
**SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE SUMA Y RESTA EN ALUMNOS
CON DIFICULTADES PARA APRENDER
MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING IN ADDITION AND SUBTRACTION
PROBLEMS OF STUDENTS WITH LEARNING DIFFICULTIES**

Octaviano García Robelo¹

RESUMEN

El estudio evalúa un programa de apoyo para que alumnos con bajo rendimiento en matemáticas adquirieran el entendimiento conceptual para solucionar problemas de suma y resta, apoyándose en la adaptación de una estrategia que guió su razonamiento. Participaron 11 alumnos de 3^o y 4^o grados. Se evaluaron sus conocimientos conceptuales y algorítmicos, su estrategia de solución de problemas y su actitud hacia las matemáticas. Los resultados mostraron que la comprensión del sistema decimal contribuyó al entendimiento conceptual y procedimental implícito en los algoritmos de suma y resta, adoptar una estrategia facilitó el gusto, comprensión y razonamiento de los problemas.

Palabras claves: Matemáticas, alumnos con bajo rendimiento, sistema decimal, adición y sustracción, solución problemas.

ABSTRACT

The study evaluated the efficacy of a program for conceptual comprehension to solve addition and subtraction problems for students with low achievement in mathematics, supported by the adaptation of a strategy that guided their reasoning. Participants were eleven children from 3rd and 4th grade. Students' conceptual and algorithmic knowledge, strategy use for solving problems, and attitude toward mathematics were assessed. Results demonstrated that comprehension of the decimal system and the adaptation of a solving problem strategy improved children's understanding of concepts and procedures related to addition and subtraction algorithms, and through this, promoted interest, comprehension for problem solving.

Keywords: Mathematics, underachieving children, decimal system, addition and subtraction, problem solving.

¹ Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), egresado de la UNAM, trabaja línea de las matemáticas en niños y trayectorias en educación superior.

INTRODUCCIÓN

En México, en las últimas décadas, la educación a nivel básico ha presentado una serie de dificultades que se proyectan en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales, caracterizada por un bajo rendimiento en lectura, escritura, matemáticas y ciencias (OCDE, 2010; SEP, 2010). Específicamente, en matemáticas se ha encontrado que los niños y niñas durante los primeros grados muestran dificultades que van de lo simple a lo complejo, como es la adquisición y comprensión del cardinal del número, la comprensión de los algoritmos y conceptos de suma, resta, multiplicación y división, así como una incomprensión del sistema decimal, considerados como conocimientos elementales para comprender y resolver situaciones matemáticas complejas de la vida real.

Estas dificultades no solo afectan e influyen en el desarrollo cognitivo de los niños y niñas, sino que sus experiencias a la larga influyen en su motivación y actitud para aprender matemáticas. Por lo que resulta primordial asegurar de inicio la adquisición correcta de estos conocimientos previos para la construcción de nuevos y más complejos conocimientos matemáticos correspondientes a otros niveles educativos, como el álgebra en nivel secundaria, o la probabilidad en la educación medio superior, y la estadística, así como otros conocimientos matemáticos que deben cubrir en el resto de su educación escolar (García, 2012).

Junto a estas dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, dentro del aula existen niños y niñas que muestran serias dificultades para adquirir el conocimiento de las matemáticas, correspondientes al grado que cursan, como es el caso de la muestra de este estudio. Los fundamentos teóricos que respaldan el siguiente trabajo se centraron en el modelo cognoscitivo que considera que en un ambiente escolar lo que los alumnos aprenden de los maestros depende del acervo de conocimientos del alumno, de sus estrategias de aprendizaje, de sus procesos metacognoscitivos y de sus procesos afectivos (Wittrock y Baker, 1998, p. 46)

En el plano de las matemáticas no todos los niños están expuestos a un ambiente instruccional propicio para el aprendizaje. Diferentes autores han identificado que los

niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas presentan estrategias deficientes para solucionar problemas (Macotela, 1995; Podall y Comellas, 1996; Flores, 1999; Hallahan, Kauffman y Llooyd, 1999). Esto limita su acceso al currículo, especialmente si se considera que actualmente en los programas educativos se supone la solución de problemas como el eje del aprendizaje matemático (SEP, 1999; National Council of Teachers of Mathematics, citado por Woggon, 2001).

