Al igual que Kleiver, ella no hizo explícitos los datos del problema; sin embargo, él descubrió en el enunciado la palabra clave –“faltarán”– de la situación problema la cual le permitió identificar la operación –la sustracción– para la resolución del problema.

De esta manera, notamos que se emplearon estrategias de resolución reflexivas e irreflexivas. No obstante, el caso de Karen fue diferente.

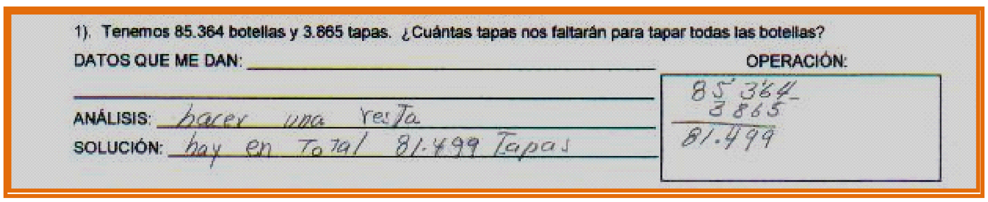

1). Tenemos 85.364 botellas y 3.865 tapas. ¿Cuántas tapas nos faltarán para tapar todas las botellas?
DATOS QUE ME DAN:
OPERACIÓN:
85 364
3 865
81.499
ANÁLISIS: hacer una resta
SOLUCIÓN: hay en Total 81.499 Tapas

Figura 3. Trabajo de Kleiver

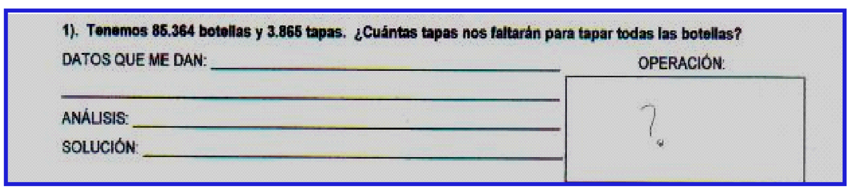

1). Tenemos 85.364 botellas y 3.865 tapas. ¿Cuántas tapas nos faltarán para tapar todas las botellas?
DATOS QUE ME DAN:
OPERACIÓN:
?
ANÁLISIS:
SOLUCIÓN:

Figura 4. Trabajo de Karen

Como puede notarlo el lector, efectivamente Karen no realizó trabajo alguno ni correcto ni erróneo. Entre las diversas razones que se podrían enunciar como posible justificación para esta *respuesta* consideramos en un inicio que ella no resolvió nada porque no había comprendido el problema o que, posiblemente, aunque haya entendido el enunciado, no supo cuál operación debía realizar así que no dejó manifiesto trabajo alguno. Veamos lo que ella nos manifestó en la entrevista sobre este hecho:

E[9]. ¿Por qué dejo este problema sin resolver?
Karen: No pude trabajar en el problema porque está enredado y no lo entiendo

[9] E: Entrevistadoras (puede ser cualquiera de las investigadoras).

E:	¿Qué parte del problema no entiendo?
Karen:	Cuando nos pregunta las tapas que faltaban para tapar las botellas.
E.	¿Alguna vez ha tenido en sus manos una botella de gaseosa tapada?
Karen:	Sí, profesora.
E	Cuando la destapa y se la toma, ¿qué queda?
Karen:	Pues, la botella y la tapa.
E.	Es decir que cada botella debe tener una tapa. Mirando los datos que nos dan inicialmente, [¿podríamos decir que] todas las botellas están tapadas[?].
Karen:	No, hay muchas botellas pero pocas tapas.
E.	¿Cómo sabe cuántas tapas necesitaría para que todas las botellas queden tapadas?
Karen:	(Después de pensar un buen rato) Profesora no soy capaz de resolver este problema, no entiendo y mejor lo dejo así.

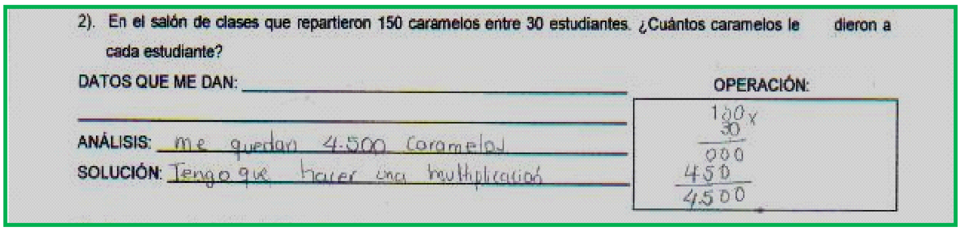
De esta manera, confirmamos que la estudiante al no visualizar lo que debería realizar para solución el problema no intentó plantearse alguna estrategia –fuera errónea o no– que le permitiera acercarse de alguna manera a la solución sino que, por el contrario, prefirió abandonar la tarea matemática mostrando desidia frente al reto crear y planificar estrategias de solución. Además, vemos aquí la importancia de que el estudiante comprenda los conceptos lingüísticos que se emplean en las situaciones problemas que se le presentan para su respectiva resolución para que así logre hacer un paralelo con el lenguaje matemático que es en últimas el camino a la solución.

> “Para que se pueda iniciar a los alumnos en las operaciones matemáticas, es condición necesaria que comprendan las expresiones y palabras que se utilizan para indicar la tarea que deben realizar. Es decir, mediante los verbos de acción, se indica cuál es la tarea que se propone para cada una de las operaciones”, (Ramos, 2003, p. 141).

SEGUNDO PUNTO

En el salón de clases se repartieron 150 caramelos entre 50 estudiantes. ¿Cuántos caramelos le dieron a cada estudiante?

Este sencillo problema es de revisar ya que cada estudiante hizo operaciones diferentes con los dos números presentados lo cual nos lleva a afirmar que los niños utilizaron la estrategia de “adivinar que operación deben utilizar” o “miraron los números que se le daban en el problema para indicar cuál operación usar”. De modo que no efectúan una interpretación de los datos que les suministró el problema tanto así que hasta la atención de Neiret estuvo dispersa ya que escribió intercambiados el análisis y la solución.



2). En el salón de clases que repartieron 150 caramelos entre 30 estudiantes. ¿Cuántos caramelos le dieron a cada estudiante?

DATOS QUE ME DAN:

ANÁLISIS: me quedan 4.500 caramelos

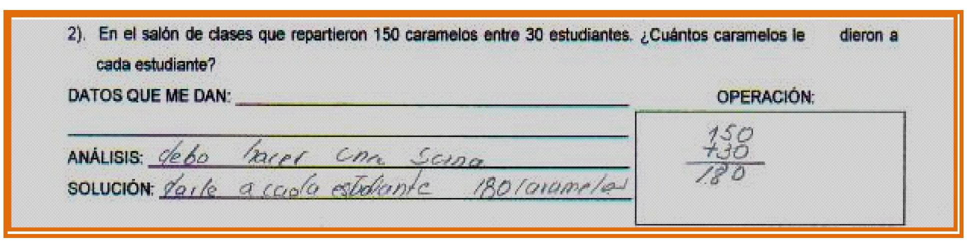
SOLUCIÓN: Tengo que hacer una multiplicación

OPERACIÓN:

150 x
30
000
450
4500

Figura 5. Trabajo de Neiret en el 2º problema

Al hablar con ella, nos comentó que como los números eran 150 y 30 eran de “tamaño grande” por eso realizó una multiplicación. En cambio, Kleiver sumó porque en el tiempo regular de clases estaban trabajando problemas con esta operación.



2). En el salón de clases que repartieron 150 caramelos entre 30 estudiantes. ¿Cuántos caramelos le dieron a cada estudiante?

DATOS QUE ME DAN:

ANÁLISIS: debo hacer una suma

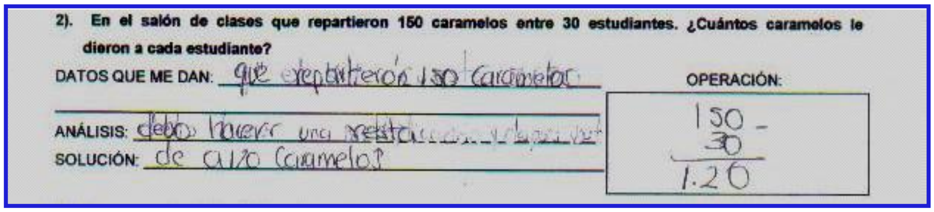
SOLUCIÓN: darle a cada estudiante 180 caramelos

OPERACIÓN:

150
+30
180

Figura 6. Trabajo de Kleiver

Ahora, en el trabajo de resolución de Karen hay incidencia en las dificultades sobre los *procesos de comprensión* en la lectura y en la exigencia del problema dado que hace una resta como si se hubiera enunciado “en el salón de clases de 150 caramelos se repartieron 30; ¿cuántos quedaron?”. Apreciemos el trabajo de la niña:


2). En el salón de clases que repartieron 150 caramelos entre 30 estudiantes. ¿Cuántos caramelos le dieron a cada estudiante?
DATOS QUE ME DAN: que repartieron 150 caramelos
ANÁLISIS: debo hacer una resta
SOLUCIÓN: de a 120 caramelos
OPERACIÓN:

$$\begin{array}{r} 150 - \\ 30 \\ \hline 1.20 \end{array}$$

Figura 7. Trabajo de Karen

TERCER PUNTO

En una granja había 1.365 pollos, el lunes se vendieron 350, el martes 230, el miércoles 25, el jueves 96 y el viernes 150. ¿Cuántos pollos quedan en la granja?

En esta situación aparecen más datos numéricos que en la anterior, lo cual nos llevó a pensar que los estudiantes rápidamente deducirían –erróneamente que la herramienta matemática que llevaría a la solución era la adición y esto sin un razonamiento matemático reflexivo poco profundo.

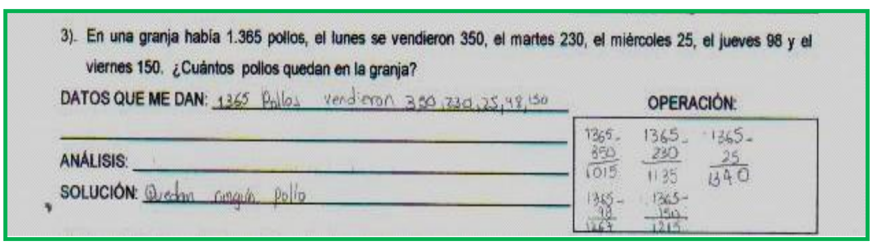

3). En una granja había 1.365 pollos, el lunes se vendieron 350, el martes 230, el miércoles 25, el jueves 98 y el viernes 150. ¿Cuántos pollos quedan en la granja?
DATOS QUE ME DAN: 1365 Pollos vendieron 350, 230, 25, 98, 150
ANÁLISIS:
SOLUCIÓN: Quedan ningún pollo
OPERACIÓN:

Figura 8. Trabajo de Neiret en el 3er. problema

E:	¿Por qué hizo tantas restas en este problema?
Neiret:	Dice que se vendieron pollos cada día, entonces por eso reste.
E:	¿Por qué no quedo ningún pollo?
Neiret:	Porque se vendieron muchos, porque vendían todos los días.
E:	¿Tantos, hasta que no quedo ninguno?
Neiret:	Yo creo que sí.
E:	Y entonces los valores que resultaron de las restas.
Neiret:	Son muchos.
E:	¿Usted alguna vez has vendido algo?
Neiret:	Sí.
E:	¿Qué?

Neiret:	Manillas.
E:	Si hoy tienen 10 manillas y vende solamente 2 en el día, mañana ¿quedarían nuevamente las 10 manillas?
Neiret:	No, solo 8 manillas.
E:	¿Por qué cree que las manillas disminuyen y los pollos no?
Neiret:	Si, si se vendían iban quedando menos, pero yo no me di cuenta de eso, entonces tocaría quitarle a cada resultado lo que se va vendiendo.

Notamos con esto, entonces, que Neiret poseía, gracias a su cotidianidad, elementos para resolver este problema, a pesar de su equivocación. Sin embargo, en el diálogo sostenido, notamos que evalúa su trabajo y pone en juego, por tanto, procesos metacognitivos que le permiten autoevaluarse y corregir al realizar el seguimiento de sus razonamientos anteriores.

Por su parte, Kleiver y Karen no trabajaron sobre este problema, pues no lo comprendieron.

De esta manera notemos que hasta ahora en el proceso de formación matemática de los niños no se había logrado la comprensión general de los números tal cual Mcintosh (1992 ápud LCM, 1998, p. 26) expone en cuanto al pensamiento numérico refiere:

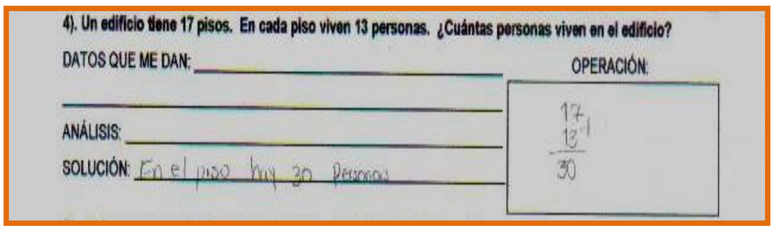
> “El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”.

No obstante, comprendemos que los niños precisamente estaban en los primeros pasos de dicha formación lo cual se podría decir es comprensible sumando a ello la enseñanza tradicional que su aprendizaje ha vivido.

CUARTO PUNTO

Un edificio tiene 17 pisos. En cada piso viven 13 personas. ¿Cuántas personas viven en el edificio?

Neiret y Kleiver en este caso "adivinaron" la solución, por tanto hicieron con los datos proporcionados una operación sin un análisis previo sin siquiera sacarlos de la manera tradicional que se trabaja en la clase aún cuando nosotras les habíamos ofrecido esa opción para revisar si esta estrategia de solución enseñada desde antaño era empleada por los estudiantes para siquiera visualizar lo que tenía.


4). Un edificio tiene 17 pisos. En cada piso viven 13 personas. ¿Cuántas personas viven en el edificio?

DATOS QUE ME DAN:

ANÁLISIS:

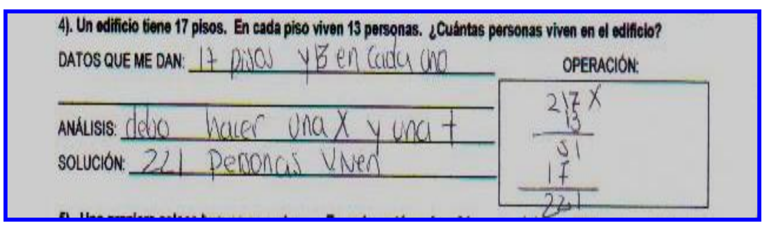
SOLUCIÓN: En el piso hay 30 personas

OPERACIÓN:

17
13
30

Figura 9. Trabajo de Neiret en el 4to. Problema

Por su parte, Karen seleccionó la operación asimilando los significados con un problema planteado en clases: "hay un edificio de 17 pisos y en cada piso hay 13 apartamentos, en donde en cada uno vive una persona".


4). Un edificio tiene 17 pisos. En cada piso viven 13 personas. ¿Cuántas personas viven en el edificio?

DATOS QUE ME DAN: 17 pisos y 13 en cada uno

ANÁLISIS: debo hacer una X y una +

SOLUCIÓN: 221 personas viven

OPERACIÓN:

2 17 X
13
51
17
221

Figura 10. Trabajo de Karen en el 4to. Problema

Finalmente, con esta guía notamos que los niños favorecían las estrategias de solución irreflexivas y que, tal como lo esperábamos, la comprensión de lectura y el análisis necesario para llevar a cabo una buena resolución de problemas no se daban en la mayoría de niños del grupo.

Ahora, veamos la segunda guía diagnóstica la cual fue realizada a una porción del grupo grande para de estos tomar la muestra definitiva para el trabajo de campo.

Universidad Industrial de Santander

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 5
Profesores: Luz Helena Ramirez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

Nombre: ______________________________

Instrucciones:

A continuación encontraras una serie de problemas que debes desarrollar

1). Yo tenia 65 caramelos. Los he repartido en una clase de la escuela en donde hay 30 niños. He dado dos caramelos a cada niño y dos al profesor. ¿Cuántos caramelos me han quedado?

2). Juan tiene $850 y se ha comprado una chocolatina que le costo $350 y unos caramelos que le costaron $250. ¿Podrá Juan comprar un pito que le cuesta $200?

3). Media docena de pañuelos cuesta $5.400. ¿Cuánto cuesta un pañuelo?

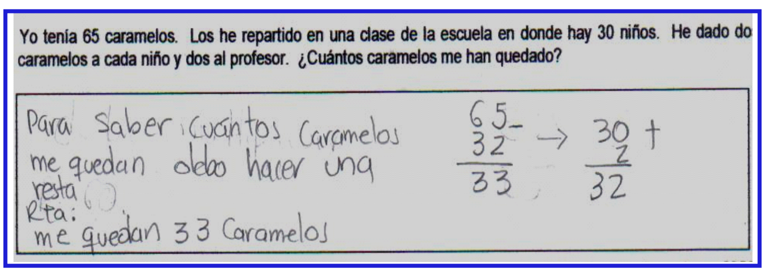
4). En clase somos 38 y hemos de hacer grupos de 5. ¿Resulta posible? Si no lo es busca algunas condiciones parecidas a las que perseguimos.

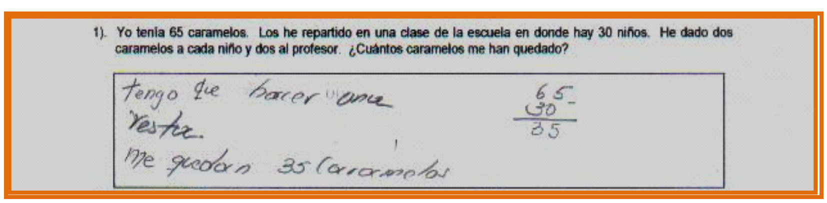
Figura 11. Formato de la Guía 2 de Prueba Diagnóstica

PRIMER PUNTO

Yo tenía 65 caramelos. Los he repartido en una clase de la escuela en donde hay 30 niños. He dado dos caramelos a cada niño y dos al profesor. ¿Cuántos caramelos me han quedado?

Karen, Kleiver y Neiret abordaron los problemas cada uno resolviendo según la comprensión de la situación y la interpretación que le dieron a la misma para asociar así el lenguaje coloquial con el matemático. ¿Quién, de los tres estudiantes lo abordó mejor? La más cercana fue Karen, quien fue explicita en su respuesta; sin embargo ella olvido la parte que decía “he dado dos caramelos a cada niño” y esto la condujo a dar una solución errónea al problema; por su parte, Neiret no efectuó ningún análisis, pues planteó una división para la solución del problema. Por su parte, Kleiver, tal vez por exceso de confianza al hacer la lectura y comprenderlo, olvidó un dato además del mismo olvido de Karen.





