

Diana Hernández Sánchez
Silvia Hernández Sánchez

Resolución de problemas aditivos en la enseñanza de las matemáticas

Pensamiento Crítico. Revista de Investigación Multidisciplinaria
Año 8, No. 15, Julio – Diciembre, 2020, pp. 15 - 24

Cómo citar este artículo: Hernández, D., & Hernández, S. (2021). Resolución de problemas aditivos en la enseñanza de las matemáticas . *Pensamiento Crítico. Revista de Investigación Multidisciplinaria*, 15, 15-24.

Publicación editada por la Universidad UDF Santa María. Cedro No. 16, Santa María la Ribera, C.P. 06400, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México.



Excepto que se establezca de otra forma, el contenido de esta revista cuenta con una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Resolución de problemas aditivos en la enseñanza de las matemáticas

Solving additive problems in the Teaching of mathematics

Diana Hernández Sánchez*

Silvia Hernández Sánchez**

Universidad Pedagógica Nacional - Unidad Ajusco

Resumen

Este artículo presenta un estudio que se realizó en una escuela pública, ubicada en la Ciudad de México, con el propósito de conocer los procedimientos que utilizan los niños de segundo grado de primaria en la resolución de diferentes problemas matemáticos. Participaron 15 niños, que resolvieron cuatro problemas aditivos, con el método de su preferencia. Se observó al grupo mientras respondía y en algunos casos se preguntó directamente al niño sobre el proceso que lo dirigió al resultado. En los resultados se identificó que, los niños utilizaron más de un procedimiento para resolver los problemas que se les presentaron. Pudimos concluir que los procedimientos que seleccionaron los participantes no en todos los casos los llevaron a resolver correcta o incorrectamente los cuestionamientos, y que un factor importante que influyó en sus procesos fue el entendimiento de los problemas planteados.

Palabras clave: Adición, resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas

Abstract

This article showing a study that was carried out in a public school, located in Mexico City, with the purpose of knowing the procedures used by children in second grade of primary school in solving different mathematical problems. Fifteen children participated, who solved four additive problems, with the method of their preference. The group was asked while responding and in some cases the child was asked directly about the process that led to the result. In the results it was identified that the children used more than one procedure to solve the problems presented to them. We were able to conclude that the procedures selected by the participants did not in all cases lead them to correctly or incorrectly resolve the questions, and that an important factor that influenced their processes was the understanding of the problems raised.

Key words: Addition, problem solving, math teaching.

*Licenciatura en Pedagogía por la UPN - Ajusco. Contacto: dhi_09h@yahoo.com.mx

**Licenciatura en Psicología Educativa por la UPN - Ajusco. Contacto: sih_c2Qhotmail.com

Introducción

De acuerdo con Markarian (2002), la enseñanza de las matemáticas es fundamental en el desarrollo del ser humano, ya que juega un papel de gran importancia en la vida cotidiana y social. A través de ella se encuentran soluciones a distintos problemas de la vida cotidiana. También menciona que las matemáticas son un lenguaje preciso y eficaz, y que lo esencial en la enseñanza de estas son; los procesos que se efectúan al aprenderlas ya que; para solucionar problemas se hay que apoyarse en el razonamiento lógico. De esta manera al ocupar conocimientos previos a través de la memorización y el razonamiento, los alumnos podrán encontrar respuestas a problemas más complejos. El docente debe buscar una manera amena y sencilla para enseñar matemáticas, de igual forma debe proponer problemas interesantes, para que dentro de esta interacción entre el docente y los alumnos emane el aprendizaje significativo. La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011), indica que en la enseñanza se deben cumplir cuatro competencias matemáticas para la Educación Básica.

1. Resolver problemas de manera autónoma: En este punto lo que se pide es que el alumno pueda realizar las actividades matemáticas requeridas de forma individual y pueda resolver problemas con varias soluciones.
2. Comunicar información matemática: El alumno debe entender el lenguaje matemático para poder razonar y expresar adecuadamente sus ideas a través del habla o por escrito, que pueda deducir información relacionada con el problema planteado.
3. Validar procedimientos y resultados: Radica en que el alumno desarrolle la capacidad de argumentar sus respuestas y justificar sus procedimientos en la solución de un problema matemático.
4. Manejar técnicas eficientemente: Al momento de resolver los problemas plantea-

dos los realice con el procedimiento correcto y que el desarrollo de éste sea de manera adecuada.

