



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

LAS DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS DURANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

**THE DIFFICULTIES OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS
WHEN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS**

Armin Fernando Mukul Aguilar

Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10262

Las Dificultades de los Alumnos Durante la Resolución de Problemas Matemáticos

Armin Fernando Mukul Aguilar¹

armin.mukul@gmail.com

armin.mukul@normaljuandediosrh.com

<https://orcid.org/0009-0003-4004-5692>

Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia
México

RESUMEN

La resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria es considerada como un conocimiento esencial del currículum educativo escolar. En el presente estudio se describen las dificultades que presentan los niños durante la resolución de problemas matemáticos sustractivos, de igual manera se señala como aquellas dificultades son indispensables para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático. La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo utilizando el método etnográfico educativo ya que permitió conocer, comprender e interpretar lo que sucedía en el campo de investigación. El objetivo de estudio fue conocer y comprender cuales son las dificultades que presentan los niños de tercero de primaria al resolver problemas sustractivos. En este trabajo se conceptualiza a las dificultades como aquellos obstáculos que impiden resolver un problema matemático, de igual manera el razonamiento es concebida como parte de un proceso que los niños deben recorrer para lograr concretar sus acciones y conceptos matemáticos para llegar al razonamiento lógico matemático. Las dificultades halladas durante la investigación fueron la transformación en lenguaje matemático el lenguaje cotidiano y la confusión en la aplicación del algoritmo de la resta.

Palabras clave: resolución, matemáticas, dificultades, razonamiento, etnografía

¹ Autor principal.

Correspondencia: armin.mukul@gmail.com

The Difficulties of Primary School Students when Solving Mathematical Problems

ABSTRACT

Solving mathematical problems in primary school is considered essential knowledge of the school educational curriculum. This study describes the difficulties that children present during the resolution of subtractive mathematical problems, and also points out how those difficulties are essential for the development of logical-mathematical reasoning. The research was carried out under the qualitative approach using the educational ethnographic method since it allowed us to know, understand and interpret what was happening in the research field. The objective of the study was to know and understand the difficulties that third grade children present when solving subtractive problems. In this work, difficulties are conceptualized as those obstacles that prevent solving a mathematical problem, in the same way reasoning is conceived as part of a process that children must go through to achieve concrete actions and mathematical concepts to reach logical mathematical reasoning. The difficulties encountered during the research were the transformation of everyday language into mathematical language and the confusion in the application of the subtraction algorithm.

Keywords: resolution, mathematics, difficulties, reasoning, ethnography

Artículo recibido 20 enero 2024

Aceptado para publicación: 22 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria es un tema que sigue siendo uno de los enigmas para los docentes, creando ideas y pensamientos erróneos que conllevan a prácticas docentes mecanizadas limitando el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los niños del tercer grado de primaria los cuales se encuentran en el estadio de las operaciones concretas (Piaget, 2007)

El desarrollo del razonamiento lógico matemático atraviesa por una serie de procesos constructivos observables los cuales se presentan cuando se resuelven problemas matemáticos. El proceso de abstracción constructiva de los niños da como resultado dificultades que los alumnos atraviesan.

En esta investigación las dificultades que los niños presentaban durante la resolución de problemas matemáticos sustractivos fueron los aportes primarios observables, los cuales sirvieron para comprender y describir aquellos aspectos que influyen en el desarrollo de la lógica matemática en el niño. No se pretende dar respuestas o soluciones a dificultades sino que con base a las descripciones de tales dificultades se puede tener una idea clara a cerca de la forma en que se presentan en el niño.

Este estudio de investigación cualitativa partió del interés por estudiar las razones por las que se presentan las dificultades al momento de resolver problemas matemáticos sustractivos, profundizando el estudio en el proceso del desarrollo lógico-matemático que un niño de tercer grado de primaria adquiere.

El docente juega un papel importante para la comprensión de la realidad de los alumnos al enfrentarse a los problemas sustractivos así que sus acciones son observables y pudieron ser registrados para fortalecer el trabajo de investigación con el método etnográfico.

La problematización de la práctica docente fue una etapa de toma de decisiones para este trabajo de investigación, inicio con ideas empíricas pero fundamentadas en observaciones de la realidad y con la realización de registros.