Figuras 12. Trabajos de Karen y Kleiver respectivamente

E:	¿Cuántos caramelos le quedaron?
Neiret:	2 de los 65 que repartí en clase.
E:	Entonces, ¿cuántos caramelos repartió?
Neiret:	65 – 2 = 63
E:	Pero, eran 30 niños, esto quiere decir que cuántos les dio a solo los niños.
Neiret:	Son 30 niños de a 2 caramelos para cada uno, sería 60.

E:	¿Y cuántos le dio al profesor?
Neiret:	2 caramelos.
E:	Por eso, 60 de los niños y 2 del profesor, ¿cuánto sería en total?
Neiret:	60 + 2 = 62 caramelos que repartí.
E:	Y ¿cuántos eran los que tenía?
Neiret:	65 caramelos.
E:	Bueno, 65 que tenía y 62 que ya gastó, ¿cuántos le quedaron?
Neiret:	65 - 62 =3
E:	Pero a usted le sobro 2.
Neiret:	Pero a mí se me olvidó contar el profesor.

Notemos pues que los niños aunque hacían correctamente las operaciones –hablando en términos algorítmicos– tenían dificultades para resolver las situaciones planteadas en las cuales se involucraba más de un proceso a la vez lo cual implicaba que el niño llevara una secuencia y una planificación en su trabajo de acción para llegar a la solución planteando la estrategia de resolución correcta.

SEGUNDO PUNTO

> Juan tiene $850 y se ha comprado una chocolatina que le costó $350 y unos caramelos que le costaron $250. ¿Podrá Juan comprar un pito que le cuesta $200?

Los tres estudiantes se preocuparon en dar la respuesta, así que Karen y Kleiver se limitaron a operar con los números dados en el texto, pues ellos en la entrevista dada nos manifestaron que tomaron los números del problema y operaron con ellos de manera muy automática. Ellos no supieron explicar el razonamiento implicado en la actividad de resolución, sin embargo trabajaron bajo la tesis de tenían que dar una respuesta mas no ejercieron ningún control sobre el proceso implicado.

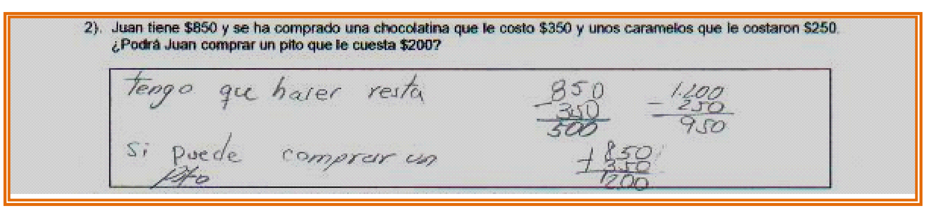


Figura 13. Trabajo de Kleiver

TERCER PUNTO

Media docena de pañuelos cuesta $5.400, ¿Cuánto cuesta un pañuelo?

Los tres estudiantes mostraron reconocer bien la cantidad expresada por la expresión "media docena" y lo empleaban adecuadamente en cualquier problema dado. Pero presentan variantes en los análisis efectuados. Por ejemplo, Karen buscó la solución al problema ensayando con distintos valores hasta encontrar la solución.

> E: ¿Cómo sacó los valores?
> Karen: Los saqué probando valores, como los pañuelos no son tan caros empecé con $200.
> E: [Para verificar nuestra hipótesis, le planteamos rápidamente un problema similar:] Y si fueran 58 pañuelos que valieran $87.000, ¿cuánto valdría un pañuelo?
> Karen se limitó a reírse y después de un buen rato nos contestó: "Son muchas sumas".

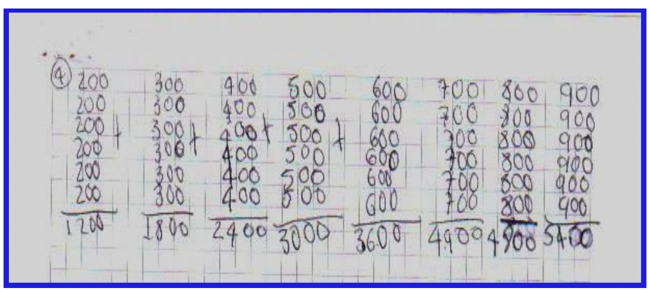
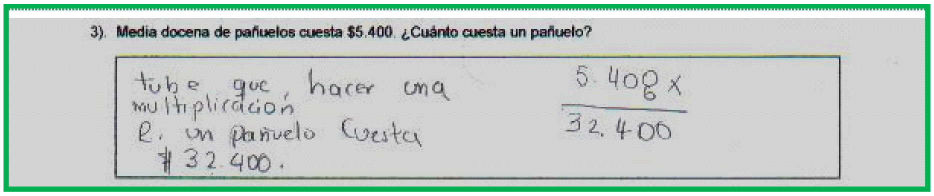


Figura 14. Trabajo de Karen

Notemos, además, en el trabajo de Karen la marcada tendencia –que ha sido planteada y discutida por diferentes autores, entre ellos Obando (2003)– a manipular las situaciones con estructuras multiplicativas como estructuras aditivas lo cual resulta un obstáculo posteriormente para cuando sea el momento de pasar de lo aritmético a lo algebraico desde el punto variacional.

Por su parte, Neiret y Kleiver resolvieron el problema impregnando la resolución con una situación propia de sus vidas –que, además, nos resulta muy curiosa que la hayan traído a alusión–: "el precio de un pañuelo cuesta más que 6 pañuelos, ya que entre uno compre muchos le hacen un descuento"; por tanto decidieron que la operación según los números dados, influenciado por lo anterior y esto a su vez por la cantidad representada en los números, era una respuesta muy grande que se obtenía realizando una multiplicación.


3). Media docena de pañuelos cuesta $5.400. ¿Cuánto cuesta un pañuelo?

tube que hacer una multiplicación
R. un pañuelo Cuesta $32.400.

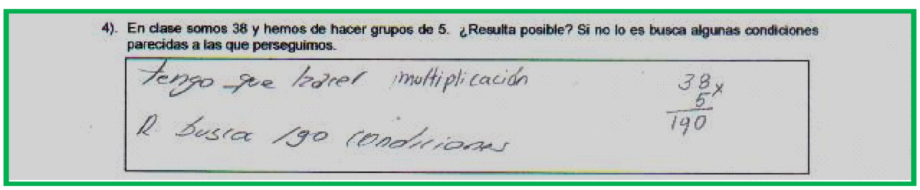
5.400 x
6
32.400

Figura 15. Trabajo de Neiret

CUARTO PUNTO

En clase somos 38 y hemos de hacer grupos de 5. ¿Resulta posible? Si no lo es busca algunas condiciones parecidas a las que perseguimos.

Al momento de revisar el problema para el análisis notamos que. El enunciado de este se redactó algo confuso para niños al usar las palabras "hemos de hacer grupos"; veamos la repercusión de esto en el trabajo de Neiret:


4). En clase somos 38 y hemos de hacer grupos de 5. ¿Resulta posible? Si no lo es busca algunas condiciones parecidas a las que perseguimos.

Tengo que hacer multiplicación
R. busca 190 condiciones

38 x
5
190

Figura 16.

Efectivamente, dado el lenguaje mal empleado, los tres estudiantes utilizaron los números sin poder hacer análisis para resolver el problema, así que trataron de adivinar cuál sería la solución del problema sin prestar –por supuesto– atención a lo lógico o no de la respuesta. Aunque algunos se esforzaron, como Neiret, en relacionar la respuesta con la pregunta: "busca 190 condiciones".

Finalmente, de estas pruebas surgió la preocupación por la dificultad de los estudiantes para resolver problemas. Sin embargo, en la profesora titular del grupo ya había surgido y aparecieron, por ende, los primeros intentos por ayudar a superarla. Así que para contrarrestarla en clase daba una serie de recomendaciones formales para intentar fijar la atención de los estudiantes sobre la pregunta, leer cuidadosamente, encontrar datos y meditar la respuesta. El lector estará de acuerdo en que este tipo de *recomendación* es bastante marcada en la enseñanza tradicional y se ha convertido en un esquema formal exigido para resolver problemas sin medir consecuencia alguna sobre el pensamiento matemático: se trata del esquema **datos, planteo, cálculo y respuesta.**

Teniendo en cuenta esto quisimos determinar de qué manera resolvían los estudiantes el siguiente problema que constituye la Actividad 1. Veamos:

ACTIVIDAD 1

Un pastor tiene 125 ovejas y 5 perros, ¿qué edad tiene el pastor?

Veamos ahora de qué forma lo resolvieron y que respondió cada uno de los estudiantes sobre este. Empecemos por Neiret:

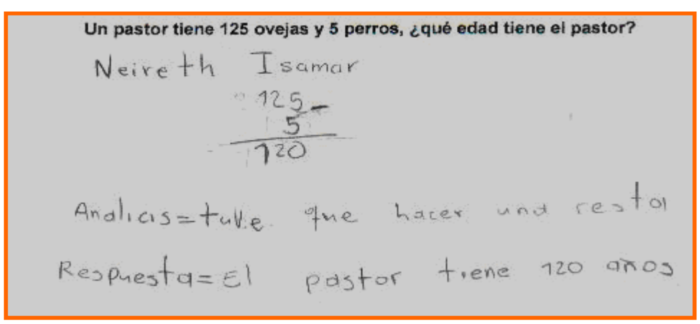


Figura 17. Trabajo de Neiret

–*120 años*. No [le parece que] es un pastor muy viejo para estar cuidando ovejas.
– Pero todavía hay señores muy viejitos.
– ¿Por qué realizó una resta y no otra operación?
– Miré los números que me dieron en el problema y pensé que a las ovejas había que quitarle los perros, porque un pastor no cuida perros.
– ¿Qué tiene que ver la cantidad de ovejas y perros que tiene un pastor con su edad?
– Mmm... nada, pero me dio esa respuesta, ¿está mal?

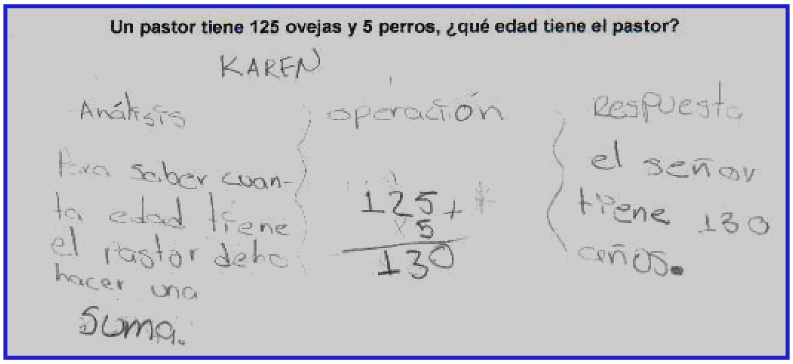


Figura 18. Trabajo de Karen

Veamos la entrevista efectuada a Karen:

– 130 años [refiriéndonos a la respuesta]. ¿Cómo salió la edad de 130 años?
– Miré que 125 ovejas y 5 perros, da los animales que cuidaba el pastor.
– No es un pastor muy viejo.
– Sí, pero...
– ¿Qué tiene que ver la cantidad de ovejas y perros que tiene un pastor con su edad?
– Se puede relacionar con la edad, pero no sé por qué.

Observando la manera en que ambas estudiantes efectuaron el problema, y sus respuestas en la entrevista vemos que reinciden las conductas inconscientes y no planificadas para simplemente dar una respuesta. Los estudiantes además, realizan operaciones arbitrariamente sin notar que las cantidades representan magnitudes diferentes (a las ovejas les restan perros para dar una respuesta en términos de edad).

Dar una respuesta es lo importante, parece ser que es lo que han aprendido en clase de matemáticas pues no hay razonamiento alguno ni sobre lo que se podría hacer para resolver el problema, ni sobre la respuesta para revisar si esta es coherente con aquél. Parecen estigmatizados a que *tienen que hacer algo;* no conocen que hay problemas que no tienen solución.

Veamos cómo Kleiver reincide en lo mencionada anteriormente intentando relacionar la parte numérica con el contexto de la situación y lo que en su cotidianidad pareciera lógico:

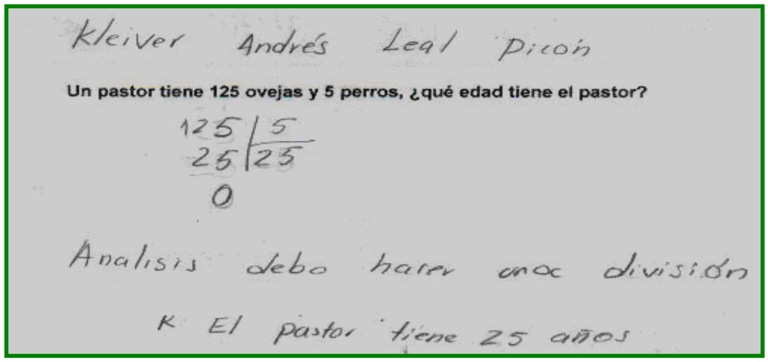


Figura 19. Trabajo de Kleiver

– *25 años*. ¿*Cómo* salió la edad de 25 años?
– De 125 y 5 hice la división y no me sobró nada.
– Y por qué no pensó en realizar otra operación.
– Porque la edad del pastor con las otras operaciones dan pastores muy , entonces 25 sí puede ser.
– No es un pastor muy joven, pues hoy en día pocos jóvenes se dedicarían a esta profesión.
– Pero a esa edad ya trabajan y las otras operaciones dan edades muy grandes, y en esta época nadie llega a esas edades.
– ¿Qué tiene que ver la cantidad de ovejas y perros que tiene un pastor con su edad?
– No sé.

Vemos pues el afán de Kleiver por hallar la operación que se adecuara a su *razonamiento* de hallar la respuesta adecuada en el sentido numérico hablando pues manejaba el sentido de que "entre más grande el número, más viejo el pastor". Además, vemos que el niño incide en creer "ciegamente" que los números dados en el problema sirven infaliblemente para hallar la respuesta.

Cabe comentar que Kleiver efectuó primero las operaciones que efectuaron sus compañeras pero al ver que la respuesta eran cantidades demasiado grandes concluyó que lo mejor era hacer una división. Aunque vio que esas respuestas no eran razonables, no fue capaz de decir “¡Basta, esto no va bien!”. Sin embargo, rescatamos en él sus esfuerzos por aplicar procesos metacognitivos en el trabajo realizado.

Así, de las dos guías de diagnóstico y esta actividad podemos concluir que los niños tienen fuertemente marcadas las siguientes “creencias”:

1. No se puede resolver un problema si no se ha visto antes otro parecido.
2. Siempre se busca la manera de dar un resultado.
3. Un problema siempre debe conducir a resolver operaciones.
4. Los problemas siempre son de lo último que se está viendo en clase (dado que están acostumbrados a que los problemas vienen después de la teoría).

Notemos que tener conocimiento de que hay que “sacar los datos, analizar, trabajar para la solución y revisarla” no ha ayudado a los resolutores en su tarea.

> “Polya en sus artículos en vídeos presentaba ese modelo diciendo a la gente: "es un modelo muy fácil, pueden aplicarlo". Hay gente, hay profesores, que interpretaron la recomendación de hacer más resolución de problemas, como que "ahora vamos a enseñar el modelo de Polya a nuestros alumnos, porque así, en lugar de no saber lo que hacer enfrente de un problema, tendrán un plan, un instrumento. Si siguen todo el plan todo irá bien"; pero esto no es verdad.
> El investigador Schoenfeld, que es uno de los que ha investigado mucho sobre la resolución de problemas en Matemáticas en los años 80, había intentado aplicar las ideas de Polya y se encontró con obstáculos. Al final publicó mucho sobre lo que llamó aspectos metacognitivos. Su idea era la siguiente: para que un alumno aprenda a resolver problemas matemáticos, de una manera correcta, no es suficiente que resuelva más y más problemas, no es suficiente conocer más y más estrategias. Schoenfeld, en sus investigaciones, descubrió que eso no es suficiente, incluso hay persona que tiene muchas estrategias, pero no es suficiente. Se necesitan otras cosas para ser un buen resolutor de problemas. La idea de Schoenfeld es que hay que tener, digamos, un control ejecutivo, hay que controlar la actividad de la resolución de problemas. Si se toma una estrategia, un instrumento de la caja, y se usa para intentar resolver un

> problema, hay que controlar lo que pasa y, en cierto momento, decir: basta!”, Gaulin (2001, pp. 8-9).

De este modo, comprendiendo que la resolución de problemas no es un contenido a enseñar sino que se debe integrar con el resto de las Matemáticas, esta investigación se planteó el reto de ayudar a los estudiantes para que sean mejores en resolución de problemas ayudándolos a desarrollar habilidades intelectuales, procesos de varios tipos, actitudes, etc. Veamos cómo nos fue:

3.2. LA ESCENA PRINCIPAL: LOS CUENTOS MATEMÁTICOS EN CLASE

Los problemas aritméticos a los cuales nos vamos a ceñir, son los que pueden resolverse con las cuatro operaciones básicas y sus distintas combinaciones. Su objetivo es resolver situaciones concretas por medio del razonamiento y del cálculo.

En la didáctica tradicional se cultivaban una serie de «problemas tipo» que servían, a «manera de archivo», para resolver «situaciones problemáticas tipo», a los cuales recurren los profesores y que casi nunca se acercaban a situaciones reales y significativas y que, aparte de carecer de motivación intrínseca, mantienen una separación tajante con el mundo extraescolar del niño, no produciéndose una auténtica transferencia del aprendizaje al mundo espontáneo de este.

La experiencia que el estudiante trae a la escuela hay que aprovecharla en la formulación y resolución de problemas para favorecer el interés.

> “[Goulding] Habla de representación de tipo afectivo. Es otro aspecto a añadir en la visión sistémica de la resolución de problemas: significa también tener en cuenta la afectividad, porque no es verdad que se pueda

> hablar de resolución de problemas sin tener en cuenta la afectividad. Si un alumno no tiene motivación no va a resolver un problema, no va a realizar esfuerzos, entonces, hay que saber cómo estimular la afectividad y cómo controlarle un poco, cómo comprender las consecuencias de varios tipos de emociones que se encuentran en la actividad de la resolución de problemas", (ibídem, p. 10).

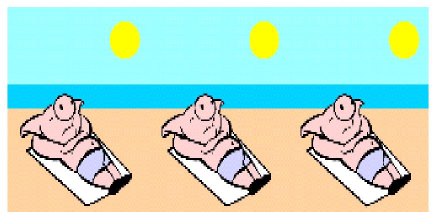
Asimismo, existe –aún en la enseñanza de hoy– una separación entre el estudio de las distintas operaciones aritméticas, que se realiza de manera mecánica y sin conocer su significación real, y, más tarde, cuando se enfrenta al niño a la resolución de situaciones problemas en las cuales se emplean las operaciones sin orden explícito alguno, el niño no es capaz de enfrentarlo. En relación con lo anterior, la resolución de un problema no debe revestir un aspecto misterioso, mágico; debe permitirle al niño inscribirse en una toma de conciencia progresiva a las acciones ejecutadas y en un esfuerzo continuo de expresiones que debe realizar el acuerdo entre el pensamiento y la acción.

