



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**“ENTRENAMIENTO AUTOINSTRUCCIONAL, ESTRATEGIA
METACOGNITIVA PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE MULTIPLICACIÓN EN 4° DE
PRIMARIA”.**

TESIS

**Para obtener el título de
Licenciada en Psicología Educativa**

p r e s e n t a n

MARÍA DEL CARMEN GARCÍA HERNÁNDEZ

LAURA MASTACHE BENÍTEZ

Asesor:

Mtro. José Simón Sánchez Hernández



México D.F.

2009.

AGRADECIMIENTOS

Laura.

Una de las satisfacciones más grandes de esta vida, es poder compartir los momentos importantes con las personas que uno más quiere y las que siempre nos han acompañado, por eso dedico esta tesis a:

Mis hijas; Alex, Dan y Pau, ya que gracias a su amor y apoyo he podido realizar este proyecto, son el eje de mi vida y lo más grande que tengo, las amo.

Oscar; mi esposo, el amor de mi vida, su paciencia, su apoyo incondicional y su amor me dieron la fuerza para terminar esta carrera, gracias por creer en mí, te amo.

A mi mamá y a mi papá, porque me formaron y me dieron las bases para ser lo que hoy soy; gracias papá donde quiera que estés, gracias mamá por estar siempre a mi lado.

A mis hermanas; Geo, Angú, Lety, Ely y Kary, siempre me alentaron para seguir adelante y siempre están cuando más las necesito, gracias por ser como son.

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanas por su apoyo, pero sobre todo a mi mamá por su apoyo incondicional que me brindó durante toda mi carrera universitaria.

Carmen

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	10
I. PERSPECTIVA TEÓRICA.....	12
1.1 La visión constructivista.....	12
1.2 Los contenidos en el contexto escolar.....	16
1.3 Las estrategias en el contexto escolar	17
1.4 Instrucción cognitiva.....	19
1.5 Posturas teóricas	23
1.6 Planteamientos cognitivos para las matemáticas.....	27
1.7 Resolución de problemas matemáticos.....	29
1.8 La multiplicación.....	31
1.9 Plan y Programas de la Secretaría de Educación Pública.....	32
1.10 Estrategia metacognitiva para el aprendizaje de las matemáticas.....	35
II. MÉTODO.....	40
2.1 Objetivo general.....	40
2.2 Hipótesis.....	40
2.3 Variables.....	40
2.4 Diseño.....	41
2.5 Sujetos.....	41
2.6 Instrumentos.....	41
2.7 Procedimiento.....	44

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	49
3.1 Análisis cuantitativo.....	49
3.2 Análisis cualitativo.....	53
DISCUSIÓN.....	69
CONCLUSIONES.....	72
REFERENCIAS.....	74
ANEXOS.....	79

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, diseñar y aplicar un programa de intervención a niños de cuarto año de primaria con la finalidad de favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, mediante la estrategia metacognitiva entrenamiento autoinstruccional.

La muestra comprendió un total de 37 niños de entre 8 y 12 años; se realizó un diseño con medidas pretest-postest y fase de intervención, con dos grupos de sujetos: control, el cual trabajó sus clases habituales y grupo experimental, al que se le aplicó el programa de intervención. La evaluación inicial permitió conocer las dificultades presentadas por los alumnos en resolución de problemas de multiplicación; por tal motivo la intervención tomó en cuenta estos contenidos a través de diferentes actividades, las cuales se realizaron a lo largo de quince sesiones con una duración de una hora utilizando la estrategia metacognitiva entrenamiento autoinstruccional.

Los resultados obtenidos en la evaluación final se analizaron estadísticamente, indicando una diferencia significativa entre el grupo experimental con respecto al grupo control debido a la intervención y entre las medidas pretest-postest del grupo experimental, así como también se realizó el análisis cualitativo que nos llevó a la conclusión que la aplicación de la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional a niños de cuarto año de primaria, favorece el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo, un tema de interés son las matemáticas ya que con frecuencia los alumnos presentan bajo rendimiento en esta materia; la comprensión de las matemáticas se ha convertido en una necesidad primordial, cuando no una exigencia educativa y social.

En el contexto cotidiano el hombre se encuentra en constante interacción con las matemáticas; desde las operaciones aritméticas básicas de las que hace uso para el manejo del dinero, hasta la necesidad de su dominio para la innovación tecnológica (Carraher, Carraher y Schlieman, 1991). Lo anterior no deja lugar a dudas sobre su utilidad y función como herramienta indispensable para la comunicación, la producción de conocimiento y la resolución de problemas.

La enseñanza de las matemáticas ha centrado su interés en la resolución de problemas, dicha actividad promueve la indagación y la comprensión; crea lazos entre el conocimiento matemático y la vida cotidiana, y permite el desarrollo de nuevas estrategias.

Para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, la Psicología Educativa propone el constructivismo; este plantea que todo cambio en la organización cognitiva es una construcción personal del alumno a partir de sus experiencias de aprendizaje, las cuales son relacionadas con el conocimiento y uso de contenidos culturales (Sánchez, 2005). Así también, admite que hay muchas maneras de aprender y la elección de la estrategia de enseñanza dependerá de las necesidades del alumno en cada situación.

El problema principal que confrontan los estudiantes es el de no emplear métodos adecuados para la realización de su actividad principal como escolares: estudiar para aprender. Este uso inadecuado de las estrategias de aprendizaje, tanto cognitivas como metacognitivas (que se define como el conocimiento del propio conocimiento, y que implica el ser consciente del proceso mental que se lleva a cabo ante una tarea), provocan que tanto su potencial intelectual como su esfuerzo resulten de poca eficacia para compensar sus limitaciones escolares y para superar su desfase curricular (Alonso, 2005).

Gargallo (2003) dice que es fundamental que los alumnos adquieran estrategias que les permitan continuar aprendiendo a lo largo de la vida; el estudiante tiene que aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar en sus estructuras cognitivas la información necesaria para desenvolverse con éxito en la sociedad. Esas habilidades se

pueden obtener por medio de las estrategias metacognitivas, ya que se refieren al conocimiento, planificación, evaluación y control de los procesos cognitivos, en función de los objetivos de la tarea y del contexto.

La educación básica en México centra la enseñanza de las matemáticas en la aritmética y el álgebra, principalmente a través de la resolución de problemas (Secretaría de Educación Pública, 1993), siendo precisamente el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación mediante la estrategia metacognitiva entrenamiento autoinstruccional, el punto de interés de la presente tesis.

La presente investigación tuvo como objetivo, diseñar y aplicar un programa de intervención a niños de cuarto año de primaria, con la finalidad de favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación mediante la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional.

Para el desarrollo de este trabajo de tesis, la perspectiva teórica la presentamos en el capítulo I dividido en diez apartados; iniciando con la perspectiva constructivista que menciona que el sujeto que aprende es activo y construye el conocimiento en función de la actividad mental constructiva que genera y que esta construcción va a depender del conocimiento previo o las estructuras cognitivas con las que cuenta. En el segundo y tercer apartado se hace una revisión de la instrucción cognitiva y los contenidos en el contexto escolar, en el cuarto apartado se expone la importancia de las estrategias en el contexto escolar. En el quinto apartado, se hace una revisión de dos teorías que hacen referencia a la metacognición.

En el sexto punto se aborda el planteamiento cognitivo para las matemáticas y en los dos siguientes apartados, se da a conocer un panorama general sobre la resolución de problemas matemáticos y sobre la multiplicación. En el noveno apartado se hace un análisis del Plan y Programas de la Secretaría de Educación Pública de 1993, perspectiva que coloca en primer término, el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los conocimientos matemáticos, y finalizamos con la estrategia metacognitiva basada en el “entrenamiento autoinstruccional” que se utilizó para realizar el programa de intervención.

En el Capítulo II se presenta el método utilizado y en el cual se conoce el objetivo y las hipótesis de la investigación. Posteriormente se hace énfasis en la intervención; que se llevó

a cabo bajo un enfoque cuantitativo-cualitativo, mediante un diseño cuasiexperimental; con un grupo experimental al que se le aplicó el programa de intervención y un grupo control que trabajó sus clases habituales, con medidas pretest-postest en los dos grupos y fase de intervención para el grupo experimental. La muestra estuvo formada por 37 alumnos; con edades comprendidas entre 8 y 12 años, pertenecientes a un nivel socioeconómico medio bajo. El programa se aplicó en una escuela primaria pública, ubicada en la delegación Tlalpan.

El programa de intervención se dividió en tres fases: pretest, que consistió en una evaluación del área de matemáticas de cuarto año de educación básica sobre resolución de problemas de multiplicación, formado por 15 reactivos que se aplicó al grupo control y al grupo experimental. Diseño y aplicación del programa de intervención al grupo experimental, mediante el “entrenamiento autoinstruccional”, que es un procedimiento específico dirigido a incrementar el autocontrol en niños pequeños, que consistió de 15 sesiones de una hora y postest, evaluación final que se realizó al finalizar la intervención y que se aplicó a los alumnos tanto del grupo control como del grupo experimental.

En el Capítulo III se incluye el análisis e interpretación cuantitativa y cualitativa; los primeros a partir de los resultados obtenidos de la prueba “t” de Student entre la evaluación inicial y la evaluación final del grupo experimental y entre la evaluación final del grupo control y del grupo experimental. La interpretación cualitativa se hace a partir del análisis de algunos ejemplos, los dos con la finalidad de conocer si hubo una diferencia significativa que favoreciera a el grupo experimental, después del programa de intervención.

Finalmente se incluye un apartado de discusiones y conclusiones en donde se enfatiza los factores y situaciones que influyeron durante el programa de intervención. Presentamos como anexos el pretest, el postest y el programa de intervención.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, en el área de la investigación de Psicología Educativa hay un gran interés por conocer los problemas existentes en el aprendizaje de los niños, entre estos intereses está el problema de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que se observa un alto porcentaje en el fracaso en estas; señalando que para los alumnos son difíciles, aburridas y se sienten inseguros en cuanto a su capacidad para resolver problemas o simples cálculos.

Carraher, Carraher y Schlieman (1991) dicen que los alumnos se encuentran ante unas matemáticas que no comprenden, no les interesan, no saben para qué les sirven y por ello aprenden sólo a manipular símbolos y reglas como si estuvieran desprovistos de cualquier sentido o significado. Es por esto que las personas fracasan en las tareas y las evaluaciones de matemáticas, aún cuando pueden ser extraordinariamente competentes en situaciones de actividad cotidiana que impliquen cálculos matemáticos.

Algunos autores como Resnick y Kopfer (1996) señalan que uno de los motivos de dicho fracaso es consecuencia de la instrucción tradicionalista que consiste en operaciones y fórmulas que se resuelven mecánicamente (algoritmos) evitando así que el niño reflexione acerca del por qué de dicho procedimiento.

En el Plan y Programas de Educación Primaria de la Secretaría de Educación Pública (1993) se menciona que el propósito central de la enseñanza de la matemática, es que el alumno aprenda a utilizar los números para resolver problemas, no sólo con los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela, sino también con aquellos cuyo descubrimiento y solución necesitan de la curiosidad y la imaginación. Por ello, se han realizado diversas propuestas en las cuales la solución de problemas ha sido el medio para que el alumno adquiriera las habilidades básicas como son: analizar, plantear, razonar, predecir, verificar y generalizar resultados, elaborar conjeturas, comunicarlás y validarlas, identificar patrones, y situaciones similares, desarrollar la imaginación espacial, así como tener un pensamiento deductivo. Mayor, Suengas y González (1995) dicen que todas estas habilidades se pueden adquirir y desarrollar si se utilizan estrategias orientadas al autoaprendizaje y al desarrollo metacognitivo.

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), es una prueba del Sistema Educativo Nacional que se aplica a planteles públicos y privados del país en Educación Básica, a niños y niñas de tercero a sexto de primaria y jóvenes de

tercero de secundaria, en función de los planes y programas de estudios oficiales en las asignaturas de español, matemáticas y ciencias. De acuerdo a los resultados de esta prueba que se viene aplicando desde el 2006 para educación básica, hasta las evaluaciones realizadas en el 2009, más del 50% por ciento del total de primaria, obtuvo un desempeño de “insuficiente a elemental” en matemáticas.

También los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, conocida como PISA del 2006 que se aplica cada tres años, señalan que México estuvo por debajo de la media de desempeño en matemáticas. Estos resultados son un indicador de que se tiene que mejorar en esta materia.

Por eso la psicología educativa debe participar en abordar el problema de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, desde la perspectiva de una participación activa de los alumnos, para mejorar su capacidad y rendimiento. Para lograr ese objetivo se debe aplicar, instruir o entrenar a los estudiantes, para que adquieran o desarrollen y utilicen estrategias de aprendizaje, entre ellas las orientadas al autoaprendizaje, como lo es la estrategia metacognitiva; entrenamiento autoinstruccional, la cual dará a los alumnos la capacidad para planificar las actividades que van a realizar, controlar su ejecución, y evaluar sus resultados.

Ante tales dificultades de enseñanza y aprendizaje en matemáticas y por el apoyo que la psicología educativa puede prestar, justificamos la realización de esta investigación. Por lo que se planteó diseñar un programa de intervención, que ayudara a los alumnos de un grupo de 4° de primaria a mejorar en resolución de problemas de multiplicación.

I. PERSPECTIVA TEÓRICA

1.1 LA VISIÓN CONSTRUCTIVISTA

Desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva que es la postura que adoptamos para este trabajo de tesis, Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004) dicen que el ser humano posee la capacidad de recoger información del medio, procesarla y a partir de ella tomar decisiones en función de la situación.

El sujeto construye su conocimiento a partir de los esquemas o representaciones mentales que ha adquirido a través de las experiencias pasadas con objetos, situaciones, acciones, secuencias y conceptos que provienen del medio que lo rodea. Dichos esquemas le permiten utilizar el conocimiento adquirido e interpretar nuevos datos, percepciones, conceptos y hechos (Sierra y Carretero, 1999).

Barrio (2000) dice que de esta teoría se desprende el constructivismo, que sostiene que el aprendizaje es un proceso dinámico, activo donde la información recibida se encuentra en constante construcción y paulatinamente se hace más compleja. El constructivismo refiere que el aprendiz debe crear su conocimiento tomando los conocimientos previos como base para la atribución de significados y de esta forma, el aprendizaje se almacenará en la memoria. El aprendizaje según el constructivismo, es un proceso que lleva una secuencia de lo simple a lo complejo, de lo general a lo particular, en donde los conocimientos nuevos se integran en los conocimientos ya adquiridos. Ésta será la secuencia que se tomará en cuenta para la presentación de los contenidos durante la intervención.

Sánchez y Ortega (2001) dicen que el constructivismo constituye una pluralidad de tendencias psicológicas ya que convergen distintas versiones de esta perspectiva, versiones que tienen en común el estudio de la actividad mental constructiva de los seres humanos, pero que difieren por el énfasis que ponen en aspectos psicológicos a nivel individual o bien sociocultural y lingüístico como factores determinantes de la actividad mental de los sujetos cuando construyen conocimiento y aprenden ; es precisamente esta convergencia la que caracteriza al constructivismo.

Para Sánchez (2005) desde los años 90's el constructivismo emerge como un paradigma dominante en lo que se refiere al aprendizaje humano y en particular al

aprendizaje escolar; es aquí donde empiezan a diferenciarse las versiones modernas y posmodernas.

Las versiones modernas enfatizan en el ámbito interno y mental de los sujetos, mientras que las versiones posmodernas enfatizan en la interacción social, las prácticas o el uso del lenguaje. Las dos anteriores coinciden en que el sujeto que aprende es activo y construye el conocimiento en función de la actividad mental constructiva que genera, hay que tener en cuenta que la construcción del conocimiento va a depender del conocimiento previo o las estructuras cognoscitivas con las que cuenta el sujeto, ya que es uno de los principales factores para el aprendizaje significativo, pero también debemos tomar en cuenta que el aprendizaje dentro del aula no sólo es individual sino que debe haber relaciones sociales, participación individual y comunicación interpersonal, ya que con base en ésta, es como se van a crear significados y por tanto se va a generar un aprendizaje; consecuentemente la enseñanza es concebida como la ayuda que el docente realiza a ese proceso de construcción.

Sánchez (2005) menciona que para comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje, hay que situarlo en el contexto institucional, por lo que será necesario identificar los tres agentes básicos del proceso educativo del aula: el alumno, que es el que construye el conocimiento; el profesor, que enseña ayudando al alumno en su construcción y; el conocimiento o contenidos específicos sobre el que se construye organizado mediante el currículo. Los tres forman un triángulo interactivo que configura el proceso de enseñanza escolar; en la que los alumnos durante las actividades de aprendizaje construyen el significado y reestructuran sus conocimientos en actividades conjuntas; por su parte el profesor ayuda o influye en ese proceso mediante las actividades didácticas y las oportunidades de participación, lo que el alumno aprende y el profesor ayuda a construir, es el contenido del currículum en las diferentes áreas.

Los componentes del proceso educativo escolar se configuran en función de la interacción que existe entre alumnos, profesor y contenidos; estos no pueden desligarse unos de los otros, ya que el alumno va a construir significado y reestructurar sus conocimientos en actividades conjuntas con el profesor, que es el que ayuda a adquirir los conocimientos específicos del currículo. Con la participación de estos tres componentes será más fácil contextualizar las prácticas educativas a nivel sociocultural, instruccional, así como el proceso interactivo en el aula para construir significados.

De esta manera Coll citado en Fernández, Llopis y Pablo (1999) dice que la concepción constructivista se caracteriza por situar la actividad mental constructiva del alumno, en la base de los procesos de desarrollo personal que trata de promover la educación escolar. Mediante la realización de aprendizajes significativos, el alumno construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas de conocimiento, estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social y potenciar su crecimiento personal.

Por tanto, en todo proceso de aprendizaje, es necesario tener en cuenta tanto los contenidos que se le proporcionan al alumno desde fuera, como la asimilación que él debe realizar acerca de dichos contenidos, adaptándolos así a sus propias estructuras cognitivas y conectándolos con sus esquemas y conocimientos previos.

De acuerdo a Fernández, Llopis y Pablo (1999), no se trata sólo de poner énfasis en la evolución psicológica del niño, ni en limitarse a transmitir unos contenidos determinados, sino que hay que promover una construcción de los propios conocimientos a partir de las experiencias previas y del desarrollo evolutivo del alumno en conjunto de intervenciones que provengan de un entorno educativo, para que de esta manera los niños puedan alcanzar un aprendizaje significativo y funcional.

Wray y Lewis (2000) dicen que se ha demostrado que para que se produzca cualquier tipo de aprendizaje real, debemos partir de los conocimientos que ya tenemos sobre el tema. Cuanto más sabemos de él, más probable es que aprendamos cualquier porción de conocimientos, ya que si el aprendizaje no establece alguna relación con nuestros conocimientos previos va a ser un aprendizaje memorístico que se va a olvidar de inmediato por más esfuerzo que se hagan por recordarlo.

Por ello Wray y Medwell, citados en Wray y Lewis (2000) dicen que el aprendizaje es la concepción del mundo ya existente en forma ampliada y modificada a partir de diferentes alternativas. Esta idea constructivista del aprendizaje pone mucho énfasis en cómo se estructuran los conocimientos previos en la mente del que aprende y en cómo se activan durante el aprendizaje, por ello hablaremos de algunos principios claros de enseñanza como son:

1) La interacción del conocimiento previo con uno nuevo. Para que se produzca cualquier tipo de aprendizaje es necesario partir de los conocimientos previos que ya tenemos sobre el tema.

2) El aprendizaje es un proceso social, ya que el aprendizaje como proceso social se va a dar en los alumnos de manera más significativa, puesto en colaboración con los demás se establecerá una conciencia repartida ,al trabajar con los demás van a elaborar un conocimiento de un grado superior al que puede construir cada una de las personas que integran el grupo por separado; también se va a crear una conciencia prestada que va a permitir a los alumnos actuar con éxito al tomar prestadas las ideas de expertos o de alumnos que tengan más conocimiento del tema que ellos y esto es lo que Wray y Lewis (2000) dicen que el enfoque Vygotskiano llamó “Zona de Desarrollo Próximo”, señalando que todo aprendizaje se produce dos veces en el alumno: uno en el plano social y otro en el individual.