Como antecedente, el papel de la resolución de problemas matemáticos en el desarrollo del razonamiento lógico matemático es un tema que está presente en el currículum del Sistema Educativo Mexicano se considera que el pensamiento lógico matemático debe formar parte para la orientación integral en la formación de los alumnos, de igual manera la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2021) señala la necesidad de que “los estudiantes utilicen el pensamiento matemático

para resolver problemas, formular explicaciones para su solución, e identifiquen y decidan los métodos y algoritmos para resolverlos”

Lo mencionado anteriormente es un antecedente del currículum del Sistema Educativo Mexicano y además existen diversas investigaciones que mencionan la importancia de conocer las dificultades durante la resolución de problemas matemáticos (Polya, 2021; Schoenfeld, 1992) pero este estudio se diferencia de las demás porque surgió de la práctica docente que gira en torno al currículum y porque el problema está situado en un contexto socioeconómico, educativo e histórico correspondiente.

Investigando bajo preguntas y objetivos definidos, este estudio permite enriquecer una parte de lo realizado por diversos autores teniendo un alcance factible para aquella persona, docente, investigador o estudiante que esté interesado en conocer el desarrollo del razonamiento lógico del niño desde lo observable en el aula, pasando por el currículum de educación primaria y bajo un enfoque pedagógico, constructivista y humanista.

El objetivo del estudio es conocer y comprender cuales son las dificultades que presentan los niños de tercer grado de primaria al resolver problemas sustractivos. Con base al objetivo y durante el estudio se formuló el siguiente supuesto: “Las dificultades que presentan los niños durante la resolución de problemas matemáticos, son esenciales para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático”. En la investigación realizada se describen e interpretan aquellas dificultades que presentan los niños de tercer grado de primaria al resolver problemas sustractivos.

Entrar al estudio de las matemáticas y específicamente en la resolución de problemas requirió de mucho análisis para señalar los límites teóricos del problema, saber lo que se quiere investigar estuvo fundamentada en conceptualizaciones como: resolución de problemas sustractivos, dificultades de resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento lógico matemático en el niño de tercer grado. La necesidad de llevar a cabo la presente investigación se dio desde un punto de vista teórico en el cual se conceptualizaron dos dificultades relacionadas con la resolución de los problemas matemáticos como son el lenguaje matemático y la confusión del algoritmo de la resta. En el aspecto práctico, la aplicabilidad de la investigación beneficiará a toda aquella persona que esté interesada en innovar su práctica docente porque tendrá una visión clara sobre la importancia del conocimiento de aquellos aspectos que dificultan a los alumnos a resolver problemas sustractivos. Sabiendo de antemano que los

investigadores etnógrafos no llegan hasta el punto de transformar la realidad, pero se espera que todo aquel docente, después de analizar el estudio lo oriente a tener un compromiso moral para resolver problemas que afectan el desarrollo lógico matemático de los niños, ya que como profesores se tiene una ocupación socialmente encomendable y las acciones con los niños son responsabilidades públicas (Contreras, 2001)

METODOLOGÍA

La problematización es aquella etapa que se define como de toma de decisiones, en la cual existe un todo que es la práctica docente con múltiples problemas a investigar y muchas temáticas; es un ir y venir. La problematización de la práctica es la primera etapa de este proceso de investigación, según Sánchez (1993) consiste en un período de desestabilización y cuestionamiento para esclarecer el objeto de estudio.

El estudio se llevó a cabo en una escuela primaria rural del municipio de Kaua, Yucatán, el contexto específico donde se investigó la problemática fue con 27 alumnos de tercer grado y las edades oscilan entre los 8 a 9 años; El docente frente a grupo y el personal que labora en la institución.

La etapa de la problematización utilizó para un primer acercamiento al problema a investigar y sirvió para analizarlo científicamente y comprender todo lo que sucede en torno al problema. Se realizaron los siguientes pasos durante la problematización: identificación y clasificación de temáticas, identificación de problemas en el área de las matemáticas, redes de problemas matemáticos, y en la tabla 1 se presenta la jerarquización de problemas en la cual *las dificultades al resolver problemas* fue el concepto que más veces emitió y recibió.

Tabla 1. Jerarquía de los problemas.

Concepto	Recibió	Emitió
1. Dependencia alumno-profesor	2	2
2. Uso de libros de empresas editoriales	1	1
3. Dificultades al resolver problemas	4	4
4. Uso deficiente de algoritmos	3	1
5. Copia de resultados de las tareas entre alumnos	1	1
6. Didáctica tradicional del profesor	1	3

Fuente: Elaboración propia.

Esta investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, a partir de ella se obtuvo una concepción múltiple de los fenómenos de la realidad y ayudó a describir e interpretar diversos aspectos que intervienen en el proceso de adquisición del razonamiento sustractivo del niño.