Para poner en escena los cuentos matemáticos pensamos mucho en las dificultades del grupo en cuanto a la lectura, sin embargo, debíamos empezar por abordar este aspecto ya que si los niños no leían no tendrían base para empezar a trabajar. El aspecto de la *lectura comprensiva*, esa que permite activar el accionar.

Antes de empezar el trabajo con los cuentos, indagamos en los niños su opinión referente a ellos: nos manifestaron que ellos habían visto los cuentos de la televisión y les parecía chévere porque pasaban muchas cosas, como el lobo que se comía a caperucita o el príncipe que se convertía en sapo y otras cosas. De modo que preparamos esta guía, que constaba de dos parte: una, presentación del cuento a trabajar; y la otra: es un formato en el cual se pretendía ahondar en la parte aritmética del cuento a través de preguntas –el desarrollo de la guía nos tomó 4 clases–.

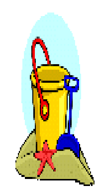
Los tres cerditos y el amor de Puerquito

Había una vez tres cerditos, que les gustaba el verano, tocar, bailar y cantar. Pepito el mediano tenía veintidós años y le gustaba tocar la flauta, Pablito el mayor tenía cinco años más que su hermano el mediano y le encantaba tocar el violín y el pequeño Puerquito, cantaba y tocaba el tambor. Vivían en su diminuta cochera lejos en una pequeña granja.

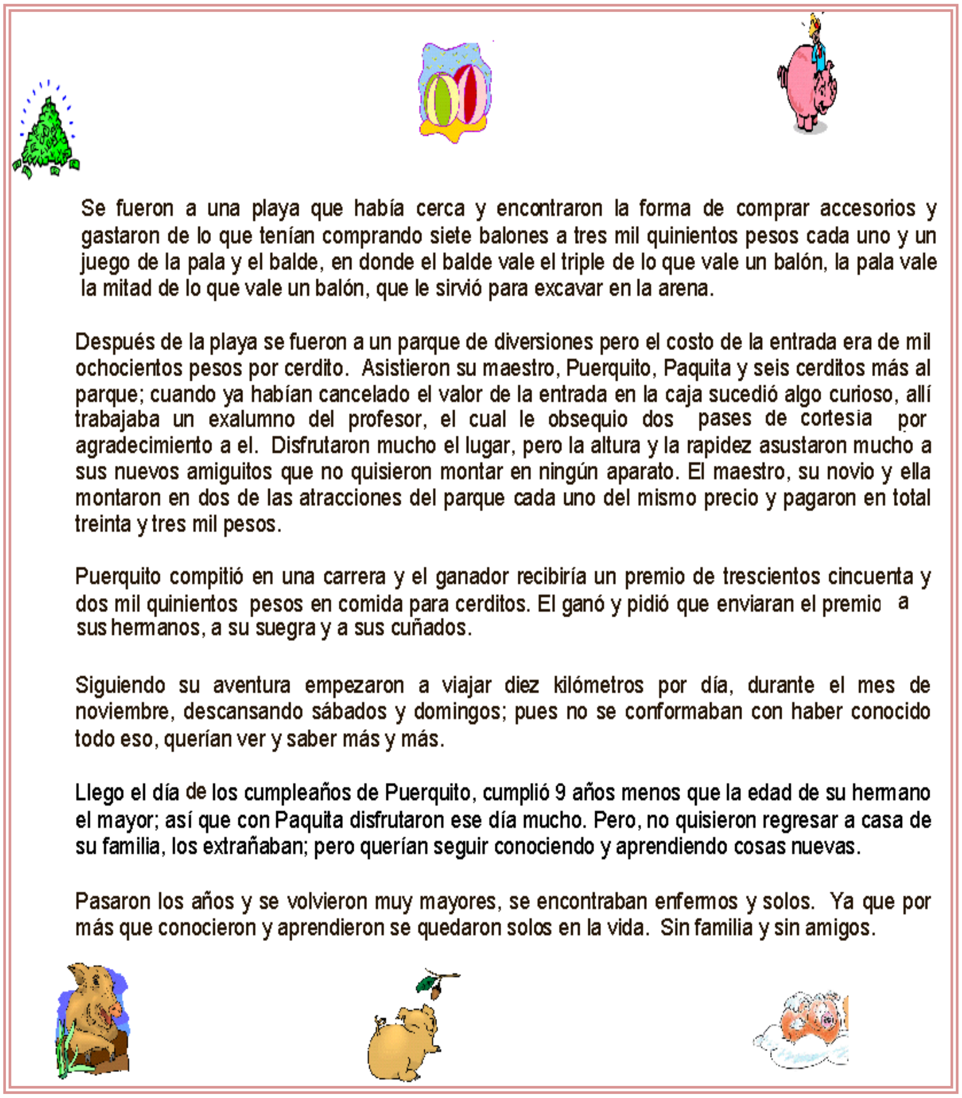

Como todo en esta vida, el menor de ellos Puerquito se enamoró de Paquita una cerdita muy cotizada que vivía muy feliz con su mamá y sus doce hermanitos en una inmensa cochera en la Granja Gigante. Pero aparte de ellos había también en la granja cierta cantidad de cerdos que sobresalían por sus brillantes patas, las cuales contándolas dan ciento cuatro patas.

Fue tanto el amor de ellos que les impedían verse; así que decidieron irse lejos por un tiempo. Además, compartían un gran sueño, el de aprender cada día más. Pero su hermanito el más pequeño de los doce era el más apegado a ella, estaba muy triste porque ella se iba y como lo consentía mucho la extrañaría profundamente. Decidió Paquita darle trece mil quinientos pesos de su plata para que comprara dulces, golosinas y no se pusiera triste. Los novios juntaron ochocientos cincuenta mil quinientos pesos para su travesía, de los cuales trescientos ochenta y cinco mil quinientos pesos eran de Paquita, que estaba feliz porque iba a lograr sus sueños. Llegaron a una escuela muy grande donde habían muchos cerditos que jugaban contentos, porque el patio de descanso era muy extenso. Allí conocieron muchos cerditos que como ellos querían aprender demasiado; pues eran instruidos por un maestro.



Para darle más emoción al juego armaron cinco grupos para jugar baloncesto; el maestro contó tanto las patas como las manos de todos los cerditos que estaban en el patio y le dio ciento ocho teniendo en cuenta las manos y las patas de él. Como se necesita para los partidos un juez que era el maestro de la clase y un árbitro, uno de los compañeros se selecciono. Jugaron con la pelota muy feliz todos los equipos sin importar quien ganará o quien perdiera.

Figura 20.a. Guía "Leyendo cuentos matemáticos"



Se fueron a una playa que había cerca y encontraron la forma de comprar accesorios y gastaron de lo que tenían comprando siete balones a tres mil quinientos pesos cada uno y un juego de la pala y el balde, en donde el balde vale el triple de lo que vale un balón, la pala vale la mitad de lo que vale un balón, que le sirvió para excavar en la arena.

Después de la playa se fueron a un parque de diversiones pero el costo de la entrada era de mil ochocientos pesos por cerdito. Asistieron su maestro, Puerquito, Paquita y seis cerditos más al parque; cuando ya habían cancelado el valor de la entrada en la caja sucedió algo curioso, allí trabajaba un exalumno del profesor, el cual le obsequio dos pases de cortesia por agradecimiento a el. Disfrutaron mucho el lugar, pero la altura y la rapidez asustaron mucho a sus nuevos amiguitos que no quisieron montar en ningún aparato. El maestro, su novio y ella montaron en dos de las atracciones del parque cada uno del mismo precio y pagaron en total treinta y tres mil pesos.

Puerquito compitió en una carrera y el ganador recibiría un premio de trescientos cincuenta y dos mil quinientos pesos en comida para cerditos. El ganó y pidió que enviaran el premio a sus hermanos, a su suegra y a sus cuñados.

Siguiendo su aventura empezaron a viajar diez kilómetros por día, durante el mes de noviembre, descansando sábados y domingos; pues no se conformaban con haber conocido todo eso, querían ver y saber más y más.

Llego el día de los cumpleaños de Puerquito, cumplió 9 años menos que la edad de su hermano el mayor; así que con Paquita disfrutaron ese día mucho. Pero, no quisieron regresar a casa de su familia, los extrañaban; pero querían seguir conociendo y aprendiendo cosas nuevas.

Pasaron los años y se volvieron muy mayores, se encontraban enfermos y solos. Ya que por más que conocieron y aprendieron se quedaron solos en la vida. Sin familia y sin amigos.

Figura 20.b. Guía "Leyendo cuentos matemáticos"

Este ejercicio fue inicialmente un poco complicado ya que los niños mostraron desidia hacia la lectura –tal cual lo esperábamos ya que para empezar, el cuento estaba largo–, por lo tanto, atraer la atención de ellos es un poco difícil. Como si esto fuera poco, también estaba el reto de leer bien para evitar que los demás compañeros o la profesora tuvieran que corregirle alguna palabra. Iniciamos buscando que todos tuvieran la atención centrada en lo que estábamos leyendo así que la lectura fue, repartida y cada uno debía continuar la lectura una vez la profesora indicara cuando debía continuar leyendo otro estudiante, pronto se dieron cuenta que no podían distraerse porque en el momento menos esperado la profesora seleccionaba a otro estudiante para que continuara. La siguiente parte consistió en seleccionar cada uno de los datos que contenía la lectura y que ellos consideraban que eran importantes, así que cada uno de los estudiantes seleccionó lo que creía que le serviría.

Responde la siguiente pregunta de acuerdo al cuento leído **"Los tres cerditos y el amor de Puerquito"**

a) ¿Cuál es la edad del novio de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
RESPUESTA:		

b) ¿Cuántos cerdos había en total en la Granja Gigante?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
RESPUESTA:		

c) Cada equipo de baloncesto ¿de cuántos integrantes estaba conformado?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
RESPUESTA:		

d) Durante la travesía en la playa ¿cuánto dinero gastaron?

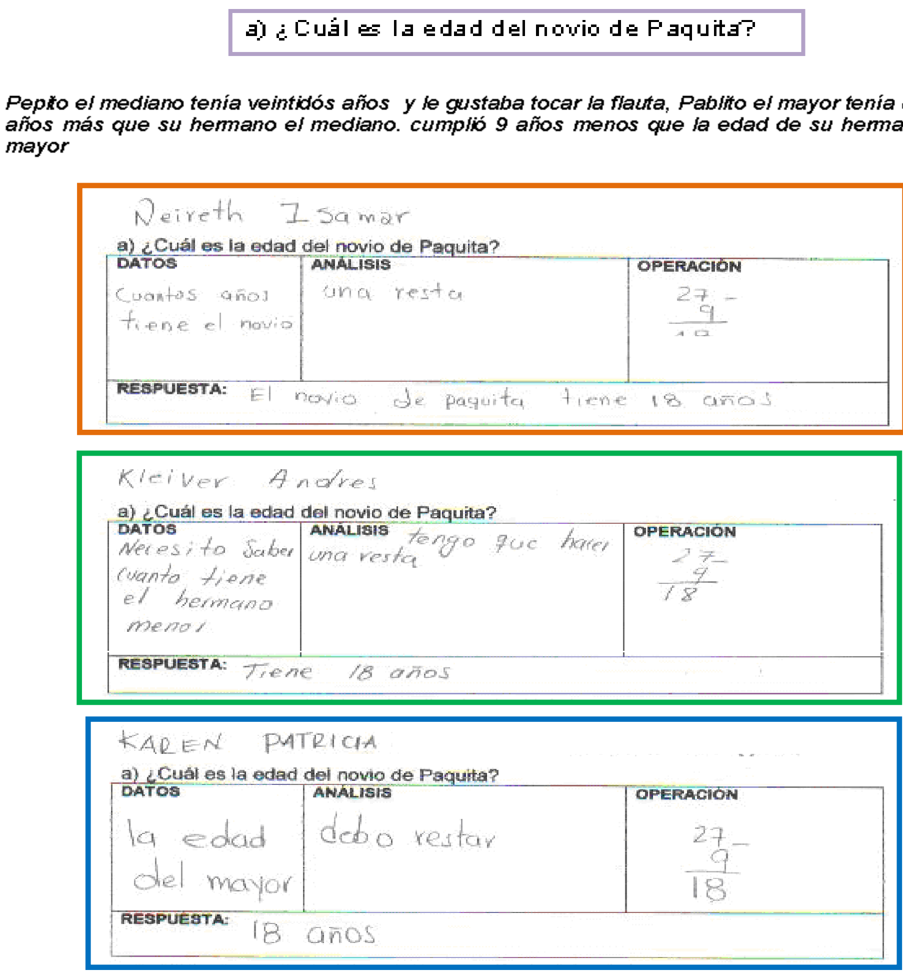
DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
RESPUESTA:		

e) En la carrera competitiva Puerquito se ganó un premio, ¿cuánto le corresponde a cada cerdito como regalo de Puerquito y de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
RESPUESTA:		

Figura 21. Guía de la segunda parte de la actividad de "lectura de cuentos matemáticos"

Una vez los niños revisaron la guía anterior, y a pesar de que ya se había efectuado la lectura con detenimiento, los estudiantes se dieron cuenta de que las preguntas requerían haber leído con mayor atención ya que las respuestas no saltaban del papel. De otra parte, como notará el lector, la guía mantiene el estilo clásico que se le presenta a los estudiantes en clase, esto se realizó con el propósito de trabajar con el esquema tradicional para que se sintieran familiarizados con algo de la guía pues suficiente novedad era el cuento matemático. Ahora, veamos la forma cómo respondieron cada uno de los estudiantes de la investigación a las preguntas:



a) ¿Cuál es la edad del novio de Paquita?

Pepito el mediano tenía veintidós años y le gustaba tocar la flauta, Pablito el mayor tenía cinco años más que su hermano el mediano. cumplió 9 años menos que la edad de su hermano el mayor

Neireth Isamar

a) ¿Cuál es la edad del novio de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Cuantos años tiene el novio	una resta	27 - 9 = 18

RESPUESTA: El novio de paquita tiene 18 años

Kleiver Andres

a) ¿Cuál es la edad del novio de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Necesito Saber cuanto tiene el hermano menor	tengo que hacer una resta	27 - 9 = 18

RESPUESTA: Tiene 18 años

KAREN PATRICIA

a) ¿Cuál es la edad del novio de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
la edad del mayor	debo restar	27 - 9 = 18

RESPUESTA: 18 años

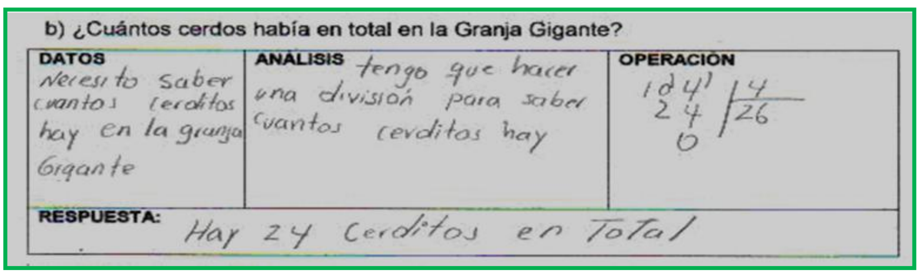
Figuras 22. (a) Enunciado de la 1ª pregunta sobre el cuento “Los tres cerditos y el amor de Puerquito”; (b) Fragmento del cuento al que hace referencia la pregunta; (c) Respuestas de los estudiantes.

Como se pudo notar en las imágenes de respuesta, el primer punto de la guía les resultó fácil, después de la lectura atenta y enfocada a resolver los problemas planteados, pues todos los estudiantes llegaron a obtener la respuesta; al indagar sobre ello encontramos que por la sencillez de los números era muy fácil obtenerla; de este punto cabe resaltar que Neiret en su primer intento de solución, confundió los datos del problema con la pregunta por lo cual debió re-leer y concentrarse un poco más, de modo que identificó los datos correctamente y reguló sus procesos mentales básicos para llegar a la respuesta tal cual sus compañeros lo habían hecho.

De otra parte, el segundo punto resultó más complejo y, por lo tanto, requería leer con mucho cuidado para no omitir ninguno de los datos que proporciona la lectura. Veamos:

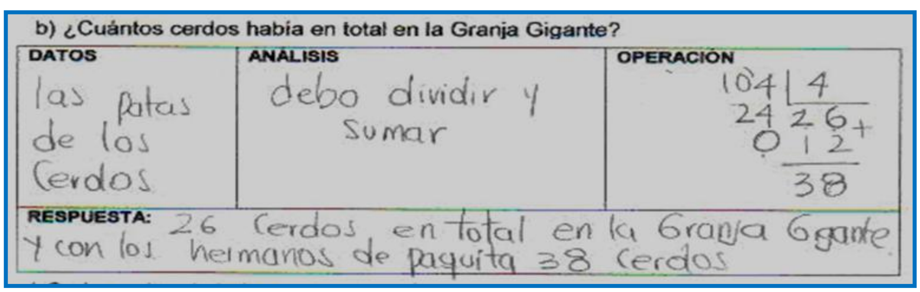
b) ¿Cuántos cerdos había en total en la Granja Gigante?

Paquita vivía muy feliz con su mamá y sus doce hermanitos en una inmensa cochera en la Granja Gigante. Pero a parte de ellos había también en la granja cierta cantidad de cerdos en donde sobresalían por sus brillantes patas, las cuales contándolas dan ciento cuatro patas.



b) ¿Cuántos cerdos había en total en la Granja Gigante?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Necesito saber cuantos cerditos hay en la granja Gigante	tengo que hacer una división para saber cuantos cerditos hay	104 | 4 24 | 26 0
RESPUESTA: Hay 24 Cerditos en Total		



b) ¿Cuántos cerdos había en total en la Granja Gigante?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
las patas de los Cerdos	debo dividir y Sumar	104 | 4 24 | 26 + 0 | 12 38
RESPUESTA: 26 Cerdos en total en la Granja Gigante y con los hermanos de paquita 38 Cerdos		

Figuras 23. (a) Enunciado de la 2ª pregunta sobre el cuento "Los tres cerditos y el amor de Puerquito"; (b) Fragmento del cuento al que hace referencia la pregunta; (c) Respuestas de Kleiver (primera) y Karen (segunda).