El consenso alcanzado con respecto a que el objetivo central de la educación matemática radica en la solución de problemas, contrasta con una gran cantidad de datos en los que se hace patente que muchos estudiantes no dominan o, al menos no suficientemente, las estrategias requeridas para abordar nuevas tareas y problemas matemáticos.

En el nivel primario, una de las tareas en las que inicialmente se hacen patentes los problemas de los alumnos es la solución de problemas de adición y sustracción. Los problemas de los alumnos se evidencian en dos aspectos: dificultades para emplear una estrategia y dificultades para automatizar los algoritmos de suma y resta. El origen de estas dificultades, parece ser, está ubicado en el nivel conceptual y en la apropiada aplicación de una estrategia.

Flores (2002) encontró que los alumnos con dificultades para solucionar problemas con un nivel de complejidad conceptual que excede su conocimiento, poseen conocimientos matemáticos sólidos para problemas más sencillos y aplican adecuadamente una estrategia de solución. Los alumnos tratan de aplicar estos conocimientos en los problemas más complejos pero sin tener éxito, en estos casos, los alumnos actúan sin seguir una estrategia.

Con relación al punto anterior, diferentes autores (Flores, 1999) han encontrado las siguientes dificultades en la solución de problemas: tienen dificultades para memorizar conocimientos numéricos (por ejemplo, las tablas de multiplicar) o para hacer cálculos numéricos rápidos; las estrategias que emplean son rudimentarias y limitadas; su forma de proceder durante la solución de un problema es impulsiva y errática; no monitorean, ni evalúan sus soluciones; se basan en un análisis superficial de las relaciones expresadas en el texto del problema; no siempre reconocen el vocabulario matemático; suelen identificar las relaciones en el problema atendiendo a aspectos superficiales del texto (por ejemplo si el problema dice *ganó* lo asocian con una suma, cuando lo adecuado

es una resta); sustentan sus soluciones en información, creencias o experiencias irrelevantes cuyo vínculo con el conocimiento matemático es muy rudimentario; no siempre emplean espontáneamente formas de representación gráfica o digital que les apoyen en la comprensión y solución algorítmica del problema; cometen errores en los algoritmos y no identifican espontáneamente su origen; no generalizan espontáneamente sus experiencias con problemas similares; su motivación hacia la tarea es muy pobre.

Diversos investigadores han encontrado que capacitar en el empleo de una estrategia mejora la ejecución en la solución de problemas de los aprendices con dificultades. La estrategia contribuye a un mejor entendimiento de las relaciones matemáticas y de los conceptos implicados en los problemas de suma y resta (Nunes y Bryant, 1997; Jordan y Montani, 1997; English, 1998; Flores, 1999; Aguilar y Navarro, 2000).

Aunado al valor de aprender una estrategia, también se ha investigado el valor de la comprensión del sistema decimal para entender los algoritmos de la suma y la resta y su relación con la comprensión de problemas que implican estas operaciones (Carpenter, Fennema, Loef, Levi y Empson 1999; Fuson y Burghardt 1999). Si los niños no poseen este conocimiento sus acciones se basan en la memorización de una rutina que no tienen sentido para ellos, por lo mismo, se les dificulta memorizar la rutina o identificar sus errores. Cuando los niños desarrollan su entendimiento sobre el sistema decimal y su aplicación a los algoritmos de suma y resta, se favorece que comprendan y automaticen los procedimientos requeridos en un algoritmo.

En relación con lo anterior, se ha comprobado que para comprender el sistema decimal es muy importante que los niños tengan oportunidad de entender las relaciones matemáticas implícitas (principios de base y valor posicional, valor relativo de los números) usando su conocimiento informal o intuitivo (Lerner y Sadovsky, 1994). Además, también se plantea que el entendimiento de los algoritmos se favorece si los alumnos los aplican al solucionar problemas (Block y Álvarez, 1999).

