



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
Maestría en Educación: Procesos de Aprendizaje

Trabajo de Grado de Maestría

LOS DIAGRAMAS COMO ESTRATEGIAS DE REPRESENTACIÓN PARA LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS VERBALES EN
EDUCANDOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

Presentado por
Thaiz Arráez para optar al título de
Magíster en Educación Mención Procesos de Aprendizaje

Tutora
Peña Patricia

Caracas, noviembre de 2007

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
Maestría en Educación: Procesos de Aprendizaje

Los diagramas como estrategias de representación en la resolución de problemas aritméticos verbales en educandos con discapacidad intelectual.
(Trabajo de Grado de Maestría).

Autor (a): Thaiz Arráez
Tutor (a): Patricia Peña
Fecha: Noviembre 2007

Resumen

Se planteó como problemática la necesidad de implementar estrategias novedosas en la resolución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción en educandos con discapacidad intelectual a fin de transferirlas a otros aprendizajes. Tuvo como objetivo general determinar la relación entre el diagrama como estrategias de representación y la resolución de problemas aritméticos verbales con estructura semántica tipo cambio y combinación. La metodología se enmarcó dentro del paradigma cualitativo. Según el diseño fue un estudio de caso. Los sujetos objeto de la investigación fueron seleccionados de manera intencional. Se utilizó como técnicas para la recolección de información, la observación participante y la encuesta. Como instrumentos se empleó las notas de campo, un cuestionario y una prueba de conocimiento de resolución de problemas aritméticos. En referencia al procesamiento de los datos, se procedió a efectuar un proceso de categorización de la información con ayuda de la herramienta informática Atlas-ti, versión 5.0. En cuanto a los resultados, la intervención proporcionó a los cuatro casos evidencias de mejora en la resolución de problemas aritméticos verbales tipo cambio y combinación. En cuanto al caso 1 y 3, comprendieron la estructura semántica lo que medió su capacidad para generar una representación ajustada a la organización de cada tipo de problema y en el caso 2 y 4, las dificultades para comprender el formato semántico limitó la resolución de los problemas donde la incógnita se encontraba al inicio y en el cambio; por lo que se hace necesario proporcionar a los educandos con discapacidad intelectual experiencias de aprendizaje para mejorar su comprensión en la lectura antes de iniciar la actividad académica formal de resolución de problemas tipo cambio y combinación.

Descriptor: diagramas como estrategias de representación, resolución de problemas aritméticos verbales, educandos con discapacidad intelectual

Índice de Contenidos

	Página
Capítulo I: El problema	1
Planteamiento del problema	1
Justificación y Propósito	10
Enunciado del problema	13
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	14
Capítulo II: Revisión de la Literatura	15
El papel de la resolución de problemas en la psicología cognitiva.	15
Resolución de problemas aritméticos verbales	20
La resolución de problemas aritméticos verbales en educandos con discapacidad intelectual.	27
Estrategia de diagrama para resolver problemas	45
La mediación como proceso de instrucción para la resolución de problemas aritméticos verbales.	48
Capítulo III. Metodología	55
Tipo de investigación	56
Diseño de la investigación	57
Sujetos de la investigación	58
Selección de los sujetos	58
Técnicas e Instrumentos	59
Validez de los instrumentos	61
Procedimiento	62
Procesamiento de los datos	64
Limitaciones del estudio	65
Capítulo IV. Resultados	66
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	124
Conclusiones	124
Recomendaciones	132
Referencias	134

Anexos

A	Sesiones de intervención	143
B	Resolución de problemas	146
C	Transparencias	148
D	Transparencia Cambio-incremento	151
E	Transparencia Diagrama juntar	153
F	Tarjeta Diagrama Cambio incremento	155
G	Tarjeta Diagrama Cambio-decremento	157
H	Tarjeta Diagrama Juntar	159
I	Tarjeta Diagrama Juntar	161

Tablas

1	Clasificación de los problemas aritméticos verbales	25
2	Fases de desarrollo de la investigación	63
3	Resultados del diagnóstico de la prueba de conocimiento	79
4	Convergencias y divergencias teóricas entre los autores sobre el abordaje de la resolución de problemas y la estrategia de diagrama	84
5	Categorías y subcategorías de análisis para caracterizar la transferencia de los conocimientos	113

Figuras:

1	Estructura general de la definición de retraso mental, según la AARM.	30
2	Esquema de problemas de cambio, combinación y comparación.	40
3	Representación del modelo de la experiencia de aprendizaje mediado	51
4	Red semántica sobre las estrategias de representación para la resolución de problemas aritméticos en educandos con discapacidad intelectual.	82
5	Características del pensamiento del educando con discapacidad intelectual para resolver problemas y acciones compensatorias	88
6	Red semántica Caso 1 C.V	93
7	Red semántica Caso 2 J.M.	97
8	Red semántica Caso 3 N.Q.	102
9	Red semántica Caso 4 B.V.	106
10	Producción escrita caso 1	115
11	Producción escrita caso 2	116
12	Producción escrita caso 4	116
13	Representación gráfica del aula de clase. Caso 1 CV	117
14	Representación gráfica del aula de clase. Caso 2 JM	117
15	Representación gráfica del aula de clase. Caso 3 NQ	118
16	Representación gráfica del aula de clase. Caso 4 NQ	118
17	Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 1	119
18	Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 2	120
19	Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 3	120
20	Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 4	121

Capítulo I. El Problema

Planteamiento de Problema

En Venezuela, la Educación Especial como modalidad del sistema educativo, constituye una variante escolar que tiene como objetivo, atender las necesidades especiales de los niños, jóvenes y adultos, cuyas características son “de tal naturaleza y grado que tienen dificultad para adaptarse y progresar a través de los programas diseñados para la Educación Regular y, por lo tanto, requiere de programas específicos, complementarios o sustitutivos, transitorios o permanentes” (Ley Orgánica de Educación, 1980, Artículo 32, p: 18).

Dentro de esta población de individuos con necesidades especiales se ubican las personas con retardo mental, entendiéndose como tal:

“...una condición de origen orgánico o ambiental que interfiere con el funcionamiento del sistema nervioso que aparece generalmente en la infancia pudiendo estar asociado o no a otras condiciones. Las personas con retardo mental, presentan como características una disminución del ritmo y velocidad del desarrollo que se manifiesta, con un compromiso de la integridad cognitiva y de la capacidad adaptativa, dentro de un continuo y en grado variable” (Ministerio de Educación, 1997, p.63).

La atención educativa especializada e integral de estas personas, desde edades tempranas, debe estar orientada a la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje la cual va más allá de lo meramente escolar, y que además, les posibilite ser conscientes de sus deberes y derechos, a fin de integrarse a su medio para modificarlo. Tal énfasis está, en plena concordancia con los principios establecidos en

la UNESCO (1996), al señalar, en uno de estos, que la enseñanza debe adaptarse a las necesidades de cada niño, para garantizar la formación de un ciudadano apto para la vida; premisa sostenida también por la Organización de Naciones Unidas (1998) cuando propone aplicación de modelos de enseñanza y aprendizaje más centrados en el niño, donde los estudiantes participan activamente, piensan y resuelvan problemas por sí mismos.

No obstante, Feuerstein (1980,1990) y Molina (1999) señalan, que en la atención educativa del educando con discapacidad intelectual, prevalece aún la perspectiva deficitaria. Ésta plantea la realización de intervenciones educativas orientadas a completar o suplir déficit, a partir de la identificación de limitaciones sociales, es decir, se establece un pronóstico del individuo independientemente de cualquier atención educativa, limitándose toda opción de desarrollo. En consecuencia, se desvaloriza y estigmatiza a la persona con retardo mental al establecerse un límite a priori.

La atención del educando con discapacidad intelectual, no puede limitarse a la determinación del grado y la gravedad de la deficiencia, por el contrario, debe estar dirigida a mejorar el desarrollo potencial del aprendizaje, para lograr avances en la personalidad del individuo sobre la base de la compensación y la interrelación entre los aspectos afectivos, cognoscitivos y sociales (Vygotsky,1979).

Para potenciar ese desarrollo es necesario contemplar los principios que han sido establecidos como derechos humanos para erradicar la discriminación encuentran su arraigo en los acuerdos de la UNESCO (2000) sobre Educación para

Todos en las Américas y ONU (1994) según la Conferencia Mundial sobre las necesidades educativas especiales. Declaración de Salamanca, los cuales han sido asumidos y ratificados en la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999), al destacar en su preámbulo el reconocimiento de reestructurar una nueva República basada en los principios de progresividad con la protección de los derechos de equidad, no a la discriminación, derecho a la participación protagónica y al reconocimiento de una sociedad multiétnica y pluricultural, donde el Estado deberá garantizar a toda persona natural o jurídica, sin discriminación alguna, el respeto, el goce y el ejercicio irrenunciable, indivisible e interdependiente de los mismos.

Se reconoce a la persona con discapacidad, como sujetos de derechos con la oportunidad de participar en la creación de una sociedad de iguales de acuerdo a sus potencialidades, así lo establece la CRBV en su artículo 81 al expresar:

“Toda persona con discapacidad o necesidades educativas especiales tiene derecho al ejercicio pleno y autónomo de sus capacidades y a su integración familiar y comunitaria. El Estado, con la participación solidaria de las familias y a la sociedad, le garantizará el respeto a su dignidad humana, la equiparación de oportunidades, condiciones laborales satisfactorias, y promoverá su formación, capacitación y acceso al empleo acorde a sus condiciones, de conformidad con la ley. Se les reconoce a las personas sordas o mudas al derecho a expresarse y comunicarse a través de la lengua de señas venezolana.” (p.29)

Otro aspecto resaltante, que se debe tomar en cuenta es la Ley para las Personas con Discapacidad (2007, p. 46), en su Artículo 18 al establecer que, el Estado se responsabilizará por garantizar y respetar el ingreso de las personas con discapacidad a la escuela regular hasta el nivel que según sus potencialidades y

cualidades particulares les permita y para ello regulará las instituciones especializadas para que aseguren el máximo desarrollo de estas personas según sus posibilidades.

Ya para el año 1997, en Venezuela, se asume para la atención de las personas con discapacidad intelectual un modelo de atención educativo integral desde un enfoque humanista social y con una visión holística del individuo (Ministerio de Educación, 1997, p.15).

Este tipo de atención educativa, asigna al maestro especialista el rol de mediador de forma consciente e intencional, caracterizado por el dominio de conocimientos, habilidades y estrategias de enseñanza que conducen al desarrollo de las funciones superiores en los educandos, para que éstos se hagan más conscientes de su entorno, desarrollen estrategias cognitivas que les permitan alcanzar su autorregulación, incrementen las habilidades personales, logren competencias laborales específicas, como una manera de favorecer el proceso de integración a nivel de la familia, la escuela, y la comunidad, sin descartar las posibilidades de que sea capaz de avanzar en aquellos contenidos curriculares que puedan ser adaptados a sus características particulares (Parra, 2001, p.1).

Este papel de mediador, consciente e intencional, obliga al especialista a indagar sobre la diversidad de estrategias de enseñanza, que apoyadas en la investigación básica o tecnológica, le facilitaron herramientas para desempeñar exitosamente su rol como docente de niños con necesidades especiales de aprendizaje.

En particular, en lo que respecta a la aplicación de estrategias de enseñanza de las matemáticas sobre contenidos curriculares como conceptos, operaciones aritméticas básicas (la adición, la sustracción, la multiplicación, la división) y la resolución de problemas, para la atención de individuos con dificultades de aprendizaje y/o retardo mental. La revisión de la literatura en este tema constituye un campo de estudio que ocupa la atención de investigadores tanto de la psicología cognitiva (Montague, 1992) como de la psicología conductual (Harper, Mallette, Maheady, Bentley y Moore, 1995; Neef, Nelles, Iwata y Page, 2003; Wood, Frank y Wacker, 1998).

Desde ambas perspectivas, las investigaciones revisadas sobre el tema se pueden agrupar en dos categorías: una, referida a determinar las causas que originan el bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes, en particular, las causas que toman mayor relevancia en el bajo rendimiento de individuos con necesidades especiales en la resolución de problemas aritméticos verbales, y otra, la que aborda las propuestas de estrategias de enseñanza que han demostrado ser exitosas para ayudar a estos niños a aprender conceptos, operaciones y a resolver problemas verbales donde tengan la oportunidad de aplicar, los conocimientos declarativos y procedimentales aritméticos.