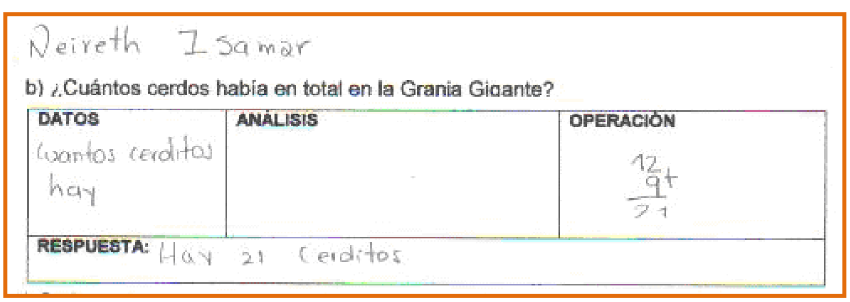
Para esta pregunta concordamos en que cada cerdo tiene 4 patas, Karen y Kleiver relacionaron el “número de patas total” con el “número de patas que tiene cada cerdo”, entonces lograron acertar solo en parte de su respuesta.

Por su parte, Kleiver a pesar de que entendió el enunciado, olvidó tener en cuenta a la mamá y a los hermanos de paquita en su conteo, así que por ello erró en la respuesta aún cuando hizo la relación mencionada. Y un caso similar le sucedió a Karen quien tomó en cuenta a los hermanos pero olvidó a la mamá.

Esta pregunta había que controlar las emociones para no despistarse y equivocarse como le sucedió a Karen y Kleiver quienes razonaron sobre las patas de los cerditos pero olvidaron razonar sobre la mamá y los hermanos.

> “Pero la metacognición también contiene otra cosa que son las "creencias". Las creencias influyen sobre la actividad de la resolución de problemas. […] hay actitudes, creencias sobre esta actividad [la de resolución de problemas] que hay que desarrollar [y controlar] y que van a ayudar a un buen resolutor de problemas”, Gaulin (2003, p. 3).

Mientras, Neiret sin ningún tipo de análisis tomó los dos números (12 (hermanitos) y 9) realizó una operación arbitraria y fuera del caso actuando de forma irreflexiva según las estrategias consideradas anteriormente.



Neireth Isamar

b) ¿Cuántos cerdos había en total en la Granja Gigante?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
cuantos cerditos hay		12 + 9 = 21

RESPUESTA: Hay 21 Cerditos

Figura 24. Respuesta de Neiret.

A continuación, presentamos la siguiente pregunta enfocada a la resolución de problemas que se consigue del cuento matemático planteado:

c) Cada equipo de baloncesto ¿de cuántos integrantes estaba conformado?

Se armaron cinco grupos para jugar baloncesto; el maestro contó tanto las patas como las manos de todos los cerditos que estaban en el patio y le dio ciento ocho teniendo en cuenta las manos y las patas de él. Como se necesita para los partidos un juez que era el maestro de la clase y un árbitro, uno de los compañeros se selecciono.

c) Cada equipo de baloncesto ¿de cuántos integrantes estaba conformado?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Cuantos integrantes Inrmaion	una división	96 ⟌ 5 46 = 19 1

RESPUESTA: 19 integrantes formaron

Figuras 25. (a) Enunciado de la 3ª pregunta sobre el cuento “Los tres cerditos y el amor de Puerquito”; (b) Fragmento del cuento al que hace referencia la pregunta; (c) Respuestas de Neiret

Veamos el caso más interesante de los tres: el de Neiret. Analicemos el “96” de la operación que realizó: apresuradamente se podría decir que este número no tienen nada que ver con la situación, pero viendo más allá notaremos que hubo un error en el razonamiento realizado:

> *5 grupos y un maestro*
> *108 patas y manos en total (contando al maestro): 108 – 4 = 104*
> *Ahora, se necesitaba un juez (el maestro) y un árbitro (se seleccionó un cerdito del total del grupo a repartir), entonces 104 – 4 = 100*
> *Es decir –esto es lo que no estaba en el problema, y sobre lo cual el estudiante debía ejercer control y razonar pausadamente según lo que indicaba el cuento–:*
> *En el campo de juego no estaría ni el juez ni el árbitro:*
> *104 (el total de patas y manos sin las del maestro) – 4 (el número de patas y manos del árbitro) = 100 (el número de patas y manos de los jugadores a repartir).*

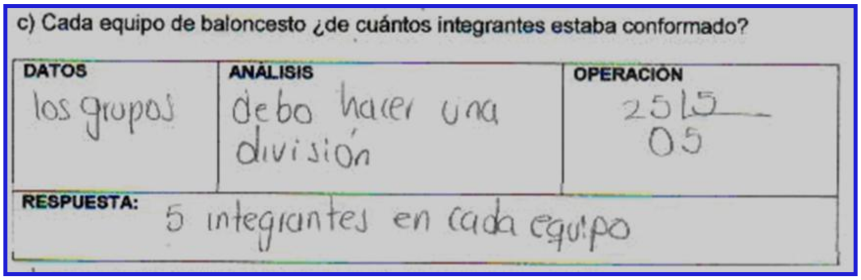
¿Ahora, cuál fue el error de Neiret? Después de revisar cuidadosamente, lo encontramos: contó al maestro como uno, y al juez como otro cerdito; así, del grupo sacó a tres cerditos (no a dos como era): 108 – (4 x 3) = 96. De esta manera, nos hallamos ante la dificultad para manejar en el razonamiento más de una información al tiempo y no perder de vista ningún dato ni relación –al notar esto, consideramos que aunque los cuentos son familiares para los niños. Algo de nuestro cuento parecía no serlo: ¿los cerdos?, ¿el tener presente que un cerdo representa cuatro patas, no una? Los cerdos no son de sus vidas diarias. Podría ser esta una razón por la cual no razonaban correctamente. *Podría ser*–.

> “El estudio de los sistemas numéricos, incluyendo su uso en las diversas situaciones de la vida diaria, ha sido históricamente una parte esencial de la educación matemática desde los primeros niveles. Esto es así porque todas las matemáticas que se estudian desde preescolar hasta el bachillerato están cimentadas en los sistemas numéricos (naturales, enteros, racionales y reales). Los principios que fundamentan la resolución de ecuaciones son los mismos que las propiedades estructurales de los sistemas numéricos. De igual modo las medidas de magnitudes no son otra cosa que números y los datos estadísticos son en la mayoría de los casos información numérica contextualizada. Esto explica que la comprensión de los números, de las operaciones aritméticas y la adquisición de destrezas de cálculo formen el núcleo de la enseñanza de las matemáticas en la educación infantil y primaria. Los estudiantes deberán enriquecer progresivamente su comprensión de los números; esto implica saber qué son los números, cómo se representan con objetos”, Godino (2004, p. 159)

Sin embargo, puede suceder el caso de que los niños estén cometiendo errores de coordinación; es decir, que aunque saben que un cerdo tiene 4 patas (o 2 manos y 2 patas), no una; siguen hablando de “uno”.

> *“Errores de coordinación.* Errores ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto. Por ejemplo, el niño dice "cuatro" señalando dos objetos o dice "dos tres" señalando un único objeto. Pueden deberse al desconocimiento del principio de la correspondencia uno a uno, al hecho de no saber donde empiezan y acaban las distintas palabras numéricas […]” (ibídem, p. 164).

Ahora, veamos el trabajo de Karen:



c) Cada equipo de baloncesto ¿de cuántos integrantes estaba conformado?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
los grupos	debo hacer una división	25 | 5 05
RESPUESTA: 5 integrantes en cada equipo		

Figuras 26.

Teniendo en cuenta que hay 25 integrantes cerdos (100 manos y patas, representan 25 cerdos), entonces las respuesta de Karen. ¡Es correcta!

Lastimosamente no nos quedó evidencia alguna de sus razonamientos para llegar a esta. No obstante, en clase, se dio la discusión sobre la relación “números de patas y manos” por “cerdito” y ella fue quien más clara se mostró en la discusión y argumentación al decir que como era un juego de baloncesto pues cada cerdito necesitaba que sus 4 patas fueran 2 patas y 2 manos y que por ello había que tener en cuenta esto para saber cuántos cerditos había en total para dividirlos en los 5 grupos.

Figura 27. Karen en segundo plano

Pasemos a la siguiente pregunta:

d) Durante la travesía en la playa ¿cuánto dinero gastaron?

Se fueron a una playa que había cerca y encontraron la forma de comprar accesorios y gastaron de lo que tenían comprando siete balones a tres mil quinientos pesos cada uno y un juego de la pala y el balde, en donde el balde vale el triple de lo que vale un balón y la pala vale la mitad de lo que vale un balde, que le sirvió para excavar en la arena.

Figuras 28. (a) Enunciado de la 4ª pregunta sobre el cuento “Los tres cerditos y el amor de Puerquito”; (b) Fragmento del cuento al que hace referencia la pregunta.

Karen obtuvo la respuesta correcta mientras que Kleiver cometió un error de lectura ya que “la pala vale la mitad de lo que vale el balde” no el balón. De otra parte, notamos al revisar las soluciones de los tres estudiantes que manejan el concepto que se esconde tras la expresión matemática “doble”, “triple” y “mitad”.

d) Durante la travesía en la playa ¿cuánto dinero gastaron?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
las cosas que Compraron	debo multiplicar dividir y Sumar	24500 10500 5250 40.250
RESPUESTA: 40250		

d) Durante la travesía en la playa ¿cuánto dinero gastaron?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Necesito saber cuanta plata gastarón en la playa	tengo que hacer una Suma	1.750 24 500 10 500 36.750
RESPUESTA: Gastaron 36750 pesos		

Figuras 29. Respuesta de Karen y de Kleiver

Antes de continuar, debemos aclarar que los niños trabajaban en borrador su resolución de problemas y a la guía pasaban sus trabajos limpios y como ellos los consideraban más ordenados. Al terminar, aún cuando les insistimos en ese aspecto, borraban sus trabajos. Sin embargo, en la resolución de esta situación de los cerditos en compras, estuvieron concentrados y re-leyendo cuidadosamente sus procedimientos para así poder escribir en sus hojas el mejor trabajo que lograban. De esta manera en el ambiente de clase se notó la comodidad y la confianza que los niños estaban adquiriendo con el trabajo propuesto poniendo en juego la atención y el análisis para posteriormente plantear en sus borradores una solución, haciendo las operaciones consideradas como correctas y cuidando el proceso de solución, supervisándolo para así reducir los errores.

e) En la carrera competitiva Puerquito se ganó un premio, ¿cuánto le corresponde a cada cerdito como regalo de Puerquito y de Paquita?

Puerquito compitió en una carrera y el ganador recibiría un premio de trescientos cincuenta y dos mil quinientos pesos en comida para cerditos. El ganó y pidió que se la enviaran el premio a sus hermanos, a su suegra y a sus cuñados.

e) En la carrera competitiva Puerquito se ganó un premio, ¿cuánto le corresponde a cada cerdito como regalo de Puerquito y de Paquita?

DATOS	ANÁLISIS	OPERACIÓN
Necesito Saber cuanto les dio a los 15 cerditos	Tengo que hacer una división	352 500 / 15 = 23.500 052 075 000 0

RESPUESTA: 23.500 en comida

Figuras 30. (a) Enunciado de la 5ª pregunta sobre el cuento “Los tres cerditos y el amor de Puerquito”; (b) Fragmento del cuento al que hace referencia la pregunta; (c) Respuesta de Kleiver

Como notará el lector, esta situación no fue tan problemática dado que el proceder para resolver hace parte del banco de soluciones de la mayoría de estudiantes de primaria, por lo tanto, los tres niños lograron resolver esta situación sin problemas.

Una vez terminada esta guía los estudiantes manifestaron que les había gustado la forma en que se trabajó porque se les había facilitado resolver problemas dado que después de leer, para re-leer, el cuento notaron que aunque eran problemas de matemáticas, sonaban diferentes y menos aburridos. Recordemos entonces que David Whitin (1994) nos dice que es importante relacionar la literatura y la matemática para que los estudiantes se den cuenta de la variedad de situaciones que pueden ser utilizadas con propósitos reales.

> “Desde el punto de vista de la enseñanza de las matemáticas, […] no podemos proponer los mismos problemas a un matemático, a un adulto, a un adolescente o a un niño, porque sus necesidades son diferentes. Hay que tener claro que la realidad de los alumnos incluye su propia percepción del entorno físico y social y componentes imaginadas y lúdicas que despiertan su interés en mayor medida que pueden hacerlo las situaciones reales que interesan al adulto. En consecuencia, la activación del conocimiento matemático mediante la resolución de problemas reales no se consigue trasvasando de forma mecánica situaciones "reales", aunque sean muy pertinentes y significativas para el adulto, ya que éstas pueden no interesar a los alumnos”, Godino, Batanero y Font (2003, pp. 22-23 ápud Barajas, 2007).

A continuación presentaremos la segunda guía de cuentos matemáticos Figura 31; El trabajo de esta nueva guía en cuanto a lectura del cuento fue similar al primero, pero en esta ocasión no habría una segunda guía con las preguntas sobre el cuento sino que ellas irían apareciendo a medida que el cuento transcurría.

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 4A
Profesora: Luz Helena Ramírez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

2). Los cinco trenes de la ciudad

Oye que maravilla en la ciudad a lo lejos se oye un ruido. Chu, chu, chu, chu, cha.

Son los cinco nuevos trenes de la ciudad que juntitos andan por el camino y a todas las personas va a recoger. ¡Mira! Cada nuevo tren, que tiene en su parte delantera una cabina y en su parte trasera diez vagones bien uniditos, que en total son 5 cabinas y 50 vagones.

Durante su camino hacen su primera parada en el Salón Múltiple Deportivo. Allí recogen a cincuenta y dos niños, el doble de hombres con respecto a los niños más dieciséis que bien escondidos están y la mitad de mujeres con relación a los hombres menos doce que se contó mal.

Son los trenes que sus vagones quieren llenar con los pasajeros que van abordar. ***¿Cuántas personas recogieron los nuevos trenes de la ciudad en total?***

Los trenes juntitos siguen su camino y hacen su segunda parada y dejan sesenta y seis pasajeros en la Plaza Las América.

Más allá de la Plaza van a dejar a ochenta señores y a cuarenta y cuatro niños porque van a comprar.

Continúan los trenes de la ciudad su camino y en su tercera parada se bajan ocho.

Las personas que bajan de los trenes apresuradas van. ***¿Cuántas personas quedan de las que habían abordado?***

Ahora se espera que en los trenes de la ciudad se queden muchos vagones desocupados. El vagón tiene cuatro asientos en cada fila y dos filas bien acomodaditas. ¡Ay que bonitos!

¿Cuántos asientos hay en total en cada tren y en los cinco trenes de la ciudad?

Figura 31.a. Formato Guía 4, 2º Cuento Matemático “Los cinco trenes de la ciudad”

Los trenes de la ciudad siguen su camino y en su cuarta parada llegan a una Loma. Allí recogen a doscientos ochenta y ocho alumnos de un colegio de la ciudad. ¡Qué bueno está el recorrido!

Son los trenes, ¡qué casi repletos están! ***¿Cuántos trenes llenos hay completamente con los estudiantes que van en los trenes de la ciudad?*** En la Laguna hace el tren su quinta parada para dejar a setenta pasajeros de los que llevaba.

¡Mira quiénes llegaron! Son los cinco trenes de la ciudad que pasajeros en la Laguna dejaron, pero va a recoger a ciento veintiséis ancianos que dando un paseo se hallaban.

Sale de La Laguna para la Universidad su sexta parada realizarán. Que no encontró estudiantes en la Universidad y siguen su camino hacia la Casa Judicial. Con sus emblemas muy radiantes que todos miran al pasar. Siguen su camino desde el Centro Judicial y su séptima parada la van a realizar en el juzgado dónde allí se bajaran la mitad de los que están, porque asuntos notariales harán.

Siguen los cinco trenes muy contentos van, con sus pasajeros que abordo van. Cuentan que el total de dinero recaudado es de setecientos veintinueve mil cien pesos, usted dirá ***¿cuánto vale el tiquete de cada pasajero en alguno de los cinco trenes de la ciudad?***

Aquí termina el camino de los cinco trenes de la ciudad.

Colorín, colorado estos nuevos trenes su camino ha terminado. Pero, su próxima ruta ha comenzado.

Chu, chu, chu, chu, cha, a lo lejos se escucha el ruido de los nuevos trenes de la ciudad que regresan a su marcha.

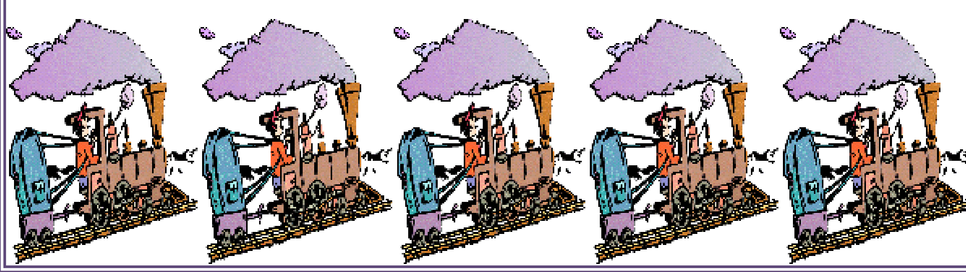


Figura 31.b. Formato Guía 4, 2º Cuento Matemático "Los cinco trenes de la ciudad"

Al tener la actividad en la mano, los estudiantes recordando que el cuento anterior habían necesitado leerlo varias veces para poder obtener los datos que aportaba la lectura, tomaron la decisión de tomar los datos a medida que se leían, de modo que estos empezaron a aparecer alrededor de toda la guía.

El trabajo de esta nueva guía en cuanto a lectura del cuento fue similar al primero, pero en esta ocasión no habría una segunda guía con las preguntas sobre el cuento sino que ellas irían apareciendo a medida que el cuento transcurría.

Al tener la actividad en la mano, los estudiantes recordando que el cuento anterior habían necesitado leerlo varias veces para poder obtener los datos que aportaba la lectura, tomaron la decisión de tomar los datos a medida que se leían, de modo que estos empezaron a aparecer alrededor de toda la guía.

Una vez terminada la lectura preguntamos los valores correspondientes a cada dato y vimos que no les fue muy difícil obtenerlas en un principio y en el transcurso de esta actividad los niños se mostraron bastante inquietos por responder las preguntas que aparecían en el cuento.

Así que releímos de corrido el cuento y resaltamos los datos y las preguntas que él aportaba. El paso siguiente fue que cada uno de ellos dio respuesta a las cinco preguntas que contenía el cuento.

De otra parte, en cuanto a la estructura de la guía y el cuento, para esta ocasión los problemas ya no estaban especificados como tal, sino que cada pregunta correspondía a un problema que para solucionar debían haber puesto atención al cuento leído o debían leerlo nuevamente para hallar los datos que les ayudaría a su solución ya que cada pregunta dependía de la información que suministra la lectura.

A continuación mostraremos que dos de los estudiantes llegaron a una misma respuesta y la tercera a una diferente; por lo tanto es necesario que observemos qué está ocurriendo ya que si todos están leyendo el mismo cuento las respuestas debían ser prácticamente muy similares pero no es así; en una de las pregunta Neiret obtiene 56, Kleiver y Karen 220, entonces vale la pena preguntarnos en qué fallaron –si fallaron–, y quién llegó a responder adecuadamente la pregunta.

