

**LA ENSEÑANZA DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS A NIÑOS
CON PROBLEMAS DE APRENDIZAJE MEDIANTE LA CAPACITACIÓN A MADRES**

Rosa del Carmen Flores Macías

Facultad de Psicología

Universidad Nacional Autónoma de México

Encabezado: problemas de aprendizaje y capacitación a madres

LA ENSEÑANZA DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS A NIÑOS CON PROBLEMAS DE APRENDIZAJE MEDIANTE LA CAPACITACIÓN A MADRES

Rosa del Carmen Flores Macías

RESUMEN

Se creó una situación de trabajo basado en el empleo de una secuencia autoinstruccional para la enseñanza de una estrategia de solución de problemas aritméticos a niños con problemas de aprendizaje. Para tal fin, se consideró que: las dificultades de los sujetos se vinculaban con déficits en la adquisición y empleo de estrategias; que su interacción con un tutor inexperto se vincula con el origen de estas dificultades; que los niños pueden aprender la estrategia con un procedimiento autoinstruccional; y que las madres pueden, mediante la capacitación, modificar su estilo de interacción de manera que promuevan un razonamiento de la tarea y la ejecución independiente en los hijos.

Se trabajó con niños de segundo y tercer año de primaria que participaban en un programa de educación especial. Se evaluó la ejecución independiente de los niños del grupo control y el grupo experimenta en la solución de diferentes problemas. Para evaluar los cambios en el estilo de interacción se registró el comportamiento de las diadas madre-hijo del grupo experimental mientras trabajaban en la tarea. También se evaluó si empleaban una estrategia adecuada. Se compararon los resultados de las diadas en la pre evaluación y post evaluación, así como la ejecución individual del grupo experimental y el control. En general se demuestra que el programa de capacitación fue exitoso, después de la capacitación se demostró que las madres promovían el trabajo autónomo y que, en la ejecución individual, los niños mejoraron en el empleo de la estrategia.

Palabras clave: Madres, capacitación, problemas de aprendizaje, enseñanza estratégica.

ABSTRACT

An instructional environment was designed in order to teach children to solve arithmetic word problems. The main assumptions were: that the children's difficulties are related to problems in acquisition and usage of specific strategies; the origin of their difficulties can be traced to particular interactions with a novice tutor (untrained mother); that children can learn an effective strategy via self-instructional procedures; and that mothers can be trained to modify their interaction styles in order to foster reasoning in the task and independent performance.

The participants in the study were mothers and their children. Children were of second and third grade levels who participated in a special education program. The original group was divided into an experimental and a control group. Pre-test included consisted of evaluating independent performance of the child and evaluating mother's interaction styles with their child in experimental group, as well as strategy usage in both mother and child while the latter was involved with a word arithmetic problem solving task. Procedures for the experimental group included training mothers to induce self regulation and reasoning during the task. At the end of procedures, initial measures were conducted again for all subjects. Comparisons between pre-test and post-test conditions in dyads, as well as between children of experimental and control groups, indicated: 1.- that trained mothers learned to foster independent performance in the child; 2.- individual performance showed a significant improvement in strategy usage in the child.

KEY WORDS: learning difficulties, mother-training

En el tratamiento de niños con problemas de aprendizaje, recientemente, se ha prestado atención a las deficiencias de estos niños en el empleo de estrategias apropiadas para trabajar en tareas académicas relacionadas con las matemáticas; en parte este interés se deriva de las investigaciones acerca del empleo de estrategias de solución de problemas en aprendices sin dificultades. En diferentes áreas académicas se han obtenido resultados positivos al incluir la enseñanza estratégica como una opción para alumnos con problemas de aprendizaje (ver Meltzer, 1993)

Las estrategias de solución de problemas pueden definirse como las habilidades de un aprendiz que influyen en la forma como procesa la información para alcanzar una meta. El logro principal de un alumno al emplear apropiadamente la estrategia es que se vuelve autónomo en la tarea (Swanson, 1993).

Se ha encontrado (Montague, 1986; Case, Harris y Graham, 1992; Meltzer, 1993; Swanson, 1993; etc.) que la enseñanza de una estrategia obtiene mejores resultados cuando se interrelacionan: características individuales de la ejecución en la tarea de los niños; características específicas de la tarea en que se trabajará (niveles de dificultad, componentes, variaciones, etc.); así como el estilo de interacción entre el tutor y el niño durante la instrucción.

El presente trabajo se referirá al empleo de estrategias para la solución de problemas matemáticos de adición y substracción, por ser una de las áreas en la que los estudiantes con problemas de aprendizaje experimentan mayor fracaso en la aplicación de estrategias efectivas. En los últimos años se ha vuelto prioritario no sólo el aprendizaje de habilidades básicas de computación, sino el empleo de estrategias de razonamiento para la solución de problemas

Un problema matemático puede definirse como la narración de una situación cotidiana en la que se plantea una interrogante en la relación entre dos variables o en la modificación de una variable y que requiere para su solución la manipulación de datos numéricos.

Varios autores que han planteado la enseñanza a individuos con problemas de aprendizaje de una estrategia específica para solucionar problemas aritméticos (Montague y cols., 1986; Fleischner y Nuzum y Marzoli., 1987; King, 1991; Short y cols., 1990; Case y col.; Wood, Rosenberg y Carran, 1993; Keller Lloyd, 1993)), en general coinciden en

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 4
plantear que para la solución de problemas se requieren cuatro pasos, que implican formas distintas de conocimiento: (1) transformar información lingüística y acerca de los hechos a representaciones internas, (2) usar el conocimiento sobre diferentes tipos de problemas, (3) planear cómo solucionar el problema, empleando conocimiento estratégico, y (4) ejecutar el plan mediante conteo y/o conocimiento algorítmico.