Por la naturaleza del estudio esta investigación cualitativa como indica Hernández y Cols (2003) no pretende generalizar, ni necesariamente obtener muestras representativas, incluso no se busca que este estudio llegue a comprobarse para replicarse, lo cual se fundamenta más en un proceso inductivo (explorar, describir y luego generar perspectivas teóricas) Tiene carácter constructivo holístico, es decir, una comprensión contextual de los procesos por la que el niño pasa, de los protagonistas como son el docente, los alumnos y el contexto social.

Para este estudio se utilizó el método etnográfico educativo, ya que uno de los objetivos consiste en, conocer y comprender cuales son las dificultades que tienen los alumnos para el desarrollo del razonamiento sustractivo, y, para ello fue necesario reconstruir analíticamente un esquema teórico logrando que recoja y responda lo más fielmente posible a las percepciones, acciones y normas de juicio de una unidad social Goetz y Lecompte (1988)

Por medio de la inscripción, interpretación y teorización se llegó a fundamentar aquellas dificultades que tienen los alumnos para el desarrollo del razonamiento sustractivo dentro del salón de clases y de igual manera se describió la labor del docente en la construcción del razonamiento sustractivo.

Rockwell (1998) menciona que lo esencial de la experiencia etnográfica es transformar a las personas que los realizan, es decir, transformar las concepciones acerca de otros mundos para producir conocimientos y continúa diciendo que la etnografía es una forma de investigar que obliga a la reelaboración teórica, que transforma las concepciones sobre la realidad estudiada. (Nolla, 1997)

La investigación etnográfica permite una variedad de métodos y técnicas para la recolección de datos, Peter Woods recrea en el uso de las técnicas o métodos de recogida de datos, propias de la investigación etnográfica, como son la observación, las entrevistas y los materiales escritos (Rivas, 2006), pero como Woods lo asevera bien, éstos pueden ser aplicados a diversos tipos de investigación, es decir, se establece de una manera evidente la relación entre los mismos, haciendo especial hincapié en la importancia o el uso preponderante de una técnica sobre otra; en este caso muestra la relevancia de la observación participante como técnica etnográfica.

Considerando que la problemática a investigar está en conocer y comprender cuáles son las dificultades y estrategias que presentan los alumnos al enfrentarse a los problemas matemáticos sustractivos y tomando como referencia los objetivos y preguntas establecidas, se hace mención de las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron durante la investigación etnográfica cualitativa, los cuales fueron, la observación participante, las grabaciones en audio, los cuestionarios y las entrevistas estructuradas y semiestructuradas.

La observación participante

Es la técnica más importante de la etnografía, se asumió el rol de ser sujeto y objeto de investigación, pero a la vez se reflexionó que como docente hay que ser un participante comprometido con su práctica. Durante la observación participante no simplemente fue mirar, sino que se registró sistemáticamente los datos mediante el uso de instrumentos.

Se observaron las actitudes de los niños al momento de estar resolviendo problemas matemáticos de resta, y, al docente al momento de aplicar su estrategia de enseñanza.

La observación se registró sistemáticamente con la guía de observación del diario de campo (Jociles, 2018), en el que se describía la labor del docente y las acciones de los niños durante las clases de matemáticas; posteriormente se vació la información en unas tablas para luego hacer la triangulación entre diversos métodos e instrumentos.

Cuestionarios

A pesar de que los cuestionarios no son populares entre los etnógrafos. Los cuestionarios son un método que viene en un solo paquete. En ninguno de ellos los datos que contienen están solos.

El que los cuestionarios no puedan abarcar el sentido de proceso, flujo, incoherencia, contradicción que ocupa el centro del trabajo etnográfico, se convirtió en una ventaja, pues así los cuestionarios pueden contribuir al corte de segetera de la vida social y asistir a la percepción de estructuras y modelos.

El valor del cuestionario es indiscutible. Se utilizó como un afirmador de lo observado y sirvió de complemento para conocer las opiniones de los padres y docentes acerca de la didáctica que usan durante la enseñanza de los algoritmos y la resolución de problemas matemáticos de sustracción. Algunas de las preguntas del cuestionario fueron: ¿Qué conocimientos debe haber adquirido el niño para que puedan resolver problemas matemáticos? ¿Podría resolver problemas sin aplicar lo antes

mencionado? ¿Por qué? ¿Qué dificultades presentan sus alumnos al resolver problemas?