Revisemos entonces sus respectivas resoluciones de las situaciones problemáticas que se crearon en el cuento:

PRIMERA PREGUNTA

> Durante su camino hacen su primera parada en el Salón Múltiple Deportivo. Allí recogen a cincuenta y dos niños, el doble de hombres con respecto a los niños más dieciséis que bien escondidos están y la mitad de mujeres con relación a los hombres menos doce que se contó mal.
>
> Son los trenes que sus vagones quieren llenar con los pasajeros que van abordar. ***¿Cuántas personas recogerán los nuevos trenes de la ciudad en total?***

Figuras 32. 1ª situación problema del cuento "Los cinco trenes de la ciudad" y su respectiva pregunta.

Aquí cada estudiante debía manejar el concepto de doble y de mitad, y también darse cuenta que están implícitas no solo una sino varias operaciones que son necesarias para llegar a la respuesta. Revisemos un poco el procedimiento que Neiret afirmó que era correcto y le permitió, según ella, llegar a la respuesta.

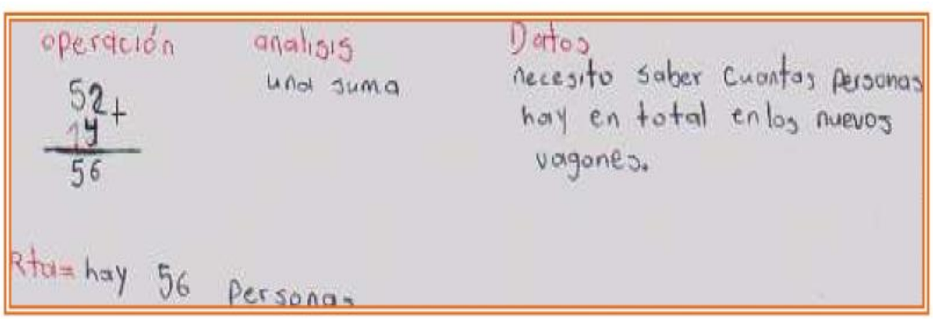


Figura 33. Resolución de Neiret a la 1ª. Situación de "Los cinco trenes de la ciudad"

Ella tomó el 52 que aparece en el párrafo del cuento, pero lo sumó con un 14 que aparece de una forma particular, veamos:

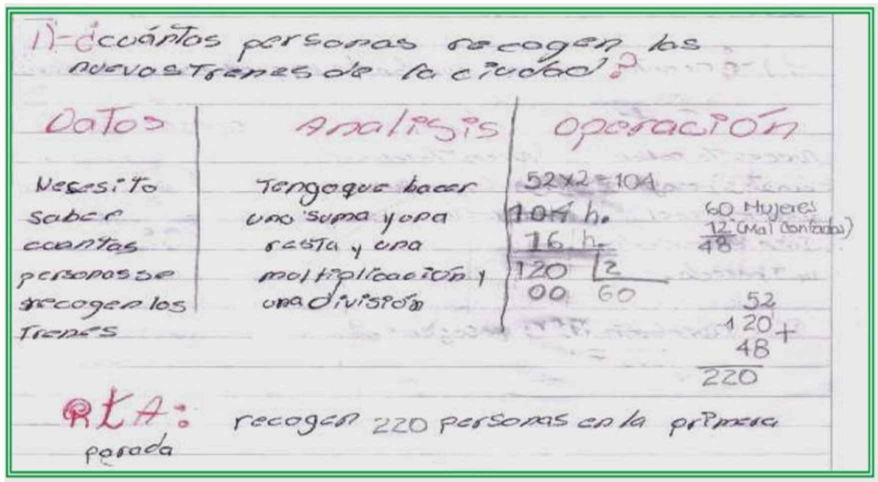
> – Dime Neiret, ¿de dónde sale este 14 que utilizas aquí?
> – 16 + 12 = 28, y la mitad es 14
> – Lee nuevamente la información, ¿tú crees que la información si corresponde a lo que tú hiciste? (la estudiante lee nuevamente)
> – ¿Entendiste lo que dice?
> –Sí, señora
> – ¿Y crees que tu respuesta está bien?
> –No, lo que hice no coincide con lo que dice.

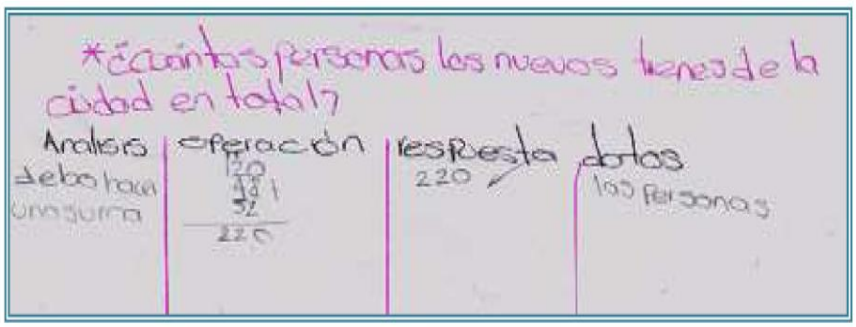
Vemos que solamente tuvo en cuenta los números que aparecen en la situación olvidando por completo dar interpretación a los que la lectura le proporcionaba. De modo que aún persistía en ella la tendencia a extraer los números que aparecen en la situación sin hacer una comprensión sobre el contexto del problema.

Una vez el estudiante se da cuenta que ha cometido errores tiende a dejar la tarea pero nosotras consideramos que no debe ser así, que debe haber en el proceso de resolución del problema una fase de devolución en la cual ellos tengan la oportunidad de efectuar –o revisar– nuevamente el proceso y llegar a obtener los resultados esperados –llegar a generar y provocar la evolución en su razonamiento matemático, más que la respuesta como tal, a eso nos referimos–.

Así que si pretendíamos incidir en los procesos mentales de los estudiantes exigiéndoles niveles de comprensión y análisis que desembocaran en la transformación del pensamiento y razonamiento aritmético debíamos darle también la oportunidad y la orientación necesaria para remitirlo «al estudiante» a la *situación* tantas veces fuera necesario para que así tome *determinaciones respecto a la resolución,* respecto al cómo la está empleando, para que revise su pensar y juzgue su actuar hasta que llegue a donde debe. Se trata entonces de crear situaciones en las que el *medio* se organice para *forzar* al estudiante a hacer funcionar su conocimiento para producir razonamiento matemático

Veamos el trabajo de Kleiver y de Karen:



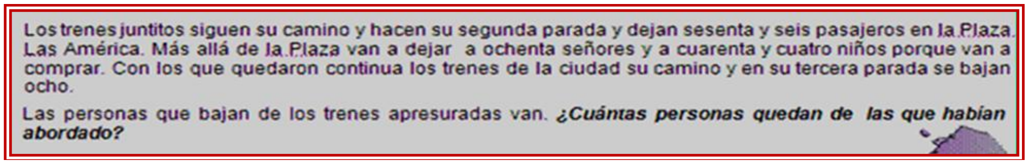


Figuras 34.

Estos dos estudiantes en este punto efectuaron el procedimiento correcto pero Karen insistía en efectuar la operaciones por aparte –es decir, no quería dejar evidencia en la guía de su trabajo de resolución sino la respuesta bonita y bien presentada– aunque nosotros le insistimos en que nos entregara los registros de las operaciones a ella no le gustaba porque no las hacía en orden y las borraba para seguir utilizando la hoja en las otras actividades de la guía.

Con el trabajo reflejado en las imágenes, notamos que Kleiver y Karen han precisado su trabajo en la resolución de problemas y el orden y la presentación de sus soluciones es muestra de su confianza y satisfacción del trabajo realizado.

SEGUNDA PREGUNTA



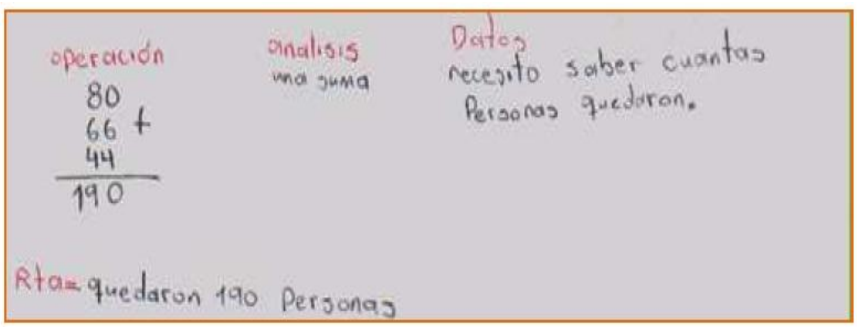
Los trenes juntitos siguen su camino y hacen su segunda parada y dejan sesenta y seis pasajeros en la Plaza Las América. Más allá de la Plaza van a dejar a ochenta señores y a cuarenta y cuatro niños porque van a comprar. Con los que quedaron continua los trenes de la ciudad su camino y en su tercera parada se bajan ocho.

Las personas que bajan de los trenes apresuradas van. ***¿Cuántas personas quedan de las que habían abordado?***

Figuras 35. 2ª situación problema del cuento "Los cinco trenes de la ciudad" y su respectiva pregunta.

Al plantear esta situación, consideramos que no sería muy problemática para resolver, sin embargo nos equivocábamos; veamos:

Neiret consideró a todas las personas que el cuento indica que se bajaron del tren y las agrupó, aunque no tuvo en cuenta las últimas 8 y en vez de disminuirlas las tomó como si subieran al tren.



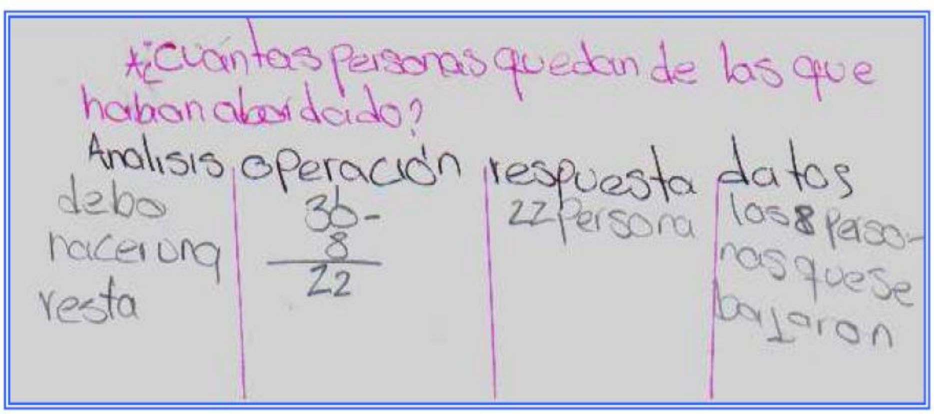
Figuras 36. Trabajo de Neiret

– ¿Por qué sumaste esas cantidades?
– Son los pasajeros que se bajaron del tren. Ah, pero se me olvidaron los 8
– Sí, se te olvidó, pero recuerdas qué decía la pregunta del cuento.
– Que "cuántas personas se bajaban del tren".
– Estás segura, léela nuevamente en voz alta para escucharte.
– ***¿Cuántas personas quedan de las que habían abordado?***
– ¿Qué opinas de tu respuesta?
–Yo pensé que decía *las que se habían bajado.*
– Recuerda leer con atención para que esto no continúe sucediéndote.

Además, ella manifestó que había olvidado tener en cuenta que necesitaba dar continuidad a la información que ya le había suministrado anteriormente el cuento y la respuesta que había obtenido en la pregunta anterior sería la que le ayudaría a resolver la segunda pregunta. Notemos pues que ella también estaba asociando la pregunta a los datos y aunque le preguntamos *a qué se le llamaba datos* y ella respondió que era lo que nos ayudaría a responder la pregunta entonces decidió dejarlo así –Kleiver hace lo mismo–.

De esta manera reincide en actitudes antiguas que no favorecen la resolución a esta actitud sumemos que, dado que en este cuento no les dimos el esquema de “datos-análisis-respuesta”, Neiret realiza la guía en otro orden: “operación-análisis-datos” los cual da consistencia a nuestra aseveración de que Neiret no interpreta los datos ni cuida el rol que juegan en el contexto del cuento sino que toma los números los opera y luego se devuelve para qué razonamiento –sin importar si es correcto o no– justifica lo que hizo.

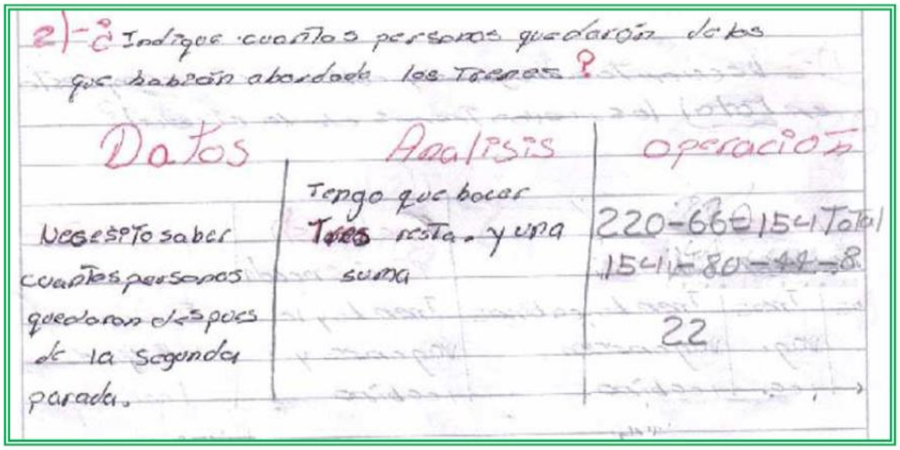
Veamos el trabajo de Karen:



Figuras 37.

Nuestra resolutora nuevamente hacer su proceso de resolución sin embargo en su hoja no dejó evidencia de dónde tomó el “30” que aparece en la segunda columna de su trabajo, nuevamente bien organizado. Antes de pasar a la explicación de la niña, notemos que queda claro aunque implícito que los estudiantes estaban realizando su tarea de resolución en borrador y luego pasaban a las hojas de las guías. Veamos ahora lo que nos contestó Karen cuando la indagamos por el 30:

– ¿De dónde aparece este 30?
– Como habían 220 y se bajan 66 quedan 154, se bajan 80 quedan 74 y luego al bajarse 44 quedan 30 que son los 30 a los que les reste 8

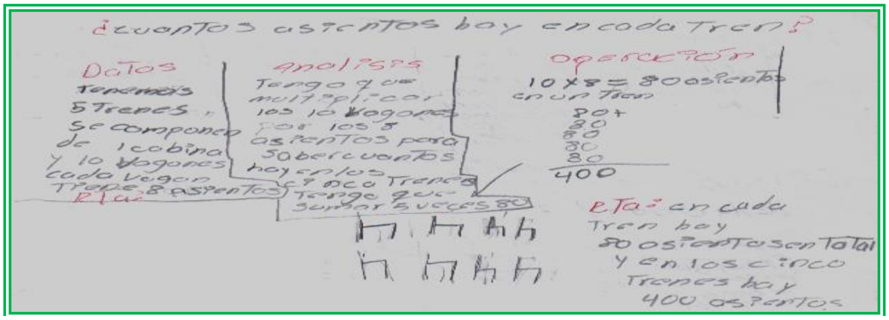


Figuras 38. Resolución de Kleiver

Como vemos en la Figura 38, el estudiante reflexiona sobre lo que debe hacer, busca los instrumentos matemáticos que le permitirían realizar esa tarea y procede algorítmicamente. De este modo, Kleiver muestra nuevamente planificación y buena ejecución en su proceso de resolución de las situaciones.

TERCERA PREGUNTA

Ahora se espera que en los trenes de la ciudad se queden muchos vagones desocupados. El vagón tiene cuatro asientos en cada fila y dos filas bien acomodaditas. ¡Ay, qué bonitos! ***¿Cuántos asientos hay en total en cada tren y en los cinco trenes de la ciudad?***



Figuras 39. (a) 3ª situación problema del cuento “Los cinco trenes de la ciudad” y su respectiva pregunta; (b) Resolución de Kleiver.

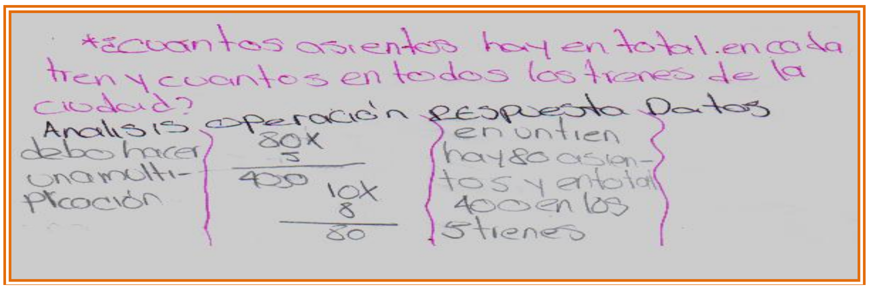
La primera apreciación que queremos hacer sobre el trabajo de Kleiver es que… ¡Usó otro tipo de representación para resolver el problema!.. ¡Dibujó!

> “En la actividad matemática aparecen también una serie de procesos que se articulan en su estudio, cuando los estudiantes interaccionan con las situaciones - problemas, bajo la dirección y apoyo del profesor. Los Principios y Estándares 2000 del NCTM resaltan la importancia de los procesos matemáticos, en la forma que resumimos a continuación.
> 1. Resolución de problemas (que implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas).
> 2. Representación (uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, traducción y conversión entre los mismos).
> 3. Comunicación (diálogo y discusión con los compañeros y el profesor).
> 4. Justificación (con distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc.)” (Ibídem, p. 38)

Así como está estipulado en los LCM (1998) alguien que sabe resolver problemas es quien demuestra la capacidad para persistir en busca de una solución y quien comprende que puede haber varias maneras de encontrar una respuesta. De otra parte, Kleiver empleó articuladamente sus herramientas para la resolución de la situación planeada y concretó dando la respuesta limpia y claramente.

Notemos, además, en el trabajo de Kleiver que en esta ocasión al encontrar la dificultad para resolver la situación también marca la tendencia que estaba presentando Karen, es decir, la de manipular las situaciones con estructuras multiplicativas como estructuras aditivas.

En este punto, podemos ver que este estudiante muestra progreso y estabilidad en los proceso de resolución de problemas; avanza y persiste tratando de encontrar la solución a su pregunta de alguna forma, y como lo podemos observar se ayuda con gráficos para ubicarse en la situación que el cuento le describía según su experiencia vivida en situaciones semejantes.



Figuras 40. Trabajo de Karen

Karen efectuó la multiplicación y abordó muy bien la resolución de esta situación mostrando aquí que ya no efectúa el proceso de las sumas sucesivas para llegar a obtener determinada cantidad.