3) El aprendizaje es un proceso situado en un contexto. Es necesario que el aprendizaje se lleve a cabo en contextos reales, esto es con la finalidad de que los alumnos logren un aprendizaje significativo sobre todo en matemáticas que generalmente dentro del aula se plantean las operaciones de una forma abstracta sin tomar en cuenta el contexto, es de suma importancia que los docentes planteen problemas de la vida diaria, ya que es evidente que los niños en un principio no podrán transferir sus conocimientos de un contexto de la vida cotidiana, a un contexto escolar dentro del aula.

4) El aprendizaje es un proceso metacognitivo. Por ello es necesario fomentar el aprendizaje tanto individual como cooperativo para que el alumno confronte lo que sabe y lo que no sabe, para que sea consciente de su propia reflexión y aprendizaje. Para conseguirlo se puede fomentar la participación en voz alta al realizar determinados ejercicios cognitivos.

Por otra parte, Bermejo (1996) dice que para enseñar a comprender las matemáticas es importante la intervención sobre el aprendiz en el ámbito de esta materia, la cual se ha focalizado en tres polos: el sujeto que aprende, los contenidos que aprende y el sujeto aprendiendo unos contenidos específicos. En el primer caso la intervención está orientada a mejorar el funcionamiento y habilidades cognitivas y metacognitivas del aprendiz, en el segundo caso la intervención dependerá de la adecuada selección y ordenación de los contenidos curriculares y la tercera opción se centra en torno al sujeto que aprende unos contenidos determinados. La intervención ideal abarcaría estas tres dimensiones y de esta

manera los alumnos podrán adquirir un aprendizaje más significativo con la ayuda del profesor y de los contenidos específicos.

El papel del profesor dentro de esta línea pedagógica es el de dinamizador y organizador de la enseñanza para favorecer la construcción de los esquemas de conocimiento del alumno. Entonces el papel del docente es servir de mediador, coordinador y ejecutivo, y de esta manera se alienta a los alumnos a aceptar mayor responsabilidad para su propio aprendizaje.

Para Wray y Lewis (2000) en lo que se refiere a la enseñanza, el papel del profesor y los conceptos de la enseñanza estratégica atraviesan todas las disciplinas. No obstante el contenido es quien va dirigiendo la enseñanza, sobre todo cuando se consideran estrategias específicas, como la metacognitiva que se utilizó en este trabajo de tesis para aspectos peculiares de la matemática, ya que estas estrategias son las que ayudan en el aprendizaje de procedimientos, que como en este caso son procedimientos matemáticos.

Por lo que a continuación nos enfocaremos en los contenidos, que como se mencionó anteriormente es uno de los elementos claves para definir las intenciones educativas.

1.2 LOS CONTENIDOS EN EL CONTEXTO ESCOLAR

Los contenidos están vinculados con las capacidades y se seleccionan en el currículo en función de su relevancia cultural, en donde su función es ayudar al desarrollo y la socialización de los alumnos; estas relaciones permitirán establecer los conocimientos que finalmente deberán favorecer los profesores y aprender los alumnos.

Las tendencias actuales, tratan fundamentalmente de buscar una adaptación de los contenidos a las características de los alumnos, ya que el niño sigue siendo el centro de la enseñanza, pero el acento no se carga sobre el método empleado, sino sobre la propia mentalidad infantil que construye sus conocimientos a partir de los datos y del material que se le ofrece.

En los contenidos se encuentran conocimientos de diversas naturalezas, todos fundamentales para la adquisición de las capacidades que la educación escolar tiene como objetivo favorecer en los alumnos, pero con diferentes relevancias. Coll citado en Marchesi y Martín (1999) hace referencia a tres tipos de contenidos: el primero de carácter conceptual,

constituido por los hechos, conceptos y principios; el segundo se refiere a los procedimientos y la última categoría reúne los contenidos relativos a valores, normas y actitudes.

Los hechos son datos o acontecimientos que se refieren a una información real en la que está implicado el aprendizaje memorístico; los conceptos designan un conjunto de objetos o sucesos que definen un aspecto real, haciendo referencia a una teoría y en la que está involucrado el aprendizaje significativo.

Un procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas orientadas hacia la finalidad de una meta; esta secuencia de acciones está vinculada a las destrezas, técnicas y estrategias, en relación con los ejercicios, la práctica y la retroalimentación.

Las normas son reglas de conducta que deben respetar las personas en determinadas situaciones; la actitud es un comportamiento sistemático de manera consistente ante sucesos y un valor, es un principio normativo que regula el comportamiento de las personas en cualquier momento (Marchesi y Martín, 1999).

El desarrollo de conocimientos se da cuando el alumno aprende los contenidos escolares mediante un proceso personal y esto se traduce a la elaboración personal del contenido objeto de aprendizaje; la representación que realiza el alumno parte de sus conocimientos que le sirven para enganchar el nuevo contenido y le permite atribuirle significado en algún grado. La vinculación de contenidos no es automático sino un proceso activo del alumno que le permite reorganizar el propio conocimiento y enriquecerlo (García y Santarelli, 2004).

Monereo, Pozo y Castelló (2001) dicen que no sólo se deben aprender las diferentes materias del currículo, sino también facilitar la inclusión de la enseñanza de estrategias en las distintas áreas curriculares, para que así los alumnos aprendan a usar estratégicamente sus conocimientos.

1.3 LAS ESTRATEGIAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR

Uno de los principales objetivos de la enseñanza, es enseñar a pensar, y la escuela es quien proporciona estrategias para poder autorregular el aprendizaje; también debe ser un

espacio de enseñanza para la comprensión y el desarrollo de las habilidades intelectuales, por lo que las estrategias de aprendizaje adquieren un papel relevante.

Desde una perspectiva constructivista los problemas más comunes en las escuelas es que generan un aprendizaje memorístico, por lo que el maestro debe proporcionar herramientas a los alumnos que les ayuden a formar un aprendizaje significativo. Entonces la enseñanza escolar debe poner más atención para promover en sus alumnos la autorregulación de su propio aprendizaje; los profesores deben enseñar a los alumnos a usar estrategias de aprendizaje que posteriormente utilizarán para desarrollar procesos metacognitivos, que les permitan ser conscientes de cómo aprenden y cómo logran apropiarse de los contenidos y así desarrollar habilidades de estudio para que así, de ser inicialmente observadores pasivos dependiente del apoyo del profesor, surjan aprendices reflexivos e independientes que puedan crear sus propias soluciones a los nuevos problemas a los que se enfrenten (Sánchez, 2005).

Es necesario definir a qué se refiere el término estrategia; Klauer, Friedrich y Mandl citados por Dzib (2002) señalan que las estrategias de aprendizaje se entienden como las secuencias de acción dirigidas a la obtención de metas de aprendizaje y constituyen complejas acciones cognitivas que son antepuestas a los procedimientos específicos de la tarea. En general, las estrategias de aprendizaje son representadas como planes de acción que se implementa al realizar un problema.

Hay posturas sobre la definición de las estrategias de aprendizaje, una de la cuales sostiene que las estrategias son una forma de proceder hacia una meta y que, al principio es utilizado inconscientemente pero paulatinamente es automatizado pero con la capacidad de volverse consciente.

García y Santarelli (2004) mencionan que las estrategias de aprendizaje son planes globales para enfrentarse a una tarea de aprendizaje; el dominio de estas estrategias permite a las personas ejercer un control adecuado sobre el flujo de su pensamiento y el empleo adecuado de las mismas permite llegar a una meta de aprendizaje específica, agregando que la destreza más elemental es la capacidad para hacer discriminaciones.

Para Monereo, Pozo y Castelló (2001) la enseñanza de estrategias en el contexto escolar debe estar integrada al currículo, para que el alumno adquiriera habilidades, destrezas y competencias que favorezcan el uso estratégico del conocimiento. Deben tener

como eje los contenidos procedimentales, se realizan a través de diversos métodos como: los explícitos estratégicos, la práctica guiada y la práctica independiente. La estrategia para el primer método es el modelado, un ejemplo de estrategia del segundo método son las hojas y pautas y para el tercer método, la enseñanza recíproca. Para este trabajo de tesis se utilizó el modelado: el aplicador del programa de intervención expresó en voz alta los pasos a seguir para llevar a cabo la estrategia, al mismo tiempo que realizaba las operaciones en el pizarrón. Estos mismos autores explican que para la integración al currículo de las estrategias se debe realizar en tres niveles:

- El nivel del proyecto curricular; se organiza la enseñanza de las estrategias y los materiales en la escuela.

- Nivel de programación; en donde se desarrolla el proceso de enseñanza a profesores.

- Nivel de interacción educativa en el aula.

En todos estos niveles debe haber un asesoramiento psicopedagógico, con la finalidad de facilitar la inclusión de las estrategias en el currículum

Por otro lado la metacognición es esencialmente un conocimiento acerca de nuestro propio conocimiento, ya que implica un conocimiento de nuestro propio percibir, comprender o recordar, por tal motivo las estrategias metacognitivas son las estrategias que ejercemos para planificar, realizar un control y regulación del propio proceso de aprendizaje, en el programa de intervención de este trabajo se utilizó la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional. Para Dzib (2002) es un conocimiento sobre las operaciones cognitivas que se lleva a cabo cuando se emprende cualquier tipo de actividad mental.

A continuación conoceremos una propuesta instruccional para enseñar a pensar, que está implicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.4 INSTRUCCIÓN COGNITIVA

Beltrán (1999) menciona que en los medios educativos se acepta un cambio de paradigma por el impulso de tres líneas: las investigaciones de la inteligencia, el nuevo concepto del aprendizaje y las experiencias educativas en el ambiente natural. El cambio en la primera, reside en ver la inteligencia como potencia, como conocimiento y como estrategia. En la segunda el nuevo concepto de aprendizaje concibe al estudiante como un ser activo que

construye su propio conocimiento, y en la tercera línea el cambio se basa en que los niños aprendan los instrumentos cognitivos y comunicativos de su cultura.

El nuevo paradigma ayuda a aprender a desarrollar las distintas funciones del pensamiento y no ayuda a almacenar contenidos. Una de las constantes de la educación es la innovación, pero muchas de ellas tienen una duración muy corta a pesar de estar bien concebidas y fundamentadas y es que toda innovación debe estar apoyada por un cambio de paradigma. Actualmente hay una innovación educativa que recibe una gran atención por parte de los especialistas; la de enseñar a pensar. Pero para que no desaparezca debe estar acompañada de un nuevo paradigma.

Un paradigma centrado en el aprendizaje debe acentuar los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje, lo que provocaría cambios educativos. La psicología tiene datos suficientes para identificar los sucesos internos que ocurren en la mente del estudiante durante una experiencia de aprendizaje: éste es el resultado o el efecto del pensamiento que procesa los materiales informativos presentados en el momento inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje; identificar los componentes de ese proceso de aprendizaje, no es más que identificar los distintos movimientos, fases o funciones del pensamiento al aprender. Mayor, Suengas y González (1995) dicen que ayudar a aprender, no será otra cosa que enseñar a pensar o a desarrollar las distintas funciones del pensamiento y no a almacenar contenidos, no se trata de enseñar al margen del currículo, sino de introducir estas ideas dentro de la enseñanza formal del currículo, obligando a cambiar el currículo.

Bruning (2004) señala que la psicología cognitiva también resalta la importancia de las actividades, las estrategias y las estructuras mentales de los estudiantes en la comprensión y creación de significado; por lo tanto menciona que los componentes principales de aprendizaje son: que es un proceso activo, constructivo y significativo en el que es necesario tomar en cuenta los conocimientos previos del sujeto pero que depende de las estructuras mentales alcanzadas por el sujeto para que sea significativo.

La enseñanza cognitiva no sólo comprueba el dominio del contenido sino que también valora el grado en que se han conseguido los diversos niveles de aprendizaje y el grado de dominio alcanzado en la utilización de las estrategias de aprendizaje relacionadas con el contenido.

Monereo, Pozo y Castelló citados en Coll, Palacios y Marchesi (2001) afirman que los contenidos del aprendizaje pueden ser declarativos (conocer qué), procedimentales (conocer cómo) y condicionales (conocer por qué y cuándo). Además el alumno adquiere procesos, éstos son sucesos internos que hacen posible el acto de aprender y se desarrollan mediante estrategias como la cognitiva y la metacognitiva las cuales permiten organizar y elaborar la información que se recibe, así como planificar, regular y evaluar la actividad del aprendizaje y éste así concebido conduce al sujeto a un aprendizaje autorregulado. Por lo que el nuevo paradigma convierte a los profesores en investigadores y a los alumnos en responsables de su propio aprendizaje llegando así a un aprendizaje autorregulado. En este se destaca la capacidad y autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje.

La instrucción cognitiva es el esfuerzo de la enseñanza por ayudar a los estudiantes a procesar la información de manera significativa y a convertirse en estudiantes independientes, ésta tiene el potencial para cambiar la potencialidad del sujeto, especialmente la del estudiante con bajo rendimiento ya que acentúa diferentes variantes cognitivas durante la selección organización e interacción de los conocimientos por lo que se puede decir que la instrucción tiene fases, es recursiva y no lineal. La instrucción cognitiva reconoce que los estudiantes llegan al aprendizaje con los conocimientos y habilidades que pueden afectar a la efectividad de la instrucción cognitiva, teniendo un aspecto importante que es que la enseñanza debe de ser contextualizada, es decir debe de estar dentro de las áreas de la materia y dentro del contexto de tareas que tienen significado para los estudiantes (Carretero y León, 1990).

Para llevar a cabo una planificación instruccional se debe: organizar las variables, relacionar el contenido y la instrucción con el aprendizaje, tener secuencia de la enseñanza cognitiva, entrenamiento de las estrategias y relaciones de la evaluación con el aprendizaje y la instrucción. Glatthorn (1997) refiere que los cognoscitivistas han identificado en relación con el aprendizaje, dos tipos de conocimientos: el conocimiento declarativo (qué se sabe), es el conocimiento de la realidad, la información que se puede declarar como una representación verdadera de los sucesos del mundo y el conocimiento procedimental (cómo hacer una cosa) es el conjunto de hechos y conceptos que ayudan a comprender muchas disciplinas como la historia, la literatura y las ciencias.

Beltrán (1999) menciona que el conocimiento declarativo está representado en forma de red que tiene una estructura de nódulos y enlaces, los primeros constan de una unidad

de memoria declarativa, hay cuatro formas de representar el conocimiento declarativo en la memoria; por medio de proposiciones, imágenes, ordenaciones lineales y esquemas. El primero contiene dos elementos: una relación y uno o más argumentos, éstos se adquieren cuando se almacenan en la memoria como unidades relacionadas en la red proposicional existente. Los esquemas se utilizan para representar mayores trozos organizados, se distinguen tres clases de esquemas: esquema para objetos, para sucesos y para textos. Cuando los estudiantes aprenden nuevos conceptos o principios en cualquier tema, están formando esquemas, esto implica tres operaciones: comparar ejemplos de esquema, identificar las semejanzas y construir una representación de esas semejanzas.

Adquirir el conocimiento procedimental es adquirir una habilidad cognitiva que permite utilizar este conocimiento para hacer cosas como pensar, tomar decisiones o resolver problemas. Hay dos tipos de conocimiento procedimental: general y específico, el primero puede ser automático o consciente, el segundo se llaman destrezas básicas automáticas y son secuencias de pasos que la gente aprende para lograr submetas, la adquisición de estas destrezas sigue un secuencia de tres pasos, el primero es el estadio cognitivo, en éste estadio el sujeto trata de ver la situación y formar una representación inicial de lo que piensa que es el problema, para tratar de dar una solución. El segundo paso es el estadio asociativo, el objetivo de éste es crear una representación procedimental específica correcta de la destreza. El tercer paso es el estadio autónomo éste es una especie de continuación del estadio asociativo (Glatthorn, 1997).

Se deben enseñar contenidos y estrategias ya que hay una interdependencia entre ambas, un aspecto importante en la enseñanza en las estrategias es crear una motivación fuerte para utilizarlas, por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos: primero al introducir una estrategia conviene señalar cómo usarla, por qué es útil y cuándo se puede usar. Segundo, conviene desarrollar una prueba que demuestre a los estudiantes los beneficios de usar la estrategia. En tercer lugar es bueno discutir con los alumnos porque se introduce y se practica una estrategia y por último se debe relatar alguna historia que hagan visibles los resultados de la introducción de una estrategia.

Beltrán (1999) señala que existen tres métodos principales en la línea de la instrucción cognitiva; el modelado, el entrenamiento y el andamiaje. El primero implica la realización de la tarea por parte de un experto, de tal manera que los estudiantes puedan observar y construir un modelo conceptual de los procesos que se requieren para realizar la tarea. El entrenamiento consiste en observar a los estudiantes mientras resuelven una tarea

y ofrecer sugerencias para acercar su ejecución a la de un experto y el andamiaje que se refiere al apoyo que el profesor suministra para ayudar al estudiante a realizar una tarea. En este trabajo de tesis se utilizaron los tres métodos.

El nuevo rol de profesor abarca las siguientes funciones: el profesor como guía, como orientador, como estrategia y como apoyo del aprendizaje. Un modelo de instrucción cognitiva basada en la idea de apoyo, es la de Vygotsky constituida por cuatro estadios que son los que marcan la dinámica del proceso enseñanza – aprendizaje. El estadio I es la ejecución asistida por otros, el estadio II es la ejecución asistida por el yo, el estadio III la ejecución se desarrolla, se automatiza y se fosiliza y el estadio IV donde la desautomatización de la ejecución conduce al retroceso a través de la zona de desarrollo próximo.

El objetivo de este estudio es favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, mediante la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional, es por ello que vale la pena comprender, cómo se aprende y qué significa estudiar, pues si la metacognición es el conocimiento de las formas de aprender, se hace necesario entender que es la cognición y cómo se da el aprendizaje en el ser humano, para posteriormente comprender el propio proceso. Por ello, el siguiente apartado retoma algunos principios de la teoría cognitiva del aprendizaje, dentro de los autores considerados cognoscitivistas, se encuentran Piaget y Vygotsky, estos autores dentro de sus teorías hacen referencia a la metacognición (Burón, 1999) punto clave para sustentar teóricamente éste estudio.

1.5 POSTURAS TEÓRICAS

El enfoque sociocultural se caracteriza porque destaca al individuo desde el ámbito social, y establece una relación entre los procesos socioculturales y los psicológicos, enfatiza la comunicación y la actividad que da paso a la internalización y, por último, la correspondencia entre lo cognitivo y lo afectivo (Ferreiro y Calderón, 2001).

Vygotsky, citado por Wertsch (1988) refiere que la internalización se realiza por medio de las funciones psicológicas superiores donde están inmersos aspectos sociales y culturales. Durante el proceso de internalización se transforman los fenómenos sociales en psicológicos. Según Wertsch, (1988) en el proceso de internalización se ven inmiscuidos varios factores, entre ellos la actitud del sujeto al enfrentarse con el objeto de conocimiento, en el presente trabajo se buscará un clima de respeto mutuo tanto en la relación

aplicadoras–alumno como en la relación alumno-alumno, con la finalidad de que la actitud de los sujetos frente a la tarea sea positiva y con iniciativa, otro de los factores que el autor menciona es la utilización de situaciones de aprendizaje grupal en donde se presente la interacción, lo anterior será tomado en cuenta a través de la participación conjunta de los equipos en la resolución de actividades para que por medio de la interacción y la comunicación , se consiga la meta planteada en cada actividad.

El autor menciona por último el favorecimiento de la mediación como otro factor para la internalización, la cual estará a cargo de las aplicadoras. Por otra parte, Coll y Solé (1999) mencionan dos postulados relacionados con la internalización.

1. Primer postulado. Ley de la doble formación de procesos psicológicos superiores. En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces, la primera entre personas o interpsicológica y después se da en el interior del sujeto o intrapsicológica, lo cual implica una verdadera reconstrucción.

2. Segundo postulado. Educación como fuente de desarrollo. El desarrollo cultural del niño se origina en lo social en un doble sentido.

- Las funciones psicológicas superiores son construcciones sociales.
- La reconstrucción individual y su interiorización se llevan a cabo a partir de las interacciones del niño con adultos u otros agentes.

Será a través de las tareas que se dará lugar a la formación de la Zona de Desarrollo Próximo, con lo anterior se busca que los alumnos por medio de la interacción y el uso de la estrategias autoinstruccional, superen el nivel de desarrollo real, ubiquen su desarrollo potencial y transcurran hacia él a través de la Zona de Desarrollo Próximo con el andamiaje de sus compañeros y de las aplicadoras.