Los problemas matemáticos representan un enorme reto para los alumnos con problemas de aprendizaje pues requieren la coordinación de varias habilidades y procesos cognoscitivos. Diferentes autores (Montague y Bos, 1986; Fleischner, Nuzum y Marzoli, 1987; Lewis, 1989; Short, Cuddy y Friebert y Schalschneider, 1990; King, 1991; Case, Harris y Graham, 1992; Villaseñor y Kepner, 1993) han descrito las características del estilo de trabajo de niños con problemas de aprendizaje al solucionar problemas matemáticos y que se relacionan con la carencia de una estrategia adecuada para analizar, planificar, ejecutar y evaluar la solución del problema. Estas características son:

1. Sus razonamientos son inconsistentes.
2. Cometan errores frecuentes en la realización de la operación.
3. Presentan deficiencias en la comprensión del texto; tienen dificultad para identificar la información relevante; no atienden el contenido semántico del problema; se guían por palabras clave, que les llevan a soluciones erróneas.
4. No emplean mediadores verbales que dirijan su ejecución.
5. No manejan estrategias de apoyo; por ejemplo cómo representar mediante un diagrama o dibujo un problema para identificar la relación buscada.
6. No son capaces de identificar la fuente de sus errores
7. No emplean sus experiencias en problemas con un contenido semántico similar.
8. Sustentan sus soluciones en información, creencias o experiencias irrelevantes.
9. Su motivación es pobre, no conceden a la tarea un valor intrínseco positivo.
10. Su percepción de eficacia en la tarea es muy baja, atribuyen sus aciertos a agentes externos y fácilmente se dan por vencidos.

Las dificultades de los aprendices con problemas de aprendizaje para emplear una estrategia de solución de problemas que oriente su razonamiento se asocian, a la complejidad matemática y lingüística que implica resolver un problema y, a experiencias limitadas de aprendizaje

Una fuente de dificultad es la relación que se establece entre la variable o variables del problema. Fuson (1992) describe una clasificación de los problemas de adición y sustracción de acuerdo a su estructura semántica, que implica diferentes niveles de complejidad Define cuatro categorías: Problemas de cambio, cuando el valor inicial se modifica en función de otra variable. De combinación, cuando se mezclan los valores de las variables. De comparación, cuando se establece una relación entre dos variables (ver tabla 1).

Tabla 1: Clasificación de problemas de acuerdo a su estructura semántica y ubicación de la incógnita.

TIPO DE PROBLEMA	EJEMPLO
Cambio, adición	Toño tenía 19 canicas, Paty le dio otras 15.) Cuántas canicas tiene ahora?
Cambio, sustracción	Toño tenía 22 canicas, le dio 13 canicas a Paty.) Cuántas canicas tiene ahora?
Combinar, adición	Toño tiene 9 canicas rojas y 3 canicas blancas.) Cuántas canicas tiene Toño?.
Combinar, sustracción	Toño tiene 15 canicas, 6 son blancas y las demás son rojas.) Cuántas canicas rojas tiene Toño?.
Comparar I, sustracción	Toño tiene 13 canicas, Paty tiene 9 canicas.) cuántas canicas necesita Paty para igualar a Toño?.
Comparar II, adición	Toño tiene 13 canicas. Paty le gana por 15,) cuántas canicas tiene Paty?.
Comparar III, sustracción	Toño tiene 13 canicas. El tiene 7 canicas más que Paty. ¿Cuántas canicas tiene Paty?.
Cambio inicio desconocido I, adición	Toño tenía algunas canicas, le regaló 9 a Paty. Ahora tiene 17 canicas. ¿Cuántas canicas tenía al principio?.

Cambio inicio desconocido II, sustracción	Toño tenía algunas canicas, Paty le dio 7 canicas, ahora Toño tiene 15.) Cuántas canicas tenía al principio?.
Cambio intermedio desconocido, sustracción.	Toño tenía 16 canicas. Le regaló algunas a Paty, ahora tiene 9 canicas. ¿Cuántas canicas le regaló a Paty?

Igualmente plantea que la complejidad también está en función del lugar que ocupa la incógnita. Por ejemplo, en los problemas de combinación, el problema “*Juan tiene 12 canicas y Pedro tiene 17 ¿cuántas canicas tienen entre los dos?*” es mucho más fácil que el problema “*Juan y Pedro tienen 29 canicas, 12 son de Pedro, ¿cuántas son de Juan?*”; en el primer caso la incógnita se refiere al todo, mientras que en el segundo caso la incógnita se refiere a una parte.

Otro aspecto que influye en la habilidad para solucionar problemas es la relación entre el contenido semántico del problema y su comprensión. Los errores suelen deberse más a una interpretación errónea del texto que a un error de cómputo. Se ha encontrado (Lewis y Mayer, 1987; Lewis, 1989) que si el contenido semántico del problema escrito es consistente con la operación que se requiere (por ejemplo, la expresión “tiene más que” se vincula con el empleo de la adición), la interpretación del problema se facilita, pero si la oración no es consistente el problema se dificulta (por ejemplo si la expresión “cuántos más tiene” se vincula con el empleo de la sustracción).

En relación con las experiencias de aprendizaje se ha visto que la práctica continua de los problemas sin la enseñanza explícita de una estrategia de solución (lo cual ocurre típicamente en un salón de clase) no mejora la ejecución de los niños con problemas de aprendizaje. Por ello se propone enseñar el proceso seguido para solucionar el problema y no tan sólo en la demostración de la solución.

Roditi (1993) considera que los estudiantes deben ser aprendices activos que construyen el conocimiento *haciendo* matemáticas, mas que *conociéndolas* memorizando conceptos y procedimientos. La enseñanza se debe dirigir a la comprensión de conceptos y de las estrategias de solución de problemas matemáticos así como, al desempeño eficaz y eficiente de destrezas de cómputo.

Las distintas propuestas para la enseñanza de solución de problemas toman en consideración aspectos: cognoscitivos, lingüísticos, socio emocionales y características de desarrollo del individuo. Se trabaja a la par la comprensión lectora, las habilidades de cómputo y el empleo de estrategias que favorecen que el niño razone el problema y que actúe autónomamente en su solución. A continuación se citarán algunos de estos trabajos:

Montague y Bos (1986) trabajaron con las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y con problemas narrativos de dos incógnitas. Capacitaron a niños en el empleo de una estrategia autoinstruccional que apoya al niño para autoevaluar su ejecución durante la solución. La estrategia incluía el análisis del problema, planeación de una solución, ejecución y evaluación del plan. Los niños incrementaron en un 60% el número de problemas resueltos correctamente.