Por otra parte, Burris (2010), indica que los niños deben contar con saberes previos para poder estructurar un conocimiento nuevo debido a que, el profesor juega un papel muy importante en este proceso ya que será el encargado de fomentar el aprendizaje por descubrimiento de sus alumnos, así como la experimentación activa. Ofrecer materiales que orillen al alumno a pensar y querer encontrar las respuestas analizando con determinación los procesos que está utilizando.

Existen dos tipos de aprendizaje según Hiebert, Lindquist y Skemp (citados en Burris, 2010), por un lado, está el aprendizaje conceptual en el cuál el alumno comprenderá los conceptos y significados de las operaciones en vez de la aplicación de las mismas. El alumno deberá identificar los signos y darle el significado correcto a cada uno. Por ejemplo, el signo de *menos* representado de esta forma: -, el signo de *más* de esta otra: + y el signo de *igual* de esta manera: = , Por otro lado, está el aprendizaje procesal que implica el conocimiento del proceso al resolver problemas matemáticos, fungiendo estos como las reglas o paso a seguir. Por ejemplo: el alumno sabrá que al realizar una suma debe iniciar juntando las unidades, por consiguiente las decenas y centenas $122 + 113 = (100 + 100) + (20 + 10) + (2 + 3) = (200) + (30) + (5) = 235$.

La operación de sumar

Rodríguez (citado por Bermejo, 1990) sostiene que el estudio de la enseñanza de las sumas es importante por dos razones: la primera, porque constituye un ámbito definido y estructurado que facilita el estudio de los procesos psicológicos y la segunda, porque representa una práctica obvia e importante para el diseño curricular.

Según Carpenter (1988) los niños al entrar a la escuela ya cuentan con un desarrollo de conocimiento informal de la aritmética. Estos conocimientos se van ampliando gradualmente con tareas de cálculo. Así los niños antes de recibir ins-

trucciones formales sobre la adición o sustracción, inventan estrategias para poder resolver problemas simples como: $N+1$ y $N-1$ pero, es necesario para ellos representar la operación mediante objetos. En niveles más avanzados el desarrollo se caracteriza por la capacidad de elegir procedimientos y estrategias de solución. El avance de la solución de la suma se caracteriza por la presencia de procedimientos más sofisticados, por la adquisición de conocimientos conceptuales más avanzados y por una mejor elección de estrategias para poder solucionar un problema.

En la resolución de las sumas en ocasiones se muestra cierta dificultad o facilidad para realizarla. Resnick y Ford (1990) mencionan que en una investigación realizada por diferentes psicólogos, comprobaron que la facilidad y dificultad de los problemas de aritmética se dan por las distintas formas de aplicación y enseñanza. Knight y Behrens (citados en Resnick & Ford, 1990) plantean que una de las problemáticas, es que aplicaban inadecuadamente la propiedad conmutativa, debido a una inadecuada enseñanza, ya que en el momento de la aplicación es errónea por falta de entendimiento; se comprobó que los niños de preescolar con una adecuada enseñanza pueden entender y aplicar la propiedad conmutativa. Wheeler (citado en Resnick & Ford, 1990) dice que al momento de realizar una suma con un resultado mayor a 10 se crea una dificultad, esto se debe a que en la resolución de la adición se ocupan procesos diferentes dependiendo del valor del sumando, es decir si los sumandos tienen un valor alto se ocupan más procesos mentales para la resolución, si los sumandos son de menor valor se ocupan menos procesos mentales. En la investigación realizada observaron que en la solución de la resta hay más errores que en la solución de la suma.

Problema aritmético

De acuerdo con Puig y Cerdán (1995) un problema aritmético es un enunciado con una aplicación y resolución, en el enunciado se dota información de carácter cuantitativo con relaciones de

la misma con una pregunta para la determinación de una o varias cantidades. La resolución del problema es la respuesta precisa a la pregunta planteada en el problema a través de operaciones aritméticas. Los problemas no son solamente para ser resueltos por los alumnos sino que también para que estos aprendan, evalúen apliquen y produzcan el conocimiento adquirido. La resolución de problemas se convierte en el trabajo en situaciones reales simbolizadas en el aula.