Flores (2002) presenta evidencia de que la comprensión del significado de la adición y la sustracción es un proceso evolutivo a largo plazo que es influido por las situaciones y tipos de problemas con los que el niño tiene experiencia, por las relaciones que se establecen entre la adición y la sustracción y por las formas de simbolización que emplea.

Observó que la participación activa de los niños en la resolución de los problemas juega un papel central para la comprensión de conceptos cada vez más complejos. En esta comprensión se conjugan dos aspectos: los conocimientos relacionados con los problemas y la experiencia en las situaciones que se narran en los problemas.

En virtud de lo anterior, es importante contar con una definición de las situaciones problemáticas asociadas a la adición y sustracción que son enseñadas durante la primaria. Vergnaud (1997) define las siguientes categorías:

1. Situaciones de combinación: expresan una relación entre la medida de dos conjuntos elementales que se combinan para formar un conjunto compuesto. Por ejemplo, *Pablo tiene 6 canicas de azules y 8 de amarillas. ¿Cuántas canicas tiene en total?*

2. Situaciones de transformación: Expresan una relación estado-transformación-estado. Se relaciona temporalmente el estado inicial de un evento y el estado final del mismo mediante una transformación. Por ejemplo, *Pablo tenía 7 canicas antes de empezar a jugar. Ganó 4 canicas, ¿cuántas tiene ahora?*

3. Situaciones de comparación. Expresan una relación de comparación que vincula las medidas de dos conjuntos mediante la identificación de la diferencia. Ejemplo, *Pablo tiene 8 canicas. Juan tiene 5 menos que Pablo. ¿Cuántas canicas tiene Juan?*

La dificultad de cada una de estas situaciones problemáticas depende no solo de la complejidad del cálculo numérico, sino también del conocimiento que se requiere para identificar las relaciones lógicas entre conceptos y principios (Vergnaud, 1997). Este conocimiento es central y no es reducible al cálculo numérico pues implica la comprensión de la relación entre las variables conocidas y la desconocida: el problema.

Tomando en cuenta estos antecedentes, el objetivo del presente estudio es que los niños aprendan y apliquen autónomamente una estrategia para entender, analizar y buscar opciones de solución para problemas de adición y sustracción. Para ello se emplea y adapta la propuesta diseñada por Flores (1999) para promover el aprendizaje de una estrategia de solución de problemas. Dicha propuesta contempla que los niños comprendan y apliquen en la solución de algoritmos el conocimiento relativo al sistema decimal; el conocimiento relativo a la solución de problemas relacionados con la adición o la sustracción; y la comprensión y aplicación de una estrategia para la solución de problemas aritméticos.

DESARROLLO

Participantes. Participaron cinco niños de tercer grado y dos niñas y cuatro niños de cuarto grado de una escuela primaria pública de la Ciudad de México. Todos fueron reportados por sus maestras como alumnos con bajo rendimiento en matemáticas. Se formaron dos grupos dependiendo del grado escolar. Escenario: Un salón de la escuela a la que asistían los alumnos. Instrumentos: Inventario de Ejecución Académica (IDEA) de Macotela, Bermúdez y Castañeda, (1996). Instrumento para evaluar estrategias de solución de problemas matemáticos (Flores, 1996, 1999). Cuestionario de Actitudes del Niño hacia las Matemáticas. Materiales: Material didáctico, objetos diversos, problemas correspondientes a diferentes situaciones. Procedimiento: Tomando en cuenta las limitaciones de tiempo se consideró apropiado dividir el estudio en dos fases. En la fase 1, el objetivo fue que los alumnos comprendieran el sistema decimal y su aplicación para la correcta solución de los algoritmos de suma y resta. En la fase 2, el objetivo fue que los alumnos comprendieran y aplicaran autónomamente la estrategia de solución de problemas.