King (1991) enseñó una técnica llamada cuestionamiento estratégico consistente en formular y responder preguntas que guían en el empleo de una secuencia que lleva paso a paso a la solución de un problema. Se trabaja en forma grupal y se promueve el intercambio de ideas y la confrontación del punto de vista personal durante el proceso de solución. Se compararon tres grupos: enseñanza estratégica y práctica, sólo práctica y sin práctica. El primer grupo fue superior a los otros en tareas de solución de problemas matemáticos. La autora supone que al formular y responder preguntas el niño centra su atención en aspectos relevantes del problema y monitorea que su ejecución sea eficiente.

Wilson y Sindelar (1991) compararon tres métodos de enseñanza: entrenamiento en el empleo e identificación de un indicador semántico, enseñanza del indicador mas enseñanza de una estrategia de solución guiada por preguntas, y enseñanza sólo de la secuencia de solución de problemas. Los resultados mostraron que los procedimientos superiores fueron emplear un indicador semántico, y emplear indicador semántico mas estrategia de solución.

Case, Harris y Graham (1992) trabajaron con problemas narrativos de adición y sustracción. En forma individual los niños aprendieron a manejar una estrategia de autoinstrucción, en la que se seguía una secuencia que llevaba a la solución del problema. El tutor empleó el modelamiento del uso de la estrategia y plantear preguntas (diálogo socrático) durante la enseñanza. Se encontró una mejoría de un 70% en la solución de problemas.

Villaseñor y Kepner (1993) trabajaron en la solución de problemas narrativos,

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 8
emplearon la estrategia llamada instrucción guiada cognoscitivamente en la que el tutor pide a un grupo de niños que explique y responda preguntas acerca de cómo llegar a una solución; los niños contrastaban sus respuestas entre sí y el maestro dirigía la discusión para que los niños llegaran a una solución correcta. Este grupo se comparó con un control en el que se trabajó con formas convencionales de enseñanza, el grupo experimental fue superior por un amplio porcentaje.

La revisión anterior ejemplifica los beneficios de enseñar una estrategia para solucionar problemas, y pese a que se intervino en formas muy diversas se encuentran similitudes como: el manejo de una estrategia que organizaba la secuencia de acciones en el procesos de solución; la promoción de un razonamiento mediante un cuestionamiento guiado por el maestro o los compañeros; el empleo de autoinstrucciones para promover la autonomía en la tarea .

Además de los elementos anteriores, el contexto social en el que el niño aprende y practica la solución de problemas es un factor determinante para el aprendizaje de estrategias. Perlmutter, Beherand, Kuo y Muller (1989) señalan que pese a la falta de acuerdo en qué mecanismos de interacción social pueden promover el aprendizaje exitoso, se sugieren dos tipos de efectos: motivacionales, que afectan el interés y persistencia en la tarea y cognoscitivos que proveen lineamientos para regular y dirigir la conducta.

Varios autores (Montague y cols., 1986; Wilson y Sindelar, 1991; Case, Harris y Graham, 1992; Villaseñor y Kepner, 1993) describen en sus trabajos características que debe presentar el tutor al interactuar con un alumno con problemas de aprendizaje y que favorecen el empleo autónomo de una estrategia de solución de problemas. Entre éstas se citan: Dosificar la tarea en pasos pequeños y enseñar cada paso de la tarea en forma explícita antes de pasar al siguiente; graduar la complejidad semántica de los problemas; dar retroalimentación contingente a la ejecución; guiar el razonamiento mediante un diálogo en el que se hagan demandas cognoscitivas cada vez más complejas; desvanecer gradualmente el apoyo y supervisión a medida que el niño demuestra que está actuando en forma autorregulada.

De lo anterior se puede aseverar que un factor que influye significativamente en dominio del empleo de estrategias es la interacción con un tutor experto; sin embargo, los niños con problemas de aprendizaje frecuentemente son supervisados por sus madres que pese a saber resolver los problemas no cuentan con las competencias adecuadas para

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 9
actuar como tutores expertos. Esta aseveración se constata en la investigación sobre la relación entre madres y niños con problemas de aprendizaje al realizar tareas de solución de problemas, en comparación con las madres de niños sin problema.

En particular estas investigaciones son de interés pues en nuestro país las madres frecuentemente son responsables de que el niño realice en casa bien sus tareas escolares.

Bryan, Donahue, Pearl y Herzog (1984) compararon a madres de niños con problemas de aprendizaje con madres de niños sin problemas, registraron la frecuencia de expresiones de madre e hijo con diversas funciones comunicativas dentro de una tarea de solución de problemas y encontraron que las madres de niños con problemas tardan más en completar la tarea, están más tiempo en silencio, son más directivas y proveen menos información explícita y más información irrelevante. También encontraron que los niños con problemas de aprendizaje eran menos asertivos y tendían a aceptar los que sus madres les indicaban, con lo que se explica el papel dominante de la madre en la tarea. Se cree que la carencia de habilidades y estrategias, y la pobre percepción de sí mismos de los niños en la tarea y, la forma tan impositiva de actuar de las madres mantiene este estilo de interacción.

Freund (1990), estudió la relación que existía entre el estilo de interacción madre e hijo y el que el hijo fuera independiente en tareas de solución de problemas de categorización. En general observó que las madres de niños con problemas de aprendizaje tienden a dar mayor asistencia directa y al corregir solo marcan las respuestas incorrectas pero no explican la fuente del error y se limitan a indicar la opción correcta.

Tollison, Palmer y Stowe (1987) compararon la interacción entre madres con niños con problemas de aprendizaje con la interacción de madres de niños sin problemas, al realizar una tarea aritmética. Registraron seis categorías verbales y gestuales. A las madres se les expuso a dos condiciones, recibir retroalimentación positiva por la ejecución del niño vs no recibir retroalimentación. Se encontró que los niños sin problemas tuvieron una mejor ejecución y que las madres de niños con problemas interactuaron en forma negativa con mas frecuencia, pero sus expectativas se modificaron en función de la retroalimentación recibida por parte de los investigadores.