Con respecto a las variables que afectan el rendimiento en matemáticas, hay consenso entre investigadores en afirmar, que los estudiantes con necesidades especiales, presentan déficit de atención, problemas de memoria, dificultades visuales, espaciales, revisión mental de las estrategias empleadas efectivamente para solucionar situaciones problemáticas, déficit en el procesamiento de información y

pocos niveles de razonamiento; variables que afectan en particular el rendimiento en la resolución de problemas (Gallagher, 2001; Greeno, 1980; Montague y Boss, 2001)

Esto puede explicarse, porque hay una tendencia a enfocar la enseñanza de las matemáticas de niños con necesidades especiales, casi exclusivamente en el desarrollo de destrezas de cálculo aritmético, dejando de lado la resolución de problemas, habilidad cognitiva fundamental para garantizar la formación de un ciudadano capaz de aplicar su conocimiento matemático conceptual y procedimental para resolver problemas vinculados con su entorno cotidiano (Gallagher, 2001, Ginsburg, 1989, Miller y Mercer, 1997; Montague, Woodward, y Pedrotty, 2004).

Además, algunos estudios han indicado, que los estudiantes con discapacidad cognitiva, aplican estrategias de cálculo, pero tienden a no usar estrategias de representación o de diagrama que impliquen realizar mapas, estructuras, relaciones entre los números para establecer la respuesta correcta y para resolver problemas verbales aritméticos; tarea que requiere de múltiples habilidades y estrategias. (Hutchinson, 1993; Montague y Applegate, 1993). Las investigaciones realizadas por el autor Feuerstein (1980, 1990); explican que el problema radica en la falta de experiencias de aprendizaje mediado, su dificultad neurológica no impide que el educando con retardo mental se apropie de estrategias cognitivas para resolver problemas.

Esta situación de énfasis en enseñanza del cálculo y técnica operatoria, sin tomar en cuenta la resolución de problemas aritméticos verbales, también se manifiesta en la planificación y desarrollo de los contenidos matemáticos de los programas de la primera y segunda etapa de Educación Básica, al aplicar las

adaptaciones curriculares los maestros especialistas y los estudiantes-docentes de la mención de retardo mental del Instituto Pedagógico de Caracas cuando se inician en sus prácticas docentes. (UPEL, 1996, p.4)

En cuanto al desarrollo de los procesos de enseñanza, diversas investigaciones han demostrado que estrategias explícitas en el entrenamiento en habilidades cognitivas tales como: reformular un problema, visualizar y representarlo a través de diagramas, tablas, línea numérica o dibujos, la formulación de hipótesis, entre otras, y el entrenamiento en habilidades metacognitivas, mejoran las ejecuciones de estudiantes con necesidades especiales en la resolución de problemas aritméticos y en general, fomentan la comprensión matemática (Gallagher, 2001; Montangue y Boss, 2001; Neef, Nelles, Iwata y Page, 2003).

Los estudiantes, que carecen de estrategias para resolver problemas aritméticos verbales, generalmente necesitan instrucción explícita en estrategias cognitivas esto es, visualización a través de representaciones pictóricas, repetición verbal, parafraseo, formulación de hipótesis, revisión de resultados para facilitar su comprensión, traslación del texto a la selección de la operación aritmética, y ejecución de la operación (Montangue, 1997; Montangue y Boss, 2001; Owen y Fuchs, 2002)

Los problemas aritméticos verbales se aplican en el contexto escolar, sin embargo, acota Meza (2002) que la metodología de resolución se puede transferir a situaciones nuevas y en otros contextos reales.

Willis y Fuson (1988) clasifican los problemas aritméticos verbales en cuatro categorías, dos de ellas implican la acción de sumar y las restantes establecen la acción de restar.

Asimismo, se contemplan subcategorías de problemas atendiendo a la posición de la cantidad desconocida. En los problemas cambio –incremento, a una cantidad inicialmente dada, se le agrega otra cantidad. De este problema, aparecen tres subcategorías, tomando en cuenta la posición de la cantidad desconocida. Se establecen los siguientes subtipos; (a) se conoce la cantidad inicial y la magnitud del cambio, (b) se conoce la cantidad inicial y el estado final, debiéndose hallar la magnitud del cambio, y (c) la cantidad desconocida es la inicial.

Estos autores, continúan su clasificación con los problemas de cambio-decremento, donde existe una cantidad inicial de la cual le es tomada una parte. Estos problemas igualmente presentan tres subcategorías; tipo combinación o juntar, se proponen dos cantidades disjuntas, que pueden considerarse aisladas o como partes de un todo.

La intervención educativa en la resolución de problemas aritméticos verbales, debe ir dirigida a emplear estrategias de modelado, la repetición verbal, la práctica guiada, las correcciones y retroalimentación en los casos antes mencionados.

Los resultados de estas intervenciones, demuestran un incremento en el rendimiento de resolución de problemas aritméticos verbales y una mayor disposición de la persona hacia las matemáticas. (Montangue y Applegate, 1993; Montangue y Boss, 2001; Owen y Fuchs, 2002).

En particular, se ha evidenciado que la enseñanza en el uso de estrategias de diagramas, que conceptualiza Zhang (1997) como representaciones externas, caracterizada por poseer propiedades útiles, que le indican a la persona el camino a seguir disminuyendo las acciones innecesarias; además incrementa en los niños con necesidades especiales, el éxito en la resolución de problemas aritméticos verbales de una sola operación (Gallagher, 2001; Neef, Nelles, Iwata y Page, 2003), entendidos éstos como un enunciado verbal que establece una relación entre tres cantidades, de las cuales se conocen dos cantidades y debe hallarse una tercera, a partir de las relaciones establecidas en el enunciado del problema, como por ejemplo: José tiene 20 metros. En una partida gana 12 metros ¿Cuántas metros tiene José ahora?

A partir de la estructura semántica del enunciado, los problemas han sido clasificados por varios investigadores en problemas de Cambio, Combinación y Comparación (Briars y Larkin, 1984; Carpenter y Moser, 1983, 1982; Fuson y Willis, 1989). Estos problemas, varían en nivel de dificultad, de acuerdo a la misma estructura, y al lugar que ocupa la variable desconocida en el enunciado del problema.

Los modelos propuestos para explicar el proceso de solución de problemas de matemáticas, varían en el énfasis y el grado de detalle, pero la mayoría aprecian el proceso como algo que incluye al menos algunas variaciones de dos componentes principales: la comprensión/representación del problema y la solución (Mayer, 1986, 1989).

Durante la etapa de comprensión del problema, el niño traslada el texto del problema a una representación interna, que da significado a las proposiciones que comprende el texto, así como sus relaciones. Sobre la base de esta representación se

selecciona la operación, para hallar el elemento desconocido, ejecutándose posteriormente la operación.

Para orientar esa representación interna mental de la situación planteada en el enunciado del problema, las representaciones externas como los diagramas, inciden sobre las decisiones que toma el individuo para resolver correctamente el problema, debido a que induce a la persona a seguir un camino claro. (Bermejo, 1990; Willis y Fuson, 1988).

De esta revisión de investigaciones, se concluye que el tema no está agotado, en especial en el país, todavía hay un interés en hallar estrategias de enseñanza, con base en la psicología cognitiva, dirigidas a mejorar el rendimiento en matemáticas de las personas con retardo mental, con el fin de capacitarlos en un oficio para poder incorporarse al mercado laboral.

En el país, son pocas las investigaciones que reseñan el uso de diagramas, como estrategias en la resolución de problemas aritméticos verbales y no se han hallado trabajos que aborden el tema en niños con retardo mental. En este sentido, el estudio del efecto representacional, a través de diagramas, en la resolución de problemas aritméticos verbales, presenta un interés para esta investigación, por las consecuencias en el ámbito educativo, tanto en el aporte de estrategias de enseñanza como en la producción de materiales instruccionales y el incentivo de los educandos con retardo mental hacia las matemáticas.

Justificación y Propósito

Metton (1972), enfatiza que la base para que un deficiente mental pueda tener la oportunidad de usar las operaciones matemáticas y a su aplicación a problemas de

la vida real, es una enseñanza centrada en los intereses y fortalezas de las personas con retardo mental.

Igualmente, Hughes (1987) plantea, que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los niños menos dotados, se deben fundamentalmente, a la necesidad de tener que traducir lo que ya conoce a un lenguaje formal a través de su experiencia práctica. Es necesario presentarles material didáctico concreto, representaciones pictóricas, como diagramas, o la línea numérica, de modo que facilite la percepción a través de sus sentidos e ir paulatinamente sustituyendo por los símbolos, que dan significado al conocimiento matemático.

Gerard (1990), propone cinco estrategias que ayudan a los estudiantes discapacitados a resolver problemas verbales matemáticos. Entre las estrategias aplicadas se destaca, la representación visual. Entre los resultados positivos que se aprecian al aplicar las estrategias, está el incremento de la atención, ayuda a los estudiantes a conceptualizar los elementos de los problemas, reduce la abstracción de los procedimientos matemáticos y permite conceptualizar la tarea.

Por lo antes planteado, se amerita buscar, en el ámbito de la educación especial, nuevas formas de abordar la enseñanza de las matemáticas para los educandos con retardo mental. Bermejo, Lago y Rodríguez (1998) proponen que una manera de reorganizar el currículo matemático escolar sobre la adición y la sustracción, podría ser a través de la implementación de problemas aritméticos verbales, que según ellos, son situaciones matemáticas con un alto grado de significación, que el educando se plantea usualmente en su vida diaria.

Gallagher (2001) llama la atención a los docentes en educación especial, para que asignen a la enseñanza de la resolución de problemas, la misma importancia que otorgan a la enseñanza del cálculo aritmético; aunque el cálculo matemático, es importante para funcionar en el mundo actual, la habilidad de resolver problemas es igualmente importante. Es reconocido, que la tecnología ofrece, las calculadoras para ayudar en las operaciones sencillas y complejas de cálculo, pero todavía no hay un sustituto tecnológico para resolver problemas. Los estudiantes con necesidades especiales requieren del dominio de estrategias que los ayuden a ser buenos solucionadores de problemas para participar en el mundo que los rodea.

Asimismo, García y Jiménez (2000), manifiestan que, desde la década de los ochenta, se insiste en la importancia de los problemas verbales en la formación matemática en los niños, debido a que representa una opción en el desarrollo de conceptos de adición y sustracción, al propiciar sentido al aprendizaje de estas operaciones en el contexto escolar. También, existe interés, en la comprensión de problemas, ya que esto se les dificulta a los estudiantes, la construcción de una representación útil para ejecutar operaciones y encontrar la solución.

Si bien las investigaciones realizadas en educando en general, dan evidencias que la metodología empleada para solucionar problemas aritméticos verbales, influyen positivamente en la solución de otros problemas presentados en la vida cotidiana, se hace necesario aplicar este procedimiento específicamente en población con retardo mental y comprobar cuales son los logros alcanzado por estos.

Por consiguiente, se considera pertinente plantear como propósito de esta investigación, hallar evidencias empíricas del entrenamiento a individuos con retardo

mental en el uso de los diagramas como estrategia de representación, para mejorar su rendimiento en la solución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción con estructura semántica tipo Cambio y Combinación.

Enunciado del Problema

Sobre la base de la revisión de la literatura y la necesidad de un especialista mediador con un amplio repertorio de estrategias de enseñanza de la resolución de problemas aritméticos verbales, que responda a las necesidades e interés de los educandos con discapacidad intelectual, parecería necesario investigar ¿de qué manera impactaría la implementación de estrategias de representación como el uso de diagramas en la resolución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción en educandos con discapacidad intelectual?

Igualmente, podría preguntarse: ¿Cuáles son las dificultades que presentan los educandos con discapacidad intelectual para usar los diagramas como estrategia de representación en la resolución de problemas aritméticos verbales?, ¿Las estrategias de representación incrementarán en los educandos con retardo mental, su habilidad para seleccionar la operación correcta, de manera que los lleven a la solución de problemas aritméticos verbales?, ¿El uso de esa estrategia en el repertorio de los educandos con discapacidad intelectual, producirá cambios en los procesos cognitivos de resolución de problemas?, ¿Habría transferencia de los aprendizajes adquiridos en resolución de problemas aritméticos verbales, a nuevas situaciones que se les presenten al educando con discapacidad intelectual?