Se denomina Zona de Desarrollo Próximo al espacio entre el desarrollo real del niño, determinado por la resolución de un problema sin ayuda, y el desarrollo potencial que lo determina la resolución de un problema con el apoyo de un adulto o una persona experta (Wertsch, 1988).

Vygotsky citado por Ferreiro y Calderón (2001) define dos tipos de desarrollo; el desarrollo alcanzado, cuando el alumno realiza sólo la tarea y que indica el nivel en que se encuentra y el desarrollo potencial que representa lo que el alumno no puede realizar sólo,

pero lo realiza con ayuda de un experto y denota su nivel potencial. A la distancia entre el nivel actual y el potencial o próximo Vygotsky lo determinó Zona de Desarrollo Próximo.

Por su parte Lacasa (1997) define a la Zona de Desarrollo Próximo como la distancia entre el nivel de desarrollo actual, el cual se determina por medio de la resolución independiente de un problema, y el nivel de desarrollo potencial que se determina por la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o un compañero más capaz.

Para Vygotsky citado por Álvarez y Del Rio (1999) el desarrollo sigue al aprendizaje; por lo tanto, la instrucción escolar es buena sólo cuando va por delante del desarrollo, cuando despierta las funciones del proceso de maduración o cuando se ubica en la ZDP; desde esta perspectiva la instrucción cobra gran importancia para el desarrollo del individuo. Según este autor, dos procesos de mediación permiten que el niño opere y aprenda: la mediación social y la mediación instrumental.

Vygotsky citado por Coll y Solé (1999) sitúa la actividad instructiva del alumno en medio de las relaciones sociales e interpersonales. El desarrollo de los seres humanos es producto del aprendizaje, de la educación y de las interacciones entre el sujeto que aprende y los mediadores de la cultura.

El andamiaje se da a través de la interacción de un niño con un adulto o con un niño más capaz durante la resolución de tareas, de este modo se ayuda a la creación de Zonas de Desarrollo Próximo. Dicha interacción debe ser contingente para colaborar a que el proceso de interiorización sea fluido y sin rupturas. Para Bruner citado por Coll y Solé (1999) el andamio es la ayuda que los agentes educativos deben prestar al aprendiz, los cuales se retirarán en la medida que el alumno progresa de nivel y adquiere mayor autonomía y control sobre su aprendizaje.

Para Vygotsky citado por Lacasa (1997) el progreso en el aprendizaje de los alumnos es inseparable de la dirección de los adultos o de compañeros más capaces. El aprendizaje humano es de naturaleza específicamente social.

Desde el punto de vista genético, la postura más estudiada sobre la naturaleza de la inteligencia se debe a Piaget y sus colaboradores. Así, se sostiene que la clave para entender la inteligencia y las operaciones de la mente humana es la comprensión de la manera como los hombres adquieren y emplean el conocimiento (Parra, 2005).

Aunque Piaget no menciona explícitamente el concepto de la metacognición en sus escritos, se puede presuponer que la aborda cuando explica el cómo y el por qué se construye el conocimiento a través de al menos tres conceptos: toma de conciencia (el darse cuenta), abstracción y autorregulación (González, 2000).

La toma de conciencia para Piaget es un proceso de conceptualización de aquello que ya está adquirido en el plano de la acción y que, además, se da en el plano representativo. La acción constituye un conocimiento, el saber hacer, que se puede manifestar por pequeños logros como por ejemplo: gatear, anudarse las agujetas de los zapatos, etc.; sin embargo, a la hora de explicar el cómo resolvieron estas situaciones problemáticas, los niños son incapaces de explicar al investigador como lo lograron, dado que frecuentemente incurren en distorsiones o contradicciones en algunos aspectos de su explicación.

Para Piaget lo anterior es indicativo del carácter activo y constructivo de la toma de conciencia, la cual se aplica, en primera instancia, a aspectos periféricos en la relación sujeto-objeto (tales como los objetivos del sujeto y los resultados de sus acciones) y, en forma progresiva, alcanza los aspectos centrales de la acción tales como los medios utilizados por el sujeto para alcanzar su objetivo, las razones que ha pensado para utilizar determinada acción o las modificaciones que ha hecho a la acción a través de la resolución del problema o tarea (Piaget, citado por Burón, 1999).

Piaget señala también, que a la vez que se da este proceso de interiorización, a partir de la acción, también se da en forma consecutiva el proceso de externalización en donde el sujeto conceptualiza aspectos del mundo externo y es capaz de emplear la información de varias maneras (Piaget, citado por Burón, 1999).

El proceso de abstracción le permite al individuo extraer determinadas propiedades de los objetos (abstracción empírica) o de las propias acciones (abstracción reflexiva), reorganizarlas y aplicarlas a nuevas situaciones; es un proceso recurrente dado que aparece en cualquier etapa del desarrollo, le permite al individuo la creación de conocimientos cada vez más elaborados, sin embargo es acompañada de la toma de conciencia sólo en las operaciones formales, es decir, solo hasta entonces se es capaz de explicar paso a paso como se llevó cabo un tarea (Antunes, 2001).

Los procesos de autorregulación o equilibración son fundamentales en el sistema teórico de Piaget, ya que en forma general, son compensaciones activas del sujeto ante

perturbaciones cognoscitivas y pueden ser de tres clases: a) tipo alfa, en las cuales el individuo modifica ligeramente la acción con el fin de compensar la perturbación o anula la perturbación ignorándola; no se traduce en un cambio del sistema de conocimientos sino que fácilmente se puede incorporar al esquema; b) tipo beta, cuando el sujeto asimila la perturbación modificando sus esquemas. El elemento perturbador se integra al sistema de conocimientos pero con una variación en el interior de la estructura; c) tipo gamma, son las que operan por anticipación en donde el sujeto prevé y deduce las posibles variaciones y las integra en una nueva estructura, de esta forma se pierde el carácter de perturbación al ser asimilado a la estructura (Fuenmayor y Mantilla, 1988).

Pero enseñar matemáticas es una tarea compleja que implica muchos factores, los estudiantes necesitan adquirir destrezas procedimentales para resolver problemas matemáticos y lo más importante, comprender los conceptos y principios relacionados con esas destrezas, como menciona la perspectiva cognitiva, de la cual hablaremos a continuación

1.6 PLANTEAMIENTOS COGNITIVOS PARA LAS MATEMÁTICAS

A menudo los estudiantes no son capaces de utilizar los conocimientos matemáticos en su vida, ni utilizar esas habilidades en problemas matemáticos distintos de los ejemplos que estudiaron ya que muchos estudiantes consideran que las matemáticas que aprendieron en la escuela tienen muy poco que ver con el mundo real.

Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004) mencionan que las matemáticas se han reinventado dentro de un marco cognitivo y socio-constructivista, en donde sus objetivos presentan una perspectiva muy diferente sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, en la que los estudiantes sean capaces de interpretar datos y utilizar las matemáticas en su vida cotidiana; se anima a los estudiantes a construir su conocimiento matemático, formulando conjeturas, explorando patrones, buscando soluciones, en vez de practicar ejercicios repetitivos y memorizar procedimientos y fórmulas.

Uno de los factores que impiden el aprendizaje de las matemáticas, es el lenguaje utilizado en el planteamiento del problema ya que dependiendo de éste se puede hacer más fácil o más difícil su resolución y como dice Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004) la

forma de las preguntas afecta a la representación del problema y en consecuencia, a la aplicación de un esquema de solución apropiado.

Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004) dicen que la perspectiva cognitiva a hecho investigaciones en el campo de las matemáticas que han demostrado que el éxito en aritmética parece depender de la adquisición de un conjunto de conocimientos conceptuales que estén bien organizados, pero que los procedimientos para resolver problemas necesitan estar estrechamente unidos al conocimiento conceptual, además los estudiantes también necesitan de un conocimiento metacognitivo y estratégico para saber cuándo y cómo aplicar su conocimiento matemático.

Mencionan que enseñar los conceptos junto con las habilidades procedimentales, ayuda a los alumnos a adquirir la flexibilidad necesaria en la elección de esquemas y procedimientos ya que aprender a aplicar los esquemas de forma apropiada también implica la regulación de la cognición, una forma de conocimiento metacognitivo.

Según Brunning (2004) Maher indica que la aproximación cognitiva al aprendizaje de las matemáticas, implica un planteamiento reflexivo para su instrucción que relacione el aprendizaje con la comprensión:

- 1) todas las matemáticas deberían enseñarse desde la perspectiva de la comprensión y la resolución de problemas.
- 2) La instrucción en matemáticas debe centrarse en los procesos, estructuras y decisiones, y no en respuestas.
- 3) Se construye a partir del conocimiento informal de los estudiantes.
- 4) Los profesores tienen que invertir tiempo modelando verbalmente la conducta de resolución de problemas.
- 5) Ayudar a los estudiantes a verbalizar y, si es posible, visualizar los procesos utilizados en los intentos de solución.
- 6) Utilizar los errores de los estudiantes como fuente de información de lo que han comprendido.
- 7) Proporcionar una mezcla de varios tipos de problemas.
- 8) Los profesores deben poseer niveles adecuados de habilidades matemáticas.

En el programa de intervención de esta investigación se realizaron la mayoría de los puntos anteriormente descritos, ya que forman parte de la estrategia utilizada para favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas.

La instrucción que se centra en el desarrollo de la comprensión matemática y en la resolución de problemas es un componente integral de la enseñanza de las matemáticas. Por lo que a continuación conoceremos sobre la resolución de problemas y más adelante el enfoque de la Secretaría de Educación Pública, en el Plan y Programas de Educación Básica que pone énfasis en la resolución de problemas como una habilidad para la construcción del conocimiento matemático.

1.7 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

De acuerdo con Miranda, Fortes y Gil (2000) la resolución de problemas es un proceso de enseñanza aprendizaje que se aplica a todas las áreas de estudio. El objetivo es aprender a resolver y reconocer si las soluciones obtenidas son correctas sin la ayuda del profesor, los problemas se han de extraer de la realidad cotidiana a partir de los primeros cursos, pero hay que recordar que el hecho de que traten de problemas cotidianos no los hace reales.

En la escuela tradicional de acuerdo a Fuenlabrada (1994) se concibe la resolución de problemas, como el objetivo fundamental del aprendizaje matemático, ya que los maestros exponen ante el niño, un problema que implique resolver, posteriormente solamente irá cambiando los nombres a una situación similar con el fin de que el niño ejercite la resolución de problemas que implica una operación y así saber el resultado del problema.

De acuerdo con el nuevo enfoque de las matemáticas en la escuela primaria en México, SEP (1993) resulta indispensable que los estudiantes conozcan las estrategias que les permitirán dar solución a los diversos problemas, que se le presenten en el aprendizaje de las matemáticas, y también que desarrollen habilidades que les permitan identificar en qué situaciones utilizarlas.

Castro (2001) plantea la existencia de dos tipos de problemas aritméticos verbales, es decir la información viene dada mediante palabras: simple y compuesto. El problema simple contiene una relación entre dos datos numéricos con los que hay que operar para obtener el resultado, y cuando intervienen más de dos relaciones se llama compuesto, por lo que para

resolver un problema simple se necesita aplicar sólo una operación aritmética (multiplicación) mientras que para resolver un problema compuesto es necesario emplear al menos dos operaciones distintas o una misma operación varias veces.

Orrantia y Rodríguez (2008) dicen que a lo largo de los años ochenta diferentes trabajos comenzaron a analizar cómo los niños resolvían problemas simples cuya solución implicaba una suma o una resta. Un elemento que emergió en estos primeros trabajos, y que posteriormente ha guiado buena parte de la investigación, fue la distinción de tres clases de situaciones problemáticas, denominadas cambio, combinación y comparación. Los problemas de cambio parten de una cantidad a la que se añade o quita algo para dar como resultado una cantidad mayor o menor. Los problemas de combinación y comparación parten de dos cantidades que se combinan o comparan para producir una tercera.

Por su parte Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra (1995) indican que los problemas han de ser variados en la presentación, el número de soluciones, los métodos posibles de resolución y el tipo de conceptos matemáticos que intervienen. En la etapa primaria los niños deben conocer los pasos necesarios para resolver cualquier tipo de problema: si el enunciado se presenta de forma escrita, es necesario leerlo clarificando el significado de cada término y explicar oralmente en lenguaje coloquial, la situación que se describe. También es importante organizar la información del problema, distinguiendo entre la información conocida y desconocida, también habrá que determinar cuál es la información que se precisa y dónde se ha de buscar. Después hay que buscar relaciones o condiciones entre los valores conocidos y los desconocidos, lo que facilita prediciendo y tanteando el resultado. A continuación se ha de elaborar un plan, resolver y comprobar si los resultados son soluciones apropiadas a la situación planteada y en caso de que la comprobación sea negativa, revisar el proceso

Como podemos observar, la enseñanza de las matemáticas se basa en enseñar el proceso de la resolución de problemas y por separado y al final el concepto, pero es mejor si se enseña la resolución de problemas no sólo basándose en una serie de pasos, sino uniéndola a los conceptos matemáticos para que de este modo la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no se vuelva mecánico como tradicionalmente se plantea en un currículum que tiende a perfeccionar las habilidades mecánicas de conteo de los alumnos.

1.8 LA MULTIPLICACIÓN

De acuerdo con Maza (1991) dentro del aprendizaje de las multiplicaciones es muy común el aprendizaje de tipo memorístico y se pueden clasificar diferentes versiones para lograrlo, las cuales son las siguientes:

A) Las multiplicaciones básicas se disponen en las consabidas tablas de multiplicar las cuales se van repitiendo, una a una en voz alta, tantas veces como sea necesario, un día una y al otro la siguiente, hasta completar del uno al nueve o diez. Repetición y práctica constituyen la base para la memorización de las tablas.

B) Los alumnos observan la ley de formación de las multiplicaciones, para ayudar a la memorización:

Por ejemplo en la tabla del dos hacen ver que las cantidades varían de dos en dos: 2, 4, 6, etc. Y en la del tres los resultados sucesivos se diferencian en intervalos de tres en tres: 3, 6, 9, etc.

En esta segunda versión se puede percibir una estrategia aditiva para deducir un resultado a partir de otros previos (Suma reiterada).

C) En la tercera versión las tablas son construidas por los alumnos por medio de estrategias informales. La primera forma más documentada es la propiedad conmutativa. Así, si el niño es capaz de realizar 3×8 no es necesario que memorice 8×3 . Otra es la de formación de dobles (deduciendo que 4×7 es el doble de 2×7) o la utilización de mitades (5×6 es la mitad de 10×6).

Se puede ver que esta versión no pone énfasis en la memorización ordenada, sino en la deducción orientada a la solución de problemas.

Tradicionalmente el mecanismo para multiplicar ha sido la aplicación del algoritmo convencional, en la escuela es visto como una herramienta útil para dar solución a diversos problemas planteados en el aula, por ello el que se dé tanto énfasis a su enseñanza con la finalidad de que puedan hacer uso de ella en diversas situaciones problemáticas.

Para Block, Dávila y Martínez (1995) los algoritmos son enseñados como un conocimiento acabado, como una mecánica a seguir, situación que descontextualiza, que se

presenta como una mera técnica para solucionar problemas, se enseña la mecánica de la misma forma de acomodar los números, de operar con ellos, de representar los resultados. De tal manera que el papel de los problemas tiende a seguir siendo el de la aplicación de las mecanizaciones. Una vez enseñados los algoritmos, se intenta que tomen sentido a través de su aplicación en la resolución de problemas. Así en el proceso de “dar significado” a las técnicas matemáticas, una práctica común consiste en mostrar a los alumnos la forma de aplicarlas mediante el uso de problemas modelo, en cuya redacción se usan palabras “clave” para relacionar la operación requerida con su contexto (se tienen cuatro bolsas con 5 dulces cada una y se quiere saber el total de dulces); la pregunta también contiene palabras que sugieren la operación (¿Cuántos dulces se juntan en total?) (¿Cuánto es 4 veces 5?).

Los alumnos aprenden a identificar ciertos términos con una operación determinada (cuando se dice se quitó o perdió, la operación implica restar; cuando dice repartió, implica una división; al decir tantas veces, la operación a realizar, será una multiplicación), sin que ello signifique que se logre establecer una relación entre la trama y la operación a utilizar. De hecho dicha asociación es temporal, mientras se trabajan problemas de la misma familia, pero se pierde cuando se deja de tener el referente (Block, Dávila y Martínez, 1995).

A decir de Saiz (1994) en esas actividades, los errores y dificultades de los niños son fácilmente identificables y dan pauta para trabajar más ejercicios, al dar por entendido que los alumnos: no entendieron el algoritmo, no acomodan los números correctamente, no multiplicaron bien o bien, se les olvidó el número “que se lleva”. Con cierta frecuencia es posible observar que cuando el maestro deja de dirigir las actividades, da inicio la manifestación de múltiples dificultades al intentar resolver las operaciones, ya que es en ese momento, cuando el alumno se enfrenta a la disyuntiva entre el uso de una operación u otra y la responsabilidad de usar los saberes aprendidos.

1.9. PLAN Y PROGRAMAS DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

En México, después de un largo proceso iniciado en 1990, que incluyó una consulta nacional, una “prueba operativa” y los programas emergentes de 1992, la orientación general que se imprimió a los programas y materiales para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de primaria, en 1993, se inscribe en una tendencia mundial que enfatiza la actividad de resolución de problemas como fuente del aprendizaje y como origen de una diversidad de significados de las nociones a enseñar (Ávila, 1991). Aunque este enfoque es general y adopta interpretaciones particulares no siempre homogéneas, inclusive en los

distintos materiales que componen la propuesta curricular oficial, es posible afirmar que supone cambios relativamente profundos con respecto a las prácticas de la enseñanza de las matemáticas que prevalecen en el aula.

Según Hernández y Soriano (1999) en el área de matemáticas el acento de la reforma curricular de 1993 se puso, no tanto en la incorporación de nuevos contenidos, sino más bien en la secuenciación de los que se habían venido trabajando y en la forma de trabajarlos como objetos de enseñanza al incorporar aspectos de los contenidos matemáticos no contemplados hasta ese momento, como por ejemplo: los distintos contextos semánticos y sintácticos en los que adquieren sentido la adición, la división o las fracciones.

Por lo que la parte más importante de la propuesta, con la cual se educa a niños y niñas de seis a doce años de edad, se centró en aspectos metodológicos de la enseñanza y en el enfoque de los cursos.

Block, Dávila y Martínez (1995) señalan que el principio didáctico y epistemológico según el cual es posible que los alumnos desarrollen determinados conocimientos al resolver problemas de matemáticas, se opone a una práctica muy antigua y arraigada en la que los problemas se plantean únicamente para aplicar conocimientos previamente enseñados.

De acuerdo con lo anterior, el hecho de partir de la resolución de problemas, supone que los alumnos tienen conocimientos previos con los que pueden abordar una situación didáctica nueva, conocimientos que no les han sido enseñados formalmente, lo cual podría entrar en contradicción con la tendencia a considerar como disponibles únicamente los conocimientos que han sido enseñados a los alumnos en la escuela.

Dentro del Plan y Programas de la Secretaría de Educación Pública (1993), la asignatura de Matemáticas tiene un propósito central: que los alumnos logren el desarrollo de los procesos intelectuales a partir de experiencias concretas (situaciones problemáticas) que posibiliten la construcción de su conocimiento.

El propósito central de la metodología propuesta para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, es que los alumnos reconozcan, a través del proceso de aprendizaje, que las matemáticas:

* Son un objeto de conocimiento sujeto a cuestionamiento, análisis y experimentación, en donde las cosas no están dadas de una vez y para siempre.

* Que los problemas tienen diversas formas para poder resolverse, entre las cuales están las estrategias convencionales de solución (sistema de numeración, sistema de medida, fórmulas, etc.) y que estos procedimientos convencionales permiten resolver las situaciones problemáticas con mayor facilidad y rapidez.

* Se aprende interactuando con el objeto de conocimiento intentando resolver diversas problemáticas, que impliquen al concepto matemático.

* Intercambiando sistemáticamente con otros compañeros sus hallazgos, estrategias de solución, resultados y observaciones, encontrarán más argumentaciones, que defiendan los puntos de vista que se van exteriorizando sobre los resultados o estrategias de solución.