Fase 1. Consolidación de los conocimientos sobre los algoritmos de suma y resta, Evaluación inicial. Con el propósito de conocer las habilidades y deficiencias del niño en la realización de los algoritmos de suma y resta, se aplicó individualmente la sección pertinente del Inventario de Ejecución Académica (Macotela, Bermúdez y Castañeda 1996). En esta evaluación se valoró: el conocimiento del procedimiento en el algoritmo; los errores que los alumnos cometían al realizar agrupamientos y desagrupamientos de unidades de valor; el empleo de los signos. En errores al realizar la suma se evaluó si el niño no conserva lugar de la columna, olvida llevar, olvida sumar números en la columna y suma columnas en forma independiente. En errores al realizar la resta los errores que se evaluaron fueron: si el niño suma en lugar de restar, olvida llevar, desconoce valor de cero en minuendo y resta indiferentemente dígito menos del mayor

Intervención. Sobre la base de los resultados de la evaluación, se diseñó un taller para enseñar los algoritmos. Se llevaron a cabo 15 sesiones con cada grupo, cada una con duración de 50 a 70 minutos. Se trabajó una vez por semana, después del horario de

clases. El taller se inició con actividades dirigidas a fortalecer la comprensión del sistema decimal; a continuación se trabajó en el algoritmo de suma y resta.

Las actividades se desarrollaron por medio de juegos en los que los alumnos aprendían, mediante la manipulación de materiales, los conceptos de unidad decena y centena, y principios de base valor y posicional así como las relaciones entre ellos. Una vez comprendidos estos, se trabajó en los algoritmos, de forma que los alumnos aplicaran su conocimiento del sistema decimal, especialmente en las reglas de agrupamiento y desagrupamiento empleados en la suma y la resta.

Con respecto a la secuencia y orden para cada una de las actividades se trabajó de la siguiente forma. En la primera parte se establecía el objetivo general de la actividad y enseguida los conocimientos específicos a cubrir durante la actividad. En un inicio se plantea al niño una situación problemática que le permitía analizar la importancia de los conocimientos matemáticos a aprender. A continuación se explicaba a los niños los conocimientos a aprender durante esa sesión. Se explicaba la consistencia de la actividad, en la que se mostraban los materiales y la función de estos, por ejemplo: el valor y el empleo de fichas de colores para ayudarse en la comprensión del sistema decimal, así también se explicaba el papel que cada uno deseaba ocupar o desarrollaba durante la actividad o juego matemático. Después que el guía resolvía dudas y aseguraba la comprensión de la actividad, se daba inicio a la práctica. Al concluir la práctica se permitía al niño que se autoevaluara, parte de la actividad en que se daba la oportunidad de revisar sus propios procedimientos y resultados y posteriormente constatar con sus compañeros, hasta que el niño lograra llegar al conocimiento matemático deseado; en caso contrario se disminuía la complejidad de la actividad para permitir al niño que se acercara al conocimiento o llegar completamente a ello. Como último paso se planteaban preguntas a manera de reflexión, con la finalidad de que el niño descubriera la utilidad e importancia de los conocimientos adquiridos durante la sesión.

Evaluación final: Se aplicó nuevamente *el Inventario de Ejecución Académica*.

Fase 2: Aprendizaje de la solución de problemas mediante la aplicación de una estrategia.

Evaluación. Se aplicó la Prueba de Solución de Problemas Matemáticos (Flores, 1999) y el Cuestionario de Actitudes del Niño hacia las Matemáticas.

Intervención. Con base en estos resultados y el conocimiento algorítmico ya adquirido se desarrolló el taller de 11 sesiones “Solución de Problemas Matemáticos”. El taller se centró en el aprendizaje de una estrategia de solución de problemas. Durante las sesiones de trabajo se presentaba a los alumnos una situación cotidiana (por ejemplo, comprar en una tienda) y se narraba una historia a partir de la cual se definía un problema. Después, los alumnos en forma grupal o en parejas analizaban el problema, elegían una solución y la llevaban a cabo, para tal fin contaban con una tarjeta de auto-instrucciones que les guiaba en la aplicación de la estrategia de solución de problemas. Al final de la sesión, se discutían las soluciones y se analizaba si eran verdaderas o falsas. En el proceso de solución los alumnos podían valerse de su conocimiento algorítmico y de objetos concretos o gráficos.