Enseñar a sumar a través de problemas

Bermejo (2004), menciona que resolver problemas es de gran importancia para adquirir el aprendizaje de la suma. La enseñanza a través de los problemas no consisten solamente en encontrar resultados correctos sino en un transcurso de construcción de conocimiento acerca de las operaciones aritméticas, hallazgo de conocimientos, estrategia para lograr resolverlos. Tratando de que el alumno descubra, indague, sea consciente, comprenda los nuevos conocimientos y el proceso que está adquiriendo. El profesor debe adaptarse a una actitud indagadora que ayude al alumno como modelo, orientándolo en su aprendizaje, motivando la comprensión y el análisis e instruyendo a los alumnos. Schoenfeld (1992) describe tres características del pensamiento matemático:

- Valoración de procesos de matemáticas y de abstracción y el gusto de aplicarlos.
- Uso de las competencias con las herramientas de trabajo sobre la estructura de la comprensión en el proceso de las matemáticas.
- Comprender organizar e interiorizar cada aprendizaje dado al alumno en el ámbito educativo dentro de las matemáticas.

Resnick (1987), considera que la resolución de problemas es un componente fundamental en la educación matemática ya que logra las tres características mencionadas anteriormente. La exposición de un problema y desarrollar las habilidades necesarias para resolver ese problema es más eficaz que enseñar las destrezas sin un contexto. A

través de la resolución de problemas se puede tener una visión más real sobre el contexto donde se desarrollaran estas habilidades y competencias una vez adquiridas y que los alumnos sean capaces de enfrentarse a diversos problemas que se le pueden presentar a lo largo de su vida.

Resolución de problemas

Puig y Cerdán (1995), con base en los modelos propuestos por Polya (1957) y Dewey (1916), generan un modelo de resolución de problemas, el cual consiste en:

- *Lectura y Comprensión.* Se deben realizar de manera cuidadosa ya que es en la parte en que se genera la instrucción del problema, sin embargo el problema debe estar estructurado con palabras que los alumnos logren comprender ya que están en la etapa de adquisición de la habilidad lectora y de no ser así les puede generar cierta dificultad para comprenderlo.
- *Traducción.* En primer lugar el alumno debe transformar el enunciado a una expresión aritmética seguido de una toma de decisión sobre qué operación se ha de realizar. Si el problema requiere más de una operación se requiere la identificación de estas, el orden y la relación de los datos.
- *Cálculo.* En el que se ejecuta lo comprendido en la lectura y la traducción, hacer el cálculo identificado en la traducción, en la que se desarrolla la destreza algorítmica de los alumnos.
- Finalmente obtener una *Solución* y que se realice una *Revisión y Comprobación* de los resultados.

Hernández (1997), considera que un elemento fundamental de los ejercicios matemáticos es la resolución de problemas, así como introducir una innovación para la instrucción de la resolución de problemas que es una tarea que el docente debe realizar a través de adecuación del currículo y la didáctica. De Corte (1993) asienta que hay diver-

sas categorías de capacidades que llevan a la resolución adecuada de los problemas como métodos, habilidades y conocimientos.

Con base en la idea de Bermejo y Lago (1988), se proponen la presencia de ayudas para resolver un problema, es decir, objetos manipulables que ayuden al niño a la resolución de diversos tipos de problemas. Carpenter (1988) sostiene que la utilización y manipulación de bloques simplifica a los niños de primer grado la resolución de los problemas que se plantean. Robinson (citado en Bermejo & Lago, 1988) concluye que las cantidades influyen sobre la mayor o menor dificultad de un problema y también esto define qué tipo de estrategias utilizará el niño para la resolución.

Cañadas y Castro (2002) consideran que un problema es una situación que los sujetos deben resolver, estos utilizan mecanismos o estrategias para su resolución. Callejo (1987) propone que la resolución de problemas es una actividad formativa para los conocimientos, destrezas y diferentes tipos de razonamiento. Radatz (1980) clasifica errores que se presentan para resolver problemas.

- Errores de dificultades del lenguaje
- Errores para la obtención de información espacial
- Errores debido a los aprendizajes y conocimientos previos
- Errores por rigidez del pensamiento o hacer asociaciones incorrectas
- Errores al aplicar estrategias o reglas.

Modelos de simulación de la suma.

Bermejo (1990) sostiene que existen distintas categorías de problemas de la suma, Briars y Larkin (citados en Bermejo, 1990) proponen varios modelos para describir las diferentes etapas por las que pasan los niños para poder resolver la adición.