De lo expuesto anteriormente, surgen los objetivos de este estudio.

Objetivos:

Objetivo General:

Determinar la relación entre el diagrama como estrategias de representación y la resolución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción, con estructura semántica tipo cambio y combinación, en educandos con discapacidad intelectual. .

Objetivos Específicos:

1. Conocer mediante una prueba diagnóstica, como los cuatro estudio de casos con un diagnóstico de discapacidad intelectual resuelven problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica de cambio y combinación.
2. Indagar cómo la aplicación de la estrategias didácticas, sobre la base en el diagrama, median en el educando con discapacidad intelectual, la resolución de problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica cambio y combinación.
3. Establecer el impacto en cada estudio de casos, que tiene al uso de diagramas como estrategias de representación para resolver problemas aritméticos verbales con estructura semántica cambio y combinación
4. Caracterizar la transferencia de los aprendizajes adquiridos, en resolución de problemas aritméticos verbales, en los educandos con discapacidad intelectual ante nuevas situaciones académicas.

Capítulo II. Revisión de la Literatura

El presente capítulo, tiene por objeto, exponer los planteamientos teóricos que servirán de apoyo para la discusión de los resultados de esta investigación, sobre el proceso de resolución de problemas aritméticos verbales en educandos con retardo mental.

En consecuencia, esta sección está estructurada en los siguientes aspectos: (a) el papel de la resolución de problemas en la psicología cognitiva, (b) la resolución de problemas aritméticos verbales, (c) resolución de problemas aritméticos verbales en educandos con discapacidad intelectual (d) el diagrama como estrategia de representación para la resolución de problemas, (e) experiencias de aprendizaje mediado en la resolución de problemas aritméticos verbales.

En los próximos párrafos se muestran las diferentes obras revisadas para este estudio.

El papel de la resolución de problemas en la psicología cognitiva.

Las investigaciones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, se ha visto influenciado por grandes cambios desde su origen, ha ido variado desde el paradigma conductista hasta cognitivo actual.

En relación al paradigma conductista, Hernández (1998) argumenta que cualquier conducta académica, puede ser enseñada, si se elabora una programación efectiva, basada en el análisis detallado de las posibles respuestas de los estudiantes y en que forma estas, serán reforzadas. Otro aspecto resaltante es que basa la enseñanza en transmitir información, se concibe al educando como un ser pasivo cuyo desempeño y aprendizaje pueden ser adaptados desde el exterior.

Por el contrario, la psicología cognitiva cree en el potencial que tiene el estudiante, para construir su propio aprendizaje; así como también en la interpretación que hace el niño sobre los contenidos y técnicas que debe manejar para apropiarse del conocimiento, en la adaptación de éstos a sus esquemas mentales y a la relevancia de distinguir los pasos para resolver problemas matemáticos.

Es por esto, que la psicología cognitiva, tal como acotan Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (1993) se encuadra en el movimiento conocido como “enseñar a pensar” (p 20). El punto central es promover que el pensamiento, es un proceso a introducir en las diversas áreas del conocimiento. Esto se traduce, en enseñar las disciplinas escolares, de manera que se potencie la elaboración y la autorregulación del aprendizaje.

Existen actualmente las creencias, que el desempeño escolar en las diferentes operaciones matemáticas son debidas a las diferencias en habilidades innatas, más que esfuerzos individuales o en oportunidades para aprender. El resultado es, una espiral de pocas expectativas en las cuales un bajo desempeño en matemática ha sido aceptado socialmente (Nacional Research Council, 1989).

De manera similar, Baroody (1987) afirma, que los estudios realizados bajo el enfoque cognitivo, consideran que antes de comenzar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquieren conocimientos realmente básicos sobre el proceso de contar.

El número y la aritmética se aprenden de manera informal, lo cual constituye un fundamento para la comprensión y el dominio de la matemática impartida en la escuela. En otras palabras, el enfoque cognitivo sugiere que las raíces de las aptitudes

matemáticas, llegan desde la época del pre-escolar y el éxito de la enseñanza escolar, se fundamenta en este conocimiento aprendido de manera informal.

Según Ginsburg (1989), pueden aparecer dificultades para el aprendizaje de no existir una relación entre el conocimiento informal y la enseñanza formal o si el conocimiento informal no se ha llegado aún a dominar.

Autores como Carpenter, Empson y Jacobs (1995), afirman que, la investigación sobre el conocimiento matemático informal de los niños y las investigaciones con expertos- nóveles tienen implicaciones para la instrucción.

De la misma manera que el enfoque cognitivo del aprendizaje, como lo resaltan Carpenter, Empson y Jacobs (1995), se enriquece de las investigaciones sobre la ejecución de los expertos, la instrucción cognitivamente guiada y la matemática realista, lo hacen de las investigaciones sobre el conocimiento matemático y las habilidades de resolución de problemas informales de los niños.

Afirman los autores antes mencionados, que mientras la investigación sobre las diferencias experto-novato se enfoca en la resolución de problemas presentando un modelo del déficit, en el que se describe el conocimiento de los nóveles como deficiente, la instrucción cognitivamente guiada y la matemática realista dependen de que el conocimiento de los alumnos, sea lo suficientemente rico como para constituir, el punto de inicio en torno al cual se organizará la instrucción.

Entonces, acuerdan que antes de modelar las estrategias que adopten los alumnos, los profesores deberían ofrecer las posibilidades de que los alumnos, elaboren sus propias estrategias para resolver problemas matemáticos.

Desde la perspectiva cognitiva, Simon (1980) plantea que la solución satisfactoria y eficaz de problemas, desde el más elemental al más complejo e independientemente de su naturaleza, requieren esencialmente el uso de las mismas destrezas de procesamiento de información. Cada una de estas actividades, requiere una interacción entre el conocimiento base, la organización de la información de entrada, el uso de estrategias de procesamiento y la realización de actividades orientadas al logro de una meta.

En este mismo orden de ideas, Andre (1986) plantea que para resolver problemas, el sujeto debe representar la tarea en su memoria de alguna forma. Esta representación, forma el espacio del problema e incluye descripciones de objetos, de la situación inicial y de la meta, y operaciones que producen cambios en la situación.

El autor antes citado, señala que la representación que una persona emplea al resolver un problema puede facilitar o inhibir la solución. Menciona, algunas diferencias entre los novatos y expertos entre las cuales resalta, la habilidad de los expertos en clasificar los problemas en tipos, mientras que los novatos tratan los problemas de manera individual. En este caso, la información previa que tiene el experto facilita evidentemente la representación.

De acuerdo con Simon (1978), los espacios del problema o representaciones están constituidos por nodulos. Cada nódulo, representa un posible estado del conocimiento del sujeto en un momento determinado. El espacio problema, el sujeto lo va constituyendo a medida que se aproxima en la búsqueda de la solución. Para progresar de un nódulo a otro, el sujeto debe seleccionar un operador que ejecute el

cambio. Es importante destacar que en algunos de los casos se hace necesario devolverse a algún nódulo anterior para seguir una mejor dirección.

Otro aspecto importante, es el proceso de búsqueda que conceptualiza Simon (1978), como aquellas operaciones mentales que el solucionador de problemas emplea, para pensar acerca de la representación de las metas y los datos para tratar de transformar los datos en las metas con el fin de alcanzar la solución.

Polya (1994), estableció cuatro pasos para solucionar problemas: el primero es el comprender claramente lo que plantea el problema, segundo, crear un plan que facilita identificar las relaciones entre los elementos del problema, tercero, ejecutar el programa y por último revisar los pasos desde el principio para verificar el proceso.

Asimismo, Puente (1998), afirma que resolver problemas, es un proceso cognitivo dirigido a transformar una situación no deseada en una deseada, cuando no existe un método obvio de solución. De la definición antes descrita el autor menciona cuatro postulados: (a) resolver problemas es un proceso cognitivo que ocurre dentro de la mente o en el sistema cognitivo del solucionador; por tanto, su existencia tiene que ser inferida, (b) resolver problemas es un proceso que requiere manipular conocimientos que se depositan en el sistema de memoria del solucionador (realizar operaciones cognitivas a partir de representaciones), (c) resolver problemas implica dirigir acciones con intencionalidad y trascendencia para obtener las metas deseadas y (d) la tarea de resolver problemas es particular, los problemas son diferentes para cada persona dependiendo de sus conocimientos previos y sus habilidades.

De lo expuesto anteriormente, se puede extraer que una forma de abordar la educación matemática, ha recaído en el proceso de resolución de problemas. Esto se

debe, posiblemente al hecho que el conocimiento y habilidades matemáticas, forman parte de la vida cotidiana, desde edades muy tempranas en las tareas habituales o aquellas enfocadas al trabajo y las demandas sociales. A continuación, se presenta el proceso de resolución de problemas aritméticos verbales.

Resolución de problemas aritméticos verbales

Al revisar la literatura se puede analizar que muchos autores entre ellos Bermejo y Rodríguez (1990), definen resolución de problemas aritméticos verbales como enunciados que generalmente tienen forma de textos que cuentan una situación específica.

Asimismo, el autor antes mencionado, refiere que un problema verbal, debe cumplir con las siguientes características: primero debe tener un orden de complejidad y no ser simplemente un ejercicio; segundo, su enunciado tiene que ser planteado con un lenguaje natural, y por último debe hacer referencia a una situación de la vida real.

Los problemas verbales, son usados con frecuencia en el contexto escolar. Este proceso juega un papel muy importante en el aprendizaje de las matemáticas, su relevancia radica en que el estudiante, realiza representaciones mentales del problema y se requiere que indique los pasos que empleó para llegar a la respuesta, se ejecuta un proceso metacognitivo, que facilita la comprensión de las estrategias aplicadas que fueron útiles y cuales no lo fueron.

Un gran número de investigadores en el área, están de acuerdo en afirmar que uno de los objetivos principales de la educación, debería ser el entrenamiento de

habilidades de pensamiento, entre las que se destaca la resolución de problemas, el razonamiento y la toma de decisiones.

Armendáriz, Azcárate y Deulofeu (1993), señalan que en la medida que estas habilidades sean desarrolladas, se garantiza el éxito dentro del sistema educativo. Un análisis detallado de los programas a nivel de las escuelas, muestra que este propósito, usualmente, se queda en el papel, ya que muchos maestros no lo implementan. Se pueden presentar varios argumentos que justifican esta situación:

1. Existe gran resistencia de los maestros a innovar en el campo educativo.
2. Los maestros creen que estas habilidades se desarrollan durante toda la vida y en el trabajo.
3. Los docentes desconocen la efectividad de las estrategias para desarrollar el pensamiento y la resolución de problemas matemáticos.
4. Los docentes consideran que no existen teorías ni prescripciones precisas para mejorar las habilidades de pensamiento.

Armendáriz et al. (1993), señala que desde la perspectiva de la investigación de la didáctica de la matemática, no se considera el aprendizaje de la matemática solamente desde el punto de vista de la adquisición de competencias y habilidades, sino que se contempla cada vez más en términos de procesos cognitivos.

En este mismo orden de ideas, Emler y Glachan (1988), alegan que el conflicto socio cognitivo, no se produce de manera automática, puesto que la interacción debe ser organizada y estructurada. Es por ello que, se debe considerar que para provocar cambios cognitivos, hay que tener en cuenta: las acciones de representación de los problemas, los procedimientos de resolución, el control de la

actividad, las formas diferentes de resolver problemas de los sujetos y la forma de representación de la tarea.

Hart (1996), estudió la dificultad que tienen los estudiantes, en transformar un problema en la forma matemática necesaria para resolverlo. Parecen ser incapaces, de crear una representación mental que vincule el problema con las expresiones matemáticas apropiadas.

El autor, considera que personalizar el texto de los problemas, es una manera efectiva para mejorar el conocimiento de los estudiantes. La personalización de los problemas, motiva a los estudiantes a escoger el correcto proceso matemático necesario para solucionar un problema, aún cuando ellos pueden no tener la habilidad para aplicar el proceso correctamente.