Entrevista

Con la ayuda de la entrevista se descubrió lo que son las visiones de distintas personas y de recoger información sobre determinados acontecimientos o problemas, fue también un medio de hacer que las cosas sucedan y de estimular el flujo de datos. Se realizó directamente mirándose de frente con contacto personal lo cual me permitió observar el entorno y las reacciones del entrevistado.

Se realizaron a los padres de familia para conocer el nivel escolar de los entrevistados y sus conocimientos para resolver problemas matemáticos.

A los docentes se les aplicó para contrastarlo con otros instrumentos y así poder sacar conclusiones y describir la didáctica del docente durante la enseñanza del algoritmo de la resta y los problemas aditivos.

Después de haber aplicado las técnicas y los instrumentos antes mencionados, el siguiente paso fue sistematizar la información recaba, en la tabla 2 se visualiza la inscripción, interpretación y teorización.

Tabla 2. Ejemplo de sistematización

Inscripción	<p>(1) Al iniciar la clase se les mencionó a los alumnos que iban a resolver problemas. Se escribieron los problemas copiados de una guía práctica. Mientras los niños resolvían los 5 problemas (2) algunos niños presentaron dificultades como no saber que operación utilizar porque se confunden en saber si es de suma o es de resta, algunos que no saben que hacer lo dejan sin hacer, otros pierden interés porque no saben cómo solucionarlo y empiezan a hacer otras cosas, como platicar con sus compañeros o pararse e ir a otro lugar, (3) solo leen una vez el problema y cuando no le buscan solución pasaban al otro problema. Otros intentaban resolverlo pero fallaban en el acomodamiento de cantidades.</p>
Interpretación	<p>(1) Se nota una estrategia tradicionalista del docente, al entrar de lleno al tema de la resolución de problemas, no propició a que despertarán los conocimientos previos de los alumnos. El docente actuó como lo han enseñado, como ha aprendido el tema. El docente copia los ejercicios de libros de diferente editorial para hacer el trabajo más rápido y ello causa que exista una descontextualización de los problemas porque el docente les presenta problemas que no pueden relacionarlo con su contexto natural y social, es por eso que solo leen los problemas pero no le buscan significado porque esta desvinculado con su mundo natural es por ello que pierde interés en solucionarlo y se dedican a hacer otras cosas.</p> <p>(2) Existió una confusión de operaciones porque los alumnos no lograron usar correctamente la suma o la resta. Se supone que los alumnos saben hacer el algoritmo de la resta y suma pero no buscan cual aplicar para dar solución a los problemas, se les complica elegir entre suma o resta para resolver los problemas.</p> <p>(3) El enunciado es leído una sola vez por los alumnos y anteriormente se les ha mencionado que lo lean varias veces, al leerlo no comprenden el lenguaje matemático que se les presenta por lo tanto no entienden lo que el texto les menciona. Se les dificulta comprender lo que el enunciado menciona: falta de comprensión del lenguaje matemático.</p> <p>En lo que respecta al algoritmo de la resta los niños se les dificultaba cuando tenían que prestar al número de alado, es decir, cuando entre unidades no se podían restar y debían prestar a la decena.</p>

Existe mucha confusión al momento de elegir un algoritmo que pueda darle solución al problema y desde ese momento el problema de resta es catalogado como difícil.

En los problemas planteados no se encuentran palabras o frases que los niños comúnmente manejan, existe una descontextualización de los problemas y ello es una dificultad presente. Partiendo del currículo, la descontextualización de los problemas aparece desde el momento que se enseña bajo un paradigma técnico, basado en reproducir problemas sin hacer modificaciones sin moldearlo y presentarles problemas a los niños como copia fiel de un libro o auxiliar didáctico.

Como toda ciencia las matemáticas tienen conceptos propios de la materia, son claros, precisos y concisos. Las matemáticas usan simbologías propias y conceptos bien definidos que están en la estructura de un problema.

Es necesario tener en claro la tipología de problemas a trabajar en el tercer grado, cuáles son los objetivos y las posibles vías de solución. Los problemas matemáticos aditivo-sustractivos se clasifican en: de cambio, de combinación, de comparación y de igualación. Cada uno tiene características fundamentales, el que más se le facilita al alumno es el denominado de cambio o transformación ya que la cantidad inicial se ve modificada para dar lugar a otra cantidad final.

Fuente: Elaboración propia.