Briars y Larkin (Citados en Bermejo, 1990) desarrollan el modelo de simulación y sostienen que los niños resuelven problemas verbales dependiendo el tipo de conocimientos que estos ten-

gan. Reiley, Greeno y Heller (1983) propone tres tipos de conocimientos del modelo para la resolución de problemas: a) el esquema del problema, b) Los esquemas de acción, que relacionan la representación de la situación de un problema con sus procedimientos de resolución, y c) el conocimiento de estrategias.

Para que los niños puedan resolver problemas deben contar con lo que Riley et al. (1983) llama esquema de problemas que depende de la memoria de representaciones conceptuales o esquemas que corresponden a la resolución de problemas de cambio, combinación y comparación. El modelo propuesto por Riley et al. (1983) consta de tres niveles.

Nivel 1. Los niños solo pueden resolver problemas con representaciones físicas para resolverlos correctamente pero son incapaces de resolverlos si hay alguna incógnita en alguno de los sumandos, tampoco son capaces de emplear alguna estrategia diferente al conteo.

Nivel 2. Los niños pueden darse cuenta que los objetos pueden jugar un doble papel y que pueden estar como un conjunto principal o como subconjuntos. Se construyen redes semánticas que le permiten entender los conjuntos que se mencionan en un problema, pero que no tienen cantidades específicas definidas.

Este esquema facilita la solución de los problemas en lo que hay una incógnita en uno de los sumandos y en este ejemplo los niños comprenden la relación entre cantidades para determinar el conjunto de referencia, de comparación y de diferencia. En este caso el niño aplica el conteo a partir de uno de los sumandos.

Nivel 3. Se presenta un nuevo esquema llamado parte-todo para relacionar los elementos del problema y poderlo resolver, al contrario del nivel 1 y 2 en este el alumno tendrá la capacidad de utilizar las estrategias para la resolución de los mismos.

Otro modelo es el de Briars y Lakin (Citados por Bermejo, 1990) llamado CHIPS, con este modelo se determina cómo el niño va a emplear materiales concretos como fichas para darle al problema una solución, representándola de manera física. Los CHIPS construyen esquemas y estos sirven para registrar el conocimiento de manera organizado.

Estos esquemas se activan para retener información y realizar acciones como mover o contar, cuando alguna acción sale bien se dice que está bien hecho como estatus del esquema y se podrán resolver los problemas. Los CHIPS tienen tres niveles de conocimientos matemáticos:

1. *Contadores de función simple:* sirve para resolver problemas sencillos ya que solo se debe tener la habilidad de mover y contar fichas por conjuntos.
2. *Contadores con doble función:* se debe adquirir la capacidad de utilizar una ficha como parte de dos conjuntos, aun cuando los dos conjuntos no se encuentren en el mismo tiempo.
3. *Contadores de doble representación:* se adquieren las habilidades para poder combinar y separar.

Riley et al. (1983) señalan un modelo en el que es indispensable unir conocimientos conceptuales con conocimientos sobre el procedimiento y proponen tres tipos de conocimiento utilizados para resolver problemas.

- a) Esquemas del problema: que el problema este escrito con coherencia para poder entender lo que se pide.
- b) Esquemas de la acción: que represente acciones implicadas para realizar la tarea que se pide.
- c) Conocimiento estratégico: planear como se va a resolver el problema.

Tomando en cuenta los tres tipos de conocimiento, Riley et al. (1983) proponen tres niveles

para solucionar problemas de distintas categorías (cambio, combinación y comparación)

Nivel 1: el niño utiliza representaciones físicas para poder resolver el problema.

Nivel 2: el niño da un paso más, le es posible entender e interpretar lo que pide el problema y así poder resolverlo.

Nivel 3: los niños adquieren el esquema parte-todo y gracias a esto pueden relacionar las partes del problema para poder resolverlos.

Bermejo y Lago (1998) hicieron una investigación con 50 niños elegidos al azar, 25 de segundo de preescolar y 25 de primero de primaria. Para ello utilizaron fichas de parchís de dos diferentes colores, tarjetas donde se muestran los sumandos (números) representados mediante círculos rojos y muñecos televisivos que permitieron escenificar los problemas. Cada niño resolvió tres tareas aditivas (A: $5+12$, B: $11+4$ Y C: $8+8$), debían representar los sumandos de diferente manera utilizando las fichas y las tarjetas durante un tiempo aproximado de 20 minutos.