El currículo actual de la asignatura de las matemáticas se organizó en seis ejes conceptuales: Los números, sus relaciones y operaciones, Medición, Geometría, Tratamiento de la información, Predicción y Azar y Proceso de cambio.

Los primeros cuatro ejes se inician en primer grado, a partir del tercer grado se comienza a trabajar el eje de Predicción y azar, y a partir del cuarto grado se incorpora el eje de Proceso de Cambio.

El eje utilizado para este trabajo fue el de los números, sus relaciones y operaciones para cuarto año de primaria.

Cuando se inicia el proceso de enseñanza de cualquiera de los ejes, éste continúa su desarrollo hasta el sexto grado de Primaria. Dentro del Programa se propone un tratamiento paralelo de los ejes y cuando sea posible se trabaje simultáneamente con dos o tres de ellos.

El currículo se trabaja a través de bloques y en cada uno de ellos se desarrollan estrategias de enseñanza de todos los ejes conceptuales del grado correspondiente. A lo largo de la enseñanza de todos los ejes conceptuales de su grado correspondiente, al término de cada bloque se cubren propósitos específicos de aprendizaje. Aquí se considera

el aprendizaje como un proceso cíclico y en espiral, con esto se posibilita el trabajo sobre un mismo concepto, en diferentes momentos y en situaciones cada vez más complejas.

Para ayudar a los alumnos a mejorar sus estrategias para la resolución de problemas y atendiendo a las intenciones y objetivos del programa de matemáticas, se aplicó un programa de intervención en el que se utilizó la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional, que consiste en una serie de frases que el niño ha de aprender a decirse a sí mismo, con el objeto de autorregular su conducta; esta estrategia se explicará más ampliamente a continuación.

1.10. ESTRATEGIA METACOGNITIVA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La metacognición es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual, es decir, se vuelve capaz de determinar qué hace, por qué lo hace, cómo lo hace y para qué lo hace, buscando metas específicas que forman rutas sistemáticas de trabajo (Burón, 1999).

El origen de la metacognición podría ubicarse a finales de los años 60's, en los estudios que Tulving y Madigan (citados por González, 2000) realizaron sobre la memoria. Estos dos autores pusieron de relieve que uno de los rasgos más característicos del ser humano es su capacidad de tener memoria de su propia memoria, es decir, cada persona está en capacidad de someter a escrutinio sus propios procesos memorísticos, de aquí la casi naturalidad con la que se acuñaría el término meta memoria, y otros términos conexos como meta comprensión, hasta finalmente arribar a la metacognición.

Los trabajos de Flavell (citado por González, 2000) en los que abordaba los problemas implicados por la generalización y transferencia de lo aprendido, sirvieron para confirmar que el ser humano es capaz de someter a estudio y análisis los procesos que él mismo usa para conocer, aprender y resolver problemas, es decir, puede tener conocimiento sobre sus propios procesos cognoscitivos y, además, controlar y regular el uso de estos procesos.

Esto involucra dos dimensiones muy relacionadas:

a) El conocimiento sobre la propia cognición: implica ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de la manera de aprender y comprender los factores que explican que los resultados de una actividad, sean positivos o negativos, así que el éxito o el fracaso de una tarea no depende de la suerte, el azar o las circunstancias, sino de la ejecución sistemática y bien planeada de la solución de la tarea. Pero el conocimiento del propio conocimiento no siempre implica resultados positivos en la actividad intelectual, ya que es necesario recuperarlo y aplicarlo en actividades concretas y utilizar las estrategias Idóneas para cada situación de aprendizaje (García y La Casa, 1990).

b) La regulación y control de las actividades que el alumno realiza durante su aprendizaje: esta dimensión incluye la planificación de las actividades cognitivas, el control del proceso intelectual y la evaluación de los resultados Aunque estos dos aspectos están muy relacionados; el primero, el conocimiento del propio conocimiento, surge más tarde en el niño que la regulación y el control ejecutivo, ya que este último depende más de la situación y la actividad concreta (García y La Casa, 1990). Esto implica no solo reconocer la tarea sino darle una lógica útil, decidir qué hacer y cómo hacerlo, pero lo más importante, regular el para qué hacerlo.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos metacognitivos son parte constituyente de la estructura cognitiva de una persona. En efecto, de acuerdo con estos autores, los conocimientos básicos con los cuales una persona aborda las situaciones problemáticas que se le presentan, son de dos tipos:

1. Conocimientos previos, los cuales, a su vez, están constituidos por: (a) los conocimientos específicos (conceptos, principios, hechos, nociones) propios del dominio o ámbito al cual se refiere la información contenida en el problema; y (b) los conocimientos relacionados con los procesos propios del trabajo intelectual, tanto los generales (observación, comparación, análisis, síntesis, inferencia, inducción, deducción, analogía), como los particulares correspondientes al modo específico de pensar propio del dominio del conocimiento en cuyo contexto se ubica el problema que ha de resolverse; en el caso de la matemática, se tendrían la demostración, el razonamiento inductivo y el deductivo, la formulación de conjeturas, la prueba de hipótesis, la ejemplificación.

2. Conocimiento metacognoscitivo, es decir, conocimiento del propio funcionamiento cognitivo, el cual es el que tiene que ver con la capacidad para planificar las actividades que van a realizarse, controlar su ejecución, y evaluar sus resultados. Entre los procesos metacognoscitivos que forman parte del repertorio de habilidades cognitivas del sujeto, pueden identificarse dos dimensiones: (a) conocimiento de los propios procesos cognitivos (ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestro pensamiento y comprender los factores que explican que los resultados obtenidos en la solución de una tarea sean favorables o desfavorables) y (b) regulación del conocimiento (regulación y control de las actividades que el sujeto realiza durante la resolución de problemas: planificación de las actividades cognitivas, control del proceso intelectual, evaluación de los resultados) (Burón, 1999).

Mayor, Suengas y González (1995) afirman que las estrategias metacognitivas generales facilitan el acceso a habilidades más específicas, concretas y poderosas que son necesarias para resolver un problema. Pretenden mejorar tanto la autorregulación, conducente al aprendizaje autorregulado, como la creencia y confianza de la propia capacidad como aprendiz, característica que para algunos autores, constituye la pieza clave y única garantía de éxito de cualquier programa instruccional basado en estrategias metacognitivas.

En este contexto, el entrenamiento autoinstruccional, diseñado por Meichenbaum y sus colaboradores; tiene como finalidad global enseñar a pensar a los niños. El entrenamiento en autoinstrucciones es un variante de la modificación de conducta cognitiva que tiene su origen en tres fuentes: 1) el desarrollo de trabajos sobre las deficiencias infantiles en mediación, producción y comprensión. 2) los trabajos rusos, principalmente de Luria y Vygotsky, sobre la interiorización del lenguaje y su papel en el control de la conducta. 3) la teoría contemporánea del aprendizaje social.

Se entrena a los niños a que repitan, primero en voz alta y luego de forma encubierta una serie de instrucciones estratégicas, directrices que se acompañan de demostraciones conductuales o de imágenes en un intento de mejorar la actividad cognitiva mediacional incompleta o errónea (Mayor, Suengas y González, 1995).

En una primera fase la estrategia tiene que ser modelada por un adulto y más adelante los niños lo harán por sí mismos. También se enseña a los niños a enfrentarse de una manera eficaz con los errores que cometen durante una tarea. Se favorece la conducta del

autocontrol en situaciones de solución de problemas, poniendo énfasis, no solo en lo que hay que pensar, sino en cómo pensar.

El programa de entrenamiento en autoinstrucciones desarrollado por Meichenbaum (1981), consiste en cinco pasos a seguir:

- a) Un modelo adulto ejecuta la tarea mientras se habla a sí mismo (modelado cognitivo).
- b) El niño ejecuta la tarea bajo la dirección de las instrucciones del modelo (guía externa manifiesta).
- c) El niño ejecuta la tarea mientras se autoinstruye en voz alta (auto-guía manifiesta).
- d) El niño se susurra a sí mismo las instrucciones mientras realiza la tarea (eliminación gradual de las auto-guías).
- e) El niño realiza la tarea mientras guía su ejecución del habla interna (autoinstrucción encubierta).

Miranda, Fortes y Gil (2000) dicen que el contenido de las autoinstrucciones tal y como fue propuesto por Meichenbaum, incluye cinco componentes metacognitivos/motivacionales: planificación, instrucción de estrategias específicas y generales, mecanismos de feedback/observación, corrección del error y auto refuerzo.

El alumno cuando tiene que resolver un problema, verbaliza lo siguiente:

1. ¿Cómo he de empezar?
2. ¿Qué tipo de operación matemática es ésta?
3. ¿Qué tengo que hacer para sumar? (en caso de que se trate de esta operación).
4. ¿Qué tengo que hacer después?
5. ¿Ahora qué tengo que sumar?
6. ¿Es correcta la respuesta?
7. Es correcta.

Como se puede observar, el primero y segundo componente facilitan una respuesta reflexiva y planificada, en este caso las autoinstrucciones proporcionan estrategias sobre cómo proceder, centrando la atención específicamente sobre los aspectos relevantes de la tarea. El tercero, cuarto y quinto componente proporcionan ya estrategias concretas relativas a cómo realizar la operación.

Dependiendo de la meta de la intervención estos componentes pueden tener un carácter general o concreto, el componente seis cumple la función de autorregulación ; el estudiante al analizar tanto el proceso seguido, como los resultados, llega a comprender la conexión causal existente entre ambos, es decir, aprende que el resultado de la tarea depende de sí mismo, de su propia actuación, además al situar la conducta objetivo bajo el control del propio aprendiz, se está interviniendo de forma indirecta sobre la indefensión aprendida. El último componente se autorrefuerza para incrementar el valor intrínseco de la actividad (Miranda, Fortes y Gil, 2000).

Los procedimientos autoinstruccionales aunque suelen aplicarse de forma individual, también se muestran eficaces cuando se utilizan en un contexto grupal; Miranda, Fortes y Gil (2000) aplicaron un programa de entrenamiento autoinstruccional en solución de problemas de forma grupal en el contexto del aula, a niños de 6º grado, obteniendo el grupo experimental ventaja sobre el grupo control.

Por otro lado Lovitt y Curtis, citados en Comas y Mongay (1986) realizaron un estudio, donde propusieron la manipulación experimental que consistió en leer un problema matemático con restas en voz alta y después escribir la respuesta, proponiendo que la autoverbalización del problema antes de resolverlo puede mejorar la actuación aritmética, enseñando al niño a pensar antes de actuar a partir de la verbalización del problema.

La investigación de Comas y Mongay (1986), tuvo como propósito evaluar la eficacia de los procedimientos autoinstruccionales en el mejoramiento de la resolución de operaciones aritméticas sencillas, sus resultados les indicaron que las técnicas de autoverbalización de instrucciones mejoró el rendimiento en el aprendizaje de operaciones aritméticas sencillas.

Cabe mencionar que este estudio se llevó a cabo con un grupo de 220 niños y niñas de entre seis y siete años de edad en cinco escuelas de la comarca de Osona, pasando a la fase de entrenamiento únicamente 89 alumnos.

Todo lo mencionado anteriormente, son algunas evidencias empíricas sobre el tema de esta tesis. En el siguiente apartado, se muestra el desarrollo del método de la presente investigación.

II. MÉTODO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar un programa de intervención para alumnos de cuarto año de primaria, con la finalidad de favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, mediante la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional.

2.2 HIPÓTESIS

- Se producirá una diferencia significativa a favor de los estudiantes del grupo experimental en el postest, a partir de la aplicación de la estrategia metacognitiva "Entrenamiento autoinstruccional".
- Los estudiantes del grupo experimental mejorarán significativamente con la estrategia metacognitiva Entrenamiento autoinstruccional sobre resolución de problemas matemáticos de multiplicación del pretest al postest.

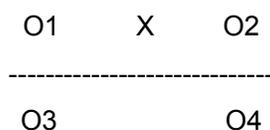
2.3 VARIABLES

VI: Programa de intervención para favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, mediante la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional.

VD: Resolución de problemas de multiplicación

2.4 DISEÑO

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo-cualitativo, con un diseño cuasiexperimental Hernández, Fernández, y Babtista (1998). Con un grupo experimental al que se le aplicó el programa de intervención y un grupo control que trabajó sus clases de forma habitual; los grupos ya estaban formados, por lo que no fueron asignados al azar. Con medidas pretest-postest en los dos grupos y fase de intervención para el grupo experimental. El diseño se esquematiza de la siguiente manera:



2.5 SUJETOS

La muestra estuvo constituida por 37 alumnos de cuarto año de primaria del turno matutino. En el grupo experimental participaron 17 alumnos y en el grupo control 20 alumnos, con edades comprendidas entre 8 y 12 años; estos alumnos pertenecen a un nivel socioeconómico medio bajo. El programa de intervención se aplicó en una escuela pública de la Delegación Tlalpan.

2.6 INSTRUMENTOS

Pretest:

Se utilizó para conocer el nivel de conocimientos previos en la resolución de problemas de multiplicación.

Consistió en un examen de evaluación sobre resolución de problemas de multiplicación, diseñado por las autoras de esta tesis; de acuerdo con los contenidos que se manejan en cuarto año de primaria dentro del Plan y Programas de estudio, del libro del maestro y del alumno, correspondientes a la asignatura de matemáticas (SEP, 1993) (Ver anexo I).

El examen está formado por 15 reactivos; 5 operaciones de multiplicación y 10 problemas que evalúan la resolución de problemas de multiplicación.

Las 5 operaciones de multiplicación se plantearon con; dos y una cifra, con tres y una cifra y con tres y dos cifras para su solución.

Los 10 problemas, involucran la aplicación de una sola operación de multiplicación para su resultado.

Evaluación:

Las puntuaciones para cada niño fueron obtenidas de los 15 reactivos, asignando un punto a la respuesta correcta y cero a la incorrecta, mediante una escala de valores establecida que va de 1 a 10 de calificación (Ver tabla de escala de calificaciones. Pág. 38).

Postest:

La evaluación final (postest) se aplicó a los sujetos tanto del grupo control como del grupo experimental de manera individual, para ver la eficacia de la estrategia aplicada durante el programa de intervención.

La evaluación final (Ver anexo II) tiene la misma estructura que la evaluación inicial (pretest), pero se incrementó la complejidad a 4 reactivos; 2 en las multiplicaciones y 2 en los problemas. Esto se hizo considerando que después de la intervención, el grupo experimental los podría resolver a pesar de ese aumento.

Evaluación:

Las puntuaciones para cada niño fueron obtenidas de los 15 reactivos, asignando un punto a la respuesta correcta y cero a la incorrecta. Se calificó por medio de una escala de valores establecida que va de 1 a 10 de calificación (Ver tabla de escala de calificaciones, pág. 38).

Validez

Los instrumentos de evaluación inicial y final fueron validados por jueceo, con la colaboración de dos profesores de Educación Primaria de cuarto año y una directora de un Centro Escolar.

Piloteo

Se efectuó un piloteo con un pequeño grupo de niños de cuarto grado de primaria para corroborar su confiabilidad.

A continuación se describe la escala usada para darle valores numéricos a las respuestas obtenidas en las evaluaciones aplicadas en el pretest y el postest.

Escala de calificaciones para la evaluación aplicada en pretest y postest.

ACIERTOS	CALIFICACIÓN
1	0
2	1
3	2
4	2
5	3
6	4
7	5
8	5
9	6
10	7
11	7
12	8
13	9
14	9
15	10

Parámetros de calificación:

La evaluación constó de 15 ítems, por lo que cada uno obtuvo un valor de .66 décimas.

Donde:

La puntuación de cada ítem tiene el valor de .66 décimas:

- ✓ Si el procedimiento y el resultado son correctos, el valor asignado será de .66.
- ✓ Si el procedimiento es correcto y el resultado es incorrecto el valor asignado será de .33
- ✓ Si el procedimiento y el resultado son incorrectos no se asignará ninguna puntuación, sino que equivaldrá a cero.

2.7 PROCEDIMIENTO

Para lograr el objetivo de esta investigación, el procedimiento de este programa se dividió en tres fases.

2.7.1 Primera fase. Pretest

Esta evaluación se aplicó a 37 alumnos de cuarto año de primaria que formaron el grupo control y el grupo experimental, con edades entre 8 y 12 años, de una escuela pública de la Delegación Tlalpan.

Objetivo:

Explorar los conocimientos previos de los estudiantes de cuarto año en el área de matemáticas en el contenido de resolución de problemas de multiplicación.

Primero se realizó la presentación de las aplicadoras al grupo experimental, después se pidió conocer a cada integrante de este grupo, logrando una interacción alumnos/aplicadoras, posteriormente se presentó a los niños tanto del grupo experimental como del control la evaluación inicial de 15 reactivos, para resolverse de manera individual. La instrucción dada a los grupos fue, leer con atención cada pregunta y resolver.

2.7.2 Segunda fase. Intervención

Objetivo:

Diseñar y aplicar un programa de intervención que favorezca el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, mediante la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional.

El programa de intervención constó de 15 sesiones (ver anexo III) interviniendo diariamente durante una hora con el grupo experimental constituido por 17 alumnos y manteniendo en el grupo control durante este tiempo, la forma habitual de trabajo en la clase de matemáticas; manejándose por temas, es decir, se asignaron actividades a cada tema. Las sesiones se diseñaron y se ordenaron a partir de la complejidad de los temas, tomando como referencia el libro del alumno de cuarto año de primaria de la SEP; empezando por los más sencillos y

finalizando con los más complejos, donde las actividades iban desde reforzar las tablas de multiplicar (ya que los resultados de la evaluación inicial constataron las dificultades presentadas por los alumnos en las tablas de multiplicar y la operación multiplicación) hasta finalizar con problemas en donde utilizaban hasta tres operaciones.

Por tal motivo, la intervención tomó en cuenta estos contenidos a través de diferentes actividades; en las primeras tres sesiones se reforzaron las tablas de multiplicar, así como las operaciones de multiplicación.

A partir de la cuarta sesión se trabajó mediante modelado los siguientes puntos, los cuales se basan en:

1.- Se hace verbalizar a los alumnos los pasos que deben seguir cuando resuelven un problema:

- Tengo que leer despacio el problema, ¿Cómo debo empezar?
- Anoto los datos que tengo, los que necesito.
- ¿Qué tipo de problema es? ¿Con qué operación matemática lo puedo resolver?
- ¿Qué tengo que hacer para resolver la operación matemática?
- ¿Qué tengo que hacer después?
- ¿Es correcta la respuesta? Compruebo lo que he hecho.
- Es correcta, muy bien.

Posteriormente, los alumnos trabajaron de manera individual y grupal las siguientes sesiones (ver programa de intervención, anexo III) utilizando la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional para resolver los problemas.

Evaluación:

Los trabajos realizados por los alumnos en cada sesión, se evaluaron mediante los siguientes criterios:

- El número de problemas resueltos correctamente.
- La cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea.
- La complejidad de los problemas de multiplicación.

A continuación se puede observar el programa de intervención de forma detallada por medio de un cuadro explicativo.

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA ESTRATEGIA “ENTRENAMIENTO
AUTOINSTRUCCIONAL”**

SESIÓN	TEMA	OBJETIVO
1	Tablas de multiplicar	Reforzar las tablas de multiplicar para lograr un mejor y más rápido proceso de resolución de problemas.
2	Reforzando la multiplicación	Reforzar las tablas de multiplicar y la operación multiplicación.
3	Multiplicación con números de dos cifras, mediante la descomposición decimal.	Que los alumnos refuercen la multiplicación con números de dos cifras, mediante la descomposición decimal.
4	Información sobre la estrategia.	Que los niños conozcan mediante el modelado, la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” y que aprendan a utilizarla a partir de la práctica, expresando en voz alta las autoinstrucciones que siguieron para llegar a la solución del problema.
5	Problemas de multiplicación mediante arreglos rectangulares	Que los alumnos a partir de arreglos rectangulares, resuelvan un problema de multiplicación con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
6	Problemas de multiplicación con factores cero	Que los alumnos recuerden cómo resolver una multiplicación con factores que terminan en cero y solucionar un problema que implique una multiplicación con factores cero, con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
7	Problemas de multiplicación a partir de una actividad	Que los alumnos a partir de una actividad grupal, realicen la creación de un problema y practiquen la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
8	Problemas de multiplicación con números de 1 y 3 cifras	Que los niños practiquen y aprendan la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” para que resuelvan problemas de multiplicación con números de 1 y 3 cifras por medio de la práctica grupal.
9	Problemas con dos operaciones para su solución	Que el alumno sea capaz de comprender y dar solución a problemas más complejos para su resolución. Utilizando dos o más operaciones para llegar al resultado, teniendo estos problemas el doble de dificultad en comparación a los problemas planteados en sesiones anteriores.
10	Problemas con dos operaciones	Que los alumnos aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana que impliquen dos operaciones para su solución, fortaleciendo el conocimiento que los alumnos han adquirido durante el proceso de la intervención. A partir de la práctica de ejercicios matemáticos.
11	Problemas de multiplicación con números de 2 y 3 cifras	Que los alumnos resuelvan problemas de multiplicación con números de 2 y 3 cifras, aplicando la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
12	Problemas de multiplicación con dos y tres cifras	Que los alumnos inventen y resuelvan un problema utilizando una multiplicación de dos y tres cifras, aplicando la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
13	Problemas utilizando más de dos multiplicaciones	Que los alumnos aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana utilizando más de dos multiplicaciones y resolviéndolos con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
14	Problemas cotidianos en donde se utiliza más de dos multiplicaciones	Que el alumno resuelva problemas en donde se utilicen más de dos multiplicaciones con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.
15	Solución de problemas	Que los alumnos aprendan a trabajar en equipo dando solución a los problemas planteados en clase.