Para probar la eficacia de la personalización de los problemas, el autor antes mencionado, realizó un estudio, en educación básica con un grupo que cursaba sexto grado, la muestra era de trece (13) varones y ocho (8) hembras. Se examinó, el efecto en las actitudes de los estudiantes para la solución de los problemas, cuando se presenta en un contexto personalizado. Los resultados evidenciaron, que fueron los estudiantes capaces de activar esquemas para relacionar conocimientos viejos con nuevos, desarrollaron mejores actitudes y habilidades para la resolución de problemas cuando se adaptaron a situaciones de la vida diaria.

Sin embargo, es importante señalar que la práctica educativa, en general, permite verificar, que existen discrepancias con las investigaciones mencionadas anteriormente.

Bermejo, Lago y Rodríguez (1998) revelan que hay dos situaciones concretas:

1. La enseñanza de las matemáticas, se enfoca primordialmente hacia las actividades memorísticas y de cálculo, siendo descontextualizadas y poco significativas para el niño.

2. Los textos de matemáticas presentan, en general, las mismas deficiencias entre las que se destacan: el núcleo de la enseñanza está basada en los procedimientos de cálculo y sólo en el medio del texto, se colocan problemas matemáticos verbales significativos para el alumno, siendo pocos para la práctica permanente.

En concordancia con lo antes planteado, en el contexto venezolano se han realizados investigaciones sobre el análisis del contenido del texto escolar matemático encontrándose como resultados que: (a) los textos matemáticos de la primera etapa de educación básica están sustentados en enfoques pedagógicos tradicionales, (b) no existe relación entre el conocimiento previo y el nuevo material por aprender y (c) la carencia de estrategias de resolución de problemas que contribuyan a la formación de actitudes favorables hacia la matemática.(Meza,2002)

Esta separación, entre la práctica y la teoría, amerita buscar nuevas formas de abordar la enseñanza de las matemáticas.

Bermejo et al. (1998), proponen que una manera de reorganizar el currículo matemático escolar sobre la adición y la sustracción, podría ser a través de la implementación de problemas aritméticos verbales, que según ellos, son situaciones matemáticas con un alto grado de significación, que el educando se plantea usualmente en su vida diaria.

Asimismo, García y Jiménez (2000) manifiestan que, desde la década de los ochenta, se insiste en la importancia de los problemas verbales en la formación

matemática en los niños, debido a que representan una opción en el desarrollo de conceptos de adición y sustracción, al propiciar sentido al aprendizaje de estas operaciones en el contexto escolar. También existe interés en la comprensión de problemas, ya que existe dificultad en los escolares en la construcción de una representación útil, para ejecutar operaciones y encontrar la solución. Se pueden diferenciar dos procesos: la representación del problema y la solución del problema.

La representación del problema conlleva, por un lado, un subproceso de traducción del problema en el estudiante, a través de la representación mental y un subproceso de integración, que une la información en una representación coherente. Asimismo, el proceso de resolución se divide en dos subprocesos; la planificación que requiere, del establecimiento pasos organizados para solucionar el problema y, por último, el proceso de ejecución que tiene como función, implementar los cálculos necesarios.

Willis y Fuson (1988) clasifican los problemas aritméticos verbales en cuatro categorías, dos de ellas implican la acción de sumar y las otras dos restantes establecen la acción de restar. Asimismo, se contemplan subcategorías de problemas atendiendo a la posición de la cantidad desconocida. (Ver tabla 1).

Puente (1993), considera que las variables semánticas, son determinantes en los procesos usados por los niños para la solución de problemas aritméticos de tipo verbal. El autor antes mencionado, establece que los problemas han sido clasificados en cuatro operaciones: cambiar, combinar, comparar e igualar.

Tabla 1

Clasificación de los problemas aritméticos verbales

Situación de adición	Situación de sustracción
Cambio-Incremento	Cambio-decremento
Cantidad final desconocida	Cantidad final desconocida
Joe tenía 3 metras. Luego, Tom le dio 5 más. ¿Cuántas metras tiene Joe ahora?	Joe tenía 8 metras Luego, él le dio 5 metras a Tom ¿Cuántas metras tiene Joe ahora?
Cambio desconocido	Cambio desconocido
Joe tenía 3 metras. Luego, Tom le dio más metras Ahora Joe tiene 8 metras ¿Cuántas metras le dieron a Tom y él a Joe?	Joe tenía 8 metras Luego, él le dio algunas metras a Tom Ahora Joe tiene 3 metras. ¿Cuántas metras él le dio a Tom?
Cantidad inicial desconocida	Cantidad inicial desconocida
Joe tenía algunas metras Luego, Tom le dio 5 más. Ahora, Joe tiene 8 metras. ¿Cuántas metras tenía Joe al principio?	Joe tenía algunas metras Luego, él le dio 5 metras a Tom Ahora, Joe tiene 3 metras ¿Cuántas metras tenía Joe al principio?
Juntar	Comparar
El todo desconocido Joe tiene 3 metras. Tom tiene 5 metras. ¿Cuántas metras tienen entre los dos?	La diferencia desconocida Joe tiene 8 metras. Tom tiene 5 metras. ¿Cuántas metras más tiene Joe que Tom?
Desconocida la primera parte	Desconocida la cantidad mayor
Joe y Tom tienen entre los dos 8 metras Tom tiene 3 metras. ¿Cuántas metras tiene Tom?	Joe tiene 3 metras y Tom tiene 5 metras más que Joe. ¿Cuántas metras tiene Joe?
Desconocida la segunda parte	Desconocida la cantidad menor
Joe y Tom tienen entre los dos 8 metras Joe tiene 3 metras ¿Cuántas metras tiene Tom?	Joe tiene 5 metras El tiene 5 metras más que Tom. ¿Cuántas metras Tom tiene?

Nota: Tabla elaborada por la investigadora con categorías de clasificación de los problemas aritméticos verbales según Willis y Fuson (1988)

Los problemas de cambio, abarcan las situaciones en donde una cantidad experimenta incrementos o decrementos. Los problemas de combinación, implican

las situaciones derivadas de relaciones entre un conjunto constituido por subcantidades o subconjuntos. En cuanto a los problemas de comparación, se establecen relaciones derivadas de una cantidad, comparada con respecto a un referente y para finalizar, los problemas de igualación se relacionan con situaciones en que dos cantidades después de ser comparadas, se cambian hasta llegar a ser igualadas.

Los estudios realizados por Bermejo y Rodríguez, en el año 1987, en población a nivel preescolar, indicaron que estos niños suelen responder con éxito los problemas de cambio y combinación cuando la incógnita está en el resultado Sin embargo, investigaciones más contemporáneas como las de Carpenter, Ansell, Franke, Fennema y Weisbeck (citado en Bermejo et al., 1998, pp.540), sobre modelos de resolución de problemas, en niños de nivel de pre-escolar en el proceso de resolución de problemas realizadas nos muestran que los niños en Educación Infantil, que aún no han recibido educación formal en la adición, pueden resolver con éxito problemas de comparación y problemas de cambios con la incógnita en el segundo sumando.

En relación a la Educación Básica, autores como Bermejo y Rodríguez (1990), señalan, que se observa un aumento resaltante en el rango de problemas que los escolares son capaces de solucionar. En los problemas de cambio, los niños de 11 años, presentan un alto nivel de éxito en los problemas de añadir y quitar con incógnitas en el resultado, pero, no así cuando la incógnita se ubica en los términos en el primer lugar.

Los estudios llevados a la práctica muestran, la pertinencia y la importancia de la solución de problemas aritméticos verbales, adicionalmente al valor estratégico que puede tener, posee otros valores como serían el entrenamiento de los alumnos en procedimientos, métodos y heurísticos que son valiosos no sólo en la escuela, sino en la vida cotidiana. Por tal motivo, se considera importante describir el proceso de resolución de problemas en los educandos con necesidades especiales específicamente educandos con retardo mental, a fin de señalar las dificultades y jerarquizar los problemas en función de su dificultad.

La resolución de problemas aritméticos verbales en educandos con discapacidad intelectual.

Para iniciar este apartado es importante plantear que concepto considera la investigadora, el apropiado para entender el funcionamiento de un educando con discapacidad intelectual, la AAMR (2002) en la décima edición del manual de clasificación y diagnóstico Mental Retardation: Definition, Classification and Systems of Supports, lo define como que:

“... es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptativa, expresada en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad comienza antes de los 18 años” (Luckasson y cols., 2002, p 1)

De acuerdo con esta definición, para que una persona sea considerada como con una discapacidad de retardo mental deben cumplirse los siguientes tres criterios:

- A) Limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual. El funcionamiento intelectual se define en función de un CI obtenido mediante evaluaciones individuales realizadas con uno o más tests de inteligencia apropiados al contexto cultural, lingüístico y social de la persona evaluada. La puntuación obtenida por el sujeto debe estar al menos dos desviaciones típicas por debajo de la media de su grupo de referencia. Los datos deben ser contrastados y validados con informaciones obtenidas mediante pruebas adicionales o informaciones de distintas procedencia.
- B) Limitaciones significativas en la conducta adaptativa. Un funcionamiento intelectual limitado, por si solo, no se considera suficiente para un diagnóstico de discapacidad intelectual. Deben coexistir limitaciones lo suficientemente amplias en las habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas.
- C) Esta discapacidad se manifiesta antes de los dieciocho años de edad. Se considera a los 18 años, por ser la edad en que un individuo en nuestra sociedad asume generalmente roles de adulto.

Según la AAMR (2002) para poder aplicar la definición deben tomarse en cuenta cinco premisas siguientes:

- 1) Las limitaciones que presenta el individuo en el funcionamiento presente deben considerarse en el contexto de ambientes sociales típicos de los iguales en edad y cultura.

- 2) Una evaluación válida ha de tener en cuenta la diversidad cultural y lingüística, así como las diferencias en comunicación, aspectos sensoriales, motores y factores comportamentales.
- 3) En un individuo, las limitaciones a menudo coexisten con capacidades adaptativas.
- 4) Un propósito importante de la descripción de las limitaciones es el de desarrollar un perfil de los apoyos adecuados.
- 5) Si se ofrecen los apoyos personalizados apropiados durante un periodo prolongado, el funcionamiento en la vida de la persona con discapacidad generalmente mejorará.

En relación a la estructura general de la definición, los elementos claves son capacidades, entornos y funcionamiento los cuales pueden observarse en la figura 1.

En esta figura 1, el *funcionamiento* es la base del triángulo para resaltar que es un modelo funcional.

Las *conductas adaptativas* aparecen en el lado izquierdo para indicar que el funcionamiento en el retardo mental está relacionado específicamente con las habilidades adaptativas (conceptuales, sociales y prácticas).



Figura1. Estructura general de la definición de retraso mental, según la AARM. Gráfica elaborada por la autora.

El lado derecho muestra los *entornos*, son los actores y elementos significativos en los que las personas con retardo mental viven, aprenden, juegan, se socializan e interactúan.

Otro aspecto de relevancia lo reflejan los *apoyos*, representan los recursos y estrategias que permiten promover el desarrollo, la educación, los intereses y el bienestar personal.

El modelo en definitiva, trata de reflejar que la interacción entre capacidades y entornos son importantes para entender el concepto de retardo mental en términos de *Discapacidad Intelectual*.

Por otro lado, la definición se fundamenta en un enfoque multidimensional, esto permite describir los cambios que se producen a lo largo del tiempo y evaluar las respuestas de la persona durante su desarrollo, a las modificaciones ambientales y a las actividades educativas.

En consecuencia, la evaluación también es multidimensional, por cuanto está en función de la interacción de las personas en sus diferentes contextos, lo que permite determinar los sistemas de apoyo necesarios en aras de mejorar su calidad de vida.

Así el propósito de este enfoque se orienta a:

- Ampliar la concepción del retraso mental.
- Disminuir la confianza depositada en el CI para asignar un nivel de discapacidad.
- Asociar las necesidades de la persona con los niveles de apoyo que requiere.

Este propósito complementa los planteamientos de Verdugo y Jenaro (1997) quienes consideran que desde la visión del enfoque multidimensional, se requiere describir globalmente a la persona con retraso mental tomando en cuenta:

- La existencia de retraso mental (frente a otras condiciones discapacitantes)
- Las capacidades y limitaciones de la persona a nivel psicológico, emocional, de salud y físico.
- Los ambientes relacionados con la vivienda, escuela/trabajo y entornos comunitarios que facilitan o restringen los factores de calidad.