Durante la actividad de solución de problemas, en un inicio de la actividad se repartía una tarjeta a los niños que contenía diez pasos secuenciales para facilitar la adquisición de una mejor estrategia para solucionar problemas. La forma de la actividad de la secuencia de los pasos es como sigue. **Leo el problema**, algunos de los niños leían el problema en tanto el resto le seguían en la lectura, la finalidad de este paso es que el niño identificara la información matemática esencial. **Lo platico**, el guía cubría el problema y los niños comentaban el problema entre ellos, con el propósito de que el niño logre entender y explicar el contenido del problema con sus propias palabras. **Digo la pregunta**, aquí se espera que el niño logre identificar la interrogante, lo cual es indispensable para saber lo que tendrá que hacer para responder a la pregunta. Al identificar la interrogante el niño planeará en adelante los siguientes elementos de la estrategia para buscar un resultado. El guía preguntará a los niños cuál es la pregunta del problema. **Busco los datos**, la finalidad es que el niño logre localizar los datos numéricos con los que trabajará el algoritmo. **Con mi dibujo busco un resultado**, aquí el niño representa gráficamente el problema para que sean evidentes los datos del problema y las relaciones entre ellos y de esta manera se apoyen en sus dibujos (bolitas, palitos, etc.) para buscar el algoritmo apropiado. Al dibujar los datos el niño entenderá claramente la situación que el problema plantea. **Con mi dibujo busco una operación**, el niño con base en el dibujo realizado decide qué operación utilizar para resolver el problema. La meta principal es que comprendiera conceptualmente el algoritmo y no empleara indicadores superficiales o

palabras aisladas. **Escribo la operación**, una vez que los niños identificaban el algoritmo apropiado, escribían claramente los números y el signo de la operación, anotaban las cantidades en la posición que les correspondía, de acuerdo con el sistema decimal, aplicaban el procedimiento del algoritmo y por último anotaban el resultado obtenido. **Resuelvo**, los niños realizaban el procedimiento correspondiente para solucionar el algoritmo. **Compruebo**, mediante este paso los niños se aseguraban de que el resultado obtenido era el correcto. Se pedía a los niños que compararan el resultado que obtuvieron con su dibujo y con el resultado de su operación. **Escribo completa la respuesta**, el niño escribía la respuesta correspondiente, donde consideraba la cantidad y los objetos que trataba el problema. De esta manera fue que los niños aplicaban los pasos de la estrategia para solucionar problemas aritméticos.

Por otra parte, durante la realización de la sesión el alumno y el tutor realizaron las siguientes actividades:

Actividades de alumno: Discusión grupal por pareja para la comprensión del problema; trabajo individual para solucionar el problema; discusión grupal de sus diferentes soluciones hasta llegar a la solución correcta; trabajo individual para corregir un resultado erróneo.

Actividades del tutor: Motivar a todos los alumnos; promover el análisis y discusión en el proceso de solución; proporcionar ayuda individual y graduada; guiar la práctica individual; guiar a cada alumno en la aplicación de la estrategia.

Evaluación Final. Se aplicó, individualmente la prueba de solución de problemas matemáticos (Flores, 1999) y grupalmente el cuestionario de actitud.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Se evaluó la ejecución de los alumnos en la solución de algoritmos con diferentes niveles de complejidad. Al principio los alumnos cometían errores en los procedimientos de agrupamiento y des-agrupamiento y en la aplicación de conocimientos acerca del sistema decimal. Los alumnos aprendieron los conceptos y procedimientos correspondientes a los algoritmos de suma y resta (Tabla 1).

Tabla 1. Respuestas correctas en la evaluación de la ejecución de algoritmos

Algoritmo	Grupo tercero de primaria	Grupo cuarto de primaria
-----------	---------------------------	--------------------------

	PRE	POST	PRE	POST
Suma	20 %	100 %	66 %	100 %
Resta	0 %	100 %	16 %	100 %

Fase 2. Se obtuvo el porcentaje de respuestas correctas en cada uno de los componentes de la prueba solución de problemas matemáticos, individual, por grupo y en ambos grupos. Para evaluar si las diferencias entre la evaluación inicial y la final eran significativas ($p = 0 < .05$), se aplicó la “Prueba para Rangos Asignados de Wilcoxon” para muestras pareadas. Estos datos se presentan en la tabla 2.