Los resultados fueron diferentes debido a la edad y el grado escolar, se vio reflejado en la representación correcta de las distintas tareas y también influyó la ubicación de los sumandos. Por ejemplo los niños menores encontraron más la prueba B más que la C, pero esta fue más fácil que la prueba A. Para los niños de primero de primaria las tres pruebas les resultaron igual de fáciles.

Bermejo y Lago (1998) llegaron a la conclusión que el éxito de los niños varía en función de la edad y del grado escolar, pero esto no quiere decir que los niños de preescolar no tengan noción de la operación de la adición, solo que se les dificulta resolver estos problemas debido a la ubicación del sumando mayor en segundo lugar.

Bruno y Martínón (1997) realizaron un experimento en distintas experiencias, para conocer la manera en que alumnos de entre 12-13 años de edad resuelven problemas aditivos con un núme-

ro negativo para lograr analizar la reacción de los alumnos y las dificultades que se les presentan al resolverlos dependiendo el contexto del problema, la estructura y la posición de la incógnita. Identificaron que la posición de la incógnita les presentó dificultad a los alumnos, para la resolución los alumnos prefieren resolverlos a través de la operación o la técnica de recta en la primera experiencia aplicada, en la segunda experiencia fue con base en la primera. Clasificaron a los alumnos por niveles del más alto al más bajo para aplicar 14 distintos problemas e identificar el procedimiento que realizaron para resolverlos y si se presentaron distintas conductas a las ya mencionadas, en el razonamiento y las representaciones mentales de los problemas, en el momento de interpretar el resultado, entre otros.

Concluyeron que los alumnos presentan dificultades en la resolución cuando se trabaja con números negativos, surgen una variedad de razonamiento en el procedimiento de la resolución de problemas, emplean la misma estrategia para resolverlos la operación y la recta, describieron los procedimientos principales en: orden de datos, adaptar la operación a la recta y el uso de números positivos. Los alumnos mostraron mayor facilidad para resolver los problemas con la técnica de la recta que con las operaciones. Esta técnica exige que los alumnos relacionen las situaciones que se les presentan en los problemas, números positivos con números negativos.

Método

Muestra

15 niños de segundo año de primaria con 7 y 8 años de edad.

Material e instrumentos

Hojas de papel
Lápiz
Colores

Procedimiento

Se aplicaron ejercicios a un grupo de niños de segundo de primaria dentro del aula, mediante la observación y preguntas se pretende conocer los procedimientos utilizados por los alumnos. Los problemas utilizados fueron los siguientes:

De cambio: Iván tiene 8 caramelos y Teresa le da 8 caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene Iván ahora?

De combinación: Juan tiene 5 canicas y las junta con las 12 canicas de su amigo Diego. ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?

De comparación: Patricia tiene 14 muñecas y Ana tiene 3 menos que Patricia. ¿Cuántas muñecas tiene Ana?

De igualación: Guadalupe tiene 8 manzanas, al comerse 4 tendrá la misma cantidad de manzanas que tiene José. ¿Cuántas manzanas tiene José?

Se pidió a los participantes que resuelvan los problemas de la forma que ellos prefieran.

Se leyó en voz alta cada problema para identificar si existe alguna duda.

Se observó a cada niño para identificar que procedimiento utilizó para resolver los problemas.

Cuando no se obtuvo la información mediante la observación se le preguntó al participante que fue lo que hizo para llegar al resultado.

Resultados

El objetivo fue averiguar el procedimiento que utilizan los niños de segundo grado de primaria de una escuela pública ubicada en la ciudad de México, en la resolución de problemas aditivos; de cambio, de combinación, de comparación y de igualación, se les dio a resolver los problemas a 15 niños de segundo año de primaria con 7 y 8 años de edad.

Con base en las respuestas obtenidas se clasificaron de la siguiente forma:

- Conteo con los dedos
- Anotar operaciones: anotaban operaciones en las hojas y las resolvían.
- Mental: se imaginaba las canicas, caramelos y manzanas.
- Utilización de objetos: objetos manipulables como sus colores, hacían dos conjuntos dependiendo de los números que se presentaban en los problemas después los juntaban y los contaban en el caso de las sumas y en el caso de las restas hacia un conjunto y le iba quitando los que indicaba el problema, después contaba los que quedaban.
- Dibujos: hacían muñequitos, palitos y bolitas en las hojas que les proporcionábamos con los problemas.
- Suposición: llegaban al resultado sin hacer operaciones y sin tomar en cuenta los datos porque no entendían lo que tenían que hacer y decían el número que creían que era el correcto.