2.7.3 Tercera fase. Postest

Al finalizar la intervención se realizó la evaluación final, se aplicó a los 37 alumnos, tanto del grupo control como del experimental.

Objetivo.

Conocer si hubo cambios en el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, después de la intervención.

Se presentó a los niños de los dos grupos el cuestionario de conocimientos finales; la instrucción que se dio al grupo fue que resolvieran los 15 reactivos que integran la evaluación de manera individual, las instrucciones fueron: leer con atención cada pregunta y resolver.

Al finalizar la actividad por todos los alumnos, se presentaron los agradecimientos y se dio por finalizada la actividad con el grupo.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Una vez calificadas las respuestas y asignadas las calificaciones, se registraron los datos en las siguientes tablas (tabla 1 grupo control, tabla 2 grupo experimental) que muestran las puntuaciones obtenidas por los 37 alumnos en las evaluaciones aplicadas en el pretest y el postest. Además se presentan cuatro gráficas para un mayor entendimiento de ellas.

La tabla 1 muestra el resultado de las calificaciones del grupo control en el pretest y en el postest, se puede observar como hubo una baja considerable en las calificaciones en el postest. Como se puede observar el grupo control no obtuvo un avance en la resolución de problemas de multiplicación debido a que trabajaron de manera cotidiana.

La tabla 2 muestra el resultado de las calificaciones del grupo experimental en el pretest y en el postest, en ella se puede ver la notable mejoría que tuvieron los alumnos en sus calificaciones en el postest, después de la aplicación del programa de intervención.

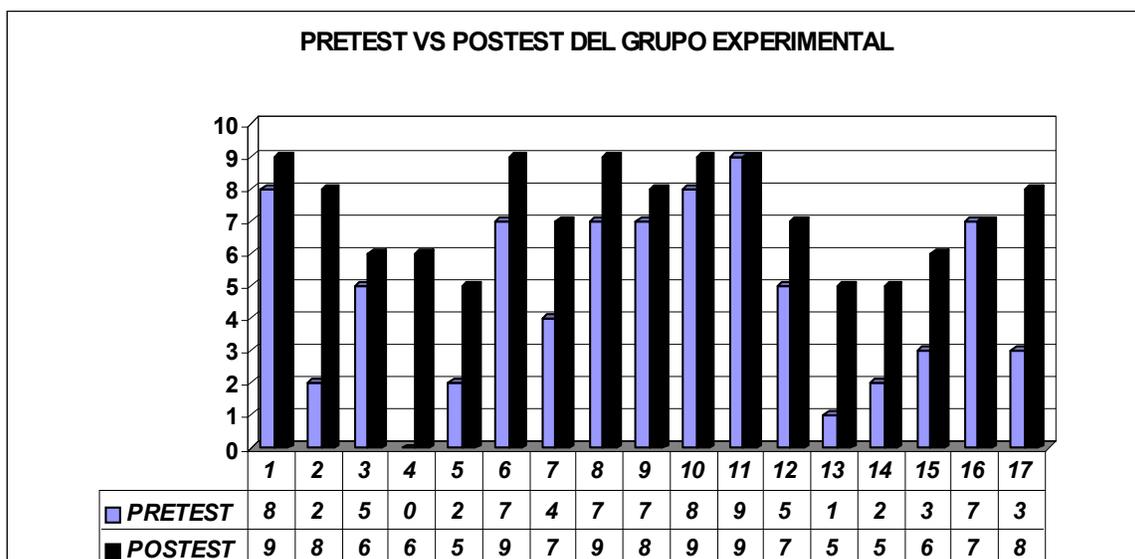
SUJETO	PRETEST	POSTEST
1	0	0
2	1	0
3	2	0
4	7	6
5	5	3
6	6	3
7	5	2
8	2	2
9	9	9
10	3	2
11	7	7
12	9	7
13	0	0
14	6	3
15	7	5
16	7	5
17	9	8
18	10	7
19	1	0
20	3	0

GRUPO CONTROL

SUJETO	PRETEST	POSTEST
1	8	9
2	2	8
3	5	6
4	0	6
5	2	5
6	7	9
7	4	7
8	7	9
9	7	8
10	8	9
11	9	9
12	5	7
13	1	5
14	2	5
15	3	6
16	7	7
17	3	8

GRUPO EXPERIMENTAL

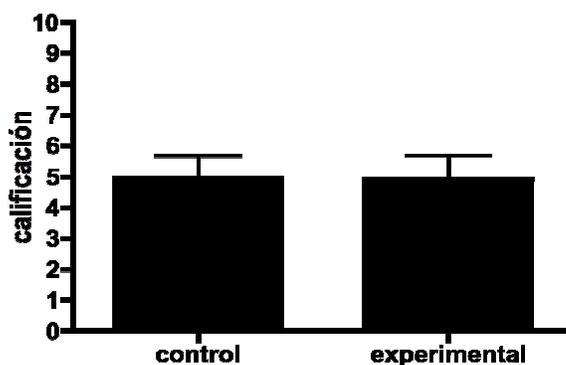
GRÁFICA 1.



La gráfica 1 representa las calificaciones individuales de los alumnos del grupo experimental, muestra los cambios en la puntuación del pretest al posttest después de la intervención (con una muestra total de 17 niños), es decir, 10 alumnos de 17 presentaron una calificación reprobatoria en el pretest. Después de la intervención las calificaciones cambiaron, ya que 14 alumnos de 17 obtuvieron una calificación aprobatoria en el posttest, eso quiere decir que la estrategia metacognitiva, entrenamiento instruccional, ayudó a los alumnos a mejorar en resolución de problemas de multiplicación.

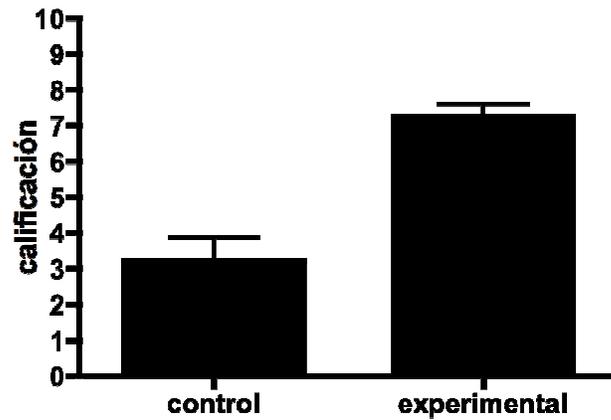
GRÁFICA 2

pretest



La gráfica 2 indica que las calificaciones de los niños de ambos grupos en el pretest, estaba por debajo de la media (calificación de 5); el grupo control obtuvo un promedio de 4.45 y el grupo experimental alcanzó 4.7 de promedio.

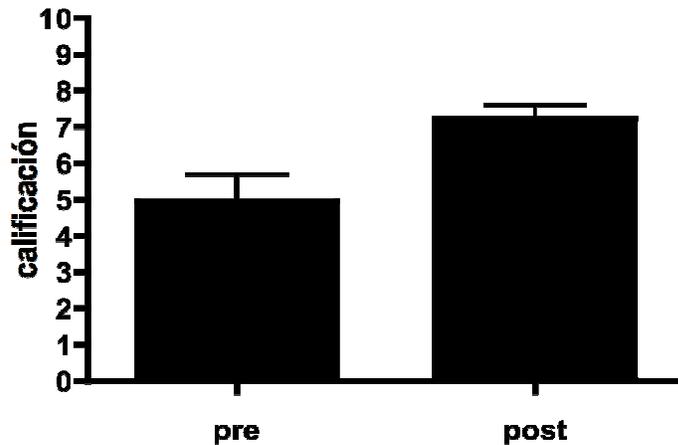
GRÁFICA 3
postest



La gráfica 3 muestra la diferencia en las calificaciones obtenidas en el postest del grupo experimental respecto al grupo control, en el caso del grupo control se puede apreciar que las calificaciones se encuentran por debajo de la media (calificación de 5), mientras que en el grupo experimental las calificaciones se encuentran por encima de la media a partir de la intervención psicopedagógica realizada.

GRÁFICA 4

pretest vs postest
del grupo experimental



La gráfica 4 muestra los cambios en la puntuación de las calificaciones del pretest al postest en el grupo experimental después de la intervención, es decir, que los alumnos muestran calificaciones aprobatorias por encima de la media, a partir de la intervención psicopedagógica.

Para conocer los efectos de la intervención, los datos se analizaron estadísticamente por medio de la prueba t de Student, con la finalidad de conocer si hubo una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental después de la aplicación del programa de intervención y una diferencia significativa entre el pretest-postest del grupo experimental (Hernández, Fernández y Babtista, 1998).

ANÁLISIS RELACIONAL DE RESULTADOS DEL POSTEST

GRUPO	MEDIA	DESV. STD.
Experimental	7.23	1.47
Control	3.45	2.99

VALOR DE "T" = 5.267

Con los resultados obtenidos de la evaluación del Postest de los dos grupos, podemos comprobar que el valor de "t" es 5.267 que resulta superior al valor de la tabla de acuerdo a los grados de libertad (30) en un nivel de confianza del 95% ($5.267 > 1.697$). Podemos decir que se acepta la primera hipótesis de la investigación, corroborando que la intervención con la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional para favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, si funcionó.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRETEST Y POSTEST

GRUPO	MEDIA	DESV. STD.
EXPERIMENTAL		
PRETEST	4.94	2.99
POSTEST	7.23	1.47

VALOR DE "T" = 4.537

En esta tabla se compara el nivel de conocimientos del pretest y postest del grupo experimental; donde el valor de "t" es 4.537 donde de acuerdo a los 30 de grados de libertad resulta superior al valor de la tabla en un nivel de confianza del 95% ($4.537 > 1.6973$). Por lo que se concluye que hubo un incremento significativo en el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación, debido a la intervención con la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional con el grupo experimental.

Por lo tanto se comprueba la primera hipótesis de esta investigación, ya que se produjo una diferencia significativa a favor de los estudiantes del grupo experimental en el postest, a partir de la aplicación de la estrategia metacognitiva; entrenamiento autoinstruccional.

Así como también queda comprobada la segunda hipótesis de esta investigación, ya que los estudiantes del grupo experimental mejoraron significativamente en estrategias de aprendizaje sobre resolución de problemas matemáticos de multiplicación del pretest al postest.

3.2 ANALISIS CUALITATIVO

A partir de los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo, se puede decir que la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional es efectiva para mejorar la resolución de problemas de multiplicación en 4° año de primaria. Para observar el cambio evidente que tuvieron los alumnos beneficiados con la estrategia aplicada, presentamos la evidencia del avance obtenido del pretest al postest y de algunas sesiones, mediante el trabajo realizado por los niños.

Antes de mencionar los siguientes ejemplos, es preciso hacer notar que los alumnos tenían conocimientos limitados con respecto a la resolución de problemas de multiplicación; esto se pudo constatar con la aplicación del pretest, donde observamos que la mayoría del grupo no logró resolver las multiplicaciones puesto que no sabían las tablas de multiplicar, por lo que fue necesario hacer cambios en el programa de intervención para reforzarlas; iniciando por practicar las tablas de multiplicar con actividades como: cálculo mental y una actividad lúdica; así como resolución de multiplicaciones sencillas, para que posteriormente los niños logran resolver problemas de multiplicación más complejos.

A continuación se presentan unos ejemplos de las diferencias que algunos alumnos obtuvieron entre la evaluación inicial y la evaluación final, así como varios de los ejercicios realizados en diferentes sesiones del programa de intervención y la explicación de cada uno de ellos.

EJEMPLOS DEL PRETEST

Figura 1. Ejercicios de la evaluación inicial.

Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 38 \\ \times 7 \\ \hline 266 \end{array}$ ✓	$\begin{array}{r} 760 \\ \times 4 \\ \hline 3040 \end{array}$ ✓	$\begin{array}{r} 453 \\ \times 72 \\ \hline 906 \\ 3121 \\ \hline 32616 \end{array}$ ✓	$\begin{array}{r} 100 \\ \times 35 \\ \hline 500 \\ 300 \\ \hline 800 \end{array}$ ✗	$\begin{array}{r} 787 \\ \times 30 \\ \hline 000 \\ 2371 \\ \hline 2371 \end{array}$ ✗
---	---	---	--	--

Resuelve los siguientes problemas.

1. En una tienda hay 10 cajas de galletas con 18 galletas cada caja ¿Cuántas galletas hay en total?

<p>Problema</p> $\begin{array}{r} 10 \\ \times 18 \\ \hline 80 \\ + 10 \\ \hline 90 \end{array}$	<p>Respuesta</p> <p>R=90</p>
--	------------------------------

Con las operaciones, se trataba de medir los conocimientos previos y con el problema, conocer la planeación y el análisis que el alumno podía realizar. Se observa que el alumno puede realizar el algoritmo de la multiplicación en las operaciones, pero cuando tiene que resolver el problema, a pesar de que comprende éste, no realiza correctamente la operación, estos errores se deben a que el alumno a pesar de tener los conocimientos previos, no reflexionó ni planeó el proceso que debería seguir para resolver el problema, esto ocasiona que tenga un gran error en la ejecución, así como la falta de revisión, es decir no comprueba su resultado.

Lo anterior se puede explicar con lo que dicen Kaplan, Yamamoto y Ginsburg (1997), sobre los preconceptos que poseen los alumnos en las matemáticas; los alumnos cometen errores debido a que no razonan y ponen en práctica procesos memorísticos pues tienen la idea de que en matemáticas, las respuestas se deben dar de manera inmediata y si llegasen a detenerse a pensar la respuesta equivale a hacer trampa. Estos errores, en ocasiones, generan en los alumnos presión, ansiedad y tensión.

Figura 2. Ejercicios de la evaluación inicial

3. En un teatro hay 50 filas con 25 asientos cada una ¿Cuántas personas caben sentadas en el teatro?

X

7. Cada pantalón de mezclilla vale 175 pesos. Si la mamá de Ana compró 3 pantalones ¿Cuánto debe pagar por ellos?

178

$\frac{2}{178}$

X

Como se puede observar en la figura 2, en estos problemas de la evaluación inicial, uno no fue resuelto y en el siguiente problema se puede ver que el alumno no supo cómo proceder, ya que no realizó una adecuada planeación, por lo que tuvo dificultades en el reconocimiento de los elementos del problema por lo que la ejecución fue errónea.

Figura 3. Ejercicios de la evaluación inicial

Resuelve las siguientes operaciones.

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 7 \\ \hline 266 \end{array}$$

✓

$$\begin{array}{r} 760 \\ \times 4 \\ \hline 340 \end{array}$$

✗

$$\begin{array}{r} 453 \\ \times 72 \\ \hline 906 \\ 1171 \\ \hline 2077 \end{array}$$

✗

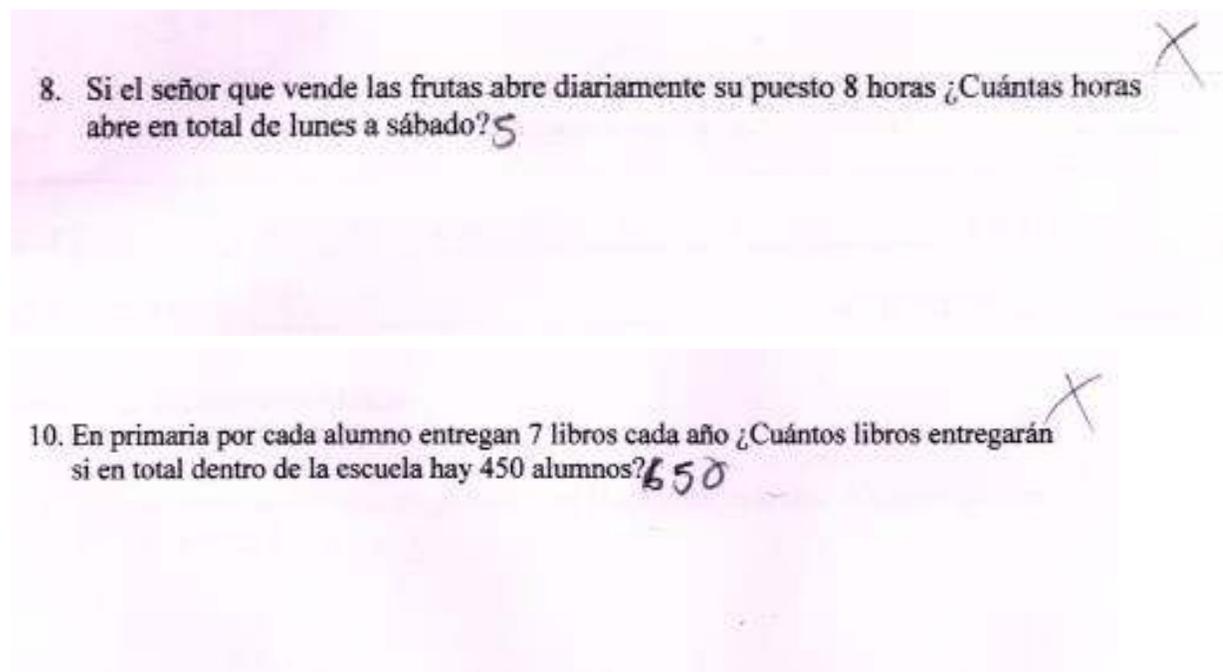
$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 35 \\ \hline 500 \\ 100 \\ \hline 600 \end{array}$$

✗

$$\begin{array}{r} 787 \\ \times 30 \\ \hline 787 \\ 2361 \\ \hline 9448 \end{array}$$

La figura 3 nos muestra que el alumno no cuenta con los conocimientos previos necesarios para resolver adecuadamente operaciones de multiplicación, ya que se puede ver que no tiene un amplio conocimiento acerca de las tablas de multiplicar y tampoco sigue un algoritmo adecuado para resolverlas, puede ser que el alumno haga un proceso memorísticamente cuando realiza las operaciones, por eso tiene errores en sus resultados.

Figura 4. Ejercicios de la evaluación inicial



En la figura 4, vemos que el alumno no hizo una planeación adecuada, parece que intentó resolver los problemas sin pensar, Velásquez (1999) opina que las matemáticas producen en los alumnos ansiedad debido al temor de cometer errores, y por eso resuelven de manera rápida y rutinaria los ejercicios.

EJEMPLOS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Figura 1. Problema de multiplicación.

Resuelve los siguientes problemas utilizando la estrategia "entrenamiento autoinstruccional"

Problema 1: Un paquete con 20 cajas de colores cuesta \$254 pesos. Si Liliana compra 6 paquetes de colores. ¿Cuánto dinero debe de pagar?

$$\begin{array}{r} 254 \\ \times 6 \\ \hline 1524 \end{array}$$

1) Yo empese leyendo despacio el problema

2) pense

En la figura 1 podemos ver un problema de 1 y 3 cifras; se les pidió que lo resolvieran individualmente y anotaran en la hoja los pasos que siguieron para resolverlo, así como verbalizar los pasos en voz alta, después se trabajó de manera grupal, en la que cada niño mencionaba lo que había escrito y cómo había resuelto el problema. Como podemos observar, en este problema hay datos que sobran, que no van a ser utilizados para solucionar el problema, sin embargo el alumno hace una organización de sus procesos mentales, planea la estrategia que en este caso es resolver con una multiplicación, sin embargo no hace una evaluación del resultado, lo que ocasiona que no ponga la respuesta correctamente, eso quiere decir que no ha adquirido habilidades de autocorrección.