- El entorno óptimo y los sistemas de apoyo que facilitan la independencia/interdependencia de las personas, así como su productividad e integración en la comunidad.
- Un perfil de los apoyos necesarios basándose en los factores previamente mencionados.

Esta intención se plasma de acuerdo a la AAMR (2002) en cinco dimensiones del proceso de definición, clasificación y sistemas de apoyos:

Dimensión I: Capacidad intelectual.

Dimensión II: Conducta Adaptativa (conceptual, práctica, social).

Dimensión III: Participación, interacción y rol social.

Dimensión IV: Salud (salud física, salud mental, etiología)

Dimensión V: Contexto (ambiente, cultura, oportunidades).

Por otra parte, las cuatro intensidades de apoyo según la obra citada son:

- Intermitente: apoyo “cuando sea necesario”. Se caracteriza por su naturaleza episódica. Así, la persona no siempre necesita el (los) apoyo (s), o tan sólo requiere apoyo de corta duración durante transiciones en el ciclo vital (pérdida del trabajo o agudización de una enfermedad). Los apoyos intermitentes pueden proporcionarse con una elevada o baja intensidad.
- Limitado: intensidad de los apoyos caracterizada por su persistencia temporal por tiempo limitado, pero no intermitente. Puede requerir un menor número de profesionales y menos costos que otros niveles de apoyo más intensivos

(adiestramiento laboral por tiempo limitado o apoyos transitorios durante la transición de la escuela a la vida adulta).

- Extenso: apoyos caracterizados por su regularidad (por ejemplo, diaria) en al menos algunos ambientes (como el hogar y el trabajo) sin limitación temporal (por ejemplo, apoyo en el hogar a largo plazo).

- Generalizado: apoyos caracterizados por su estabilidad y elevada intensidad; proporcionada en distintos entornos, con posibilidad de mantenerse toda la vida. Estos apoyos generalizados suelen requerir más personal y mayor tendencia a intrusión especializada que los apoyos extensos o los limitados.

Los planteamientos anteriores, se corresponden con los argumentos de AARM (2002) ya que se hace referencia a que la naturaleza de los apoyos puede ser individual, tecnológica o de servicios al tiempo que variable. En primera instancia – refieren–, los apoyos deben provenir de la familia, los amigos y la comunidad (apoyos naturales), luego de los servicios especializados.

Sin embargo, lo que comúnmente sucede, es que los apoyos se centran en los servicios especializados, dejando a un lado los apoyos naturales de la persona con retardo mental. De hecho existe cierta propensión de los familiares y profesionales a creer que contribuyen más a la atención en los servicios que los dados por los apoyos naturales.

De lo analizado hasta ahora se comprende que esta concepción del retardo mental, rompe con la creencia descalificadora, estigmatizante de la persona, y tampoco pretende ser un instrumento para incluirla o segregarla en un colectivo determinado.

Esta visión, apuesta a concebir a un individuo con capacidades de autodesarrollo.

De igual modo, a una atención educativa integral, orientada a perfilar y planificar los apoyos requeridos para una persona determinada en un contexto concreto, a fin de elevar, en definitiva, su calidad de vida.

Los apoyos, además no se dirigen al vacío; se determinan en función de las aptitudes, capacidades y contexto, con el propósito de favorecer su estado físico y de salud como su estado emocional y psicológico, entre otros.

Se precisa apuntar hacia una nueva concepción de la práctica educativa, una visión orientada a que todas las personas y en particular las personas con retardo mental puedan ser, a nivel de las estructuras mentales, susceptibles de lograr una modificabilidad, acto que por demás se obtiene con la actuación de un agente mediador (docente, padres, pares) que contextualice los estímulos del medio en virtud de alcanzar los aprendizajes.

En la actualidad, uno de los modelos de aprendizaje que se corresponde con estos planteamientos es el cognitivo, el mismo se fundamenta en las aportaciones de la psicología, tales como: el procesamiento de la información, la investigación sobre psicología cognitiva, nuevos planteamientos de la investigación y de las estrategias de aprendizaje.

El desarrollo cognitivo de la persona con discapacidad intelectual se ha intentado explicar también desde dos teorías disímiles: la teoría evolutiva y la teoría estructural. La teoría evolutiva mantiene que las personas con discapacidad intelectual pasan por las mismas etapas de desarrollo que cualquier persona normal,

pero lo hacen más lentamente y no consiguen alcanzar el mismo nivel final. El mejor exponente de este enfoque lo ofrece la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1960), en estos aspectos se destacan los procesos cognitivos y se adjudica que son modificables a través de la intervención educativa sistematizada.

Por su parte, la teoría estructural expresa que las personas con discapacidad intelectual se caracterizan no tanto por un desarrollo retrasado, sino por unos déficits específicos que afectarían especialmente al sistema cognitivo de la memoria.

En esta línea, González-Pérez. (2003), quienes citan a Ellis (1963) sostienen que las personas con discapacidad intelectual presentan un déficit particular en su huella de memoria, por lo tanto, la información se disminuye más rápidamente en las distintas memorias. Luria (1963) citado en González -Pérez (2003), por su parte sostiene que las personas con discapacidad intelectual tienen un déficit muy particular en el uso de la mediación verbal y del lenguaje interno para orientar el pensamiento y la conducta.

La teoría de procesamiento de la información es estructural, según Verdugo (1988), describe la cognición como el producto de dos clases de procesos: unos que son susceptibles de ser modificados y otros que no lo son. Aquellos que son modificables por medio de la experiencia son los procesos de control, mientras que los que están determinados por los rasgos fijos son las características estructurales.

Hablando del desarrollo cognitivo, es importante destacar que en las estrategias de aprendizaje es necesario focalizar las dirigidas a desarrollar en el educando con discapacidad intelectual, capacidades para ir logrando un desenvolvimiento lo más independiente posible en los diversos contextos donde se

desenvuelve, y es aquí donde entra los conocimientos matemáticos, esta es un aspecto académico que sintoniza a la persona en como aplicar los aprendizajes para resolver problemas de la vida cotidiana.

Los autores González- Pérez (2003) acotan que el conocimiento de los conceptos básicos de las matemáticas es indispensable para llevar una vida independiente. Los procesos aritméticos como sumar, restar, conocer la hora, usar el dinero y entender las medidas básicas, facilitan en la persona con discapacidad intelectual la toma de decisiones en su contexto social, familiar, laboral y académico. Esto dirige la atención a elevar los fines hacia los conocimientos matemáticos.

Los autores antes mencionados, afirman que el rendimiento de los alumnos con discapacidad intelectual en las matemáticas, revelan que, en promedio, su habilidad para hacer cálculos matemáticos es equivalente a su edad mental” (p 187.). Sin embargo, en las pruebas de razonamiento aritmético más abstractas generalmente está por debajo de su edad mental (Dunn, 1973, citado por González-Pérez 2003). Esto significa que cuando los alumnos finalizan su escolaridad en instituciones de educación especial o si están integrados en educación básica pueden haber alcanzado un nivel equivalente al que corresponde a un tercer grado. En la mayoría de los casos este nivel puede ser suficiente para tener una buena actuación de manera independiente, ya que a nivel laboral que pueden desarrollar requieren un conocimiento práctico de la aritmética.

El proceso de enseñanza en la lectura, las matemáticas en los educandos con discapacidad intelectual no es diferente a la de los niños normales. La totalidad de las estrategias se congregan en los conceptos básicos, tales como mayor y menor, igual y

diferente, más y menos, entre otros. Los conceptos de número y cantidad y las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) se les imparten de forma concreta. Una vez que los niños comprenden estas operaciones, se les suele instruir en el uso del tiempo, dinero, medida, entre otros. Sin embargo, un planteamiento inadecuado de la enseñanza de las matemáticas pueden intensificar las dificultades de estos alumnos. Por ello, para posibilitar la construcción del conocimiento de esta disciplina es importante partir siempre de la propia experiencia, buscando un apoyo concreto que facilite la tarea.

Los principios básicos del aprendizaje de las matemáticas son la adquisición del número, las operaciones matemáticas y la resolución de problemas. Si bien los objetivos de las matemáticas están claros, la realidad pone de manifiesto que las matemáticas es una materia difícil de aprender y de enseñar. Las primeras dificultades surgen durante la adquisición de las nociones básicas que son imprescindibles para la comprensión del número como son la clasificación, la seriación, la correspondencia, el valor cardinal, la reversibilidad, etc. Por ello, para que el niño llegue a la comprensión adecuada de los conceptos numéricos debe haber experimentado y manipulado a través de su propia actividad y desde ésta adquirir el lenguaje matemático.

Como señala González-Pienda (1998), el concepto de numeración sólo se adquiere después de repetidas experiencias de clasificación, seriación y establecimiento de correspondencias. Cuando el niño se le presenta los signos numéricos sin antes haber manipulado y experimentado, las relaciones representadas por los signos carecen de significado real para él. En la presentación del número se

debe atender tanto a la noción de número, como a su expresión verbal y gráfica. Así, los ejercicios deben estar relacionados con la representación simbólica del número asociado a la correspondiente cantidad que representa.

La habilidad para contar debe ser aprendida de diferentes maneras hasta que pueda ser interiorizada y automatizada. El conteo representa un proceso cognitivo complejo para la adquisición de habilidades numéricas posteriores (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1994). Así para que la numeración no sea aprendida mecánicamente es imprescindible que el alumno comprenda desde el inicio del aprendizaje de las decenas, centenas, etc., el valor posicional de los números dentro de las cifras. Por ello es necesario que, antes de la representación gráfica, el niño manipule diferentes materiales como fichas, palillos o bolas, de modo que pueda comprender que 10 unidades forman una decena.

El aprendizaje de las operaciones supone haber comprendido antes las nociones básicas, la numeración, las relaciones espaciales y temporales, etc. En el momento de introducir las operaciones hay que prestar atención al vocabulario. Así, el educando debe conocer adecuadamente los conceptos de “sumar” y “restar”, que posteriores a “juntar” y “separar”. El aprendizaje de las operaciones debe seguir el orden de dificultad que presenta cada una de ellas. Primero se suman unidades, después decenas, sin llevar, llevando, etc. Después se pasa a la resta, la multiplicación y la división.

Las operaciones no se alcanzan si no se realizan. Para ello, el educando debe comprender que:

- La suma es esencialmente una operación de reunión

- La resta sirve para calcular la parte desconocida de una suma (contrario de sumar)

El componente de las operaciones implica la noción de espacio y de orientación. Los números se escriben de izquierda a derecha, pero las operaciones se calculan de derecha a izquierda. La resta y la división presentan además dificultades específicas. La complejidad de tales mecanismos debe resolverse antes de provenir a realizar las operaciones.

En cuanto a la resolución de problemas es importante que se llegue de forma gradual. Se puede empezar utilizando objetos, después su dibujo y finalmente los números. Se comienza por cantidades pequeñas y por situaciones conocidas por los niños. En cuanto al proceso a seguir para comprender las tareas y la correcta solución, varios autores han insistido en la importancia del proceso de representación (Willis y Fuson, 1988). El autor Bermejo (1998) presenta una fórmula estándar para los problemas.

CAMBIO: Antonio tiene 5 caramelos. Elena le da 3 caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene ahora Antonio?

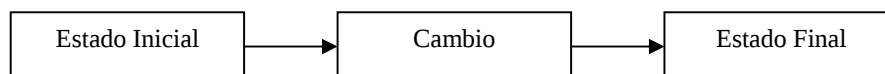
COMBINACIÓN: Alberto tiene 6 caramelos y María 5 ¿Cuántos caramelos tienen entre los dos?

COMPARACIÓN: Sandra tiene 3 caramelos. Sergio tiene 2 caramelos más que Sandra. ¿Cuántos caramelos tiene Sergio?

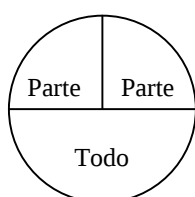
El esquema de los problemas de cambio se compone de *estado inicial-cambio-estado final*. El de los problemas de combinación, el esquema se refleja por *parte-parte-todo*. En los problemas de comparación el esquema está formado por *conjunto grande-conjunto pequeño-conjunto diferencia* (véase figura 2). Las

cantidades representadas en los problemas se escriben dentro de los dibujos, para tomar decisiones sobre si hay que sumar o restar.