El procedimiento que más se utilizó para resolver el problema de cambio fue el mental (imaginar). El procedimiento que más se utilizó para resolver el problema de combinación fue el conteo con los dedos para sumar. El procedimiento que más se utilizó para resolver el problema de comparación fue el conteo con los dedos de forma regresiva para restar. El procedimiento que más se utilizó para resolver el problema de igualación fue el conteo con los dedos. En los problemas de cambio todos respondieron correctamente sin importar el procedimiento utilizado. De igual manera los problemas de combinación fueron resueltos correctamente sin importar cuál fue el procedimiento. En los problemas de comparación y de igualación sí hubo una variación aunque el procedimiento que utilizaron los alumnos no influyó en los resultados sino que se les dificultaba identificar si se trataba de una suma o resta.

Conclusiones

Tabla 1. Procedimiento utilizado por niño en cada tipo de problema.

	Procedimiento Tipo de problema	Conteo con los dedos	Anotar operaciones	Mental (imaginar)	Utilización de objetos	Dibujos	Suposición	Resu-esta	
								✓	✗
Niño 1	Cambio	x						x	
	Combinación	x						x	
	Comparación	x						x	
	Igualación						x		x
Niño 2	Cambio	x	x					x	
	Combinación	x	x					x	
	Comparación						x		x
	Igualación	x							x
Niño 3	Cambio		x					x	
	Combinación		x					x	
	Comparación		x					x	
	Igualación		x					x	
	Cambio			x				x	
Niño 4	Combinación	x						x	
	Comparación	x						x	
	Igualación						x		x
	Cambio	x						x	
Niño 5	Combinación	x						x	
	Comparación		x					x	
	Igualación		x					x	
	Cambio		x					x	
Niño 6	Combinación					x		x	
	Comparación					x			x
	Igualación	x						x	
	Cambio				x			x	
Niño 7	Combinación				x			x	
	Comparación				x			x	
	Igualación				x			x	
	Cambio			x				x	
Niño 8	Combinación			x				x	
	Comparación			x			x		x
	Igualación			x					x
	Cambio			x				x	
Niño 9	Combinación			x				x	
	Comparación	x							x
	Igualación	x						x	
	Cambio			x				x	
Niño 10	Combinación			x				x	
	Comparación		x					x	
	Igualación		x					x	
	Cambio			x				x	
Niño 11	Combinación	x				x		x	
	Comparación						x		x
	Igualación	x				x			x
	Cambio			x				x	
Niño 12	Combinación	x						x	
	Comparación	x							x
	Igualación	x						x	
	Cambio	x	x					x	
Niño 13	Combinación	x						x	
	Comparación	x	x					x	
	Igualación			x				x	
	Cambio			x				x	
Niño 14	Combinación	x						x	
	Comparación	x							x
	Igualación	x						x	
	Cambio			x				x	
Niño 15	Combinación			x				x	
	Comparación			x				x	
	Igualación			x				x	
	Cambio			x				x	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Total de veces que se utilizó el procedimiento.

Procedimiento utilizado / Tipo de problema	Conteo con los dedos	Anotar operaciones	Mental (imaginar)	Utilización de objetos	Dibujos	Suposición
De cambio	4	4	7	1	1	0
De combinación	8	2	4	1	1	0
De comparación	6	4	1	1	2	2
Igualación	6	2	4	1	1	2
Total de veces que se utilizó el procedimiento	24	12	16	4	5	4

Fuente: Elaboración propia.

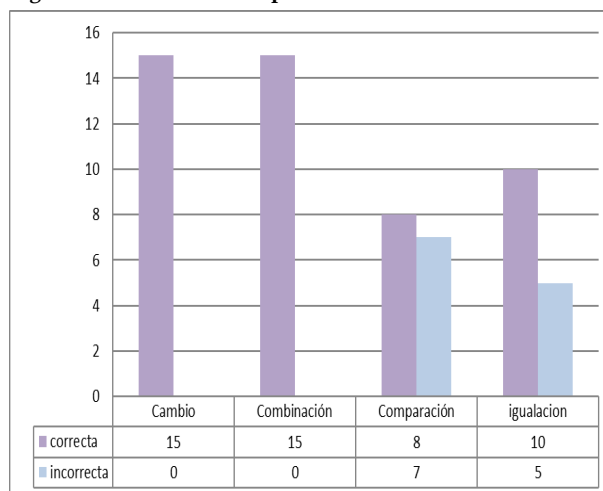
Se cumplió el objetivo por que se logró identificar algunos de los diferentes procedimientos que utilizan los niños al resolver un problema aditivo. Tomando en cuenta todo el procedimiento de inicio a fin, los niños siguen el modelo adaptado por Puig y Cerdán (1995) que es lectura, comprensión, traducción, cálculo y solución.