Figura 2. Problema con factor cero

2.- Un camicero paga los sábados los 200 kilos de carne que compra cada semana. Si cada kilo le cuesta \$18 pesos. ¿Qué operación debe hacer para saber cuánto tiene que pagar en total?

Datos

↓
200 Kilos
\$18. pesos

Operación

$$\begin{array}{r} 200 \\ \times 18 \\ \hline 1600 \\ + 2000 \\ \hline 3600 \end{array}$$

Resultado: \$3600 pesos

1.º primer paso

2. después de lo que tengo que hacer para responder
3. pero primero de lo que tengo que poner, y después resolverlo
4. lleva una multiplicación y lo empiezo a multiplicar
5. y al último puse los números

En este ejercicio realizado en una de las sesiones, se muestra un problema de multiplicación con factor cero, podemos observar cómo el alumno organiza al poner los datos, reflexiona sobre sus conocimientos previos, en el punto 3 y 4 planifica la estrategia que va a llevar a cabo para resolverlo; en este caso decide que es la multiplicación y resuelve la operación, en el punto 5 lleva a cabo la estrategia de autoevaluación al comprobar su respuesta.

Como se puede apreciar en la figura 3; durante algunas sesiones llevadas a cabo durante la intervención, se realizaron ejercicios de 2 y 3 cifras y otros que requieren de dos operaciones para su solución, con la finalidad de que el alumno resuelva los problemas planteados a partir de la estrategia entrenamiento autoinstruccional y como evidencia de que el alumno ha trabajado con dicha estrategia, se muestran algunos productos con los pasos que los alumnos realizaban para poder resolver los problemas de multiplicación. En el primer problema el alumno hace una planeación y reflexión del problema, escoge la operación adecuada que le va a dar la solución y responde, pero no autorregula ya que no da la respuesta correcta. En el segundo problema a pesar de que el alumno escribió los pasos de su autoinstrucción, se nota que los hizo por repetición, ya que no utilizó adecuadamente sus conocimientos previos para resolver las operaciones, el mayor error fue que no evaluó, ni autorreguló el proceso que realizó.

Figura 4. Problemas con más de dos operaciones para su solución

Lee cuidadosamente los siguientes problemas y resuélvelos.

1) Carlos, un usurero astuto, ha vendido hoy 6 televisiones a 12000 cada una y 4 pares de zapatillas de deporte a 900 cada par ¿cuanto dinero ganará?

Handwritten work for the problem:

$$\begin{array}{r} 12000 \\ \times 6 \\ \hline 72000 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 900 \\ \times 4 \\ \hline 3600 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 72000 \\ + 3600 \\ \hline 75600 \end{array}$$

R 75600

La figura 4 nos muestra un ejercicio de las últimas sesiones; éstos se realizaron con mayor grado de dificultad para su solución, sin embargo los alumnos ya no escribían los pasos con los cuales llegaban a la solución del problema, que en un principio eran ensayadas en voz alta y plasmadas en sus hojas de trabajo, esto quiere decir que los alumnos han logrado encubrir e interiorizar las frases autoverbalizadas.

EJEMPLOS DEL POSTEST

Figura 1. Ejercicios de la evaluación final.

Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 380 \\ \times 17 \\ \hline 2660 \\ 3800 \\ \hline 6460 \end{array}$	$\begin{array}{r} 790 \\ \times 94 \\ \hline 3160 \\ 7100 \\ \hline 24260 \end{array}$	$\begin{array}{r} 453 \\ \times 72 \\ \hline 909 \\ 31271 \\ \hline 32619 \end{array}$	$\begin{array}{r} 870 \\ \times 35 \\ \hline 4350 \\ 26100 \\ \hline 30450 \end{array}$	$\begin{array}{r} 787 \\ \times 28 \\ \hline 6296 \\ 15840 \\ \hline 21876 \end{array}$
---	--	--	---	---

Resuelve los siguientes problemas.

- En una tienda hay 20 cajas de galletas con 32 galletas cada caja ¿Cuántas galletas hay en total?

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 20 \\ \hline 00 \\ 644 \\ \hline 640 \end{array}$$

$$\underline{R\ 640\ galletas}$$
- Una caja tiene 72 botellas de refresco ¿Cuántas botellas habrá en 16 cajas?

$$\begin{array}{r} 72 \\ \times 16 \\ \hline 432 \\ 720 \\ \hline 1152 \end{array}$$

$$\underline{R\ 1152\ botellas}$$

El objetivo de esta evaluación fue corroborar si los alumnos habían consolidado la estrategia metacognitiva; entrenamiento autoinstruccional. Como se puede ver el alumno hace un manejo adecuado de sus conocimientos previos; reflexiona sobre los conocimientos que tiene sobre la multiplicación, centra la atención en ejecutar la operación, hace una regulación de su conocimiento y controla la tarea que realiza, es decir soluciona correctamente los problemas al pensar en lo que tiene que hacer y utiliza sus conocimientos para saber con qué operación puede resolver el problema, al analizar el proceso y el resultado, responde correctamente.

Figura 2. Ejercicios de la evaluación final

3. En un teatro hay 120 filas con 75 asientos cada una ¿cuántas personas caben sentadas en el teatro?

$$\begin{array}{r} 120 \\ \times 75 \\ \hline 600 \\ 840 \\ \hline 9000 \end{array}$$

R 9000 caben en el teatro

7. Cada pantalón de mezclilla vale 250 pesos. Si la mamá de Ana compró 9 pantalones ¿cuánto debe pagar por ellos?

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 9 \\ \hline 2250 \end{array}$$

R 2250 pago

En la evaluación final el alumno contesta correctamente los problemas que en la evaluación inicial no pudo resolver. El primer problema es uno de los dos a los que se le incrementó la complejidad y el alumno lo pudo responder adecuadamente. Como se puede observar, en los dos ejercicios el niño no organizó los elementos del problema, ya que no puso los datos, pero si reflexionó y a partir de sus conocimientos previos, decide la operación que va a realizar, la ejecuta adecuadamente, el resultado lo evalúa y regula al poner la respuesta correctamente, es decir hace una relación entre lo que se le pregunta y la respuesta que tiene que dar.

Figura 3. Ejercicios de la evaluación final

Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 5 \\ 380 \\ \times 17 \\ \hline 2660 \\ 8700 \\ \hline 6460 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 790 \\ \times 94 \\ \hline 3170 \\ 7110 \\ \hline 3070 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 453 \\ \times 72 \\ \hline 906 \\ 3171 \\ \hline 4329 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 870 \\ \times 35 \\ \hline 4350 \\ 17400 \\ \hline 30510 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 787 \\ \times 28 \\ \hline 6296 \\ 15740 \\ \hline 22036 \end{array}$
--	--	---	--	--

Resuelve los siguientes problemas.

- En una tienda hay 20 cajas de galletas con 32 galletas cada caja ¿Cuántas galletas hay en total?

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 20 \\ \hline 64 \\ 640 \\ \hline \end{array}$$

R= 640 cantidad galletas

- Una caja tiene 72 botellas de refresco ¿Cuántas botellas habrá en 16 cajas?

$$\begin{array}{r} 72 \\ \times 16 \\ \hline 432 \\ 1152 \\ \hline \end{array}$$

R= 1152 de 6 botellas = 120 = 1152

Como podemos ver, al contestar el postest, el alumno al igual que en las últimas sesiones ya no verbalizó ni escribió los pasos que debía seguir para resolver los problemas; sus frases antes verbalizadas en voz alta ahora eran de forma encubierta ya que como dice Miranda, et al (2000) que el uso de las autoinstrucciones durante la aplicación de las estrategias ayuda a los alumnos a adoptar una aproximación sistemática y activa durante la tarea, a centrar su atención en los aspectos fundamentales del problema y a regular autónomamente su ejecución en las diferentes fases del proceso de solución.

Figura 4. Ejercicios de la evaluación final

8. Si el señor que vende las frutas abre diariamente su puesto 8 horas ¿Cuántas horas abre en total de lunes a sábado?

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 6 \\ \hline 48 \end{array}$$

R=48 horas ✓

10. En primaria por cada alumno entregan 11 libros cada año ¿cuántos libros entregarán si en total dentro de la escuela hay 760 alumnos cada año?

$$\begin{array}{r} 760 \\ \times 11 \\ \hline 760 \\ 760 \\ \hline 8360 \end{array}$$

R=8360 libros ✓

En la evaluación final el alumno respondió correctamente los problemas que no pudo resolver en la evaluación inicial, el segundo problema es uno a los que se le incrementó la complejidad y este alumno lo pudo resolver satisfactoriamente. Interioriza las verbalizaciones de la estrategia y las lleva a cabo, originando que pueda resolver los problemas adecuadamente.

Se consideró como comprendida la estrategia, si el alumno resolvió los problemas satisfactoriamente, además si realizó la tarea sin necesidad de verbalizar las frases de la estrategia en voz alta, dando por hecho que logró interiorizar las frases de la estrategia.

Al finalizar el programa, los alumnos nos preguntaron si ya no teníamos más problemas para trabajar con ellos, por lo que tenemos la impresión de que el programa les gustó y al revisar el postest nos percatamos que sí hubo un cambio con respecto al pretest, donde los resultados de los problemas fueron considerablemente superiores en el postest. Se notó una mejora importante después de que se aplicó la estrategia autoinstruccional.

Nos pudimos dar cuenta de que la insistencia en los pasos de las autoinstrucciones para resolver los problemas, fue efectiva pues cuando se les pedía a los niños resolver los problemas, ellos seguían estos pasos, los respondían en voz alta y en las primeras sesiones las escribían, para después reflexionar sobre ellas, que los llevó a planear la estrategia correcta.

A pesar de que los alumnos tenían que resolver los problemas con las autoinstrucciones diariamente, los niños no se aburririeron, sino que entre ellos mismos se corregían y repetían tanto las autoinstrucciones como los pasos a seguir en cada problema, lo cual nos lleva a decir que los alumnos se encontraban motivados por el tipo de interacción que se dio, ya que éste no fue el tradicional.

Podemos decir entonces que la práctica diaria de autoinstrucciones lleva a la mejora de resolución de problemas, los alumnos planearon de manera acertada la estrategia a seguir y resolvieron correctamente los problemas.

Después de los resultados obtenidos, hacemos una propuesta educativa para que se lleve a cabo dentro de las aulas, con el fin de que ayude a los alumnos a mejorar en las materias curriculares que llevan y que sirva en todos los niveles escolares.

A continuación hacemos mención de esta propuesta.

PROPUESTA EDUCATIVA.

Aprender a aprender es una de las principales preocupaciones de la psicología educativa. El estudiante tiene que aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar en sus estructuras cognitivas la información necesaria para desenvolverse con éxito en la sociedad, por eso es fundamental que aprendan estrategias que les permitan continuar aprendiendo a lo largo de la vida; en eso consiste el aprender a aprender (Gargallo, 2003).

El problema es que las estrategias de aprendizaje son contenidos educativos en muchas ocasiones interdisciplinarias y por eso en la mayoría de los casos no son abordados por ningún profesor. La mayoría de los estudiantes las han aprendido por tanteo de ensayo y error, por la vía del currículum oculto y casi nunca a través de la enseñanza directa y explícita, ésta es la propuesta que nosotros defendemos y la que consideramos debe ser por la que los alumnos aprendan, por eso hacemos la siguiente propuesta:

Esta propuesta se centra en el desarrollo de la estrategia; entrenamiento autoinstruccional, que favorece el desarrollo de la metacognición y por ello es ideal para enseñar a los alumnos a “aprender a aprender”.

1. El profesor la debe de llevar a cabo cada vez que comienza un nuevo tema de cierta materia; ya sea biología, química, historia, lecturas etc.

2. El maestro debe informar a los alumnos que muchos de los fallos que tienen en su materia, se producen por desorganización y falta de atención y que éste problema se puede superar si participan activamente en el aprendizaje de esta estrategia, que les ayudaría a centrar la atención en la tarea y a razonar ordenadamente.

3. Posteriormente se les da una explicación a los alumnos sobre el proceso de la estrategia y se les proporciona una ficha con las verbalizaciones que debe seguir.

4. El maestro modela el primer tema de la materia que imparte, ayudándose del pizarrón y diciendo las siguientes verbalizaciones en voz alta:

a. He de recordar hablarme a mí mismo, necesito trabajar despacio y con cuidado y comprobar mi trabajo.

b. Definición del problema. ¿Qué tengo que hacer? Tengo que leer despacio el texto (en caso de que el tema sea aprendido por medio de un texto).

c. Aproximación al problema. ¿Qué me piden que haga o que entienda? Subrayo lo que considero más importante y de otro color lo que no le entienda.

d. Focalización de la atención. Si creo que lo necesito, puedo hacer un dibujo, esquema o mapa conceptual.

e. Autorrefuerzo. Si es posible, hacer un vínculo de este contenido con los anteriormente vistos.

f. Autoevaluación. Compruebo si he entendido el texto.

g. Autorrefuerzo. Sí es correcto, lo estoy haciendo muy bien.

Los siguientes temas o subtemas a trabajar los alumnos verbalizarán la estrategia de manera individual, pero el profesor siempre deberá actuar como guía para ayudar a que los alumnos interioricen la estrategia, posteriormente cada uno de los estudiantes debe expresar sus autoinstrucciones en voz alta para así modelar la estrategia que siguieron (es de gran importancia el modelado entre pares).

Cuando el proceso sea correcto, el profesor aplicará refuerzos positivos, en caso de que el proceso sea incorrecto, deberá crear una dinámica agradable y relajada (no hay prisa, trabaja despacio, puedes volver a leer el texto).

El estudiante, al analizar tanto el proceso seguido como los resultados llega a comprender la conexión existente entre ambos, es decir, aprende que el resultado de la tarea depende de sí mismo, de su propia actuación.

CRITERIOS DE APLICACIÓN

Antes de comenzar cualquier tipo de entrenamiento autoinstruccional, el profesor tiene que realizar un análisis sobre las habilidades que se requieren para la realización de la tarea concreta que se pretende entrenar y qué tipo de diálogo interno se da para llevar a cabo la tarea:

- En el caso de niños pequeños, se les pide que vayan diciendo en voz alta lo que hacen mientras realizan la tarea.

- Con niños mayores o adolescentes, se les pide que autoobserven su conducta y su diálogo interno y lo registren.

El entrenamiento autoinstruccional supone por tanto, no solo establecer autoverbalizaciones concretas, sino eliminar, incrementar o adaptar las autoverbalizaciones automáticas.

Es importante que sea el mismo sujeto, el que genere el mayor número de las autoverbalizaciones, según su tipo de vocabulario y su forma de expresión, después de haberlo practicado en varias ocasiones.

Es importante que el profesor explique la importancia de la estrategia para que el alumno comprenda por qué está aprendiendo a utilizar determinadas verbalizaciones concretas y reglas generales, y por qué es importante su práctica constante, ante una amplia gama de tareas, acciones o situaciones.

El maestro debe asegurarse de que el entrenamiento no se convierte para el sujeto en una mera memorización o repetición mecánica de autoverbalizaciones concretas.

Si no se practican, difícilmente se automatizarán y, si no se ensayan, no serán útiles para guiar otras conductas o tareas distintas a las que se entrenaron. Si se llevan a cabo estos criterios, la propuesta didáctica ayudará a los alumnos a pensar antes de actuar.

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de la propuesta didáctica “Entrenamiento autoinstruccional”, los cuales indican que ésta es útil para los alumnos, se presenta una confrontación con estudios de otros autores, que muestran similitudes con la de esta investigación.

La propuesta del programa de intervención para la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” de este trabajo, se encuentra basado en un programa de enseñanza-aprendizaje encaminado por estrategias metacognitivas, así que se tiene una total concordancia con la investigación de Miranda, Fortes y Gil (2000), que aplicaron un programa de intervención en la resolución de problemas de Sistema Métrico Decimal, ya que toman como base la resolución de problemas mediante la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”. También hay una concordancia con esta investigación ya que los dos programas de intervención en solución de problemas se aplicaron de forma grupal en el contexto del aula.

Por otro lado Meichenbaum y colaboradores, citado en Mayor, Suengas y González (1995) diseñaron un programa que tiene como finalidad enseñar a pensar a los niños, ya que el entrenamiento en autoinstrucciones es una variante de modificación de conducta cognitiva. Esta propuesta consiste en entrenar a niños a repetir primero en voz alta una serie de instrucciones estratégicas y luego de forma encubierta. Esta serie de instrucciones se acompañan de demostraciones conductuales, intentando mejorar la actividad cognitiva incompleta o errónea. En una primera fase la estrategia tiene que ser modelada por un adulto y más adelante los niños lo harán por si mismos. También se enseña a los niños a enfrentarse de una manera eficaz con los errores que cometen durante una tarea. Se favorece la conducta de autocontrol en situaciones de solución de problemas, poniendo énfasis, no sólo en lo que hay que pensar, sino en cómo pensar. Este programa concuerda con el realizado en esta investigación, ya que dependiendo de la meta de la intervención, las verbalizaciones pueden tener un carácter general o como en el caso de esta investigación, la finalidad fue mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación utilizando la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional.

Lovitt y Curtis, citados en Comas y Mongay (1986) en un estudio propusieron la manipulación experimental que consistió en leer un problema matemático con restas en voz alta y después escribir la respuesta, por lo que proponen la autoverbalización del problema

antes de resolverlo para mejorar la actuación aritmética, por lo tanto este programa tiene similitudes con el realizado en esta investigación, ya que los dos proponen enseñar a pensar al niño antes de actuar, a partir de la verbalización del problema.

La investigación de Comas y Mongay (1986), tuvo como propósito evaluar la eficacia de los procedimientos autoinstruccionales en el mejoramiento de la resolución de operaciones aritméticas sencillas, sus resultados les indicaron que las técnicas de autoverbalización de instrucciones mejoró el rendimiento en los aprendizajes de operaciones aritméticas sencillas, estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por nuestra investigación en la que se utilizó la estrategia entrenamiento autoinstruccional y se favoreció el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación.

Los resultados obtenidos nos hacen aceptar la primera hipótesis de esta investigación, ya que se produjo una diferencia significativa a favor de los estudiantes del grupo experimental en el postest, a partir de la aplicación de la estrategia metacognitiva; entrenamiento autoinstruccional.

Así mismo, esos resultados nos hacen aceptar la segunda hipótesis de esta investigación, ya que los estudiantes del grupo experimental mejoraron significativamente en estrategias de aprendizaje sobre resolución de problemas matemáticos de multiplicación del pretest al postest.

Consideramos que el grupo control obtuvo bajas calificaciones en la evaluación final, porque no trabajaron diariamente durante una hora con alguna estrategia que les ayudara a mejorar la resolución de problemas de multiplicación y también porque se incrementó la complejidad de los 15 reactivos del postest.

Al realizar la evaluación inicial encontramos que los alumnos no contaban con los conocimientos previos necesarios para iniciar con el programa de intervención, por lo que hubo la necesidad de modificar las actividades planteadas inicialmente, que ayudó a los niños a retroalimentar sus conocimientos previos para poder así iniciar con la estrategia para la resolución de problemas.

Ríos (2008) dice que hay otras utilidades del entrenamiento en autoinstrucciones: con niños hiperactivos e impulsivos se ha utilizado para incrementar sus habilidades en autocontrol, su rendimiento en diversas tareas motoras y su grado de concentración. En el

tratamiento de problemas académicos y dificultades de aprendizaje como lectura, escritura, dibujo y para incrementar habilidades interpersonales en el aula, la atención al profesor o la creatividad de los alumnos.

Para que la resolución de problemas resulte más eficiente es necesario contextualizar los problemas a la vida cotidiana ya que como menciona J. S. Brown, citado en Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004), sugiere que el aprendizaje de las matemáticas debería estar ligado a situaciones problemáticas auténticas, que los estudiantes entienden bien, para que de esta manera sean capaces de aplicar su conocimiento de forma más flexible.