PROBLEMAS DE CAMBIO



PROBLEMAS DE COMBINACIÓN



PROBLEMAS DE COMPARACIÓN

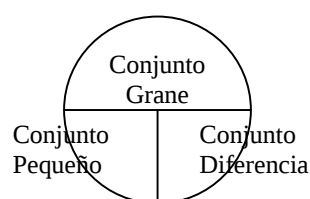


Figura 2: Esquema de problemas de cambio, combinación y comparación. Adaptado de Bermejo (1999)

González -Pérez (2003) plantean que la representación de los problemas proporciona una base para su comprensión y facilita el establecimiento de relaciones entre los términos del enunciado y la selección del procedimiento para resolver. Esto evita que los problemas se asocien a la idea de número, de operación, pero no al de búsqueda. Lo más importante de los problemas no está en los datos, sino en la relación que hay que establecer entre ellos para llegar a la solución correcta.

Estudios realizados por Molina, (1999) han evidenciado que un número significativo de personas con necesidades especiales, específicamente educandos con discapacidad intelectual, requieren de la práctica de estos procesos, para la toma de decisiones o resolver problemas de la vida diaria.

Estos descubrimientos han incentivado en los últimos años, a muchos psicólogos y educadores a emplear mayor dedicación y entrenamiento a los procesos

cognoscitivos de resolución de problemas, esfuerzo que no sólo va dirigido a enseñar, sino a investigar qué es o en qué consiste cada proceso.

Spitz y Borys (1984), estudiaron las habilidades de solución de problemas en personas con retardo, con diferentes niveles de apoyo: intermitente, generalizado, extenso y limitado. Los resultados indicaron, que aquellos que requerían más apoyo (generalizado e intermitente), usaban estrategias al azar, lo que sugería deficiencia entender la naturaleza del problema. Mientras, los que necesitaban menos apoyo, eran capaces de entender el problema y de idear una solución, pero no ejecutaban esas soluciones cuando los problemas eran muy complejos, necesitaban del docente mediador que los guiara en las soluciones.

Gerard (1990), planteó diversas estrategias que pueden ayudar al estudiante discapacitado aprender a resolver los problemas matemáticos verbales, entre las que se destacan: la personalización, la cual se define como el cambio de nombre de los caracteres y las referencias situaciones, contextualizándolas a cada estudiante del salón de clase, los ramales temáticos: son un conjunto de problemas verbales que pueden editarse de modo que reflejen un tema en común.

Asimismo, la representación visual, establece que el estudiante diagrama las interrelaciones entre los conceptos claves para resolver el problema; actividad del laboratorio, la cual refuerza el aprendizaje, a través, de la manipulación de objetos visibles de las cosas tangibles, para poner en orden los objetos visibles como respuesta a los problemas matemáticos y el parafraseo, en el cual el estudiante luego de haber leído el problema, puede repetirlo con sus propias palabras, observándose

como contextualiza el problema para darle solución. Esta estrategia, puede ser completada con la representación visual o la actividad del laboratorio.

Al estudiar el proceso cognitivo de resolución de problemas en el educando con discapacidad intelectual, Benedet (1991) considera que se observan ciertas particularidades, como son: la falta de planificación y la ausencia del uso espontáneo de estrategias de almacenamiento.

Cuando se les entrena en el uso de estrategias, muestran gran dificultad para retener ese aprendizaje y no logran generalizarlo o transferirlo a problemas similares, reflejando limitaciones para discriminar entre información relevante e irrelevante a la hora de saber si dos situaciones o problemas son o no equivalentes.

Asimismo, los autores Hale y Borkowski (1991) señalaron que sí es posible enseñar a las personas con discapacidad intelectual a seleccionar y supervisar estrategias, pero sólo los que incluyen el entrenamiento de procesos de control ejecutivos de autorregulación parecen ser los que, además, consiguen la generalización de esas estrategias a situaciones nuevas.

Jintendra y Hoof (1996), los resultados muestran la efectividad de la estrategia de esquema en el entendimiento de los problemas matemáticos, con tres estudiantes con dificultades de aprendizaje. La instrucción de estrategia de esquema permitió a los estudiantes disminuir los errores en el cálculo y generalizar los efectos de la misma. Estos hallazgos tienen correspondencia con los expuestos por Butterfield y Nelson (1989), citado en Jintendra y Hoof., 1996) esta investigación explica que la teoría cognoscitiva, tiene elementos y mecanismos que le facilitan a los estudiantes

aplicar con éxito la estrategia fuera de aula utilizando esquemas adecuados para representar y solucionar el problema.

Ante los argumentos expuestos y los estudios presentados, se puede visualizar la relevancia que tiene el entrenar al educando con retardo mental, en la solución de problemas que se le presenten en su vida cotidiana, usando en la instrucción la metodología para resolver problemas aritméticos verbales.

Dentro de este marco de ideas, Jitendra y Pin (1997) realizaron una investigación, que tuvo como propósito, dirigir e informar en el área de la palabra-problema-resolución, la instrucción para los educandos con retardo mental y estudiantes con riesgo hacia el fracaso de matemática.

Estos autores, proponen estrategias para mejorar las habilidades de resolución de problemas. En primer lugar, las técnicas de representación, como es el diagrama, parecen sólo ser eficaces cuando, el procedimiento incorpora medios de identificación en las relaciones importantes entre componentes prioritarios del problema relacionado con los particularidades de cada educando y basar la instrucción con la elaboración de diagramas sintetizados en esquemas que explique las posibles soluciones.

En segundo lugar, las intervenciones que combinan los componentes instruccionales variados, como por ejemplo usar los diagramas, los problemas personalizados, esta combinación produce efectos más positivos, que aquellas intervenciones donde se aplica una estrategia aislada como enunciados de problemas que no se relacionen con el estudiante

Es por ello, que por medio del aprendizaje significativo y de las experiencias cotidianas, el docente puede aplicar diversas estrategias específicas para que el

educando con retardo mental, desarrolle un metaconocimiento de los procedimientos para adquirir un comportamiento estratégico ante la necesidad de resolver cualquier problema nuevo que se le presente (Florez, 2000).

García y Jiménez (2000) realizaron un estudio titulado “Resolución de problemas verbales aritméticos en niños con dificultades de aprendizaje” el objetivo de la investigación ha sido comprobar si, el criterio basado en la discrepancia CI-rendimiento, es un indicador importante para explicar la resolución de problemas verbales aritméticos (RPVA). Por ello, se seleccionó una muestra de educandos discalcúlicos, educandos con retraso mental y educandos con rendimiento normal, utilizando métodos de discrepancia que se basa en la comparación de puntuación estándar, esto es, teniendo en cuenta la diferencia entre las puntuaciones de CI y la puntuación en un test de rendimiento en aritmética. Estos grupos, se compararon entre sí con el fin de, analizar si existía diferencia en la RPVP. (Resolución de problemas verbales aritméticos).

Cabe resaltar que no se encontraron diferencias significativas entre educandos discalcúlicos y educandos con retraso en aritmética. A ambos grupos, les afectaba por igual la estructura semántica y lugar que ocupa la incógnita. Se concluye, que el criterio basado en la discrepancia CI-rendimiento no sería un indicador resaltante para explicar las diferencias en ambos educandos con dificultades en aritmética.

Para finalizar, los resultados de esta revisión, confirman que problema-resolución la instrucción, debe ser completamente integrada a la práctica pedagógica.

Es interesante mencionar, que la mayoría de los estudios en esta área, no sólo se dirigen a la adquisición, sino también al mantenimiento y aspectos de la

generalización de palabra-problema-resolución, habilidades que son particularmente difíciles para los estudiantes con discapacidad mental y a los estudiantes de riesgo en la materia.

Luego de revisar los planteamientos antes señalados, se puede concluir, que la intervención educativa hacia el proceso de resolución de problemas en el educando con retardo mental, tenderá fundamentalmente a cambiar los modos relacionales del educando con su entorno, a enseñarle un comportamiento estratégico; pero también requieren que se les medien experiencias exitosas, no sólo que les permitan percibir las ventajas de ser estratégico, sino que el docente especialista manifieste creencias y actitudes positivas hacia el desenvolvimiento de esta población.

Estrategias de diagrama para resolver problemas

Resolver problemas puede representarse como un encadenamiento de operaciones que la persona efectúa a partir de la información que tiene almacenada en la memoria, con la finalidad de encontrar el camino correcto para solucionar la situación problemática.

Los procesos de resolución de problemas requieren que el conocimiento interactúe entre sí y esta interacción tiene lugar mediante un aprendizaje que implica procesos que recurren a situaciones anteriores para avanzar hacia conocimientos nuevos. Según Carrasco (1997), la solución de problemas es un proceso cognoscitivo que involucra conocimientos almacenados en la memoria de corto y de largo plazo.

Para fomentar los procesos cognitivos y metacognitivos en la solución de problemas es necesario conocer la secuencia del proceso que se inicia con los siguientes componentes: la definición de la naturaleza del problema, el análisis de los

datos, la delimitación de los espacios necesarios para su solución, la selección de los componentes necesarios para resolverlos, la selección de una estrategia para ordenar los componentes, la elección mental de la información para obtener una imagen clara sobre la eficacia o no de la estrategia seleccionada, la localización de las fuentes necesarias para resolver el problema del ambiente y el control de los procesos empleados en la solución del mismo a través de la evaluación del proceso.

Sternberg y Detterman (1992) sostienen que estos componentes ayudan a entender las diferencias individuales de los alumnos y que, por tanto, su uso es imprescindible para el aprendizaje. A nivel práctico, estos elementos se pueden mejorar desarrollando y enriqueciendo una serie de estrategias para evaluar su efectividad en la resolución de la situación problemática.

Dentro de este panorama general que se acaba de describir, es relevante entonces, destacar la importancia de entrenar a la persona con discapacidad intelectual en la definición de la naturaleza del problema, potenciando en él las siguientes estrategias: simplificar los objetivos, redefinir las metas de problema y formularle preguntas acerca de cómo entendieron el problema.

Con referencia a la elección de la estrategia ideal para la prosecución de los componentes, es necesario asegurarse haber considerado todos los datos del problema, no aceptar las premisas elementales del problema, comprobar si la secuencia establecida sigue un orden lógico.

Asimismo, para localizar y usar recursos que ayuden a la solución de los problemas, se hace pertinente fomentar la flexibilidad del pensamiento y animar a los alumnos a invertir el tiempo necesario para planificar el proceso paso por paso.

Para estimular el control de la solución de un problema, se requiere entre otras cosas que se evite la impulsividad en las respuestas dadas por el educando con retardo mental, que se impulse la búsqueda de soluciones, la recepción del feedback y de la retroalimentación externa y se estimule positivamente al esfuerzo que realice para la solución del problema.

Un aspecto importante a considerar, que ya fue mencionado anteriormente, es la representación mental, que consiste según Rimoldi (1996) en la creación de imágenes, símbolos o representaciones para transformar la información presentada en una forma más fácil de almacenar en el sistema de memoria, e incluye la identificación de las metas y los datos.

En este sentido afirma Rimoldi (1996) es importante observar los mapas que desarrollan los niños para resolver diferentes problemas, antes de diagnosticar que hay niños que tienen dificultades para resolver problemas es necesario investigar que no poseen el sistema de representación o imágenes que lo hagan posible. Una adecuada representación debería facilitar las estructuras progresivas más complejas que requiere el proceso educacional. Debería decirse que la evolución del conocimiento necesita en parte el desarrollo de aquellas representaciones que facilitan la comprensión del proceso de resolución de problema.

Carpenter y Moser (1983); Willis y Fuson (1988), plantearon emplear unos dibujos esquemáticos llamados diagramas como técnica para representar la estructura semántica de los problemas aritméticos de adición y sustracción a fin de favorecer la selección correcta del algoritmo.

Willis y Fuson (1988), presentan tres tipos diferentes de diagramas relacionados cada uno de ellos a cada una de las diferentes estructuras semánticas presentes en el enunciado de problemas verbales aritméticos aditivos, (Ver anexo xx). Estos diagramas permiten detectar con facilidad dónde se presentan las dificultades en ciertos tipos de problemas.