En la resolución de los problemas observamos que algunos niños utilizan más de un procedimiento para llegar al resultado.

Consideramos que los procedimientos que utilizaron los niños no son el factor para resolver correcta o incorrectamente los problemas, eso depende del entendimiento de dicho problema, por ejemplo: En los problemas de cambio y combinación los niños contestaron de manera correcta porque de acuerdo con Robinson (citado por Bermejo y Lago, 1988) las cantidades influyen sobre la mayor o menor dificultad de un problema. En los problemas de comparación e igualación pudimos observar que como lo mencionan Bruno y Martínón (1997) los alumnos presentan dificultades al resolver los problemas dependiendo la posición de la incógnita y por eso en este tipo de problema presentan dificultad y cierta confusión.

También se presentan errores para resolver los ejercicios como rigidez del pensamiento, hacer

Figura 1. Grafica de las respuestas obtenidas.



Fuente: Elaboración propia.

asociaciones incorrectas y al aplicar estrategias o reglas tal como lo menciona Radatz (1980). El procedimiento más utilizado por los niños de 7 y 8 años, que se encuentran en segundo grado de primaria, es el conteo con los dedos.

Referencias

- Bermejo, V., & Lago, M. (1988). Representación y magnitud de los sumandos en la resolución de problemas aditivos. *Infancia y Aprendizaje. Revista trimestral de estudios e investigación*. (44) 109-121.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Barcelona: Paidós.
- Bermejo, V. (2004). *Como enseñar matemáticas para aprender mejor*. Alcalá: Editorial CCS.
- Burris, A. (2010). *Understanding the Math You Teach*. EEUU: Pearson College.
- Bruno, A., & Martínón, A. (1997). Procedimientos de resolución de problemas aditivos con números negativos. *Enseñanza de las ciencias*. (15), 249-258.
- Callejo, M. L. (1987). *La enseñanza de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Narcea.

- Cañadas, C., & Castro, E. (2002). Errores en la resolución de problemas matemáticos de carácter inductivo. En J. M. Cardeñoso, E. Castro, A. J. Moreno y M. Peñas (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas. Resolución de problemas*, pp. 147-154. Granada: SAEM.
- Carpenter, T.P., Moser, J.M., & Harriett, C. (1988). Representation of addition and subtraction word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(4), 345-357.
- De Corte, E. (1993). La mejora de las habilidades de resolución de problemas matemáticos: hacia un modelo de intervención basado en la investigación. En J. Beltrán, M D. Prieto, V. Bermejo y D. Vence (Ed.), *Intervención psicopedagógica*, pp. 146-168. Madrid: Pirámide.
- Dewey, J. (2013). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. EEUU: Macmillan Publishing.
- Hernández, J. (1997). La resolución de problemas aritméticos y sistemas de representación semióticos. *Didáctica de las matemáticas*, 29, 19-34.
- Markarian, R. (2002) ¿Para qué enseñar matemática en la escuela primaria?, Certidumbres e Incertidumbres. *Correo del maestro. Revista para profesores de educación básica*, 73, 46-50.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton. NJ: Princeton University Press.
- Puig, L., & Cerdán, F. (1995). *Problemas aritméticos escolares*. España: Editorial Síntesis.
- Radatz, H. (1980). Students' errors in the mathematical learning process: a survey. *For the Learning of Mathematics*, 1(1), 16-20.
- Resnick, L., & Ford, W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Madrid: Ministerio de educación y ciencia.
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. L. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. En H.P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*, pp. 153-196. New York: Academic Press.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Guía para el maestro primaria/segundo grado*. Extraído de: http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/images/PDF/prog_primaria/PRIM_2do2011.pdf
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. En D.A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, pp. 334-370. NY: Macmillan.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16, 13-20.