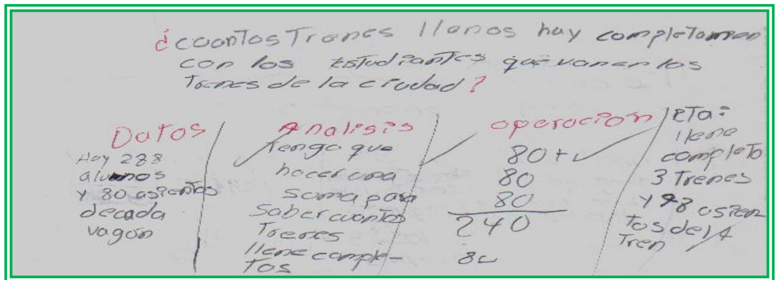
Es de resaltar que ella hasta el momento ha tenido un muy buen proceso y que le agradaba en gran manera efectuar cada una de las actividades; de otra parte, aunque los estudiantes estaban acostumbrados a utilizar esquema del cual ya hemos hablado, observemos que para ella ya no fue necesario sacar los datos y verlos explícitos y aislados del enunciado de la situación.

Por su parte, Neiret confundió la pregunta y utilizó el dato que le dio su compañero Kleiver e hizo la operación inversa y respondió con prácticamente un dato que se le había suministrado.

CUARTA PREGUNTA

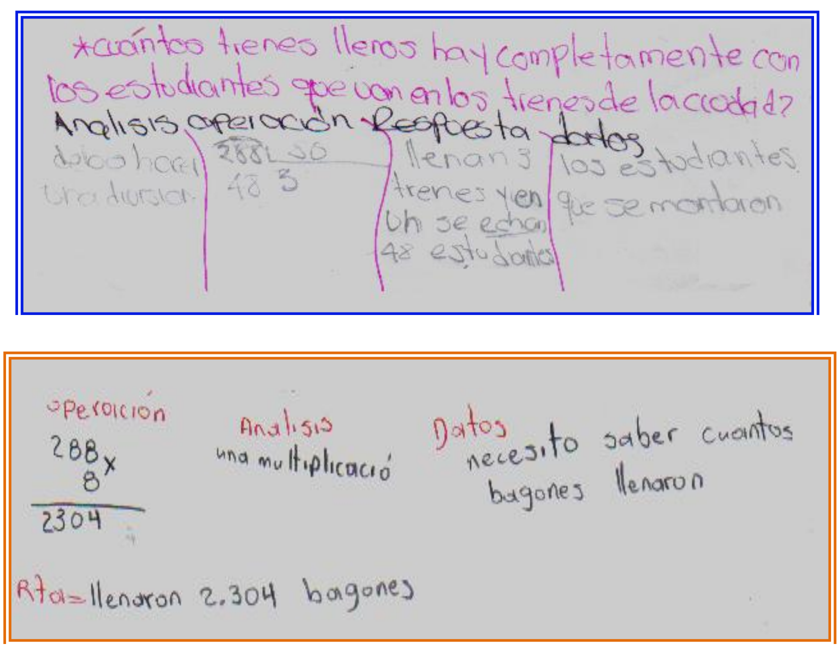
Los trenes de la ciudad siguen su camino y en su cuarta parada llegan a una Loma. Allí recogen a doscientos ochenta y ocho alumnos de un colegio de la ciudad. ¡Qué bueno está el recorrido!

Son los trenes, ¡qué casi repletos están! ***¿Cuántos trenes llenos hay completamente con los estudiantes que van en los trenes de la ciudad?*** En la Laguna hace el tren su quinta parada para dejar a setenta pasajeros de los que llevaba.



Figuras 41. (a) 4ª situación problema del cuento "Los cinco trenes de la ciudad" y su respectiva pregunta; (b) Resolución de Kleiver.

Kleiver y Karen llegaron a obtener las respuestas correctas aunque utilizaron diferentes procedimientos. Él como ya sabía que en cada tren caben 80 asientos, agrupó hasta completar 3 y concluyó rápidamente que el resto quedaría en otro.



Figuras 42. Resoluciones de Karen y Neiret

Karen por su parte, como se observa, empleó el algoritmo de la división e interpretó correctamente el residuo según el contexto de la situación. Mientras que Neiret, para nuestra preocupación, no logra mostrar en su registro avance alguno en la resolución de las situaciones. Mencionamos "el registro" porque cuando la entrevistamos y debatimos cómo desarrollar algún problema ella plantea estrategias de solución correctas, pero en el desarrollo de las guías pareciera que ella no hiciera análisis.

QUINTA PREGUNTA

Sale de La Laguna para la Universidad su sexta parada realizarán. Que no encontró estudiantes en la Universidad y siguen su camino hacia la Casa Judicial. Con sus emblemas muy radiantes que todos miran al pasar. Siguen su camino desde el Centro Judicial y su séptima parada la van a realizar en el juzgado dónde allí se bajaran la mitad de los que están, porque asuntos notariales harán. Siguen los cinco trenes muy contentos van, con sus pasajeros que abordo van. Cuentan que el total de dinero recaudado es de setecientos veintinueve mil cien pesos, usted dirá ***¿cuánto vale el tiquete de cada pasajero en alguno de los cinco trenes de la ciudad?***

Figura 43. 5ª situación problema del cuento "Los cinco trenes de la ciudad" y su respectiva pregunta.

Ninguno de los tres estudiantes realmente le dio una respuesta a esta situación; por lo tanto, fue necesario colaborarles y resolverla entre todos, llegando a obtener como resultado $ 1.150 que es el valor, como uno de los estudiantes dijo, del pasaje actualmente –en 2007 en el Área Metropolitana de Bucaramanga– del pasaje de bus.

Inicialmente, esta pregunta realmente les pareció muy difícil a los estudiantes pero al hablar con ellos nos dimos cuenta que no era tanto *lo difícil* sino que los niños a esa edad no tienen la buena costumbre e incluso la disposición para re-leer. Así que animamos a los estudiantes a que plantearan y manifestaran abiertamente caminos para resolver la situación sin temor por el error, haciéndoles ver que lo importante era empezar a buscar caminos para eliminar los que nos servían e incluso podrían ver que hay distintas formas de resolver problemas. Veamos el diálogo que se dio:

> Karen: De pronto sumando los que se subieron al los trenes, pero es que son muchos.
> Neiret: Ah sí, ¿pero entonces los que se bajaron?
> Kleiver: Pero es que todos pagaron el pasaje.
> Neiret: Por eso dependiendo de los que se subieron y de toda la plata que recogieron… Pero no estoy segura.
> Karen: Sí, yo sí creo porque en el cuento dice que recaudaron setecientos veintinueve mil cien pesos.
> P: Entonces entre todos sumen los pasajeros que se subieron al tren.

De este modo, de manera abierta cada niño expuso "su camino" y de manera consensada llegaron a la solución de la situación. De este modo, al abordar este problema entre todos, los niños vieron que el trabajo en equipo, tal cual lo afirma Miguel de Guzmán (1992), proporciona apoyo y estímulo en una labor que de otra manera puede parecer dura por la complejidad y por la constancia que requiere.

> "En el conocimiento matemático también se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el *saber qué* y el *saber por qué*. Por su parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente", *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (2003, p. 50)

Ahora revisemos la quinta guía: "Caperucita Roja" y "Cenicienta y el Príncipe"

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 4A
Profesora: Luz Helena Ramírez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

3.1) Caperucita roja

Caperucita roja este día se levanto muy temprano y se dirigió hacia la casa de su abuela para llevarle unas frutas que su mamá le había enviado, sesenta y seis fresas, unas uvas que eran el doble de las fresas, unas naranjas que eran la mitad de las fresas y unas manzanas que eran el triple de las naranjas.

Corría por el bosque muy feliz y contenta cantando, cuando de pronto apareció aquel lobo feroz de boca y ojos grandes

a) ¿Cuántas uvas le llevaba caperucita a su abuela?

b) ¿Cuántas naranjas le llevaba caperucita a su abuela?

c) ¿Cuántas manzanas le llevaba caperucita a su abuela?

Figura 44.a. Formato de la Guía 5, Cuentos Matemáticos “Caperucita roja” y “Cenicienta y el Príncipe” (Minicuentos)

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 4A
Profesora: Luz Helena Ramírez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

32) Cenicienta y el príncipe

Por fin llego el día de la fiesta tan esperada por toda la región, cenicienta estaba muy contenta porque había podido conseguir un vestido hermoso, unos zapatos brillantes y un carruaje espectacular. Estaba ansiosa de bailar con el príncipe, las invitadas a la fiesta eran quinientas sesenta y ocho mujeres de todas las regiones del país, de las cuales la mitad más setenta y ocho eran princesas y el resto plebeyas.

Llego el día y la hora de la fiesta, esa noche llegaron la mitad de las princesas más sesenta y cuatro y la mita de las plebeyas más sesenta y seis; el salón del baile era un lugar espectacular, grande, luminoso, hermoso y el lugar más bello que cualquiera de ellas podrían haber visto.

Cuando de pronto apareció ante los ajos de todas esas mujeres un hombre alto, apuesto y muy bien vestido, aquel hombre con quien cualquier mujer soñaría casarse.

Pero lo que cenicienta no sabia era que ya eran las once y cuarenta y cinco, por lo tanto debía bailar muy poco tiempo con el príncipe porque su Ada le había dicho que a las doce en punto debía salir del castillo.

a) ¿Cuántas mujeres de las invitadas eran princesas?

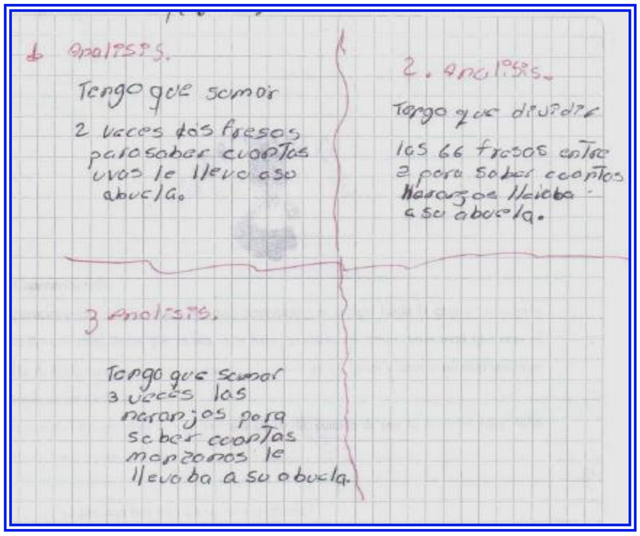
b) ¿Cuántas mujeres de las invitadas eran plebeyas?

c) ¿Cuántas mujeres no asistieron a la fiesta?

d) ¿Cuánto tiempo tenia cenicienta para bailar con el príncipe?

Figura 44.b. Formato de la Guía 5, Cuentos Matemáticos "Caperucita roja" y "Cenicienta y el Príncipe" (Minicuentos)

Pensamos que por la tendencia inicial, lo más seguro era que los estudiantes para poder llegar al análisis efectuaran primeramente las operaciones pero sorprendentemente no fue así; cada uno de ellos nos iba explicando de qué manera lo resolverían y nosotras hacíamos que ellos lo plasmaran en sus escritos obteniendo así los siguientes resultados.



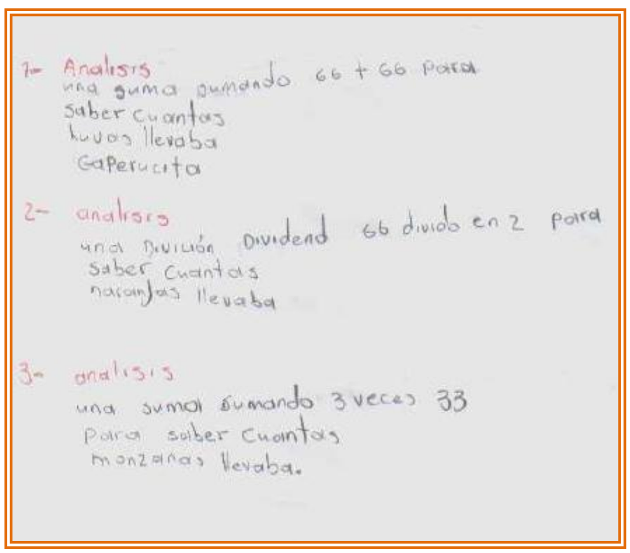


Figura 45. Análisis de las tres situaciones problemáticas planteadas en el cuento de “Caperucita Roja” por Karen y Neiret.

Sin embargo, los estudiantes incide en las estructuras aditivas, no obstante comprendemos que este proceso es muy corto para ayudar a superarlas y que además " […] el conocimiento matemático no se genera de modo rápido y acabado, todo proceso de aprendizaje es lento y nunca está totalmente concluido […]" LCM (MEN, 1998, p. 31).

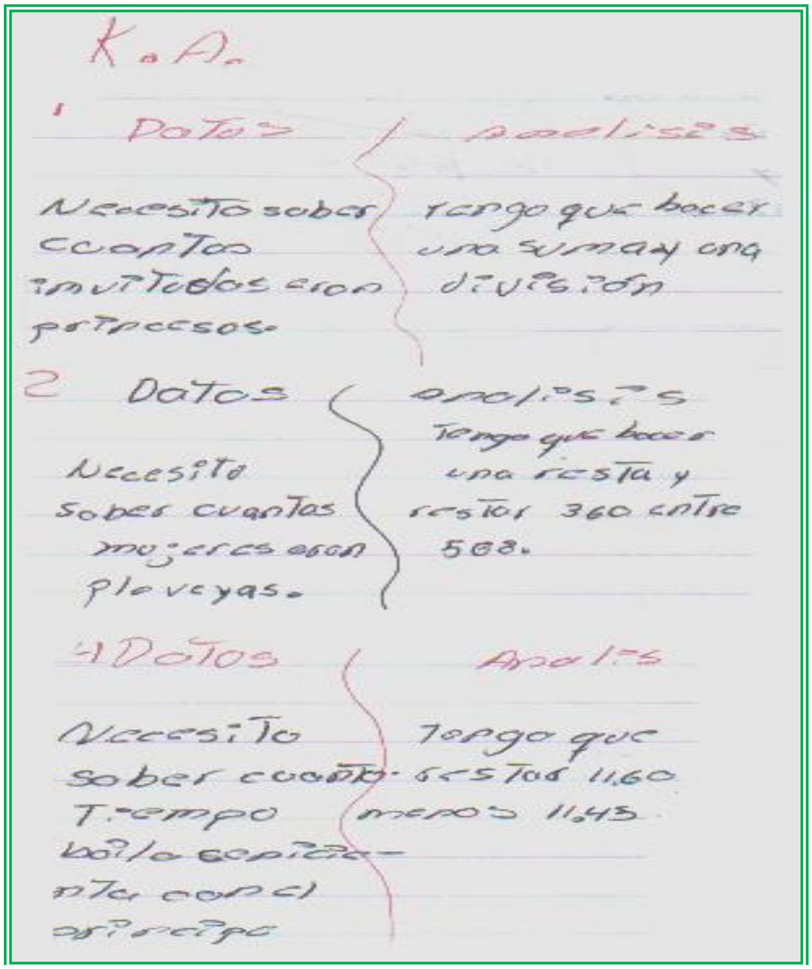


Figura 46. Análisis de Karen del segundo minicuento

De esta manera, todos los estudiantes del estudio de casos realizaron el abordaje de la resolución de las situaciones de manera diferente a como lo hicieron anteriormente, mostrando con ello consciencia en la toma de decisiones para alcanzar el objetivo de la guía. De modo tal, que el esfuerzo realizado en las otras guías resultó significativo y favoreció la metacognición de los niños y esto, por ende, mejoró su comportamiento frente a la tarea matemática dado que se ubicaron y apropiaron de y en su papel de resolutores capaces, superando así, sobre todo Neiret quien mayores dificultades cognitivas y afectivas mostró en el desarrollo del proyecto, sus miedos al fracaso y al error. Además, mostraron, en esta actividad una comprensión de las situaciones según el contexto en cual estaban inscritas, tal cual se notó en el análisis, superando así la dificultad añadida con este proyecto para ellos: la comprensión de los cuentos para resolver los problemas aritméticos en ellos planteados.

> "[…] cuando resolvemos problemas verbales, un problema con una historia, con frases, que se refieren a un contexto, problemas de enunciados en este caso hay una complicación añadida: la comprensión del texto y la creación de un modelo mental de lo que significa el enunciado, para poder tener una representación mental correcta de la solución y del proceso de resolución", Gaudy (2001, p. 10).

3.3. LOS PROTAGONISTAS ESCRIBIERON SU PROPIO CUENTO

ACTIVIDAD 2

Esta actividad realmente no estaba planificada dentro de las actividades propias de esta investigación, surgió porque los estudiantes ya no estaban solo interesados en leer cuentos matemáticos sino que ahora querían producir los suyos para que sus compañeros resolvieran las situaciones problemáticas que crearían dentro del contexto del cuento.

De este modo, en clase se crearon varios cuentos y cada niño también creó más de uno, sin embargo fue necesario decirles que para nuestro trabajo solo podríamos incluir el que ellos consideraran que era el mejor. Así que con gran complacencia presentamos a continuación tal producción de texto como fruto adicional a esta investigación –aclaramos que no ahondaremos, ni analizaremos la producción dado que este no es propósito de la investigación, queda abierto para otra investigación–.

LA GRAN CIUDAD

Esta era una ciudad con vista al mar donde vivía mucha gente que era muy feliz, todo era perfecto, la violencia no existía y todos se querían como hermanos los unos a los otros, habían doscientos treinta y cuatro edificios con doscientos veinte apartamentos cada uno, menos el ultimo que tenia solo 14 apartamentos. Vivian de a seis personas en cada apartamento.
Un día ocurrió un temblor que derribo ochenta apartamentos y ocasiono muchos daños pero afortunadamente ninguna persona falleció, entre todos los habitantes de esta ciudad decidieron construir ciento treinta y dos edificios para reponerle a cada familia el que había perdido y para arrendar los demás llegaran por días a los posibles turistas que y decidieron que por cada día cobrarían ciento veinticuatro mil pesos, y que la plata recolectada seria para mejorar y embellecer la gran ciudad.

CAPERUCITA ROJA VISITA LA CABAÑA DE SU ABUELA

Este día salio caperucita de su casa a visitar a su abuela que vivía al otro lado del bosque.
Era un largo camino por recorrer veinticinco kilómetros de bosque y quince kilómetros de montaña, por su edad cada hora recorría _4_ kilómetros.
En el camino recogió de cada árbol frutal dos frutas.
Encontró 5 arbole de guayaba, 2 de manzanas y 3 de peras.
Cuando llego a la cabaña se dio cuenta que había perdido el tiempo porque no la encontró y colorin colorado la abuela no ha encontrado.