Para los autores antes mencionados, expresan que los diagramas son variables cuya pertinencia radica en ser medios que favorecen la representación y comprensión del problema, el diagrama hace explícito el conocimiento de tal forma que hace que el formato semántico sea más transparente para el educando.

En atención a ello, se precisa un reto para la atención educativa de las personas con discapacidad intelectual y es que además de innovadora y significativa, debe ir a la par de actitudes favorables del docente como mediador del proceso de instrucción. Es decir, mantener un comportamiento que permitan concebir a las personas con discapacidad intelectual, como seres humanos con capacidad de autodeterminación, autorregulación, de comunicación, de interacción social y sobre todo potencialmente generadores de progreso y riqueza para el contexto en el que vive.

La mediación como proceso de instrucción para la resolución de problemas aritméticos verbales.

Las experiencias de aprendizaje a través de un mediador y en sus efectos, la carencia de ellas, juegan un papel fundamental en la adquisición de los prerrequisitos del funcionamiento cognoscitivo en términos de logro de altos niveles de desempeño.

La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), se manifiesta de acuerdo a Feuerestein (1991, p.47), como

“un tipo de interacción entre el organismo del sujeto y el mundo que lo rodea. Ciertos estímulos del medio ambiente, son interceptados por un agente, que es un mediador, quien los selecciona, los organiza, los reordena, los agrupa, estructurándolos en función de una meta específica.”

El papel del mediador consiste en servir de guía y provocar la interacción adecuada para lograr el desarrollo de estrategias de pensamiento y resolución de problemas. Puede ser proporcionada a todas las personas y a cualquier edad. Lo resaltante es la utilización de una modalidad apropiada.

Explica Feuerestein (1991), que existen dos modalidades de interacción: a) La exposición directa del organismo a los estímulos del ambiente: hace referencia a que todo organismo en crecimiento, dotado por características psicológicas determinadas genéticamente, se puede modificar a lo largo de la vida al estar expuesto directamente a los estímulos que el medio le provee y b) La experiencia de aprendizaje mediado: denota que para que esta modificabilidad se presente en el sujeto, es necesario que se produzca una interacción activa entre el individuo y las fuentes internas y externas de estimulación, lo cual se produce mediante la mediación del aprendizaje.

Este proceso, se concreta con la intervención del Mediador (padre, educador, tutor, u otra persona relacionada con el sujeto), quien desempeña un rol fundamental en la selección, organización y transmisión de ciertos estímulos provenientes del

exterior, facilitando así, su comprensión, interpretación y utilización por parte del sujeto, a la vez que es un transmisor de conocimiento.

En atención a lo antes señalado, se puede decir que el enlace entre el medio y el sujeto lo construye el Mediador, por cuanto es quien posibilita que el educando incorpore una amplia gama de estrategias cognitivas y procesos, que derivan en comportamientos considerados pre-requisitos para un óptimo funcionamiento cognitivo.

Para Feuerestein (1991) el mediador cambia el orden causal de la apariencia de algunos estímulos transformándolos en una sucesión ordenada. Esto lleva a la persona a focalizar su atención, no sólo hacia el estímulo seleccionado, sino hacia las relaciones entre éste y otros estímulos y como a la anticipación de resultados. Esta mediación –refiere- persigue propósitos específicos, describiendo, agrupando y organizando el mundo para la persona mediada.

En este sentido, el desarrollo cognitivo del individuo, no puede entenderse solamente como el producto de su proceso de maduración del organismo y adaptación del conocimiento, ni de su interacción independiente, autónoma, con el mundo de los objetos, sino que es el resultado de la combinación de los dos tipos de experiencias, la exposición directa a los estímulos del medio y la experiencia de aprendizaje mediado. (Ver figura 3).

En la figura 3, se destaca el modelo de la mediación del Aprendizaje a través de la siguiente fórmula:

A ---> Estímulos directos que penetran al azar, pueden o no relacionarse con el individuo, hay muchos también que no le llegan.

H ---> Estímulos mediados, en que el mediador asegura la creación de condiciones óptimas de interacción, crea modos de percibir, de comparar con otros estímulos, llevando a que el sujeto adquiera comportamientos apropiados, formas de aprendizaje más efectivos, estrategias cognitivas y hábitos de trabajo sistemáticos y organizados.

Lo antes expuesto, facilita el proceso de enseñanza de los educandos con discapacidad intelectual, es una estrategia de abordaje interactivo muy efectiva para desarrollar procesos cognitivo de resolución de problemas aritméticos.

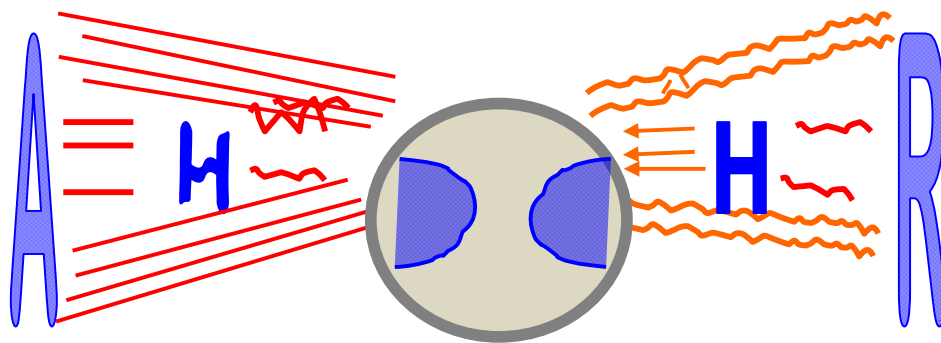


Figura3. Representación del modelo de la experiencia de aprendizaje mediado

O ---> Organismo del sujeto el cual percibe, elabora y responde a los estímulos que han penetrado tanto al azar en forma directa, como los que han sido mediados.

R ---> Respuestas emitidas por el sujeto frente a los estímulos diversos que penetraron al organismo.

En este sentido, el mediador enriquece la interacción entre el sujeto y el medio ambiente, proporcionándole estimulaciones y experiencias que no pertenecen a su mundo inmediato.

Por lo tanto, la EAM representa un conjunto de interacciones signadas por una serie de necesidades socio-culturales entre el sujeto y su medio, que permiten crear en la persona mediada, ciertos procesos que no afectan únicamente a los estímulos que han sido mediados, sino también, y de modo muy significativo, la capacidad del individuo para aprovechar el estímulo que penetró directamente al organismo.

Es importante destacar que en la EAM, las interacciones que lleven a aprendizajes cualitativamente significativos, responden a ciertos criterios con los cuales el mediador deberá actuar. Feuerstein (1991) plantea criterios o formas de interaccionar que el mediador debe contemplar e integrar en su comunicación con el mediado.

Estos son: (1) Intencionalidad y Reciprocidad, (2) Mediación del Significado y (3) Trascendencia

De estos tres criterios, son indispensables para que exista una real interacción de EAM, ya que se les considera responsables de la modificabilidad cognitiva estructural del individuo y fueron las evaluadas en las competencias del docente especialista.

Dada la explicación anterior, para este estudio se presentarán a detalle estos tres criterios de mediación:

1. Intencionalidad y Reciprocidad:

El Mediador se plantea una "interacción intencionada", hay metas previas que orientan la selección y organización de la información y del material necesario, para alcanzar los objetivos propuestos. La EAM implica potenciar ciertos cambios en la manera de procesar y operar la información de la persona. La función del mediador es involucrarse y asumir un desafío compartido, en un proceso mutuo que lleva al

conocimiento, desarrollo y enriquecimiento de ambos. Ejemplo: “El docente explica y recompensa las competencias y progresos de sus alumnos y escucha con atención cualquier sugerencia dada por ellos”.

2. Mediación del Significado:

Tiene que ver con la necesidad de despertar en el sujeto, el interés por la tarea en sí y que conozca la importancia y la finalidad que la misma tiene para su aprendizaje. Para ello, el mediador debe desarrollar y fortalecer un lazo afectivo y poderoso con el mediado, de modo de posibilitar la aceptación y la apertura del sujeto a la recepción y elaboración del estímulo, de manera que penetre en su sistema de significados. Ejemplo: “El docente en las actividades de aprendizaje, hace que el educando sea consciente de sus progresos comparando su actual tarea con las anteriores”.

3. Mediación de Trascendencia:

Se refiere a que la mediación debe extenderse mas allá de la necesidad inmediata que la originó, debe llevar a relacionar una serie de actividades del pasado con el futuro, logrando alcanzar un nivel de generalización de la información. Ejemplo: “El maestro relaciona el contenido, con temas anteriores y anima a los alumnos a utilizar estos conocimientos para dar soluciones diferentes a situaciones problemáticas”.

Tales estrategias de mediación, llevarán a la persona a "aprender a aprender" entendido esto como aprender a adaptarse al futuro y a desarrollar su capacidad de resolver problemas en forma más eficaz y efectiva.

Al respecto, Feuerstein (1991, p 54) refiere que “la mayor parte de los rasgos que consideramos constitutivos de la mente humana no están presentes a menos que se pongan ahí, a través de un contacto comunicativo con otras personas”.

Lo expuesto hasta ahora, permite puntualizar, que se precisa en los docentes una actitud educativa activa y modificadora, para que a través de estrategias innovadoras atrevidas, puedan lograr considerablemente niveles de rendimiento productivo en las personas con discapacidad intelectual.

Así, esta actitud activa y modificadora implica llevar al individuo a una vida más plena por medio de estrategias de intervención que actúen sobre las actitudes y el funcionamiento de sus estructuras mentales. No se trata de modificar al medio sino de modificar al individuo para que se adapte al medio, proporcionándole la flexibilidad interna que ello requiere.

Capítulo III. Metodología

La investigación, es un proceso que permite descubrir nuevos hechos o datos, basándose en procedimientos sistemáticos y científicos, para obtener información relevante sobre un problema que se desea resolver en cualquier campo del conocimiento humano.

Es por esto, que al iniciar una investigación, deben tomarse una serie de decisiones que guiarán la misma y llevarán al investigador a la elección de la mejor opción metodológica, desde la cual abordará el objeto de estudio.

Por lo antes planteado, se considera que el propósito de este capítulo es describir la metodología utilizada en esta investigación, para cumplir con los objetivos y la importancia propuesta en este estudio. Por lo que este apartado, recoge las siguientes secciones: (a) diseño de la investigación, (b) sujetos de investigación, (d) técnicas e instrumentos utilizados, para el desarrollo de la misma.

Es necesario destacar, que esta investigación, se ubicó, dentro del marco de las ciencias sociales, que según Briones (1998, p. 23) “...busca mejorar la sociedad y resolver sus problemas. Se refiere a resultados inmediatos y se encuentra interesada en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de investigación.”

En este sentido, el escenario de esta investigación estuvo delimitada en el Instituto de Educación Especial Bolivariano “Dr. Pedro González Melián”. Ubicado en el Municipio Libertador. Distrito Capital.

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó, se planteó dentro del paradigma cualitativo, puesto que fue un estudio de una situación realista que proporcionó una descripción explicativa del fenómeno estudiado, tanto la información recogida como los análisis efectuados se expresaron mediante palabras, frases, relatos que implican recurrir a un código lingüístico ciertamente más rico y flexible, y se especificarán las cualidades de los actores en el proceso investigativo. (Pourtois y Desmt, 1992, p.57)

Este estudio, se llevó a cabo con educandos con discapacidad intelectual, población esta que posee características evolutivas y psicológicas que no se corresponde con su edad cronológica, teniendo una edad mental por debajo de lo esperado a su grupo etario. Por tal diversidad, se requerirá la realización de observaciones directas a fin de registrar los avances alcanzados a nivel cognitivo con la aplicación de un programa sobre el uso del diagrama como estrategia de representación para la resolución de problemas aritméticos verbales de estructura semántica tipo Cambio y Combinación.