En resumen, los estudios anteriores muestran que las madres de niños con problemas de aprendizaje, en contraste con las de niños sin problemas, al interactuar presentan conductas que promueven y mantienen en los niños: formas dependientes al

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 10 trabajar, un bajo nivel de motivación y una percepción muy pobre de sí mismos, a nivel social y académico, lo que podría explicar porque se les ha dificultado adquirir una estrategia de solución de problemas. Este estilo de interacción podría explicar el origen de algunas de las dificultades y deficiencias del niño en la tarea, y a su vez indicar los comportamientos que hay que cambiar, al enseñar a las madres formas adecuadas de supervisión. No obstante su importancia, los estudios sobre la relación con el tutor tienen dos limitaciones:

Primero se da por hecho que el comportamiento de la madre influye en la ejecución del niño, pero no se evalúa directamente cómo ocurre esto ya que no se presenta una contrastación entre la ejecución del niño con su madre y su ejecución independiente.

Segundo, no se hace un análisis puntual del efecto específico de la conducta de la madre sobre la del hijo al realizar la tarea. Al no haber información sobre la ejecución del niño y la asistencia recibida, se dificulta interpretar la funcionalidad del comportamiento de la madre.

El presente estudio tiene como propósito demostrar que capacitar a las madres de niños con problemas de aprendizaje, en la enseñanza de una estrategia de solución de problemas favorece que sus hijos aprendan a resolver esta tarea en forma autónoma.

MÉTODO

Participantes.

Inicialmente los niños se eligieron al obtener menos de 30% de respuestas correctas en una prueba informal con once problemas (ver tabla 1). A las ocho madres del grupo experimental se les invitó a participar voluntariamente en el programa de capacitación. Las madres de los niños del grupo control no participaron en el estudio.

Las edades de los niños variaron entre los siete y diez años, y cursaban segundo o tercer grado de primaria y fueron diagnosticados como individuos con problemas de aprendizaje por la institución donde se trabajó.

Las madres que participaron en el programa se dedicaban al hogar, seis habían estudiado hasta primaria, una tenía la preparatoria y otra estudió una carrera técnica

Procedimiento de evaluación.

Con el fin de conocer si las madres contaban con los conocimientos necesarios para apoyar a los niños, se les pidió que resolvieran los mismos problemas que los niños. Todas los resolvieron correctamente.

Evaluación individual: Se evaluó la ejecución de los niños del grupo control y del experimental con una prueba que contenía once problemas representativos de diferentes niveles de complejidad (Fuson, 1992) y adecuados al nivel que cursaban (ver ejemplos en la tabla 1).

Se emplearon dos formas paralelas de esta prueba. A cada niño se les presentaron los problemas por escrito y se le pidió que los resolviera, mientras los resolvía, el evaluador obtenía información acerca del proceso que el niño seguía en la solución. Para obtener la información se diseñó un protocolo en el que se detallaba la forma como se debía cuestionar y calificar al niño durante la solución de la tarea (apéndice 1). Se evaluó si presentaban las habilidades implícitas en la estrategia de solución de problemas (ver columna central de la tabla 2). El evaluador consideraba las respuestas verbales y escritas del niño. La aplicación se realizó en una sola sesión sin límite de tiempo.

Evaluación de la interacción de la diada al resolver problemas: En esta evaluación no participó el grupo control. A las ocho diadas del grupo experimental se les video grabó (previo consentimiento de su parte) mientras trabajaban en la solución de tres problemas diferentes. A las madres se les dijo que apoyarán y supervisaran al niño como lo hacían en casa. Se dejaba a la diada trabajando sola. Se calificó si la diada trabajaba con una estrategia completa de solución de problemas (ver columna izquierda y central de la tabla 2) y si la madre promovía que el niño fuera autónomo en al tarea o si bien tendía a dirigirlo o substituirlo.

Tabla 2: Esquema de la relación entre las habilidades requeridas y las auto-instrucciones empleadas en cada fase de la estrategia de solución de problemas.

COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
FASES EN LA ESTRATEGIA	HABILIDADES REQUERIDAS	AUTOINSTRUCCIONES
1 LECTURA DEL PROBLEMA	LEER SIN ERRORES	LEO EL PROBLEMA
	PARAFRASEAR EL CONTENIDO	LO PLATICO
2 IDENTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE	IDENTIFICAR LA INTERROGANTE	DIGO LA PREGUNTA
	IDENTIFICAR LOS DATOS NUMÉRICOS	BUSCO LOS DATOS
3 PLANIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EL PROBLEMA	HAGO UN DIBUJO
	ESTABLECER EN LA REPRESENTACIÓN UNA RELACION ENTRE VARIABLES	CON MI DIBUJO BUSCO LA OPERACIÓN
	SELECCIONAR EL ALGORITMO APROPIADO	
4 EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE SOLUCIÓN	ESCRIBIR LA OPERACION	ESCRIBO
	REALIZAR LA OPERACIÓN	RESUELVO
	COMPROBAR EL RESULTADO	COMPRUEBO
	ANALIZAR CORRESPONDENCIA ENTRE RESULTADO Y PREGUNTA	
	REDACTAR EL RESULTADO	ESCRIBO COMPLETA LA RESPUESTA

Por otra parte durante la interacción se registraron con un intervalo de 5 segundos la ocurrencia concurrente de los siguientes comportamientos de la madre y del hijo:

De la madre:

Inducir: Expresiones o preguntas que lleven al niño a identificar un paso de la estrategia.

Dirigir: Indicar en forma explícita la actividad que se tiene que realizar.

Sustituir: Realizar la tarea, completa o parcialmente, en lugar del niño.

Confirmar: Expresión verbal o gestual para indicar al niño que está en lo correcto.

Supervisar: Monitorear o revisar el trabajo del niño.

Del hijo:

Trabajar: Actividades que realiza el niño en relación a la tarea.

Solicitar apoyo: Solicitudes para que la madre apoye en algún paso o lo confirme.