LIMITACIONES

Una de nuestras principales limitaciones fue el tiempo, pues se consideraron quince sesiones de sesenta minutos aproximadamente, las cuales fueron insuficientes para consolidar la enseñanza de la estrategia, más si tomamos en cuenta el bajo rendimiento presentado por los alumnos al inicio de la intervención. Ya que consideramos que los procesos de aprendizaje requieren de un tiempo más largo.

Otra limitación fue el ausentismo de los alumnos en el grupo experimental, ya que esto obstaculizó la secuencia del aprendizaje y el ritmo de trabajo de las actividades realizadas durante las sesiones.

Por otra parte, nos encontramos ante un grupo que tenía limitados conocimientos previos sobre las tablas de multiplicar y la operación de multiplicación, lo que hizo que fuera necesario modificar las actividades del programa de intervención, iniciando las tres primeras sesiones con el reforzamiento de estos temas. Por tal motivo no se logró desarrollar la propuesta inicial.

Observamos que había una gran diferencia de edades en los dos grupos, lo que ocasionó en nuestro caso que se dificultara el aprendizaje de la estrategia por esta discrepancia de años, especialmente dentro del grupo experimental, ya que no todos tenían el mismo desarrollo cognitivo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos después de la aplicación de la intervención psicopedagógica con la estrategia metacognitiva “Entrenamiento autoinstruccional”, nos indican que ésta puede ser de gran utilidad dentro del aula, en el ámbito de las matemáticas para la resolución de problemas de multiplicación, en cuarto de primaria.

Como consecuencia de los temas empleados para llevar a cabo la intervención, se consolidaron en los alumnos los siguientes contenidos: tablas de multiplicar, el algoritmo de la multiplicación, multiplicaciones de una, dos y tres cifras, multiplicaciones con factores cero y resolución de problemas de multiplicación.

Es importante que estos programas de intervención se incorporen a la tarea cotidiana del profesor, propiciando así un cambio en el enfoque educativo, que pasaría de centrar su atención en los contenidos a considerar los procesos cognitivos como elementos susceptibles de tratamiento.

Es fundamental que los alumnos cuenten con los conocimientos previos sobre dichos contenidos y sobre todo tener claramente la estrategia utilizada para resolver problemas con multiplicación, esto servirá para que ellos mismos se apropien gradualmente de los contenidos y les resulten significativos; es decir, que no se limiten solamente a las clases impartidas por el profesor, sino que también le encuentren uso práctico en la vida cotidiana; consiguiendo que éstos comprendan y usen su conocimiento.

Si la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional se aplica en el aula en un periodo largo, puede ayudar a los alumnos no sólo a resolver problemas matemáticos, sino también a resolver otro tipo de problemas.

Es necesario que los aplicadores o profesores al llevar a cabo este tipo de estrategia, insistan en que los alumnos verbalicen los pasos continuamente para que la estrategia sea efectiva, ya que si no se practican, no se automatizarán.

Si no se les exige a los alumnos construir representaciones significativas de los problemas matemáticos, parece poco probable que posteriormente esto les ayude a desarrollar estrategias para mejorar en la resolución de problemas. Es por ello la insistencia

y la necesidad de contextualizar los problemas aplicados dentro del aula, para que los alumnos logren un mejor entendimiento de estos y por tanto un mejor aprendizaje.

Es necesario que en los grupos de educación básica, las edades de los alumnos sean uniformes y de acuerdo al grado que estudian, para que tengan el mismo desarrollo cognitivo y así no se dificulte el aprendizaje de estrategias.

SUGERENCIAS

A partir de nuestra experiencia con la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional con la resolución de problemas de multiplicación, consideramos viable la posibilidad de emplearlo para el aprendizaje de otros contenidos matemáticos

Un entrenamiento de este tipo debe abarcar un periodo más extenso que el desarrollado por nosotras, posiblemente comprendido en un curso escolar completo.

Sería conveniente capacitar a los profesores y que sea de provecho para los alumnos, que las nuevas perspectivas teóricas las tome en cuenta el profesor, para un mejor aprovechamiento escolar de los alumnos y ponerlos en práctica.

REFERENCIAS

- Alonso, F. (2005). *El déficit estratégico y el fracaso escolar en los alumnos de la E.S.O.* <http://www.fracasoescolar.com/2004/ponencias/alonso.pdf>. (25 de septiembre del 2009).
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J., Giménez, J. y Torra, M. (1995). *Enseñar matemáticas*. Barcelona. Graó.
- Álvarez, A. y Del Río P. (1999). Educación y desarrollo, La Teoría de Vygotsky y la Zona de Desarrollo Próximo. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación*. Madrid. Alianza.
- Antunes, C. (2001). *Estimular inteligencias múltiples*. España. Editorial Narcea.
- Ávila, A. (1991). *La reforma a las matemáticas en primaria. Lo posible y lo necesario*. Revista de Educación Matemática. 3, (3). 32-45.
- Barrio, M. (2000). *Las bases gnoseológicas de las modernas teorías sobre el aprendizaje, una interpretación crítica del paradigma constructivista*, Revista de Educación. 321, 351 – 370.
- Beltrán, J. (1999). Instrucción cognitiva. En: *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid. Síntesis. Pp. 317-364.
- Block, M. Dávila, P. Martínez, D. (1995). *La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros*. Revista de Educación Matemática. 7, (3). 6-12.
- Bruning, R., Schraw, G., Norby, M. y Ronning, R. (2004). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. Madrid. Prentice Hall.
- Burón, J. (1999). *Enseñar a aprender: introducción a la metacognición*. España. Ediciones Mensajero.
- Carraher, T. Carraher, D. y Schlieman, A. (1991). *En la vida diez, en la escuela cero*. México. Siglo XXI.

- Carretero, M. y León, C. (1990). Desarrollo cognitivo y aprendizaje en la adolescencia. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación*. Madrid. Alianza.
- Castro, C. (2001). *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. España. Editorial Síntesis.
- Coll, C. y Solé, I. (1999). La interacción profesor alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación*. Madrid. Alianza.
- Comas, I. y Mongay, M. (1986). *Autocontrol y comportamiento: efectividad de las técnicas autoinstruccionales en el aprendizaje de las operaciones aritméticas*. Revista Enseñanza de las Ciencias. 4, (1). 23-29.
- Defior, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. Málaga Ediciones Aljibe.
- Dockrell, J. y McShane, J. (1997). *Dificultades de aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo*. Temas de educación. Barcelona. Paidós.
- Dzib, A. (2002). *Estrategias de Aprendizaje: qué son y cómo se usan*. Conferencia presentada en el Instituut Nechbet Baarn, Netherlands.
- Fernández, Llopis y Marco (1999). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid. Santillana.
- Ferreiro, G. y Calderón, E. (2001). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México. Trillas.
- Fuenlabrada, I. (1994). "Los principios teóricos y metodológicos que sustentan los nuevos libros" en: Encuentros con los autores. IEEPO. México. Pp. 29 – 30
- Fuenmayor, C. y Mantilla de G., M. (1988). *Necesidad de logro asociada con Estrategias Cognitivas y Motivacionales de Estudio*. Memorias. EVEMO 2, Sección Necesidad de Logro.

- García, G y Santarelli, N. (2004). *Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente*. Revista de Educación Matemática. 16 (2).
- García, J. y Lacasa, P. (1990). *Procesos Cognitivos Básicos*. España. Editorial Alianza.
- Gargallo, B. (2003). *Aprendizaje estratégico. Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en 1º de E.S.O.* Revista Infancia y Aprendizaje. 26, (2). 163-180.
- Glatthorn, A. (1997). *Constructivismo, principios básicos*. Educación 2001. 24, (11). 42 – 48.
- González, F. (2000). *Acercas de la metacognición*. <http://www.fpolar.org.ve/pogioli/poggio04.htm> (11 septiembre de 2009).
- Hernández, F. y Soriano, E. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid. La muralla.
- Hernández, S., Fernández, C. y Babtista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. México. McGrawn-Hill.
- Kaplan, G., Yamamoto, T. y Ginsburg, P., (1997). La enseñanza de conceptos matemáticos. En: Resnick, B. y Klopfer, E. *Currículo y cognición*. Madrid. Aique.
- Lacasa, P. (1997). *Familias y escuelas. Caminos de la orientación educativa*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Marchesi, A. y Martín, E. (1999). Los contenidos del aprendizaje. En: Marchesi, A. y Martín, C. *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid. Alianza. Pp. 353-378.
- Martin, E. y Marchesi, A. (1990). *Desarrollo Metacognitivo y Problemas de Aprendizaje*. Madrid. Editorial Alianza.
- Mayor, J., Suengas, A. y González, J. (1995). *Estrategias Metacognitivas; Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid. Síntesis.
- Maza, C. (1991). *Multiplicar y dividir. A través de la resolución de problemas*. Madrid. Editorial visor.

- Meichenbaum, D. (1981). *Una perspectiva cognitivo-comportamental del proceso de socialización*. *Análisis y Modificación de Conducta*. 7, (14). 15-18.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil, M. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Málaga. Ediciones Aljibe.
- Monereo, C., Pozo, J. y Castelló M. (2001). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto. En: Coll, C., Palacios, C. y Marchesi, A. (comps). *Desarrollo Psicológico y Educación: Psicología de la Educación Escolar*. Madrid. Alianza. Pp. 235-258.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2006). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos*.
- Orrantía, J., González, L. (2008). *Aprendizaje de las matemáticas y Práctica educativa*. *Revista Cultura y Educación*. 20 (4). Pp. 381-389
- Parra, M. (2005). *El pensamiento convergente y divergente*. <http://catedrah.unesco.unam.mx/homenajeetoredialogos.htm>. (11 de septiembre del 2009).
- Resnick, L. y Kopfer, L. (1996). "La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas", en: *Currículum y Cognición*. Argentina. Aique. Pp.141-169.
- Ríos A. Año de revisión: 2008
<http://online-psicologia.blogspot.com/2008/12/control-del-dilogo-interno-y.html>
Disponibile en red.
- Román, M. y Díez, E. (1999). *Aprendizaje y currículum: didáctica socio-cognitiva aplicada*. Madrid. Editorial EOS.
- Saiz, I. (1994). Dividir con dificultad o la dificultad de dividir. En: Parra, C. y Saiz, I. *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires. Paidós. Pp. 185-217.
- Sánchez, J.S. (2005). *La visión constructivista de la enseñanza escolar: hacia el aprendizaje autorregulado*. México. UPN. Inédito.

- Sánchez, J.S. y Ortega, S.C. (2001). *Constructivismo, aprendizaje y enseñanza escolar: hacia el desarrollo de habilidades intelectuales*. Universidad Pedagógica Nacional. Inédito.
- SEP (2007). Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares. México.SEP.
- SEP (1993). *Planes y Programas de Estudio de Educación Primaria*. México.SEP.
- SEP (1993). *Libro para el Maestro. Matemáticas Cuarto Grado*. México. SEP.
- Sierra, B. Y Carretero, M. (1999). Aprendizaje, memoria y procesamiento de la información. La psicología cognitiva de la instrucción. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación*. Madrid. Editorial Alianza.
- Velásquez, M.F. (1999). *¿Qué matemáticas? ¿Qué actitudes matemáticas?* Uno. Revista de didáctica de las matemáticas. 19, 45-57.
- Wertsch, V. (1988). Los orígenes sociales de las funciones psicológicas superiores. En: Wertsch V. *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona. Paidós.
- Wray, D. y Lewis, M. (2000). *Aprender a leer y escribir textos de información*. Madrid. Ediciones Morata.

A N E X O S

ANEXO I
EVALUACIÓN INICIAL

ESCUELA _____	GRUPO _____
NOMBRE DEL ALUMNO _____	ACIERTOS _____

Resuelve las siguientes operaciones.

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 760 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 453 \\ \times 72 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 35 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 787 \\ \times 30 \\ \hline \end{array}$$

Resuelve los siguientes problemas.

1. En una tienda hay 10 cajas de galletas con 18 galletas cada caja ¿Cuántas galletas hay en total?

2. Una caja tiene 36 botellas de refresco ¿Cuántas botellas habrá en 16 cajas?

3. En un teatro hay 50 filas con 25 asientos cada una ¿Cuántas personas caben sentadas en el teatro?

4. Juan el artesano hace 8 canastas en un día ¿Cuántas canastas realiza en 9 días? Lo sabrás si completas los siguientes cuadros.

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Canastas	8	16	24						

5. En la escuela Benito Juárez hay 20 grupos de 45 alumnos cada uno ¿Cuántos alumnos tiene la escuela?

6. Si cada kilo de manzanas cuesta 25 pesos. ¿Cuánto gastaré al comprar 10 kilos de manzanas?

7. Cada pantalón de mezclilla vale 175 pesos. Si la mamá de Ana compró 3 pantalones ¿Cuánto debe pagar por ellos?

8. Si el señor que vende las frutas abre diariamente su puesto 8 horas ¿Cuántas horas abre en total de lunes a sábado?

9. Cada boleto para entrar al cine cuesta 45 pesos ¿Cuánto nos cobrarán en la entrada del cine si en total entran 528 personas?

10. En primaria por cada alumno entregan 7 libros cada año ¿Cuántos libros entregarán si en total dentro de la escuela hay 450 alumnos cada año?

¡GRACIAS POR TU COOPERACIÓN!

ANEXO II
EVALUACIÓN FINAL

ESCUELA _____	GRUPO _____
NOMBRE DEL ALUMNO _____	ACIERTOS _____

Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 380 \\ \times 17 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 790 \\ \times 94 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 453 \\ \times 72 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 870 \\ \times 35 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 787 \\ \times 28 \\ \hline \end{array}$
---	---	---	---	---

Resuelve los siguientes problemas.

1. En una tienda hay 20 cajas de galletas con 32 galletas cada caja ¿Cuántas galletas hay en total?

2. Una caja tiene 72 botellas de refresco ¿Cuántas botellas habrá en 16 cajas?

3. En un teatro hay 120 filas con 75 asientos cada una ¿Cuántas personas caben sentadas en el teatro?

4. Juan el artesano hace 8 canastas en un día ¿Cuántas canastas realiza en 9 días? Lo sabrás si completas los siguientes cuadro

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9
canastas	8	16	24						

5. En la escuela Benito Juárez hay 24 grupos de 49 alumnos cada uno ¿Cuántos alumnos tiene la escuela?

6. Si cada kilo de manzanas cuesta 30 pesos ¿Cuánto gastaré al comprar 25 kilos de manzanas?

7. Cada pantalón de mezclilla vale 250 pesos. Si la mamá de Ana compró 9 pantalones ¿Cuánto debe pagar por ellos?

8. Si el señor que vende las frutas abre diariamente su puesto 8 horas ¿Cuántas horas abre en total de lunes a sábado?

9. Cada boleto para entrar al cine cuesta 45 pesos ¿Cuánto nos cobrarán en la entrada del cine si en total entran 528 personas?

10. En primaria por cada alumno entregan 11 libros cada año ¿Cuántos libros entregarán si en total dentro de la escuela hay 760 alumnos cada año?

¡GRACIAS POR TU COOPERACIÓN!

ANEXO III

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA ESTRATEGIA METACOGNITIVA “ENTRENAMIENTO AUTOINSTRUCCIONAL”

Horas de duración del programa: 15

Objetivo general: aplicar la estrategia metacognitiva, entrenamiento autoinstruccional para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas de multiplicación en cuarto año de primaria.

❖ PRIMERA SESIÓN

Tema: Tablas de multiplicar

Duración: 1 hora

Objetivo: Reforzar las tablas de multiplicar para lograr un mejor y más rápido proceso de resolución de problemas.

Actividades:

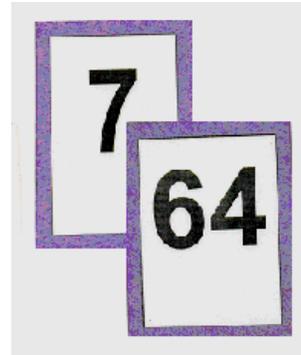
1. Lotería (actividad lúdica)

Instrucciones: Se les reparte a cada uno de los alumnos un tablero o cartón, el aplicador de la actividad revuelve las cartas, después saca una a una las cartas y va diciendo los resultados de los múltiplos, cuando salga la carta con el resultado de alguno de los múltiplos que el alumnos tenga en su cartón, este tendrá que dar el resultado del múltiplo; el primero que encuentre el resultado, pasará al pizarrón para verificar si su respuesta es la correcta. Si lo es, la registrará en su tablero colocándole una ficha, el primero en llenar la tarjeta gana y así finaliza esta actividad en la que los alumnos agilizan su cálculo mental, ya que a partir de un número entero, tendrán que encontrar el múltiplo de éste para llenar la tarjeta y hacer lotería.

Materiales:

- Tableros o cartones con diferentes múltiplos del uno al diez.
- Cuarenta cartas con resultados de los múltiplos del 2 al 10.
- Fichas para marcar la lotería.

5×5	8×9	4×2
8×10	6×9	2×6
3×7	5×2	4×7



Evaluación:

Se considerará que los alumnos han logrado un amplio aprendizaje de las tablas de multiplicar, si el 80% de ellos responden correctamente el ejercicio de reforzamiento de las tablas de multiplicar.

2. Cálculo mental

Instrucciones: se dictará a los niños del grupo las tablas de multiplicar y se les pedirá que anoten en su hoja, solo el resultado; también se dictarán multiplicaciones de dos cifras, números pequeños para que puedan resolver y anotar la respuesta correspondiente en su hoja.

Materiales:

- Hojas blancas.
- Lápices.

Evaluación:

Se considerará que los alumnos han logrado un amplio aprendizaje de las tablas de multiplicar, si 14 alumnos de los 17 que son en total, responden correctamente el ejercicio de cálculo mental

❖ SEGUNDA SESIÓN

Tema: La multiplicación

Duración: 1 hora

Objetivo: Reforzar la multiplicación y las tablas de multiplicar mediante un dibujo, siendo el alumno quien complete el número faltante en las multiplicaciones planteadas en las diferentes partes del dibujo del cuerpo de una iguana.

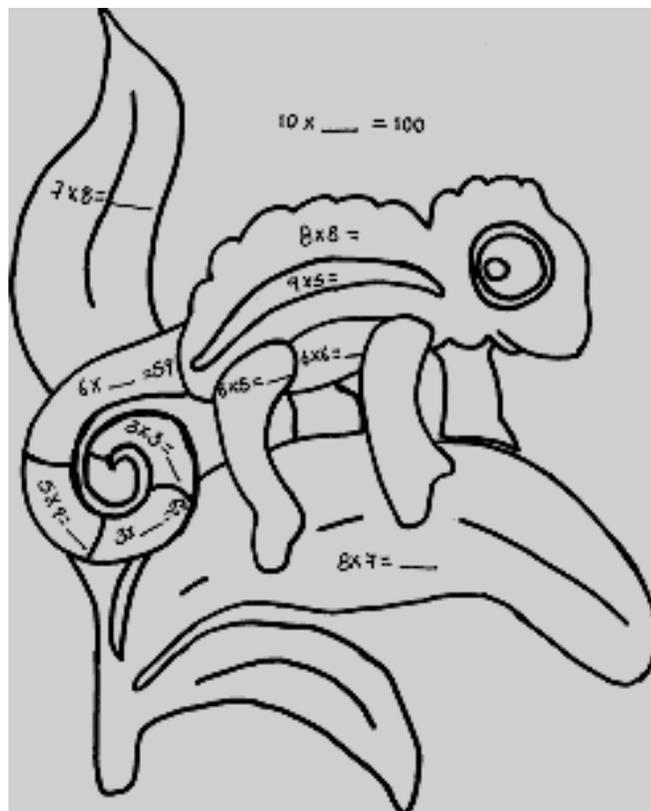
Actividades:

1. La iguana

Instrucciones. Se dará una hoja con el dibujo de una iguana a cada alumno y se les indicará que primero deben contestar el problema y después comiencen a poner los números faltantes en el dibujo.

Materiales:

- hojas impresas con el dibujo de una iguana e instrucciones para su solución y un problema a resolver.
- Lápices y colores.



Evaluación:

Se considerará que los alumnos han logrado un amplio aprendizaje de las tablas de multiplicar, si 14 alumnos de los 17 que son en total, responden correctamente el ejercicio de reforzamiento de las tablas de multiplicar.

❖ TERCERA SESIÓN

Tema: Multiplicación con números de dos cifras, mediante la descomposición decimal.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos refuercen la multiplicación con números de dos cifras mediante, la descomposición decimal.