Las notas de campo

Se realizaron diez notas de campo los cuales se hicieron de manera sistemática en un procesador de textos, se anotaban las observaciones de forma completa, precisa y detallada, tomando como referencias la pregunta y objetivo de la investigación. El uso de abreviaturas personales del investigador como: DO1, DO 2, (docente 1, docente 2) AL 1, AL 2 (Alumno 1, alumno 2) fue de mucha ayuda para agilizar la redacción de las notas de campo, aunado también la experiencia en capturar textos facilitó el uso del procesador de textos y el ordenador portátil.

Las fotografías

Las fotos sirvieron para visualizar los problemas que el docente aplicaba durante la práctica docente. Las fotografías captadas sirvieron para el análisis acerca de las dificultades que presentaban los niños al momento de solucionar problemas matemáticos sustractivos, cada una de las fotos obtenidas se describieron detallando los escenarios en que fueron captados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Investigar las dificultades que presentan los niños del tercer grado de primaria al resolver problemas sustractivos van más allá que las que solo estén vinculadas al tipo de enunciado, a la interpretación, al lenguaje específico, al grado de abstracción requerida, a los conocimientos previos que posea el niño, a la falta de asimilación de contenidos propios de los diferentes bloques del área; a la falta de comprensión lectora, al uso del lenguaje, etcétera.

En esta investigación una dificultad es definida como aquellos obstáculos que impiden resolver un

problema aditivo-sustractivo, tales dificultades se fueron suscitando a partir de las experiencias de los niños con los problemas matemáticos que el docente planteaba. Los alumnos como seres con características individuales propias y con intereses particulares presentaron dificultades observadas y reconocidas al momento de resolver los problemas, provocando en los alumnos un sentimiento negativo hacia la resolución de los problemas matemáticos sustractivos.

Transformación en lenguaje matemático el lenguaje cotidiano.

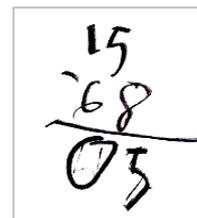
Una de las dificultades identificadas como resultados de la investigación es la transformación en lenguaje matemático el lenguaje cotidiano. Para que exista una comunicación en las matemáticas se requiere de un vocabulario propio de esa ciencia, el no dominarlo trae como consecuencia diversas dificultades, es decir, el lenguaje específico de la matemática es el lenguaje simbólico, resultado de la combinación de signos, símbolos, términos matemáticos y también de la lógica matemática. Puga et al. (2016) mencionan que si se quiere aprender/enseñar matemática se debe utilizar un lenguaje matemático adecuado en el que el mensaje sea claro, pertinente y acorde con lo que se quiere enseñar. En esta investigación el lenguaje matemático es analizado desde una relación con el algoritmo de la resta ya que ello provee de un conocimiento fundamental que los alumnos necesitan para aplicar y estructurar un algoritmo correctamente en una situación problemática. En ocasiones los alumnos de tercer grado no pueden resolver problemas matemáticos porque no logran comprender el lenguaje matemático y ordenan incorrectamente los números al usar los algoritmos, cuando a los alumnos se les presentó el siguiente problema: *El maestro Armín tenía guardados algunos libros, la directora le entregó 15 y ahora tiene 68. ¿Cuántos libros tenía guardado el maestro Armín?* La mayoría de los niños hacían lo siguiente, para resolverlo:

Figura 1. Dificultad alumno 1


$$\begin{array}{r} 15 \\ - 68 \\ \hline 03 \end{array}$$

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Dificultad alumno 2


$$\begin{array}{r} 15 \\ - 68 \\ \hline 03 \end{array}$$

Fuente: Elaboración propia

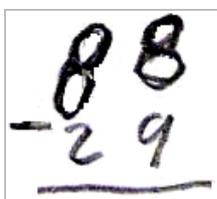
En la figura 1 se estructuró deficientemente los números, el alumno sabía que debía hacer una resta y él lo intentó, como vio que al 5 no le podía quitar 8 le prestó 1 a las decenas y el 5 se convirtió en 15 y el resultado fue 7, al ver que como a la decena ya le había prestado 1 lo convirtió en 0, al percatarse que no se le puede quitar 6 al 0 escribió el 0.

En la figura 2 se acomodó las cantidades siguiendo el orden que el problema presenta, se observa que el niño tiene la idea de aplicar una resta pero su estrategia de solución no fue suficiente para solucionar el problema ya que no pudo transformar en lenguaje matemático al lenguaje de palabras. Las formas en que los niños intentaron resolver el problema es una evidencia que no saben usar algoritmos para resolver un problema y solo siguen la secuencia que la frase del problema les plantea.