Atender: A la mamá cuando modela o explica algo en relación a la tarea.

Suspender: Realizar actividades incompatibles con la tarea

Procedimiento.

El programa de capacitación se desarrolló una vez por semana en sesiones de una hora y media, durante doce sesiones distribuidas en un lapso de cuatro meses. Además en cada sesión la madre recibía indicaciones para trabajar en casa.

En la tabla 2 se esquematiza cómo se diseñó la estrategia general para solucionar los problemas. Para enseñar la estrategia se consideraron las fases de comprensión, análisis, planificación y solución de un problema; en cada fase se determinaron, mediante un análisis de tarea, las habilidades de lectura o de matemáticas implicadas y con base en éstas se definió una secuencia autoinstruccional; eventualmente dicha secuencia guiaría al niño para solucionar en forma autónoma el problema.

Los niños trabajaban con una tarjeta con la secuencia autoinstruccional (ver columna derecha de la tabla 2). Al principio la madre le guiaba y graduaba su apoyo conforme el niño lo requería; a medida que el niño se mostraba eficiente para ejecutar él solo la auto-instrucción, la madre desvanecía su apoyo. Igualmente se desvaneció el empleo de la tarjeta. El programa se fue adecuando a las necesidades de cada diada madre- hijo.

Todo el tiempo que duró la capacitación las madres practicaron en casa con sus hijos los problemas, en promedio cada pareja practicó 35 problemas. Para favorecer que el niño generalizara la estrategia de solución de problemas se trabajó con problemas de

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 14
diferente nivel de complejidad; se empezó a trabajar con los problemas más sencillos con incógnita la final y se terminó con los que tiene una incógnita al principio (ver ejemplos en la tabla 1)

En cada sesión las madres recibían indicaciones para enseñar al niño en casa la estrategia de solución de problemas siguiendo la secuencia autoinstruccional y en la sesión siguiente se les daba retroalimentación y se practicaba la solución de un problema de diferente tipo.

Durante el programa de capacitación se realizaron las siguientes actividades:

- (a) Al principio se explicó a las madres cómo la forma en que ayudaban e interactuaban con el niño al resolver el problema, dificultaba que éste aprendiera a resolver los problemas y se les dio información y/o capacitó en lo siguiente: porqué se dificulta resolver un problema; qué es una estrategia de solución de problemas matemáticos; como ayudan al niño las autoinstrucciones; cuál es la utilidad, para un niño, de contar con una representación gráfica del problema y a partir de ella identificar un algoritmo; cómo representar gráficamente distintos problema; adecuación de ayudas a las necesidades del niño; estrategias didácticas para promover que el niño trabaje autónomamente. Estos temas se vinculan con lo que varios autores (Montague y cols., 1986; Keller y Lloyd, 1989; Wilson y Sindelar, 1991; Case, Harris y Graham, 1992; Villaseñor y Kepner, 1993) consideran necesario para instruir a un niño en tareas de solución de problemas.
- (b) Se enseñó a las madres el empleo de una estrategia de *modelamiento* y de *instrucción directa* para promover que el niño aprendiera la estrategia y la secuencia autoinstruccional.
- (c) Para sustituir el estilo directivo que todas las madres mostraban, se le enseñó en especial la técnica del *cuestionamiento estratégico* (King, 1991) en la que se guía al niño mediante preguntas que le sugieren como realizar la tarea pero no le indican explícitamente que hacer o preguntas en las que se pide al niño que explique sus acciones. En el código de categorías de la madre, esto corresponde a el comportamiento de *inducir*
- (d) Además se incluyeron dos temas sobre empleo de técnicas para desarrollar una motivación intrínseca en la tarea y establecer un hábito de trabajo en casa.

Durante las sesiones de trabajo la instructora empleó procedimientos de exposición, retroalimentación y juegos de roles. En dos de las sesiones las madres recibieron retroalimentación mientras trabajaban con sus hijos. Además, las madres recibieron un instructivo en el que se indicaba y ejemplificaba con diálogos, cómo adecuar su ayuda al nivel de ejecución del niño y cómo promover el empleo autodirigido de la estrategia. Este les sirvió para trabajar con los niños en casa.

Al finalizar la capacitación, con el propósito de evaluar si los cambios en el estilo de interacción de las madres favorecían el aprendizaje de la estrategia, se volvió a video grabar a las diadas al igual que en el inicio y se compararon las interacciones registradas en ambas videograbaciones.

Para lograr que los niños perfeccionaran el empleo de la estrategia de solución de problemas, las diadas trabajaron otras dos semanas en casa y entonces se evaluó a los niños de ambos grupos en forma individual al igual que en la fase de pre evaluación y se comparó la ejecución de los niños del grupo experimental contra la ejecución de los niños del grupo control

RESULTADOS

Evaluación individual: En la tabla 3, se presenta el porcentaje de habilidades correctas en toda la estrategia de solución de problemas. Se observa que el grupo experimental, en contraste con el control, mejoró en todas las habilidades implícitas en el empleo de la estrategia. Con la prueba chi cuadrada se determinó que en la pre evaluación no existían diferencias significativas entre los grupos ($p=.370>.05$); en la post evaluación los grupos difirieron significativamente ($p<.01$). Las similitudes en algunas habilidades pueden explicarse en función de un programa de lecto escritura en el que ambos grupos participaban en la institución. Es decir, los niños del grupo experimental aprendieron a resolver problemas empleando una estrategia, en tanto que los del control sólo mejoraron en aspectos mecánicos de la tarea (leer y repetir, o escribir operaciones).