Para el grupo de tercero se encontraron diferencias significativas en siete de los componentes de la estrategia. Para el grupo de cuarto en ocho de los componentes. En general se observa que no hubo diferencias en aspectos de la tarea que se refieren a la lectura y a la identificación de los datos numéricos para escribir una operación y escribir bien la operación. Estos son componentes implicados en un análisis superficial del problema y conocimientos rutinarios. En contraste, se observan logros en componentes relacionados con una comprensión profunda del problema:

- Con la planificación de la solución del problema. En ambos grupos se encontraron diferencias en: parafrasear el contenido, identificar la interrogante, representar gráficamente, relacionar las variables del problema.
- Con la ejecución de la solución. En ambos grupos se encontraron diferencias significativas en realizar la operación correctamente y seleccionar el algoritmo apropiado. En la preevaluación pudo ocurrir que los alumnos “adivinaron correctamente” la operación y obtuvieron cerca del 50% de respuestas correctas pues solo elegían entre suma y resta; sin embargo, los bajos puntajes en los otros componentes indican que aunque el alumno adivinó la operación no había comprensión del problema. En post evaluación, se encuentra que los alumnos mejoraron su ejecución en todos los componentes de la estrategia, aunque, hubo problemas que no comprendieron adecuadamente y llegaron a soluciones falsas.
- Con la evaluación de la solución. En ambos grupos se encontraron diferencias significativas en: comprobar el resultado, analizar correspondencia entre resultado y pregunta y comprobar el resultado.

Algunos de los alumnos desarrollaron la habilidad para estimar un resultado (4° componente). Esta es una tarea con un grado de dificultad elevado pues implica un manejo más abstracto de la información, en contraste con usar un algoritmo.

Tabla 2. Porcentaje de respuestas correctas en instrumento para evaluar la estrategia para la solución de problemas matemáticos (Flores, 1999).

COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA	Grupo 3° (N = 5)				Grupo 4° (N = 6)			
	PR E %	POS T %	Z	P	PR E %	POS T %	z	P
1. Lee sin errores	80	100	- 1.34	.17	100	100	0	1
2. Parafrasea el contenido	50	100	- 2.02	.04 *	63	98	- 1.82	.06
3. Identifica la interrogante	56	100	- 2.02	.04 *	81	100	- 1.82	.06
4. Halla un resultado mentalmente	0	26	- 2.02	.04 *	0	20	- 1.82	.06
5. Representa gráficamente el problema	4	94	- 2.02	.04 *	1	100	- 2.20	.02*
6. Relacionar las variables del problema.	8	66	- 2.02	.04 *	25	100	- 2.20	.02*
7. Selecciona el algoritmo requerido	42	78	- 1.84	.06	53	98	- 2.20	.02*
8. Identifica datos numéricos	94	100	- 1.34	.17	96	100	- 1.00	.31
9. Escribe la operación correcta	72	100	- 1.60	.10	93	100	- 1.60	.10
10. Opera correctamente	52	98	- 2.02	.04 *	73	100	- 2.20	.02*
11. Comprueba el resultado	0	62	- 1.82	.06	0	96	- 2.20	.02*

12. Analiza correspondencia con la pregunta (resultado congruente)	0	60	- 1.60	.10	1	93	- 2.20	.02*
13. Redacta el resultado completo	0	58	- 1.60	.10	13	98		.02*

- $p = 0 < .05$

Un aspecto que resultó clave para que los alumnos establecieran una comprensión apropiada del problema fue aprender a representarlo gráficamente mediante símbolos genéricos. Esto demuestra la necesidad y utilidad para el niño de apoyarse en estrategias no formales para después llegar a utilizar conocimientos formales en la solución de problemas matemáticos. Otro resultado que llama la atención es que en la evaluación inicial es que ninguno de los alumnos comprueba su resultado y tampoco analizaba si el resultado es congruente con la pregunta. Después de la intervención el 78% de los alumnos fue capaz de hacerlo. Finalmente al redactar el resultado, antes de la intervención solo algunos de los alumnos de cuarto grado lo realizaban. Al final más de la mitad de los alumnos de tercero podía hacerlo y el 98% de los de cuarto.