En este sentido, es importante acentuar que dada la complejidad del lenguaje matemático, constituido por la inclusión de símbolos extraños más que palabras, es lo que hace que los niños hagan esfuerzos para comprender la matemática. Las observaciones realizadas en el aula escolar, condujeron a clarificar la dificultad que existe en la transformación en lenguaje matemático el lenguaje cotidiano.

Otro de los problemas que el docente planteo fue el siguiente: *El día 2 de octubre conté mi dinero que tenía en la alcancía y eran 29 pesos, hoy 3 de diciembre tengo 88 pesos. ¿Cuánto dinero he ahorrado durante ese tiempo?* Después de copiarlo en la libreta un alumno acomodó las cantidades de la siguiente manera:

Figura 3. Dificultad del alumno 3



A handwritten subtraction problem showing the number 88 in the top row and 29 in the bottom row. A horizontal line is drawn under the 29. A minus sign is written to the left of the 29. The numbers are written in a somewhat messy, child-like style.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se dio un diálogo entre dos niños el cual fue:

AL 3: -¿Así está bien acomodado?

AL 4: -Creo que sí.

AL 3: -¡Ha!, lo voy a hacer así

AL 2: -Está bien, hazlo.

La pregunta del alumno 3 (AL 3) puede que sea algo simple pero su lógica interna aún está en el proceso de transformación en lenguaje matemático el lenguaje de palabras, es decir, necesita de alguien o algo que asegure que está correcta la manera de acomodar las cantidades. La pregunta del alumno en un caso particular de intercambio entre el mundo exterior y el sujeto porque hipotetiza pero requiere confirmación de una tercera persona no por una cuestión normativa sino de intersubjetividad, descifrando así el significado del lenguaje matemático. Lo anterior sucede frecuentemente en el aula, los alumnos se preguntan entre ellos o le preguntan a su maestro para salir de dudas.

La labor del profesor es importante porque solo él puede establecer un adecuado andamiaje, controlando lo que el alumno sabe con lo que necesita saber y hacia donde lo debe llevar. Dianne (1992) menciona que “el andamiaje educativo, tiene funciones esenciales: brindar apoyo, servir como herramienta, ampliar el alcance del sujeto de que otro modo serían imposible y usarse selectivamente cuando sea necesario” por lo tanto las prácticas de andamiaje en situaciones escolares dependen de las acciones del profesor, la existencia de espacios y de la libertad que se le proporcione a los niños; es fundamental el conocimiento que el docente pueda tener con respecto al andamiaje ya que es una práctica que enriquece la capacidad de abstracción.

Confusión en la aplicación del algoritmo de la resta para solucionar diversos problemas sustractivos.

Los niños al enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos usan algoritmos (entre otras cosas) y al hacer uso de ellos se da un paso importante en la formalización de su desarrollo del razonamiento lógico-matemático. En este apartado de la investigación se describen las acciones de los alumnos del tercer grado de primaria al momento de solucionar los problemas matemáticos aplicando el algoritmo de la resta.

Los algoritmos son un de los instrumentos matemáticos desarrollados que más ha favorecido a que los seres humanos resuelvan con mayor eficiencia y facilidad problemas matemáticos que enfrenta o se plantea en su vida diaria; y precisamente esta necesidad fue la que dio lugar a su invención y desarrollo. Cuando el docente plantea un problema matemático como el siguiente: *Juan tenía ahorrado algo de dinero para ir al cine, su mamá le regaló 12 pesos y ahora tiene 98 pesos ¿Cuánto tenía ahorrado Juan antes que le regalen dinero por su mamá?* los alumnos tienen definida la idea que deben aplicar un

algoritmo para resolver el problema, ello se pudo identificar en el siguiente diálogo entre el profesor y el alumno durante la resolución de problemas sustractivos. Este diálogo se presentó cuando todos los niños se encontraban resolviendo los problemas planteados por el docente y después de que el profesor se percató de que uno de sus alumnos había aplicado una suma para resolver el problema de los libros le hizo la siguiente pregunta al niño:

DOI : -¿Porqué hiciste una suma y no una resta para resolver el problema?

AL 3: -porque sí

AL 4: -A lo mejor es de resta

AL 3: -Es de suma, ¡verdad maestro!

DOI: -Si tú crees que es de suma ¡hazlo!

Al 3: -Eso voy a hacer.