LAS DOS HERMANAS

Había una vez dos hermanas que eran muy unidas, un día decidieron salir de paseo con sus padres, ellos las querían mucho y les dieron cincuenta mil pesos para que se los repartieran en partes iguales.
Karen la mayor tenia 20 años y melany seis años menos que Karen, el paseo era a la piscina donde les cobraron tres mil quinientos pesos por la entrada de cada uno y las damas alquilaron gorro a quinientos pesos cada uno, llegado el medio día almorzaron y pagaron diez mil pesos por el almuerzo de todos, y llegada la tarde comieron una rica merienda por la que pagaron cinco mil pesos cada uno. Se bañaron, jugaron, disfrutaron y pasaron un agradable día en familia.

Figuras 47. (a) Cuento Matemático de Kleiver, “La Gran Ciudad”; (b) Cuento Matemático de Neiret, “Caperucita Roja visita la cabaña de la abuela”;
(b) Cuento Matemático de Karen, “Las dos hermanas”.

Cabe notar que los niños realizaron borradores de los cuentos antes de entregarnos los finales

> “La revisión del texto en interacción entre los compañeros y el docente quien dirige el proceso, además de ser un medio de adquirir criterios para la revisión, es un medio regulador para la construcción y transmisión del conocimiento en la escritura. En conclusión, la acción del docente durante el proceso de adquisición de la escritura, tiene la característica de una participación activa, capaz de conducir al estudiante a vivir y a experimentar el proceso de composición escrita con todas sus dificultades y gratificaciones, a comprenderlo y a tomar consciencia del proceso”, Valery (2000, p. 43 ápud Barajas, 2007, p. 167).

Es así que en esta producción de texto el estudiante remitente puso en juego sus procesos metacognitivos básicos como lo son la planificación y la evaluación. Estos dos procesos se refieren precisamente a la disposición del estudiante para supervisar las actividades cognitivas que ponen en marcha para la ejecución de las decisiones para alcanzar el objetivo que se trazó decidiendo así cuáles actividades son las más adecuadas y, tras aplicarlas, evaluar el trabajo escrito hecho a través de la revisión.

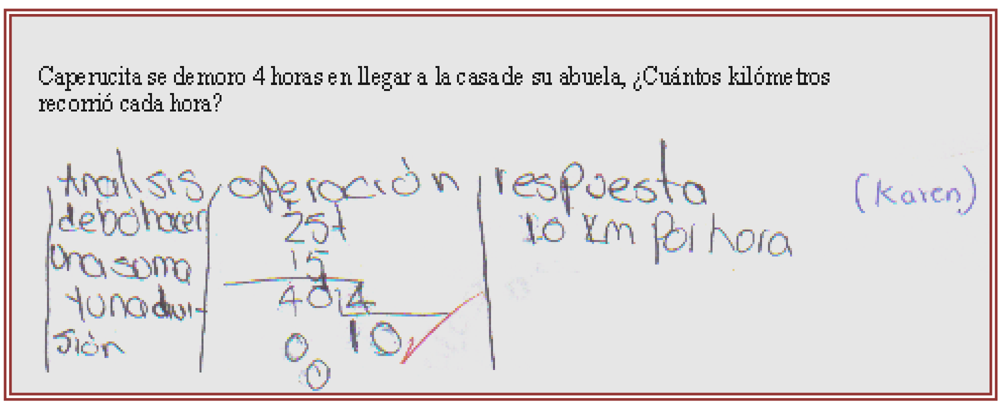


Figura 48. Respuesta a las preguntas de los cuentos que efectuaron los estudiantes.

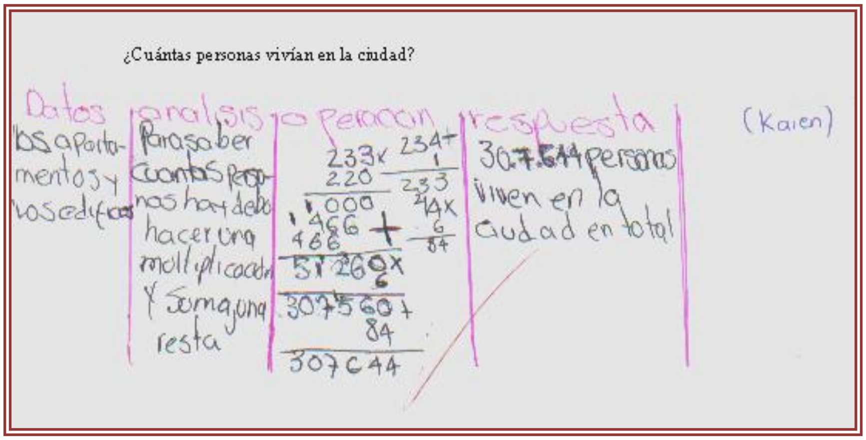


Figura 49. Respuesta a las preguntas de los cuentos que efectuaron los estudiantes

3.4. EVALUANDO NUESTRO CUENTO SIN LOS CUENTOS MATEMÁTICOS

Tal cual lo mencionamos anteriormente, el propósito de esta guía es revisar la evolución que se alcanzó en la resolución de problemas de los niños de cuarto grado que participaron y realizaron el proceso planteado por esta investigación. De este modo, iniciamos el proceso realizando dos pruebas diagnósticas y tras su aplicación encontramos que los niños:

1. No comprendían lo que leían
2. En la resolución de los problemas no contextualizaban los números inmersos en las situaciones planteadas.
3. Falta de coherencia entre sus pensamientos y su accionar dado que aunque razonaban apropiadamente, su trabajo escrito no reflejaba esto.
4. Se sentían inseguros en la resolución de problemas y en el planteamiento de posibles caminos de solución por tener la certeza de que era *el correcto*.
5. Tenían arraigada la idea de que siempre, cuando se les plantea un problema, este debía tener solución.

Por ende, para revisar si abandonaron o superaron estos aspectos, planteamos esta guía de evaluación de tal modo que en ella aparecen problemas “normales” a los cuales ellos se enfrentan en clase regular –es aquí en donde esperamos que el lector tenga claridad de por qué este trabajo llama “vehículo” a los cuentos matemáticos–.

Universidad Industrial de Santander

Universidad Industrial de Santander Escuela de Matemáticas
Licenciatura en matemáticas Servicio Social Educativo y trabajo de Grado II
Concentración Escolar Toledo Plata sede G del INEM- Grado 5
Profesores: Luz Helena Ramírez
Practicantes: Judith Galindo - Genny Paola Suárez

Nombre: ____

INSTRUCCIONES
A continuación encontraras una serie de problemas que debes desarrollar.

1) Camilo tenía 68 caramelos y los repartió en su salón de clases donde hay 32 niños. Les dio dos caramelos a cada niño y cuatro al profesor. ¿Cuántos caramelos le quedaron?

2) Karen tiene $ 2.000 y se ha comprado una gaseosa que le costo $800 y un paquete de papas que le costo $700 ¿Podrá Karen comprar un chocorramo que le cuesta $600?

3) Una docena de huevos cuesta $3.000. ¿cuánto cuesta un huevo?

4) En un salón hay 40 estudiantes y queremos formar grupos de cantidades iguales. ¿Cuántos grupos salen y de a cuantos estudiantes?

Figura 50. Guía 6, de evaluación

Recordemos que esta guía es similar a la utilizada en la prueba diagnóstica: esto hecho con la intención de efectuar una comparación entre antes y después de haber utilizado los cuentos matemáticos como vehículo para favorecer la resolución de problemas con operaciones básicas.

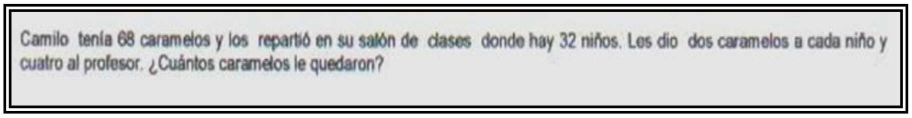
Para esta ocasión todo fue diferente: ellos ya no parecían estar disgustados por tener que resolver problemas, recibieron sus guías y se dispusieron a responderlas, no fue necesario darles muchas explicaciones sino que solamente le pedimos escribir lo más claro posible, con buena letra y que efectuaran todas las operaciones en la hoja donde estaba cada situación.

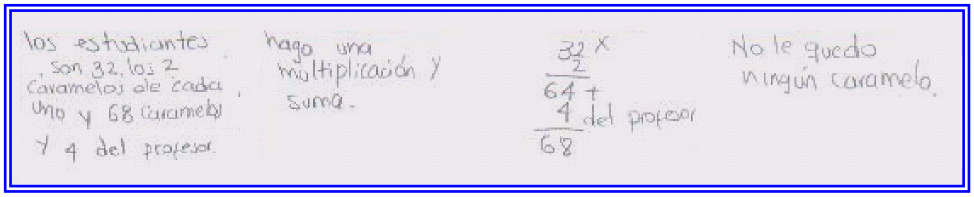
En el desarrollo de la guía no se demoraron mucho tiempo, el tiempo aproximado fue 40 a 60 minutos; además, al terminar la guía manifestaron que los problemas estaban muy fáciles de resolver. De modo que los tres estudiantes resolvieron de forma correcta las situaciones planteadas; antes de mostrar el trabajo de los niños, recordemos qué pasó con ellos antes de iniciar este proceso:

El avance de los estudiantes no ocurrió al mismo ritmo, eso teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante todo el proceso. El proceso mas rápido de avance se vio en Karen que desde un principio mostró que sentía gusto por lo que estaba haciendo y estaba en disposición de realizar cada una de las actividades propuestas, seguidamente estuvo Kleiven y finalmente Neiret.

Los ritmos diferentes de evolución se dieron tal cual sucede en un salón de clase regular en todo el año lectivo pues no todos los estudiantes aprenden a la misma velocidad ya sea por uno u otro motivo; además, el tiempo del proyecto es muy corto para que todos los niños lleguen a un mismo nivel cuando cada uno tiene capacidades y dificultades diferentes. Veamos entonces cómo resolvieron los estudiantes cada una de los cuatro problemas planteados en la guía:

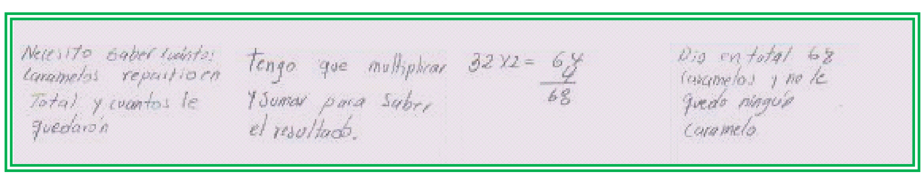
PRIMER PUNTO

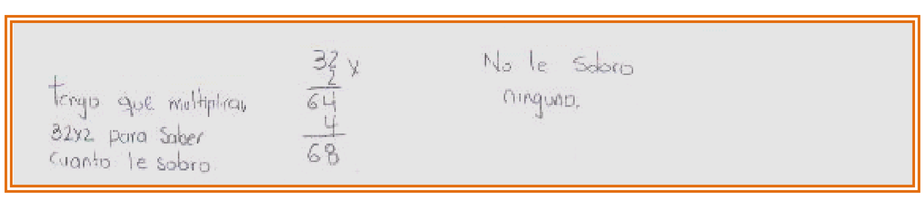

Camilo tenía 68 caramelos y los repartió en su salón de clases donde hay 32 niños. Les dio dos caramelos a cada niño y cuatro al profesor. ¿Cuántos caramelos le quedaron?



Figuras 51. (a)1ª pregunta guía de evaluación; (b) Respuesta de Karen.

Karen había cometido en un problema de estructura similar un error debido a su poca comprensión del lenguaje matemático en la lectura del problema. Ahora frente a este problema esa resolución demuestra que su comprensión mejoró. Por su parte, Kleiver a través del proceso controló su parte emocional y su ansiedad, la cual lo llevaba a "acelerarse" en el trabajo", y al finalizar el proceso procuraba leer con más cuidado y no apresurarse tanto para obtener una respuesta rápida. En cuanto a Neiret, durante el transcurso del proceso notamos que el avance de ella fue el más lento de todos, como dijimos mostraba poca comprensión e inseguridad a la hora de resolver las situaciones planteadas. Sin embargo, frente a esta primera situación, mostró buena interpretación y un poco menos de inseguridad a la hora de tomar decisiones que le permitieran resolver el problema.

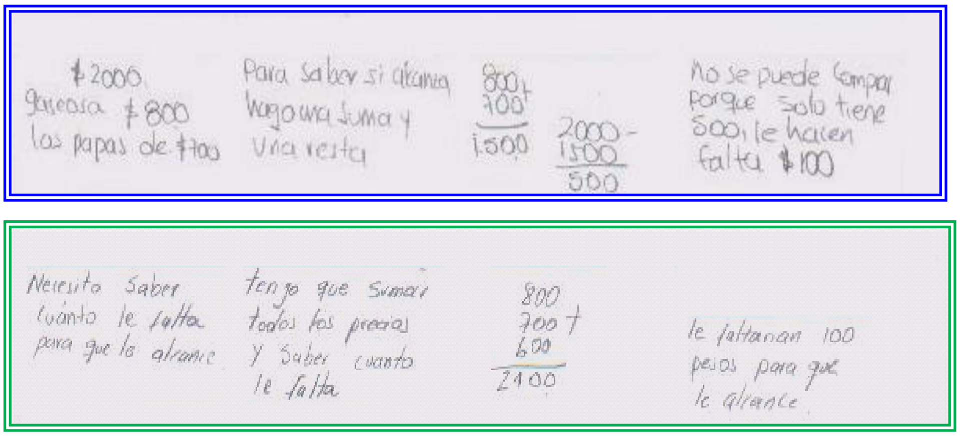




Figuras 52. Respuestas de Kleiver y Neiret, respectivamente.

SEGUNDO PUNTO

2) Karen tiene $ 2.000 y se ha comprado una gaseosa que le costo $800 y un paquete de papas que le costo $700 ¿Podrá Karen comprar un chocorramo que le cuesta $600?



Figuras 53. (a) 2º problema; (b y c) Respuestas de Karen y Kleiver

Como notamos en las imágenes de registro, los estudiantes llegaron a la respuesta correcta pero de diferentes maneras y todos los procedimientos resultan válidos:

Karen efectúa la suma del valor de los productos comprados y luego hace la diferencia entre la plata dada y la plata gastada y se da cuenta que lo que se va a comprar tiene un valor mayor al que se tiene. Por su parte, Kleiver toma los valores de todos los tres productos y se da cuenta que este supera la plata dada.

Figuras 54. Respuesta de Neiret al 2º problema

Y, finalmente, Neiret solo hizo una operación; por lo cual le preguntamos cómo había obtenido el 100, a lo que respondió: “es que si yo tengo 2.000 y me gasto 1.500 solo me quedan 500 y entonces faltarías 100 para completar los 600”. Por lo tanto, podemos afirmar que efectuó un razonamiento similar al de Karen.

Ahora, con relación a la solución que dieron al problema similar en la guía diagnóstica, podríamos afirmar que los niños superaron en cierto grado la tradición que traían de efectuar operaciones de manera automática, sin detenerse a razonar sobre lo que les estaba planteando la situación.

TERCER PUNTO


3) Una docena de huevos cuesta $3.000. ¿cuánto cuesta un huevo?

Como podemos ver, este problema es bastante sencillo si se tiene claro el significado numérico de “docena”. Sin embargo, la única estudiante que efectuó la operación correcta fue Karen pues razonó sobre “una docena” y “cuánto cuesta **un** huevo”; así concluyó que de los doce huevos necesitaba obtener el valor de la unidad.

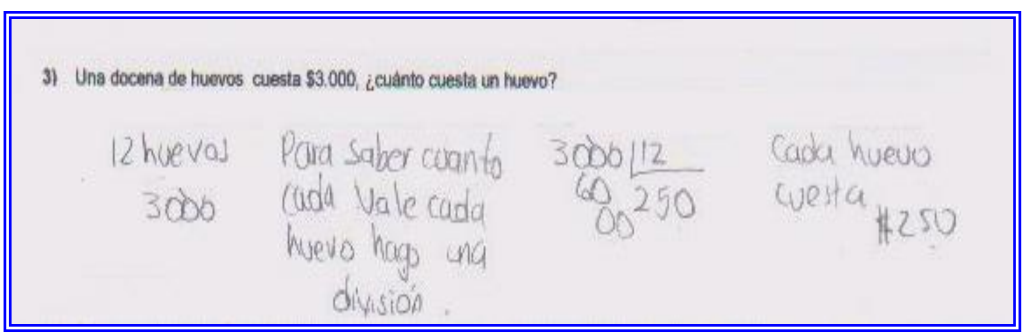
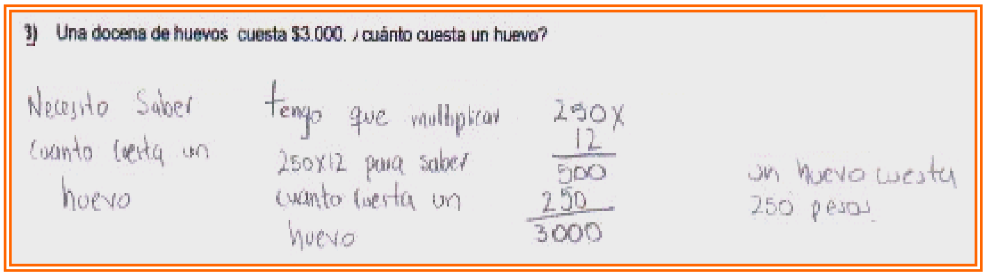


Figura 55. Resolución de Karen

Por su parte, Kleiver y Neiret parecía que continuaban presentando dificultades al momento de escoger la herramienta matemática que permitiría resolver el problema de forma correcta pues ellos escogieron el producto para llegar a la respuesta.

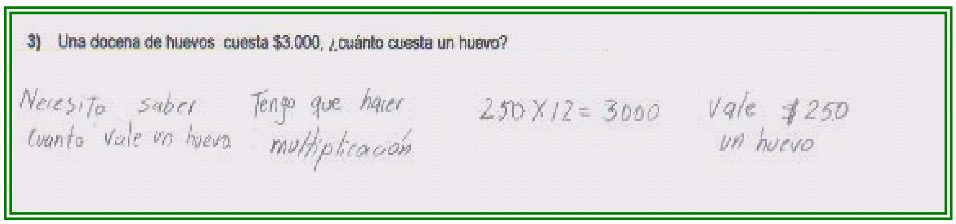

3) Una docena de huevos cuesta $3.000. ¿cuánto cuesta un huevo?

Necesito Saber cuanto cuesta un huevo

tengo que multiplicar 250x12 para saber cuanto cuesta un huevo

250x
12
500
250
3000

un huevo cuesta 250 pesos


3) Una docena de huevos cuesta $3.000, ¿cuánto cuesta un huevo?