En la tabla 3 se presentan las opiniones de los alumnos respecto a las matemáticas, después de terminado el taller. Aunque no se hicieron estas preguntas a los alumnos antes de iniciar la intervención si se observó que presentaban mucha resistencia al trabajo, decían frases como: “son muy aburridas, no me gustan, son difíciles, no les entiendo” Al finalizar afirmaron que las matemáticas son divertidas. Asimismo mencionaron que tenían habilidades para el manejo del sistema numérico decimal, para las sumas y restas, e incluso para las multiplicaciones y divisiones, sin embargo, señalan que aún se le dificultan estas últimas operaciones.

Tabla 3. Evaluación de las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas al finalizar el taller

Preguntas	Respuestas
1. ¿Te gustan las matemáticas?	Todos los alumnos contestaron “sí”

2. ¿Por qué?	-“Hacemos muchas cosas y aprendemos; son muy importantes; son bonitas, son divertidas, son materias y juegos; sabes mucho; sin ellas no sabríamos nada”
3. ¿Cómo te sientes en matemáticas?	- “Muy bien, cómodo”
4. ¿En qué eres bueno en las matemáticas	- “En todo; en el sistema decimal; en las sumas; en las restas y multiplicaciones; en las tablas”
5. ¿Qué te cuesta más trabajo de las matemáticas?	- “En casi nada; en ninguna parte; no me cuesta trabajo; en multiplicaciones; en tablas y divisiones”

CONCLUSIONES

En conclusión, en general se observaron logros relevantes en todos los alumnos que participaron en el taller. Respecto al trabajo y las actividades didácticas que se realizaron con el sistema decimal y su aplicación en los algoritmos ayudó a los alumnos a comprender su concepto y a aplicar correctamente sus reglas, durante la solución del algoritmo de la suma y la resta. Aprender una estrategia para la solución de problemas matemáticos que implican suma y resta, favoreció aprender a solucionar problemas mediante la reflexión análisis y evaluación de las soluciones así como la comprensión de los conceptos y procedimientos correspondientes.

Los niños y niñas adquirieron conocimientos sobre la aplicación de la suma y la resta en problemas que implican relaciones numéricas con diferente nivel de complejidad. El trabajo individual, por pareja, grupal y colaborativo en todo momento durante el desarrollo de las actividades didácticas que comprendieron el taller, favoreció que los alumnos adquirieran una actitud positiva y gusto hacia las matemáticas.

En conclusión los resultados obtenidos de la aplicación del programa de intervención basado en el aprendizaje de una estrategia y en la comprensión de aspectos conceptuales señalan que esta es una opción adecuada para la instrucción con alumnos con bajo rendimiento. También puede señalarse que los alumnos desarrollaron hábitos de orden y limpieza en el trabajo matemático, los cuales son valorados en sus actividades escolares. Además adquirieron habilidades para trabajar cooperativamente: escuchar y