El alumno contestó sin más detalles el por qué de la aplicación del algoritmo de la suma, ante esto el docente dejó que siga resolviendo los demás problemas matemáticos. Puede que la anterior pregunta y respuestas no tengan mucho significado a simple vista, pero indica que el alumno sólo usa el algoritmo porque en su razonamiento está el uso de una suma o una resta para resolver el problema planteado, porque así ha sido enseñado o porque así lo ha visto.

La acción del niño fue conceder un lugar privilegiado a los algoritmos aprendidos a lo largo de su educación primaria en él se puede identificar que persisten prácticas por parte del profesor de enseñar la forma de realización de una suma o resta resolver diversos ejercicios y luego a la aplicación de una batería de problemas para su solución.

Poco les importa a los profesores, los procedimientos que el alumno aplica para solucionar problemas. En una observación realizada se pudo notar que al profesor le interesa que los alumnos apliquen el algoritmo de la resta y si no fuera así, se les manda de vuelta a su asiento para que se escriba, es decir, para el profesor es importante visualizar qué algoritmo usan los niños para solucionar problemas matemáticos.

Otras preguntas que realizan los alumnos durante la resolución de problemas son: *-Maestro, ¿Con qué lo vamos a hacer? ¿con suma o con resta? -¿debemos hacer cuentas abajo, verdad maestro?* Las preguntas que los niños hacen dan una idea de que ellos tienen estandarizado el uso de los algoritmos

para resolver los problemas para ellos es importante aplicarlo ya sea de una suma o una resta y resolver el problema planteado por el docente.

En una entrevista realizada a los docentes se les preguntó *-¿qué conocimientos deben de adquirido sus alumnos para solucionar problemas matemáticos?* Y ellos respondieron: *-Que sepa usar la suma y la resta correctamente, -Realizar operaciones básicas como suma resta multiplicación y división, -En primera, aprender a sumar y restar, -Comprender y entender lo que el problema les plantea, -Tener conocimiento matemático en sumas y restas.*

Los docentes entrevistados consideraron que para que los niños puedan resolver problemas basta con que conozcan el algoritmo de la resta o suma para su resolución y así llegar al vínculo entre el algoritmo y los problemas. El algoritmo de la resta en la solución de problemas matemáticos va más allá que la simple aplicación aquel niño que puede aplicarlo debe tener un conocimiento previo del esquema del algoritmo, es decir, comprende entre otras cosas, el valor posicional del sistema de numeración decimal. Muchas veces el alumno no puede encontrar lógica entre el algoritmo y el problema planteado e interpreta equivocadamente el problema, aunado a lo anterior, los profesores de educación primaria tienen limitado el saber acerca de tipología de problemas sustractivos que existen es por ello que encajan al niño en problemas de una sola estructura o tipo como se puede observar en la siguiente lista de problemas que los profesores de tercer grado de primaria indicaron durante de una entrevista realizada:

-Juanito tenía 30 canicas, su hermano le regaló 11, ¿cuántas canicas tiene en total?

-María tenía 856 estampas y regaló 328. ¿Cuántas estampas se quedó?

-Tengo 1155 canicas y ya perdí 192, ¿cuántas canicas me quedan?

-Tenía 97 borregos y vendí 35 borregos, ¿cuántos borregos me quedaron?

La anterior lista de problemas sustractivos de cambio, da una idea de las limitantes que tienen los profesores en cuanto al diseño de problemas de sustracción y ello repercute directamente en el alumno.

El docente cree que los problemas dependen del número de cifras de las cantidades usadas en el problema. Existe desconocimiento de la tipología de problemas matemáticos sustractivos, los problemas de cambio o transformación son los más fáciles para el porque no requieren un reto, se visualiza qué algoritmo deben aplicar se vuelven un ejercicio más no un problema.

Diversos libros nos presentan clasificaciones de problemas según su tipología pueden ser problemas

aritméticos, problemas de cambio, problemas de combinación, problemas de comparación y problemas de igualación.

Vergnaud (1990) pronuncio en una conferencia que los profesionales de la enseñanza de las matemáticas deben poseer un mayor conocimiento de los procesos de aprendizaje de los niños en la resolución de problemas.

CONCLUSIONES

En la actualidad durante la enseñanza de solución de problemas, está limitada a verificar si la respuesta del niño es correcta o incorrecta, poco importa si al momento de la resolución de problemas existen dificultades que puedan limitar el desarrollo del razonamiento lógico matemático. Las dificultades que en ésta investigación se describieron sirvieron para comprender porque los niños tienen algunos impedimentos que limitan la resolución de los problemas sustractivos.