Tabla 3: Evaluación individual en el empleo de la estrategia de solución de problemas

HABILIDADES REQUERIDAS EN LA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	PORCENTAJE DE HABILIDADES CORRECTAS							
	PRE EVALUACIÓN				POST EVALUACIÓN			
	GE	s	GC	s	GE	s	GC	s
LEER SIN ERRORES	37.5*	1.23	11.3	.31	100	0	100	0
PARAFRASEAR EL CONTENIDO	36.3	.48	32.9	.47	97.7**	.15	81.8	.38
IDENTIFICAR LA INTERROGANTE	17.0	.36	25	.46	98.8**	.10	25	.43
REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EL PROBLEMA	6.8	.27	7.9	.27	89.7**	.30	8.2	.26
ESTABLECER UNA RELACIÓN ENTRE VARIABLES	26.1	.44	19.3	.39	94.3**	.23	21.1	.40
SELECCIONAR ALGORITMO APROPIADO	36.3	.50	30.6	.46	94.3**	.23	29.5	.45
IDENTIFICAR DATOS NUMÉRICOS	73.8	.44	77.2	.42	100	0	100	0
ESCRIBIR LA OPERACIÓN CORRECTAMENTE	39.7	.49	36.3	.48	98.8**	.10	82.9	.37
REALIZAR LA OPERACIÓN CORRECTAMENTE	18.1	.38	13.6	.34	97.7**	.15	21.5	.41
COMPROBAR EL RESULTADO	0	0	0	0	95.4**	.20	0	0
ANALIZAR RELACIÓN ENTRE RESPUESTA Y PREGUNTA	0	0	0	0	94.3**	.23	0	0
REDACTAR EL RESULTADO	0	0	0	0	100**	0	0	0

** diferencia estadísticamente significativa ($p < .001$) entre el grupo experimental y el grupo control.

GE= grupo experimental; GC= grupo control. La desviación estándar (s) en la derecha de cada columna.

Evaluación en las diadas del empleo de la estrategia: Como se observa en la tabla 4, en la pre evaluación las más de las veces la madre asumió el control sobre la tarea, ya sea dirigiendo al niño en la tarea o sustituyéndolo; también se observa una instrucción defectuosa pues ninguna de las madres, a pesar de poder resolver correctamente la tarea, empleó la estrategia completa, las madres se saltaron pasos sin corroborar que el niño comprendía lo que hacían. Este estilo de tutorío se relaciona con los resultados obtenidos por los niños en la pre evaluación individual, al no contar con direcciones precisas o con alguien que les sustituyera en las partes difíciles, fallaron. En contraste en la post evaluación se emplea correctamente la estrategia y la responsabilidad de la tarea recayó en los niños.

Tabla 4: Evaluación del empleo de la estrategia de solución de problemas durante el trabajo en diadas

HABILIDADES REQUERIDAS EN LA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	PORCENTAJE DE HABILIDADES CORRECTAS	
	PRE	POST
Leer sin errores	100 (m)	100 (n)
Parafrasear el contenido	100 (m)	100 (n)
Identificar la interrogante	12.5 (m)	100 (n)
Identificar datos numéricos	87.5 (m)	100 (n)
Representar gráficamente el problema	12.5 (m)	100 (n)
Establecer una relación entre variables	12.5 (m)	100 (n)
Seleccionar algoritmo apropiado	100 (m)	100 (n)
Escribir la operación correctamente	100 (m)	100 (n)
Realizar la operación correctamente	100 (m)	100 (n)
Comprobar el resultado	12.5 (m)	100 (n)
Analizar correspondencia con pregunta	0 (m)	100 (n)
Redactar el resultado	37.5 (m)	87.5 (n)

(m)= la madre sustituye o indica al niño cómo resolver el problema.

(n) = el niño resuelve el problema en forma independiente, la madre supervisa.

Análisis de los cambios en la interacción: En los registros se obtuvo un promedio de 75% de concordancia entre observaciones (Coeficiente Kappa de Cohen).

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 18
 Para determinar que patrones se analizarían en ambas fases experimentales, con el modelo log-lineal, se rechazó la hipótesis de independencia ($G^2_{20}=1140.13$, $p<.01$ en pre evaluación, $G^2_{20}=1509.97$, $p<.001$ en post evaluación), Una vez que se rechazó el modelo de independencia, se identificaron los patrones de dependencia, considerando aquellos con un residuo estandarizado (z), mayor de 2.0. Es decir, se analizan aquellos patrones de la interacción madre-hijo que eran estadísticamente dependientes.

Para registrar la interacción se empleó un intervalo de cinco segundos. Los patrones que se analizan son resultado de la co-ocurrencia entre la conducta de la madre y del niño. Como es natural aparecieron gran cantidad de ellos, pero sólo se analizan aquellos con una dependencia estadísticamente significativa y los que dos o más díadas mostraron y (ver tabla 5).

Tabla 5: Análisis de las modificaciones en los patrones de interacción

Pre-evaluación Se registraron 2548 episodios		Post-evaluación Se registraron 13533 episodios	
Patrón	Características	Patrón	Características
supervisa -trabaja	% e=26.22 f (1,2,3,4) d (8)	supervisa - trabaja	%e= 42.80 f (1,2,3,4) d (8)
supervisa-s.apoyo	<i>no fue significativo</i>	supervisa - s.apoyo	%e=4.50 f (1,2,3,4) d (5)
induce - atiende	%e= 21.3 f (2,3,4) d (3)	induce - atiende	%C=14.08 f (1,2,3,4) d (5)
dirige - trabaja	%e=11.15 f (1,2,4) d (8)	dirige - trabaja	<i>no fue significativo</i>
sustituye - atiende	% e= 4.08 f (1,4) d (5)	sustituye - atiende	%e=1.12 f (1,2,3,4) d (1)
sustituye-suspende	% e=1.41 f (1,3,4) d (3)	sustituye-suspende	%e = .10 f (2) d (1)
confirma - trabaja	%e= 2.86, f (1) d (1)	confirma - trabaja	%e = 4.87 f (1,2,3,4) d (8)

%e = porcentaje de episodios registrados en relación al total.

f () = fase de la estrategia de solución del problema en que se presentó el patrón.

d () = díadas que presentaron el patrón.

El patrón *supervisa trabaja* muestra un incremento en la post evaluación que

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 19 puede ser un indicador de que la madre pasó más tiempo monitoreando al niño y dejando que él solo trabajará.

En el patrón *supervisa solicita apoyo* sólo es significativo en la post evaluación, lo cual puede indicar que el niño aprendió a evaluar su trabajo, identificaba cuando tenía una dificultad o a buscaba confirmación en alguna parte de la tarea.