respetar las ideas de los demás, defender sus ideas con argumentos válidos, contrastar diferentes formas de llegar a un resultado, aceptar los propios errores y ayudar a los compañeros que tenían dificultad para realizar una tarea. Finalmente, es necesario continuar con la contribución de este tipo de estudios que revelen, mediante modelos de evaluación, el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, que ayuden a explicar cómo y qué aprende el niño, cuáles son sus dificultades, qué factores y de qué manera influyen en su tipo de aprendizaje matemático. Ampliar la investigación y experimentación, mediante la prueba de talleres o programas remediales, que incluyan a los actores que conforman el contexto del niño, como son su maestro y a sus padres para contribuir en propuestas de investigación y solución, para la prevención, la intervención y en su caso la participación remedial, durante este proceso, en la mejora de la educación matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, V. & Navarro, G. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53 (1), 63-83.
- Block, D. & Alvarez, A. (1999). Los números en primer grado: Cuatro generaciones de situaciones didácticas. *Educación Matemática*, (11), 57 – 76.
- Carpenter T., Fennema E., Franke M., Levi L. & Epsón S. (1999). *Dren's mathematics*. Wisconsin, E.U.: Heinemann.
- English, L. (1998). Children's problem posing within formal and informal. *Journal for Research in Mathematics Education*. (29) 24-83.
- Flores, M. (1996). *Enseñanza de estrategias de autorregulación a niños con problemas de aprendizaje mediante la capacitación a madres: una aproximación cognoscitiva conductual*. Tesis de Maestría. México: Facultad de Psicología. U.N.A.M.
- Flores M. (1999). La enseñanza de una estrategia de solución de problemas a niños con problemas de aprendizaje mediante la capacitación a madres. Integración: *Educación y Desarrollo Psicológico*, ene –jun, 11, 1 –17.
- Flores M. (2002). *El conocimiento matemático en problemas de adición y sustracción*. Un

estudio sobre las relaciones entre conceptos, esquemas y representación.
Tesis de doctorado. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Fuson, K., & Burghardt, B (1999). *Multidigit Addition and Subtraction Methods Invented in Small Groups and Teacher Support of Problem Solving and Reflection.* Manuscrito no publicado.

García, R. O. (2007). *Análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos en niños de primer y segundo grado de primaria.* Tesis Doctoral. México: Facultad de Psicología, UNAM.

García, R. O. (2012). *La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en niños de aulas mexicanas.* México: Ángeles Editores.

Hallahan, D; Kauffman J; & Lloyd, J. (1999). *Introduction to Learning Disabilities.* Massachusetts, E. U.: Allyn and Bacon.

Jordan, N. & Montani, T.(1997). Cognitive arithmetic and problem solving: A comparison of children with specific and general mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities.*_30 (6), 624-658.

Flores, M. R. C. (1999). La enseñanza de estrategias de autorregulación a niños con problemas de aprendizaje mediante la capacitación a madres. *Integración, Educación y Desarrollo Psicológico,* (11), 1-17.

Lerner, D, & Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: Un problema didáctico. En C. Parra e I. Saiz (Comps.) *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 95 – 184). Buenos Aires: Editorial Piados Educador

Macotela, F. (1995). *Desarrollo y perspectivas en el área de problemas de aprendizaje.* Programa de publicaciones de material didáctico. Facultad de Psicología. México: UNAM.

Macotela, F., Bermúdez, P. & Castañeda, I. (1996). *Inventario de Ejecución Académica.* Facultad de Psicología. México: UNAM.

Nunes, T. & Bryant, P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño.* México: Siglo XXI.

OCDE. (2010). *Education at a Glance 2010. OECD INDICATORS.* Recuperado el 14 de

octubre de 2010, de www.oecd.org/dataoecd

Podall, M. & Comellas, M. (1996). *Estrategias de aprendizaje: su aplicación en las áreas verbal y matemáticas*. Barcelona: LAERTES.

SEP. (2010). *Enlace. Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares. Educación Básica*. Recuperado el 12 de octubre del 2010, de http://enlace.sep.gob.mx/ba/docs/boletín_enlaceba2010.pdf

SEP. (1999). Plan y programas de estudio. Educación básica. México: SEP.

Vergnaut, G. (1997). The nature of mathematical cocepts learning. En T. Nunes & Bryant. *Learning and teaching mathematics: International perspective*. Success Oku: Psychology Press.

Wittrock M. & Baker E. (1998). *Test y cognición*. Barcelona: Paidós.

Woggon, R. (2001). *Students' perceptions of learning mathematics classes*. Conferencia del X Congreso de la Asociación Americana de Investigación en Educación (AERA). Seattle: USA.

Recibido: diciembre de 2013
Aceptado para su publicación: marzo de 2014