Se considera que la falta de comprensión lectora crea en los niños del tercer grado de primaria la mayoría de las dificultades al enfrentarse a los problemas matemáticos sustractivos, cuando en realidad el lenguaje matemático requiere más precisión que el lenguaje cotidiano, los matemáticos se refieren a esta precisión en el lenguaje y en la lógica como el rigor característico de las matemáticas. El lenguaje matemático incluye términos especializados y significados distintos de los habituales en el habla cotidiana (Pimm, 2002)

Otra de las dificultades se da en la confusión en la aplicación del algoritmo de la resta para solucionar los problemas, porque después de aplicar el algoritmo y teniendo un resultado incorrecto crea en el alumno mucha frustración, ante esta dificultad el docente suele actuar de manera simplista y justifica sus acciones mencionando que el alumno confunde las operaciones porque no razona y/o no saben aplicar correctamente el algoritmo correcto.

La materia prima en esta investigación fueron las dificultades observadas del niño al resolver problemas matemáticos sustractivos, es decir, se enfocó en un estudio de las acciones empleadas erróneamente para solucionar problemas y a partir de ellos se dio un concepto a las dificultades observadas.

En la educación actual no se puede seguir creando ideas generales con respecto a ciertas dificultades que los niños presentan, con la investigación realizada se pudo conocer y comprender a fondo por qué se presentan dificultades como la transformación en lenguaje matemático el lenguaje cotidiano y la

confusión de operaciones durante la resolución de problemas sustantivos, logrando con ello responder a la pregunta de investigación.

Los alumnos de educación primaria de 8 y 9 años desarrollan a través de sus acciones su razonamiento lógico matemático, lo construyen en su mente; siguen un camino pasando por dificultades hasta llegar a cierto nivel de abstracción. Es decir, el acercamiento paulatino a los algoritmos convencionales proporcionará al alumno la posibilidad de comprenderlos cabalmente y además desarrollar su capacidad de abstracción. Teniendo en cuenta lo anterior se pudo concluir que para que el niño pueda desarrollar el razonamiento lógico matemático debe pasar por diversas etapas, unas veces frustrantes como las dificultades y otras no.

Durante el currículum en acción (Gimeno, 2007) se lograron identificar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos sustractivos, siendo los actores principales de esta investigación las acciones de los niños y el docente. Con la ayuda del estudio realizado se comprendió que el trabajo de un etnógrafo es de mucha relevancia para fortalecer la práctica docente, aunque esta investigación no busca directamente producir un cambio en las acciones de los docentes pero tiene la firme intención de crear un compromiso moral para futuras intervenciones pedagógicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2021). *Matemáticas 3o de primaria. Orientaciones didácticas*. Ciudad de México: autor.
https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/orientaciones/od_03_mate.pdf
- DiCYT, A. (s. f.). *Gèrard Vergnaud, experto en la enseñanza de las Matemáticas, aboga por un mayor conocimiento de los procesos de aprendizaje*. <https://n9.cl/6a4y2>
- Goetz, J. P., y Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa*. Ediciones Morata: Madrid, España.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Jociles Rubio, M. I. (2018). *La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales*. Revista colombiana de antropología. <https://doi.org/10.22380/2539472X.386>
- Nolla Cao, Nidia. (1997). *Etnografía: una alternativa más en la investigación pedagógica*. Educación



- Médica Superior*, 11(2), 107-115. Recuperado en 13 de febrero de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411997000200005&lng=es&tlng=es.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (2007) *Psicología del niño*. Madrid: Morata
- Pimm, D. (2002). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: Ediciones Morata.
- Polya, G. (2021). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Puga Peña, L. A., Rodríguez Orozco, J. M., & Toledo Delgado, A. M. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo.
- Rivas, R., (2006). *Reseña de "La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa" de Peter Woods*. *Educere*, 10(33),383-384. [fecha de Consulta 13 de Febrero de 2024]. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603324>
- Rivero, G. R. I. (s. f.). *El andamiaje educativo | Aprender en red y en la red*. https://rea.ceibal.edu.uy/elp/aprender-en-red-en-la-red/el_andamiaje_educativo.html
- Sacristán, J. G. (2007). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Sánchez Puentes, R., (1993). *Didáctica de la problematización en el campo científico de la educación*. *Perfiles Educativos*, (61), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13206108>
- Schoenfeld, AH (2016). *Aprender a pensar matemáticamente: resolución de problemas, metacognición y comprensión de las matemáticas (reimpresión)*. *Revista de Educación* , 196 (2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Woods, P. (1998). *Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación*. Barcelona, España: Páidos.