Necesito saber cuanto vale un huevo

Tengo que hacer multiplicación

250 X 12 = 3000

Vale $250 un huevo

Figuras 56. Resolución de Neiret y Kleiver, respectivamente

Vemos entonces en la pequeña charla con Neiret, como ella recurre a un contexto familiar para validar su razonamiento y de este modo concretar su resolución, lo cual resulta muy significativo dado que una de las características de la resolución de problemas es precisamente esa: tener la capacidad de adaptar el pensamiento para favorecer la comprensión de la situación para solucionar el problema.

E: ¿De dónde supiste que el valor de un huevo era $200?
Neiret: Porque los 12 valían $ 3.000.
E.: Sí, pero de dónde la deducción del 250.
Neiret: Porque los huevos en algunas tiendas son a $ 200 y otras a $ 250; y a $ 200 la docena solo valía $ 2.400, pero a $ 250 si vale $3.000.

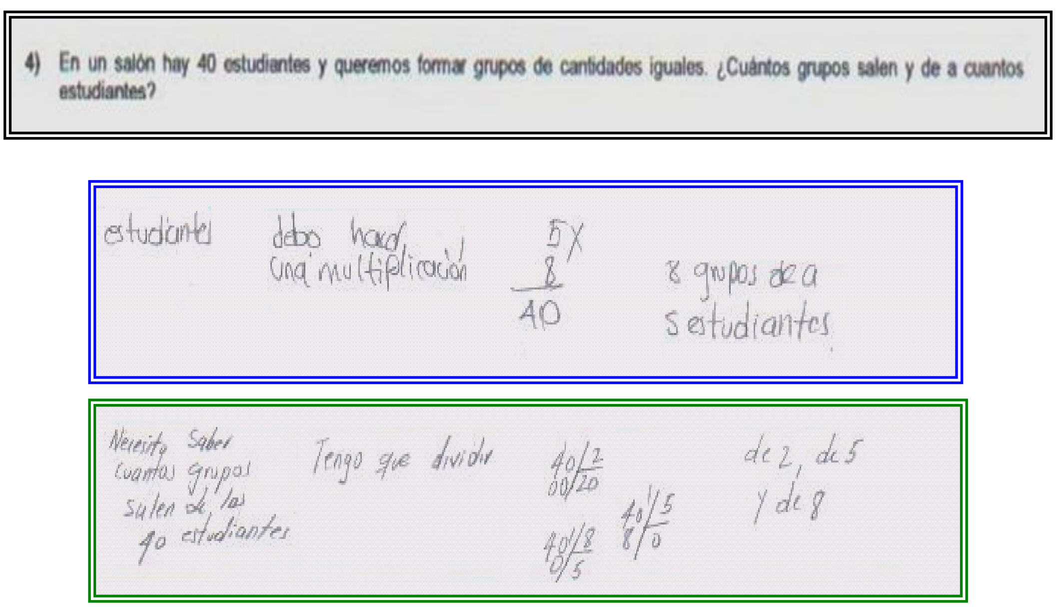
Entrevista realizada a Kleiver:

E. ¿De dónde la deducción de que el valor del huevo era $ 3.000?

Kleiver: Porque los huevos son más o menos a ese precio, y cuando hice la multiplicación si me dio el valor de los 12, entonces cada uno tiene que valer $250.

En este caso, efectivamente tal cual lo pensamos, Kleiver no empleó la suficiente atención en lo que escribía y se ocupó más de la buena presentación; aunque también en su comunicación se enredó, comprendemos que la presión de la actividad influye. Recordemos que dentro de la resolución de problemas además de las múltiples estrategias que el resolutor tenga, importa e influye la parte afectivo-emocional. Ambos muestran en el registro que sabían qué debía hallar, sin embargo al escoger el algoritmo se equivocan; al final escribieron “un huevo cuesta 250 pesos”. En primera instancia, volvemos al detalle de que los niños evidentemente, en la guía, se estaban preocupando por atender nuestra petición de escribir clara y ordenadamente pero… ¡No cuidaron la consigna de la resolución que realizaron en sus borradores!

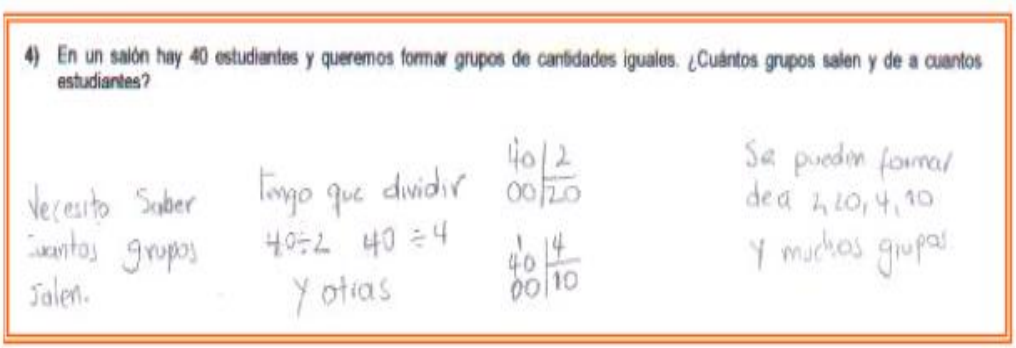
CUARTO PUNTO



Figuras 57. (a) 4ª pregunta de la guía de evaluación; (b) Resolución de Karen y Kleiver.

Esta pregunta es abierta y tiene varias respuestas, así que esperábamos que por lo menos nos dieran una respuesta que pudiera satisfacer la condición enunciada, y así lo hicieron; Karen de quien más esperábamos sorprendentemente solo dio una solución pero especificó exactamente cuántos grupos y de a cuántas personas, por lo tanto podemos afirmar que su respuesta es correcta aunque podría haber explorado un poco más dado que el problema decía “queremos formar grupos de cantidades iguales”. Kleiver, por su parte, buscó varias posibilidades pero solamente extrajo tres de ellas, su respuesta no es clara ya que no especificó si estaba hablando de la “cantidad de grupos” o de la “cantidad de estudiantes”. De igual manera, podemos evidenciar que tiene un significativo descuido a la hora de efectuar una de las divisiones ya que ubicó dos números de la división en lugares contrarios (cociente y residuo).

Finalmente, una vez se le indagó sobre esto, él respondió sonriendo: “Ay, profe yo no me había dado cuenta, pero usted sabe que yo si sé dividir, no sé por qué me quedó al revés”. Dada la respuesta del estudiante podemos afirmar este descuido fue inconsciente, de esos errores que a veces a nosotros como profesores también nos pasan. Pero la sorpresa real de esta respuesta fue Neiret, quien efectuando solo dos divisiones encontró cuatro posibilidades, dada su respuesta indagamos sobre esta.


4) En un salón hay 40 estudiantes y queremos formar grupos de cantidades iguales. ¿Cuántos grupos salen y de a cuantos estudiantes?

Necesito saber cuantos grupos salen.

Tengo que dividir 40÷2 40÷4 y otras

40 | 2
00 | 20

40 | 4
00 | 10

Se pueden formar de a 2, 20, 4, 10 y muchos grupos

Figuras 58. Resolución de Neiret a la 4ª pregunta.

E. ¿Qué significa de a 2, 20, 4,10 y muchos más.
Neiret: Que podemos formar 2 grupos de a 20 cada uno, o 20 de a 2 cada uno y nos quedan iguales, o también pueden ser 4 de a 10 ó 10 de a 4, y muchos más porque hay otros números que también dividen al 40 y no queda nada..

Por lo tanto dadas estas respuestas por parte de la estudiante concluimos que hizo un buen análisis de la situación que se le estaba planteando. Aquí podemos detectar que la estudiante presenta un buen manejo del tema divisor de un número, tema en el cual nos centramos en nuestro Trabajo de Grado y Servicio Social I y en el cual participaron Neiret y Karen.

3.5. UNA MIRADA RETROSPECTIVA ANTES DEL FINAL

Esta guía de evaluación como último instrumento para aproximarnos al razonamiento que hay tras la resolución de problemas con operaciones básicas de los estudiantes de cuarto grado de la Concentración Escolar Carlos Toledo Plata nos llevan a reflexionar que, tal cual lo afirman Obando y Múnera (2003, p. 15), «el tiempo de aprendizaje corresponde al ritmo real del individuo que aprende, es característico de cada individuo y se sabe que no es continuo. Es decir, el tiempo de aprendizaje implica avances y retrocesos, que dependen, entre otras cosas, de las retroacciones»[10]” Es así que la habilidad de leer, escribir, escuchar, preguntar, pensar y comunicar sobre las matemáticas desarrollará y aumentará la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos matemáticos.

En efecto, los niños podemos afirmar que después este proceso los estudiantes favorecieron sus habilidades cognitivas para la resolución de problemas por medio de los cuentos –tal vez no en el grado que hubiéramos querido por factores como el escaso tiempo con el cual contábamos–; además, su metacognición se vio

[10] Chamorro, C. (1992). *El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas*. España, p. 22

implicada en el proceso ya que los niños mostraron, al realizar borradores para luego pasar en limpio a la guía, que ponían en marcha un cierto nivel de regulación que a medida que avanzamos en las actividades del proyecto colaboraron con la progresión positiva tanto de su autoimagen como de la actitud frente a sí mismos favoreciendo así los factores afectivos implicados en la resolución de problemas.

Conclusiones

LA ENSEÑANZA DE NUESTRO CUENTO

Desarrollada en los apartados anteriores, tanto la fundamentación teórica como la metodológica y el análisis de los datos obtenidos, procedemos en este último Capítulo a dar cuenta de las conclusiones y las consideraciones generales a las que llegamos.

Después de la revisión bibliográfica realizada y de la experiencia vivida en nuestros servicios sociales de prácticas docentes, podemos afirmar que la actividad de resolución de problemas, hoy por hoy es el eje fundamental en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Como resultado de esta investigación, al ser focalizada la resolución de problemas «de situaciones problema», desde una perspectiva literaria infantil apta para la edad de los niños como lo son los cuentos, se condujo a los estudiantes a desarrollar y desplegar habilidades lecto-escritoras que incluyen los procesos psicológicos básicos que se ubican dentro de los procesos cognitivos centrales del ser humano que permiten lograr y favorecer el conocimiento los cuales van desde la sensación, la percepción, la atención, la memoria y la motivación hasta poner en marcha los operadores mentales que transforman la información que está en el contenido del pensamiento en un nuevo conocimiento o una nueva actividad matemática.

De esta manera, Karen, Neiret y Kleiver mostraron un significativo avance en los siguientes aspectos:

- Inicialmente los estudiantes estaban muy marcados por las estrategias irreflexivas, pues ellos veían un problema y trabajaban con los datos dados sin un previo análisis; pero poco a poco con la introducción de la lectura a través de los cuentos matemáticos aprendieron que para un buena resolución de problemas había que reflexionar sobre cada palabra y dato encontrado durante el transcurso de la lectura, hasta hallar los que le ayudarían a encontrar la solución adecuada.
- Al ir transcurriendo las actividades la apatía hacia la resolución de problemas iba desapareciendo gradualmente, ya que después de cierto tiempo ellos ya no veían los problemas como difíciles o casi imposibles; sino los veían con detenimiento, pensando y analizando de qué forma podrían llegar a su solución.
- Tomaron conciencia de que mejorar no es imposible sino que requiere un poco más de esfuerzo, dedicación y trabajo de ambas partes (estudiantes y profesor), y además no se aprende a resolver problemas de un día para otro sino que esto es un proceso largo.
- Tomaron conciencia de que lo importante no era terminar primero sino hacerlo bien aunque para esto fuera necesario utilizar más tiempo, y revisar los procesos y las respuestas con más detenimiento, tomar decisiones y en ocasiones hasta tomar otro camino.
- Con lo anterior, se refleja, según (Schoenfeld ápud Gaulin 2003, p. 9), que los niños desarrollaron su metacognición ya que “la decisión de tomar tal estrategia en lugar de tal otra, la decisión de continuar la investigación con tal estrategia en lugar de cambiarla, o la decisión de parar el trabajo y de cambiar de ruta para resolver todo esto es metacognitivo”.

Por otro lado, la investigación mostró que:

- Utilizar el cuento como vehículo para la resolución de problemas implica mucho trabajo y podría decirse que es complicado para el docente, porque los contenidos que él debe enseñar son muchos, el tiempo poco y la cantidad de estudiantes por curso muy amplia; pero nosotras que los utilizamos podemos afirmar que esto conlleva a momentos en donde el estudiante disfruta aprendiendo, pues el cuento lo hace recrearse y sentir las situaciones de estas historias como algo propio hasta llegar a construir imágenes mentales que los anima a efectuar la realización de sus propios cuentos.
- Se aprende que no hay que ser demasiado impulsivo, que a veces, hay un camino para resolver un problema que parece muy bonito y que, al final, no funciona y hay que recomenzar en otra dirección.
- Añadimos otro aspecto en la visión de la resolución de problemas: la afectividad –tal cual lo mencionamos en el análisis– porque si un alumno no está motivado y solo hace las cosas porque se ve obligado no va a realizar las cosas con agrado y mucho menos con esfuerzos,...., entonces, hay que estimular la afectividad y también controlarla un poco para que no sea obstáculo en la actividad de la resolución de problemas.
- A nivel aritmético, los cuentos llevaron a los niños a sentir la necesidad de comprender las operaciones y sus distintas representaciones semánticas para así poder emplear la operación correcta en la solución, una vez depurado el camino de resolución.
- Por otro lado, lo interesante que resultó de la implementación de los cuentos en la clase de Matemáticas es que obligó a los niños a prestar atención y a *pensar,* pues la lectura de éstos había de realizarse con mucha atención, ya que continuamente se proponían en su estructura problemas con el objetivo de acercar las matemáticas al lector, que en esta ocasión eran los estudiantes.

Por lo anterior, estamos seguras de que los cuentos son un atractivo vehículo didáctico para llevar al aula de clases, ya que al estar estos impregnados de situaciones problemas favorece y promueve un aprendizaje razonado que apunta a que el niño aprenda a pensar matemáticamente. Así que por los aspectos mencionados anteriormente podemos concluir que la lectura de cuentos sí motivó a los estudiantes y contribuyó a mejorar su capacidad para resolver problemas matemáticos.

No obstante, también debemos reconocer que este trabajo tiene sus limitantes como son el tiempo, la gran cantidad de estudiantes y los recursos. Así que para obtener mejores resultados sería necesario aplicarlo durante más tiempo y con mayor seguimiento para ayudar a los niños a potenciar su pensamiento aritmético y su capacidad para resolver problemas.

De esta manera, la enseñanza desde esta perspectiva pretende poner el acento en actividades que planteen situaciones problemáticas cuya resolución requiera analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas desde una plataforma sencilla y conocida por los niños, incluso, desde antes de entrar a la escuela: los cuentos.

Referencias Bibliográficas

Barajas, C. (2007). *Los apuntes: una aproximación al razonamiento proporcional de los estudiantes de séptimo grado*. Tesis de pregrado no publicada. Bucaramanga: UIS, pp. 38-44, 87-167.

Berenger, I. y Martínez, N. (2003). “La resolución de problemas matemáticos. una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática”. *Revista Pedagogía Universitaria*, Vol. 8 No. 3 2003. Recuperada el 6 de marzo de 2008 de http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2003/3/189403307.pdf/view

Broitman, C. (1998). *Enseñar a resolver problemas en los primeros grados*. En H. Balbuena (com.), Laboratorio de Metodología de la Educación Básica. Laboratorio de metodología de la educación básica matemática, (Selección de lecturas, sexta generación). Xalapa, Veracruz: SEV/UPV/MEB, p.p.221-229

Capote, A. y Martínez, C. (2003). “La resolución de problemas matemáticos, una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática”. *Revista Pedagogía Universitaria.* Vol. 8, No. 3. Universidad de Oriente. Recuperado el 23 de mayo 2008 de la versión en línea http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia- Universitaria/articulos/2003/3/189403307.pdf/view

Condamarin, M. (2001). *El Poder de leer*. Edición especial para el programa de las 900 escuelas. Recuperado el 5 de diciembre de 2007 de www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/200510031317130.El_**Poder_de_Leer**.pdf

De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones*. Madrid.

Fernández, K. y Gutiérrez, I. “El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar. Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla.” *Revista Zona Próxima*. No. 5. Universidad del Norte, Instituto de Estudios Superiores en Educación. Recuperado el 8 de agosto de 2007 de la versión en línea http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/zona_proxima/5/3_EL%20PENSAMIENTO%20MATEMATICO%20INFORMAL%20DE%20NINOS%20EN%20EDAD%20PRESCOLAR.pdf

Freire, P. (2002). *Enseñar- aprender lectura del mundo lectura de la palabra*. En: E. Barrios y A.S., Mota (comps.), Desarrollo de habilidades básicas para el estudio. (Selección de lecturas, sexta generación). Xalapa, Veracruz: SEV/UPV/MEB, pp. 120-130.

Gaudi, C. (2001). “Tendencias actuales de la resolución de problemas”. *Revista Sigma,* no. 19, Recuperado el 30 de noviembre de 2008 de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_19/7_Tendencias_Actuales.pdf

Godino, J.D., (2004). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas,* pp. 1-55. En: Godino, J. D. (2004, octubre). *Didáctica de las Matemáticas para maestros.* Manual para el estudiante. Proyecto Edumat-Maestros. URL: http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/

González, A. y Weintein, E. (2000). *Enfoque del área matemática*. En: H. Balbuena (comp.), *Laboratorio de Metodología de la Educación Básica*. (Selección de lecturas, sexta generación) Xalapa, Veracruz: SEV/UPV/MEB, pp. 2-6.

MEN, Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas.* Bogotá D.C.

__________. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.* Bogotá D.C.

Obando, G. y Múnera, J. J. (2003). “Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática”. *Revista educación y pedagogía,* Vol. XV, No. 35, pp. 1-17 (enero-abril). Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

Obando, G., Vanegas, M., Vásquez, N. (2007). *Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos* (Módulo 1, 2ª edición). Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, pp. 121-134.

Ramos, J. L. (2003). *Orientaciones Pedagógicas*. Recuperado el 27 de febrero de 2008 de http://cprmerida.juntaextremadura.net/cpr/primaria/jl95-154.pdf.

Rivera, L. Carpeta Mágica. Universidad Interamericana de Puerto Rico - Recinto de PonceRecurso electrónico consultado el 8 de julio de 2007 de http://cremc.ponce.inter.edu/carpetamagica/cuentosmate.htm

Rizo, C. y Campistrous, L. (1999). “Estrategias de Resolución de Problemas en la Escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 2, número 2-3. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Distrito Federal, México, pp. 31-45

Floch, T. (1990). *Los problemas aritméticos de la enseñanza primaria. Estudio de dificultades y propuesta didáctica*. Departamento de Pedagogía y Didáctica U.A.B.

Educar, pp.119-140. Recuperado el 11 de julio de 2007 de http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn17p119.pdf

Vega, A. (2006). *Un mundo lleno de cuentos, Adaluna lee*. Recurso electrónico recuperado el 12 de julio de 2007 de http://cprmerida.juntaextremadura.net/cpr/primaria/