Actividad:

1. Calcula las piezas.

Instrucciones: a cada alumno se le proporciona una hoja cuadrículada compuesta por cientos de cuadros y dividida en tres rectángulos por unas rayas rojas, todas las cuadrículas con diferente total de cuadros y diferente tamaño de rectángulos.

Se da las siguientes indicaciones: observa tu hoja cuadrículada y calcula la cantidad de piezas que hay en total en ella, utilizando el procedimiento de contar la cantidad de cuadros que tienes en un lado por la cantidad de cuadros que tienes en el otro lado; realiza tus operaciones en la hoja.

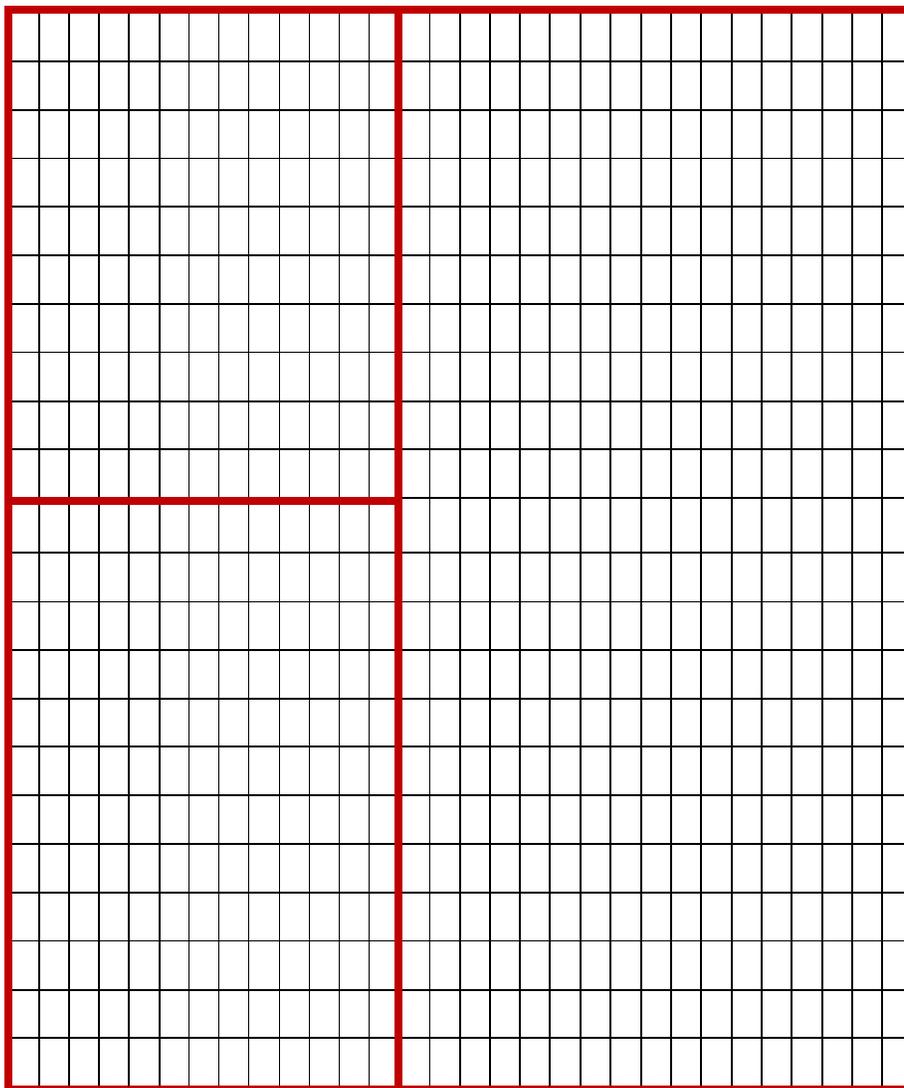
Después se les pide que calculen la cantidad de piezas que hay en cada uno de los tres rectángulos que se forman con las rayas rojas, utilizando el procedimiento anterior y que sumen los resultados de cada uno de los rectángulos, haciendo sus operaciones en la hoja.

Se les pide comparar los resultados y se les pregunta ¿tienes el mismo total de piezas?

Si es así, se aplica un reforzamiento positivo y si no, se le pide al alumno que realice con más tranquilidad el conteo y las operaciones.

Materiales:

- Cuadrículas con tres rectángulos dibujados.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.



Evaluación:

Se considerará que los alumnos tuvieron un buen refuerzo si 14 de ellos resuelven las multiplicaciones,

❖ CUARTA SESIÓN

Tema: Información sobre la estrategia.

Duración: 1 hora.

Objetivos: Que los niños conozcan mediante el modelado la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” y que aprendan a utilizarla a partir de la práctica, expresando en voz alta las autoinstrucciones que siguieron para llegar a la solución del problema.

Actividades:

1. Modelando la estrategia.

Instrucciones: se les explica a los niños que un aplicador del programa va a modelar la estrategia al resolver el siguiente problema en el pizarrón:

Juanito corre 825 metros diariamente. ¿Cuántos metros correrá, si lo hace de lunes a sábado?

El aplicador modela los siguientes puntos, expresándolos en voz alta y realizando las operaciones en el pizarrón.

- Tengo que leer despacio el problema, ¿Cómo debo empezar? (he de pensar en lo que tengo que hacer, he de recordar hablarme a mí mismo, necesito trabajar despacio y con cuidado y comprobar mi trabajo).
- Anoto los datos que tengo, los que necesito (anoto los datos que me proporciona el problema y sólo los que necesito para resolver el problema).
- ¿Qué tipo de problema es? ¿Con qué operación matemática lo puedo resolver? (es un problema de multiplicación, sé cómo solucionar problemas de multiplicación, puedo empezar ya; si de lunes a sábado hay 6 días, tengo que multiplicar 825×6).
- ¿Qué tengo que hacer para resolver la operación aritmética? (como es una multiplicación, tengo que empezar por la derecha).
- ¿Qué tengo que hacer después? (tengo tres números, tengo que multiplicar las decenas, después he de multiplicar las centenas y después sumar).
- ¿Es correcta la respuesta? (es necesario que anote correctamente la respuesta).
- ¡Es correcta! (lo estoy haciendo muy bien).

2. Practicando la estrategia.

Instrucciones: se les proporciona a los alumnos un problema para que lo resuelvan, así como una tarjeta con los pasos de la estrategia para que los verbalicen.

Problema: cada boleto para entrar al cine cuesta 45 pesos ¿Cuánto dinero se obtiene en la taquilla del cine si en total entran 528 personas?

Se le pide a un alumno que pase a resolver el problema y exprese su autoinstrucción en voz alta y modele así la estrategia que siguió, siendo el problema elegido, aquel en que los alumnos cometieron mayor error en el pretest.

Materiales:

- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.
- Tarjetas con los pasos de la estrategia a seguir:
 - Tengo que leer despacio el problema, ¿Cómo debo empezar?
 - Anoto los datos que tengo, los que necesito.
 - ¿Qué tipo de problema es? ¿Con qué operación aritmética lo puedo resolver?
 - ¿Qué tengo que hacer para resolver la operación aritmética?
 - ¿Qué tengo que hacer después?
 - ¿Es correcta la respuesta?
 - Es correcta.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ QUINTA SESIÓN

Tema: Problemas de multiplicación mediante arreglos rectangulares.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos a partir de arreglos rectangulares, resuelvan un problema de multiplicación con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Arreglos rectangulares.

Instrucciones: se le da a cada niño una cartulina de 22 x 30 cm. para que realicen el dibujo que gusten, posteriormente se les pide formar en el piso un mosaico rectangular con cada una de las cartulinas dibujadas, después se les proporciona una hoja blanca y se les pregunta:

- ¿Cuántas cartulinas hay a lo largo del mosaico?
- ¿Cuántas cartulinas hay a lo ancho del mosaico?
- ¿Con cuántas cartulinas está formado el mosaico?

Se dicta un problema que tienen que resolver con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”

Problema: los niños de 4° “B” realizaron un mosaico con cartulinas formando la bandera, utilizaron 342 cartulinas a lo largo y 33 cartulinas a lo ancho ¿cuántas cartulinas utilizaron en total los niños de 4° “B”?

Materiales:

- Cartulinas de 22x30 cm.
- Lápices de colores.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ SEXTA SESIÓN

Tema: Problemas de multiplicación con factores cero.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos recuerden cómo resolver una multiplicación con factores que terminen en cero y solucionar un problema que implique una multiplicación con factores cero, con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Multiplica más rápido.

Instrucciones: el instructor les recuerda a los alumnos cómo hacer una multiplicación cuando sus factores terminan en cero; poniéndoles dos multiplicaciones en el pizarrón y modelando el siguiente procedimiento: se multiplican los demás número como de costumbre y al final se agregan los ceros que no se multiplicaron.

$$\begin{array}{r} 760 \\ \times 300 \\ \hline 228000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 480 \\ \times 210 \\ \hline 48 \\ 96 \\ \hline 100800 \end{array}$$

Después a cada alumno se le da una hoja con dos problemas impresos, en los que se utiliza la multiplicación con factores que terminan en cero y se les pide que lo realicen con la estrategia autoinstruccional. Posteriormente se les invita a varios alumnos a que pasen al pizarrón para conocer la estrategia que utilizaron para resolver los problemas.

Problema 1.- Un puesto de periódicos vendió el sábado 100 revistas de \$5 pesos y el domingo 5 revistas de \$100 pesos. ¿Ganó la misma cantidad de dinero los dos días?

Problema 2.- Un carnicero paga los sábados los 200 kilos de carne que compra cada semana. Si cada kilo le cuesta \$18 pesos. ¿Qué operación debe hacer para saber cuánto tiene que pagar en total?

Materiales:

- Hojas con problemas impresos.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ SÉPTIMA SESIÓN

Tema: Problemas de multiplicación a partir de una actividad.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos a partir de una actividad grupal, realicen la creación de un problema y practiquen la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Inventa un problema.

Instrucciones: se les pide a los alumnos numerarse del 1 al 4, después que se reúnan los unos con los unos, los dos con los dos, los tres con los tres y los cuatro con los cuatro para así formar equipos, después se les proporciona una caja pequeña a cada alumno así como sopa de pasta y una hoja blanca para que la utilicen por equipo. Se les da las siguientes indicaciones: cada alumno debe llenar la cajita con 30 piezas de sopa de pasta, después por equipo inventar un problema para conocer cuántas piezas utilizó cada equipo para llenar sus cajitas y resolver el problema utilizando la estrategia enseñada.

Materiales:

- Cajas pequeñas de cartón.
- Sopa de pasta.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ **OCTAVA SESIÓN**

Tema: Problemas de multiplicación con números de 1 y 3 cifras.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los niños practiquen y aprendan la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” para que resuelvan problemas de multiplicación con números de 1 y 3 cifras por medio de la práctica grupal.

Actividad:

1. Práctica grupal.

Instrucciones: se dará a cada niño una hoja con dos problemas impresos; se les pedirá que los resuelvan individualmente y anoten en la hoja los pasos que siguieron para resolverlo. Cuando todos hayan terminado, se colocarán los pupitres en círculo para que cada uno de ellos mencione la autoinstrucción que siguió, si el proceso es correcto se aplican refuerzos positivos (muy bien) y si no, se crea una dinámica agradable y relajada en el aula (no hay prisa, hay que trabajar despacio), se ven los errores, se repiten los problemas y se les pide a los alumnos que pregunten sus dudas.

Problema 1: Un paquete con 20 cajas de colores cuesta \$254 pesos. Si Liliana compra 6 paquetes de colores. ¿Cuánto dinero debe de pagar?

Problema 2: El supermercado que está cerca de la casa de Elena, vende 567 litros de leche a la semana. ¿Cuántos litros venderán en un mes?

Materiales:

- Hojas con problemas impresos.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ **NOVENA SESIÓN**

Tema: Problemas con dos operaciones para su solución.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que el alumno sea capaz de comprender y dar solución a problemas más complejos para su resolución, utilizando dos o más operaciones para llegar al resultado, teniendo estos problemas el doble de dificultad en comparación de los problemas planteados en sesiones anteriores.

Actividades:

1. Problemas.

Instrucciones: el aplicador del programa lee y explica el primer problema, para modelar y facilitar al alumno se comprensión y su solución. Posteriormente se pide a los alumnos que resuelvan el resto de la tarea individualmente.

Problema 1: en la tienda venden los huevos a 2 pesos cada uno ¿cuánto me costará comprar 3 docenas de huevos?

Problema 2: una empresa de refrescos envasa diariamente 850 refrescos

- ¿cuántos refrescos envasará en una semana?
- ¿cuántos refrescos envasará en 30 días?

Materiales:

- hojas impresas con problemas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ DÉCIMA SESIÓN

Tema: problemas con dos operaciones

Duración: 1 hora

Objetivo: Que los alumnos aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana que impliquen dos operaciones para su solución.

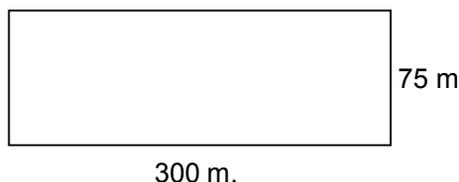
Actividades:

1. Problemas.

Instrucciones: se entregará a cada niño una hoja impresa con dos problemas a resolver. Se les dará la indicación de que pueden comenzar y que el trabajo es individual. Se pedirá a algunos niños que no hayan participado en sesiones anteriores que pasen al pizarrón a resolver los problemas.

Problema 1: Juan gasta 25 pesos en dulces y 170 en el autobús diariamente ¿Cuánto gastará a lo largo de un mes?

Problema 2: Cuál es el área de un terreno rectangular que mide 300 metros de largo por 75 de ancho



El terreno es del señor Pedro y le quiere dar la mitad de su terreno a su hija Ana ¿Cuántos metros del terreno le tocarán a Ana?

Problema 3: sobre la mesa hay 12 cajas de galletas con 10 galletas cada caja. Si se quiere repartir entre 6 personas ¿Cuántas galletas le tocarán a cada persona?

Materiales:

- hojas con problemas impresos.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ DÉCIMO PRIMERA SESIÓN

Tema: Problemas de multiplicación con números de 2 y 3 cifras.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos resuelvan problemas de multiplicación con números de 2 y 3 cifras, aplicando la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Tabla de cantidades.

Instrucciones: se les pregunta a los alumnos, si saben cuánto come un animal, posteriormente se coloca una tabla en el pizarrón que indica cuántos kilos de hierba y hojas de árboles comen por día algunos animales.

Animal	En 1 día	En 2 semanas	En un mes	En 3 meses
Jirafa	50 kilos			
Koala	1 kilo			
Elefante	200 kilos			
Vaca	20 kilos			
Hipopótamo	150 kilos			

Se les pide a los alumnos que en una hoja realicen las operaciones para completar la tabla y que aquellos alumnos que lo deseen pasen al pizarrón a llenarla.

Con la información de la tabla, inventen un problema que se resuelva con una multiplicación y apliquen la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Materiales:

- Papel rotafolio con tabla dibujada.
- Plumón negro.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación.

❖ **DÉCIMO SEGUNDA SESIÓN**

Tema: Problemas de multiplicación con dos y tres cifras.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos inventen y resuelvan un problema que utilice una multiplicación de dos y tres cifras, utilizando la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Lanza el cubo

Instrucciones: cada uno de los alumnos tiene que lanzar un cubo, que en cada una de sus caras tiene los siguientes números: 103, 67, 77, 62, 225, 53 lo lanza en dos ocasiones para que obtenga dos números y los anota en una hoja que se les proporciona, después se les pide que inventen un problema que implique una multiplicación con esos dos números y que lo resuelvan con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”. Posteriormente se leen varios de los problemas y su resolución con la estrategia; se les pregunta a los alumnos si consideran que fue correcta la invención de los problemas y si fueron solucionados correctamente.

Materiales:

- Un cubo con los siguientes números en sus caras: 103, 67, 77, 62, 225, 53.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación

❖ **DÉCIMO TERCERA SESIÓN**

Tema: Problemas utilizando más de dos multiplicaciones.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana utilizando más de dos multiplicaciones y resolviéndolos con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional”.

Actividad:

1. Visita al museo.

Instrucciones: se coloca una cartulina en el pizarrón que contiene los siguientes datos:

TAQUILLA

Niños \$12

Adultos \$15

Estudiantes c/credencial \$13

Se le proporciona a cada alumno una hoja blanca y se les comenta que el grupo de 6° "B" se fue de paseo y uno de los lugares que visitaron fue el Museo de Historia Natural y que los precios que pagaron para poder entrar, son los que están en la cartulina, por lo que pedimos que calculen en la hoja lo siguiente:

¿Cuánto pagó el grupo de 6° "B" si son 32 niños y la maestra?

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 15 niños?

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 23 niños y 4 adultos?

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 19 estudiantes con credencial?

Cada alumno debe resolver los problemas con la estrategia "entrenamiento autoinstruccional"

Materiales:

- Cartulina con los datos de la taquilla.
- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se tomará en cuenta el número de problemas resueltos correctamente, la cantidad y calidad de las verbalizaciones y anotaciones realizadas durante la tarea y la complejidad de los problemas de multiplicación

❖ DÉCIMO CUARTA SESIÓN

Tema: Problemas cotidianos en donde se utiliza más de dos multiplicaciones.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que el alumno resuelva problemas en donde se utilicen más de dos multiplicaciones con la estrategia "entrenamiento autoinstruccional".

Actividad:

1. Material escolar.

Instrucciones: Se da una hoja a cada alumno y se escribe el siguiente problema en el pizarrón:

La maestra Lupita pidió a cada uno de sus alumnos algunos materiales para ser utilizados por todo el grupo, la lista es la siguiente:

5 pliegos de cartulina.

2 paquetes de 100 hojas tamaño carta.

3 metros de cinta celofán, de la que se usa para los regalos.

1 revista.

Si en el grupo hay 32 alumnos

¿Cuántos pliegos de cartulina se reunieron?

¿Cuántos paquetes de hojas blancas se reunieron?

¿Cuántos metros de cinta celofán reunió el grupo?

¿Cuántas revistas juntó el grupo?

Se les pide a cada alumnos resolver el problema con la estrategia “entrenamiento autoinstruccional” después se le pide a varios alumnos que mencionen cómo resolvieron el problema y se compara los resultados.

Materiales:

- Hojas blancas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se considerará como comprendida la estrategia, si el alumno resuelve los problemas satisfactoriamente, además de realizar la tarea sin necesidad de verbalizar las frases de la estrategia en voz alta, dando por hecho que ya han logrado interiorizar las frases de la estrategia.

❖ **DÉCIMO QUINTA SESIÓN**

Tema: Solución de problemas.

Duración: 1 hora.

Objetivo: Que los alumnos aprendan a trabajar en equipo dando solución a los problemas planteados en clase.

Actividades:

1. Problemas.

Instrucciones: se pedirá a los alumnos que formen equipos de 4 integrantes, se les proporcionará una hoja impresa con problemas para que los resuelvan por equipo y se les dirá que el primer equipo en terminar los problemas pasen a resolver y explicar únicamente el primer problema y preguntar a los demás equipos si es correcto y si ellos dieron la misma solución al problema. El segundo equipo en terminar de resolver los problemas pasará al pizarrón a resolver el segundo problema, el tercero y cuarto equipo harán lo mismo para

Problema 1: Carlos, un usurero astuto, ha vendido hoy 6 televisiones a 12000 cada una y 4 pares de zapatillas de deporte a 900 cada par ¿cuánto dinero ganará?

Problema 2: El señor Ruiz gasta 300 pesos diariamente en cigarros, pero mi madre y yo lo convencimos de que me de ese dinero a mi ¿cuánto dinero lograré tener en 15 días?

Problema 3: se mezclan 50 gramos de polvo por litro de agua ¿cuántos gramos se necesitarán para mezclar con 26 litros de agua?

Problema 4: tengo que leer 5 libros que tienen 346 páginas cada uno; si he leído 27 páginas del primero, 104 del segundo y 200 del tercer ¿cuántas páginas me quedan por leer?

Materiales:

- hojas impresas con problemas.
- Lápices y borradores.

Evaluación:

Se considerará como comprendida la estrategia, si el alumno resuelve los problemas satisfactoriamente, además de realizar la tarea sin necesidad de verbalizar las frases de la estrategia en voz alta, dando por hecho que ya han logrado interiorizar las frases de la estrategia.