El patrón *induce atiende* se relaciona directamente con el empleo de la técnica de cuestionamiento estratégico en la que la madre induce (no dirige) al niño para orientarlo al empleo de la estrategia o a la ejecución de una tarea particular. En contraste con la pre evaluación, en la post evaluación todas las madres emplearon esta estrategia en las cuatro fases del problema. Si bien se observa que el patrón *induce atiende* es mayor en la pre evaluación esto puede deberse a que una de las madres empleó esta estrategia en forma indiscriminada (20 minutos seguidos) sin ser sensible a que el niño no estaba entendiendo, ella terminó por dirigirle en la tarea.

El patrón *dirige trabaja* se vincula con el fracaso del niño al resolver la tarea en forma individual. Dirigir sin monitorear si el niño entiende la estrategia que sigue el adulto y solo dar sus instrucciones, no promueve el aprendizaje. En la post evaluación este patrón no fue significativo.

El patrón *sustituye atiende*, al igual que el anterior explica las fallas del niño. La sustitución es una forma equivocada de modelaje, pues no es explícito para el niño el razonamiento que el adulto sigue. En contraste con la pre evaluación, en post evaluación el patrón decremента y solo lo presenta una de las diadas.

El patrón *sustituye suspende* tiene la desventaja de que el niño abandona la tarea, mientras la mamá la trabaja en ella. Decrementa en post evaluación el número de diadas que lo presentan y aparece en solo una fase del problema.

El patrón *confirma trabaja*, es un indicador de la motivación y retroalimentación que recibe el niño al usar la estrategia. En la post evaluación se presenta en todas las fases del problema y es empleado por todas las diadas.

En general los datos demuestran que la capacitación fue efectiva, las madres aprendieron a instruir al niño en el empleo de la estrategia y los niños aprendieron a resolver problemas en forma autónoma (lo cual no ocurrió con el grupo control). Además las madres reportaron una gran satisfacción con los logros obtenidos por ellas y por sus hijos.

CONCLUSIONES

Al igual que otras investigaciones (Montague y cols., 1986; Fleischner y

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 20 cols.,1987, King,1991; Wood y cols., 1993) la presente demostró que los niños con problemas de aprendizaje presentan varias deficiencias en la estrategia que siguen para solucionar problemas y que la capacitación en el empleo de una estrategia mejora su ejecución. Igualmente se corroboraron los beneficios de enseñar estrategias apoyándose en el empleo de una secuencia autoinstruccional.

Asimismo, se analizó cómo las prácticas de supervisión y enseñanza de la madre pueden entorpecer el aprendizaje del niño y cómo estas prácticas pueden modificarse mediante una capacitación que considere por un lado, las características de la tarea y de la estrategia adecuada para resolverla y por otro, un estilo de interacción caracterizado por comportamientos que promuevan que el niño ejecute mejor la tarea en forma independiente. Un aspecto que en particular contribuyó a que los niños aprendieran a usar la estrategia fue enseñar a las madres a dialogar con su hijo empleando el cuestionamiento estratégico que sustituyó la conducta de sustituirlo o dirigirlo.

A diferencia de otros estudios similares, el presente supera la limitación que surge cuando solo se evalúan las habilidades del niño en el momento de la interacción, pero no en forma independiente (Freund, 1990). Al evaluar la ejecución del niño en la tarea al interactuar con la madre y en forma individual y, además comparar su ejecución independiente con un grupo control, se tiene un indicador objetivo de cómo el niño soluciona los problemas aritméticos y se puede determinar cuál es el papel de la enseñanza de una estrategia en el aprendizaje de esta tarea.

Con la metodología empleada se pudieron identificar la relación funcional entre el comportamiento de la madre y el niño, y se determinó cómo esta relación puede influir negativa o positivamente en el desempeño en la tarea.

Si bien los resultados son alentadores para quienes trabajan en la atención a niños con problemas de aprendizaje y en programas de formación a madres, hay que considerar en futuros trabajos sobre solución de problemas, el análisis del discurso entre la madre y el niño, de manera que se pueda identificar el proceso por el cual el cuestionamiento estratégico lleva a un razonamiento. Asimismo, sería importante para este tipo de trabajos evaluar en el niño la generalización de la estrategia aprendida hacia las actividades escolares y el mantenimiento a lo largo del ciclo escolar. Asimismo evaluar si las habilidades aprendidas por la madre se mantienen y generalizan hacia otras actividades de supervisión de tareas académicas de su hijo.

Otro que sería importante de estudiar es cómo la estrategia de solución de

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 21
problemas favorece que el niño comprenda conceptos matemáticos vinculados con la adición y sustracción pues algo que suele ocurrir en las escuelas es que los alumnos aprenden a asociar los distintos tipos de problemas con una rutina de solución pero sin comprender los conceptos que le subyacen.

También es importante que programas de formación para madres como el que aquí se presentó se realicen no solo en instituciones de educación especial sino también en la comunidad escolar, de forma que tanto en el aula como en el hogar se apoye al niño para que responda a las demandas del curriculum escolar,. Sobre todo cuando el tiempo que pasa el niño en la escuela es corto y se encargan tareas escolares que como en nuestra cultura son frecuentemente supervisadas por la madre

En resumen, el presente estudio apoya la argumentación que se dio al inicio de este trabajo sobre una concepción de lo problemas de aprendizaje que considere, entre otros aspectos, deficiencias en el desempeño de tareas académicas relacionadas con experiencias en situaciones de interacción social que entorpecen la adquisición de estrategias adecuadas para su realización. Se corroboró que si se diseña una intervención que considera el aprender una estrategia de solución de problemas, mediante la capacitación a las madres para que interactúen socialmente de forma que favorezcan el aprendizaje, el niño con problemas de aprendizaje llega a realizar tareas tan complejas como la solución de problemas matemáticos.

REFERENCIAS

- Bryan, T., Donahue, O. Pearl, R., & Herzog, A. (1984). Conversational interactions between mothers and learning disabled and non disabled children during problem solving. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 49, 64-71.
- Case, P. L., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving mathematical problem solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26, 1 - 19.
- Fleischer, J. E. Nuzum, M. B. & Marzoli, E.S. (1987). Devising an instructional program to teach arithmetic problem solving skills to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 214 -217.
- Freund, L. S. (1990). Maternal regulation of children problem solving behavior and its impact on children's performance. *Child Development*, 61, 113-125.
- Fuson, K. C. & Willis, G. (1989). Second grader's use of schematic drawing in solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, 81, 514-520.
- Fuson, K. C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. En D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of teachers of Mathematics* (243 –275). New York: McMillan Publishing Company
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83, 307-317
- Keller, C. E., & Lloyd, J. W..(1989). Cognitive training implications for arithmetic instruction. En J. N. Hughes y R. J. Hall (Eds.), *Cognitive behavioral psychology in the schools* (pp. 280-304). New York: The Guilford Press.
- Lewis, A.B. (1989). Training students to represent arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 81, 521-531.
- Lewis, A. B. & Mayer, R. E. (1987). Students' miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79, 363-371.
- Meltzer, L. J. (1993). *Strategy assessment and instruction for students with learning disabilities*. Austin TX: Pro-ed.
- Montague, M., y Boss, C. (1986). The effects of cognitive strategy training on verbal

Problemas de aprendizaje y capacitación a madres 23
math problem solving performance of learning disabled adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 26-33.

- Perlmutter, M., Beherand, S., Kuo, F. & Muller, A. (1989). Social influences on children's problem solving. *Developmental Psychology*, 25, 744-754.
- Rodity, B. (1993). <mathematics assessment and strategy instruction: An applied developmental approach. En L.J. Meltzer (Ed.) *Strategy assessment and instruction for students with learning disabilities* (293 – 324). Austin TX: Pro-ed.
- Short, E. J., Cuddy, C. L., Friebel, E., & Schalschneider, C. W. (1990). The diagnostic and education utility of thinking aloud during problem solving. En: H. L. Swanson y B. Keogh (Eds.) *Learning disabilities: Theoretical and research issues* (pp. 93-110). Hillsdale N. J.: LEA.
- Swanson, H. W. (1993). Principles and procedures in strategy use. En L. J. Meltzer (Ed.) Strategy assessment and instruction for students with learning disabilities. (61 – 92). Austin TX: Pro-ed.
- Tollison, P., Palmer, D., y Stowe, M.(1987). Mother's expectations interactions, for their learning disabled or normally achieving sons. The Journal of Special Education, 21, 27-34.
- Villaseñor, A. & Kepner, H. (1993). Arithmetic from a problem solving perspective: an urban implementation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24, 62-69.
- Wilson, C. L., y Sindelar, P. T.(1991). Direct instruction in math word problems: students with learning disabilities. *Exceptional Children*, 57, 512-519.
- Wood, D. A., Rosemberg, M. S., & Herzog, A. (1984). Conversational interactions between mothers and learning disabled or non disabled children during problem solving. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 258-269.

Apéndice 1

GUIA PARA CALIFICAR EL EMPLEO DE ESTRATEGIA DE SOLUCION DE PROBLEMAS.

LEE SIN ERRORES: Se califica si comete errores específicos, de regla, y si su lectura es o no fluida.	Se pide la niño que lea el problema en voz alta. En caso de no poder leer, el evaluador leerá el problema en voz alta, las veces que el niño se lo pida.
PARAFRASEA EL CONTENIDO. Se transcribe la respuesta textual del niño. Se califica si identifica los eventos que se narran en el problema , las cantidades que se mencionan y la relación entre estas	Preguntar:) De qué trata este problema? o Pláticame este problema con tus propias palabras.
IDENTIFICA LA INTERROGANTE: Se califica si el niño puede expresar que se le pregunta en el problema.	Preguntar:) qué te están preguntando? o) qué tienes que hacer? o ¿qué te piden en el problema?
REPRESENTA GRAFICAMENTE EL PROBLEMA: Se califica si representa en un dibujo o en un esquema el problema que se le presenta y establece la relación entre conjuntos o identifica la transformación de un conjunto.	Preguntar:) Puedes hacer un dibujo del problema?
ESTABLECE UNA RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DEL PROBLEMA: Se califica si el niño expresa algún tipo de razonamiento. Si el niño no es capaz de justificar adecuadamente se califica como incorrecto. Se transcribe la respuesta textual del niño.	Preguntar:) cómo le vas a hacer? ; ¿qué operación te sirve para resolver el problema? ;)porqué una(suma o resta)?;) Cómo supiste que era una (suma o resta)?.
SELECCIONA EL ALGORITMO APROPIADO. Emplea el algoritmo correspondiente a la adición o sustracción según sea su respuesta en el inciso anterior.	Pedir: Escribe la.... (suma o resta según sea la respuesta del niño en el inciso anterior)
IDENTIFICA DATOS NUMÉRICOS. Se califica si emplea las cantidades adecuadas al escribir la operación.	se califica en el cuaderno
ESCRIBE LA OPERACIÓN CORRECTAMENTE. Se califica la escritura del algoritmo.	se califica en el cuaderno
REALIZA LA OPERACIÓN CORRECTAMENTE: No comete errores de cálculo y respeta la secuencia del algoritmo.	se califica en el cuaderno y mientras resuelve la operación
COMPUEBA EL RESULTADO. Espontáneamente revisa si la operación es correcta	se califica en el cuaderno y mientras resuelve la operación
ANALIZA CORRESPONDENCIA CON LA PREGUNTA Analiza si el resultado es congruente con la pregunta. Por ej: Si antes tenía 3 y le regalaron 2 ahora tiene más.	Preguntar:) Cómo sabes que este resultado es correcto? o)porqué te dio este resultado?
REDACTA EL RESULTADO COMPLETO: Escribe el resultado de la operación y lo asocia con la variable o especie correspondiente.	Pedir: Escribe tu resultado.
OBSERVACIONES: Se anota si el niño requirió ayuda en la lectura y particularidades de su ejecución.	