La investigación cualitativa busca adelantar la investigación a través del trabajo de campo, realizado en su contexto natural. Kerlinger (1997) establece tres (3) virtudes; primero, las variables de un experimento de campo suelen tener un mayor efecto que las de los experimentos de laboratorio, segundo: las investigaciones de campo se adecuan a las situaciones complejas a nivel social y psicológico, y tercero: las investigaciones de campo son muy convenientes para probar la teoría de la mediación y de la psicología cognitiva y para obtener respuestas a preguntas prácticas.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación, según Tamayo (2001) consiste en la estrategia que el investigador utiliza para dar soluciones o respuestas al problema planteado con resultados confiables, usando una serie de pasos sucesivos y organizados, que señalan las pruebas a efectuarse y las técnicas requeridas para recolectar y analizar los datos.

Por este motivo, el diseño de esta investigación se enmarcó dentro de estudio de caso, definido por las autoras Rusque y Castillo (2003) como... “una metodología concebida para el trabajo de grupo, cuyo aspecto cualitativo nos permite extraer conclusiones de fenómenos reales o simulados en una línea formativa de investigación y/o desarrollo de las habilidades personales haciendo énfasis en los aspectos individualizados o propiedades de la clase a la cual pertenece” (p. 29).

Asimismo, Cohen y Manion (1990), definen estudio de caso como una forma específica de recoger, organizar y analizar datos, el investigador del estudio de caso percibe las características “de una unidad individual, una pandilla, una clase, una escuela o una comunidad” (p.164). En este estudio se pretende establecer las que utiliza el educando con retardo mental para resolver problemas a través del uso de estrategias y las transfiere a otros contextos.

Según el propósito de la investigación, es de carácter descriptivo, debido a que se efectuará un diagnóstico para conocer los proceso cognitivos que poseen los educandos con discapacidad intelectual, para la resolución de problemas aritméticos verbales, sin dejar a un lado la relación entre lo académico con su contexto real y

desarrollar durante la aplicación del programa los procesos de razonamiento, memorización y toma de decisiones.

Se justifica la escogencia de este diseño de investigación: estudios de caso, ya que a través de la aplicación de la estrategia de diagrama para la resolución de problemas aritméticos verbales, se pretende indagar si los educandos con discapacidad intelectual buscan soluciones a situaciones problemáticas, a través del uso de esta.

Sujetos de la investigación

Sierra (1999), define a los sujetos de la investigación como “una parte del conjunto o población debidamente elegida, que se somete a observaciones en representación del conjunto, con el propósito de obtener resultados válidos, también para el universo total investigado” (p.364)

En consecuencia los sujetos que participaron en esta investigación fueron seleccionados de manera no probabilística o intencional, bajo estricto juicio del investigador. (Namakforoosh, 2003).

Selección de los sujetos:

La elección de los sujetos se efectuó considerando, los siguientes criterios:

- 1.- Estudiantes con una asistencia permanente al Instituto de Educación Especial
- 2.- Educandos con discapacidad intelectual, con edades comprendidas entre 12 y 15 años.
- 3.- Con un nivel de funcionamiento acorde con un desarrollo cognitivo de un educando de 7 a 8 años

4.- A nivel académico, que conozcan y manejen las nociones de adición y sustracción con tres cifras, sin llevar, es decir sin dificultad.

5.- A nivel personal social, que apliquen la moneda de manera funcional.

6.- En cuanto a su lenguaje expresivo, que se comuniquen a través de oraciones, con construcción sintáctica adecuada.

Los sujetos participantes fueron cuatro educandos con un diagnóstico de discapacidad intelectual leve y moderado, pertenecientes del nivel de básica II del Instituto de Educación Especial Pedro González Melián, ubicado en la parroquia El Paraíso, Distrito Capital.

Técnicas e Instrumentos

Este estudio, de carácter cualitativo, empleó varias técnicas para la recolección de información, entre las que se destacan la Observación Participante, Martínez, (2004) define a esta como clásica primaria y más empleada por los estudiosos cualitativos para recoger información. El investigador se integra lo más que pueda con las personas o grupos que desea investigar.

Así mismo se utilizó la técnica de la encuesta, que según Hurtado (1998) es parecida a la entrevista debido que la información se recoge a través de preguntas realizadas a otras personas, pero se diferencian porque la encuesta no establece diálogo con el entrevistado y el instrumento que se empleará será una prueba de conocimiento que es definida por la autora antes mencionada, como aquellas cuya finalidad es determinar el grado de aprendizaje obtenido por una persona o grupos de personas en ciertas áreas o contenido.

Se manejaron dos técnicas de recolección de información; las notas de campo y la encuesta.

Las notas de campo, se tomaron directamente desde el lugar de los acontecimientos. Estas notas, fueron revisadas continuamente con el propósito de completarlas para así, reformular la observación participante realizada en la investigación.

La encuesta se aplicó a los cuatro casos seleccionados con la finalidad de recoger información sobre el proceso de transferencia de la estrategia de diagrama para la resolución de problemas aritméticos verbales generalizando este aprendizaje a nuevas situaciones.

Los instrumentos que se emplearon fueron una prueba de conocimiento (ver anexo A) la cual se administró antes de la puesta en práctica de las estrategias de intervención, a fin de identificar las habilidades que tenían los sujetos participantes para la resolución de problemas aritméticos verbales con estructura semántica de cambio y combinación; así como un cuestionario con tres preguntas abiertas, estructuradas de la siguiente manera: (a) ¿Cómo son las personas con necesidades especiales?, (b) ¿Cómo podrías representar visualmente el aula de clase? y (c) ¿Cómo podrías representar el lugar donde tú vives? (ver anexo B). Se previó un espacio suficiente de tiempo para que cada sujeto redactaran sus posibles alternativas de respuestas.

Validez de los instrumentos

Para determinar la validez de los instrumentos utilizados, Martínez (2004), la define “por el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan una imagen clara y representativa de una realidad o situación dada” (p.254)

Se obtuvo la validez del método de investigación, según Rusque y Castillo (2003), Taylor y Bodgan (1984), a través de los siguientes aspectos:

1. Duración de las observaciones: el investigador permaneció dieciséis (16) semanas en el contexto real (ver anexo C), para lograr mayor efectividad en el procedimiento. La duración de las observaciones tuvieron un tiempo de cuatro (4) meses, dos (2) veces a la semana con una permanencia de dos (2) hora por sesión.
2. La triangulación: se define como el uso de dos o más métodos de recogida de datos en el estudio de un aspecto del comportamiento humano. (Cohen y Manion, 1990). Implicó reunir varios datos y métodos referidos al mismo tema, que es el uso del diagrama para la resolución de problemas aritméticos en los educandos con discapacidad intelectual, para ello se hizo necesario una confrontación de los datos a partir de las técnicas empleadas: observación participante, la encuesta y el uso del Atlas-ti, este método utilizado para la recolección de datos se encuadró en la teoría fundamentada propuesta por Corbin y Strauss (2002), donde los autores refieren que es una teoría emanada de datos recopilados de forma sistemática y estudiada a través de un proceso de investigación.

En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que emerge de ellos guarda íntima relación entre sí. Las características esenciales de este método es la fundamentación de conceptos en los datos así como, la creatividad de los

investigadores. El análisis de los datos consiste en interpretar y descubrir conceptos y relaciones para luego organizarlos en un planteamiento teórico explicativo. Se requiere de la aplicación de un método para conseguir la meta deseada.

En este orden de ideas, Ander-Egg (1995), acota que el investigador a través del “método fija los procedimientos, de antemano de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado fin que puede ser material o conceptual”, (p. 41).

El método antes mencionado se empleó para el análisis que es la interrelación entre el investigador y los datos. Al mismo tiempo, se mantiene un cierto rigor para establecer categorías y formular preguntas estimulantes para hacer comparaciones y extraer un esquema innovador de un conjunto de datos primarios desorganizados.

Los pasos del procedimiento de codificación consistieron en construir una teoría, ofrecer al investigador una herramienta útil para apropiarse de los datos primarios, ayuda al investigador a considerar alternativas de los fenómenos, ser sistemático y creativo e identificar, desarrollar y relacionar conceptos.

Procedimiento

A fin de llevar acabo la investigación, se procedió a exponer las fases en que se desarrolla el presente estudio, tal como se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2
Fases de desarrollo de la investigación.

FASES	ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIPOS DE PROBLEMAS
I Diagnóstico	• Explicación de los pasos que deberán seguir para resolver la prueba diagnóstica.	• Pizarra Acrílica • Prueba Diagnóstica impresa	• Problemas de cambio-incremento con la cantidad desconocida,
	1.- Entender el planteamiento del problema. 2.- Establecer la operación adecuada. 3.- Realizar la operación elegida. 4.- Verificar si la respuesta es la correcta.	• Video-Beam • Trasparencias (ver anexo D, E F)	• Problemas de cambio-incremento con el cambio desconocido • Problemas de cambio-incremento con el inicio desconocido
	• Presentación del diagrama de cambio de Willis y Fuson (1988). • Mediación de la estrategia de diagrama.	• Pizarra acrílica • Tarjetas de representación de diagrama (ver anexo G, H, I) • Hojas de trabajo	• Problemas de cambio-incremento con la cantidad desconocida • Problemas de cambio-incremento con el cambio desconocido • Problemas de cambio-incremento con el inicio desconocido.
II Aplicación	• Modelamiento de la estrategia de diagrama a través de la mediación • Mediación de la estrategia de diagrama.	• Hojas de trabajo. • Trasparencias (ver anexo D, E, F)	• Problemas cambio-decremento, con el inicio desconocido • Problemas de cambio-decremento con el cambio desconocido
	• Presentación del diagrama de combinación de Willis y Fuson (1988) • Mediación de la estrategia de diagrama.	• Trasparencias (ver anexo F) • Pizarra acrílica	• Problemas tipo combinación, con la segunda parte desconocida
	• Presentación del diagrama de combinación de Willis y Fuson (1988)	• Trasparencias (ver anexo F) • Pizarra acrílica	• Problemas tipo juntar-combinación con la primera parte desconocida
	• Presentación de diagrama de juntar de Willis y Fuson (1988)	• Trasparencias (ver anexo F) • Pizarra acrílica	• Problemas tipo juntar-combinación con el todo desconocido.

Continúa...

...Viene de la página anterior

FASES	ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIPOS DE PROBLEMAS
II Aplicación	Observación de la aplicación de los diagramas para la resolución de los diferentes tipos de problemas	Notas de campo	Problemas mencionados antes
	Discusión con los alumnos de las formas en que resolvieron los diferentes tipos de problemas	- Notas de campo - Interacción verbal	Problemas mencionados antes
III Transferencia	Evaluación de la transferencia de las estrategias de los diagramas hacia la resolución de otros problemas presentados.	Cuestionario con preguntas abiertas (ver anexo B)	Problemas mencionados antes

Nota: Cuadro elaborado por la investigadora

Procesamiento de los Datos

Para el análisis de los datos obtenidos, se procedió a efectuar un proceso de categorización de la información, el cual radica según Martínez (2004) “en clasificar, conceptualizar o codificar un término o expresión breve de forma clara y precisa”. (p.268). Este proceso fue facilitado al usar la herramienta tecnológica Atlas-ti.

Se realizó el análisis cualitativo de datos textuales empleando el Atlas-ti, versión 5.0, desarrollado en la Universidad de Berlín, basado en los principios de la teoría fundamentada de Corbin y Strauss (2002). Es una herramienta informática cuyo objetivo es facilitar el análisis cualitativo de grandes volúmenes de datos textuales. Este recurso no pretende automatizar el proceso de análisis sino, ayudar al investigador agilizando las actividades de interpretación a través de la segmentación

del texto en pasajes o citas, la codificación, o la escritura de comentarios o anotaciones.

Los pasos a seguir, señalados por Hermoso (1999), para llegar a la categorización parte de la descomposición de la información, dividiéndolas en pequeñas exposiciones que responda a preguntas específicas, para después reagrupar en elementos que presentan características comunes, conformando de esta manera, una cantidad de dimensiones que a su vez se agrupan en conceptos de mayor amplitud que contienen las dimensiones y conforman las categorías.

La categorización se realizó a través del proceso de inducción analítica propuesto por Espinosa (2000) que luego de la recogida de información obtenida con la observación se establecieron los atributos, categorías y las relaciones entre ellas.

Limitaciones del Estudio

Para la realización de esta investigación, se encontraron las siguientes dificultades. No se pueden generalizar los resultados por trabajar con diseños de estudio de casos. Los estudios empíricos revisados para el marco teórico referencial se acuñan una cantidad de autores norteamericanos de relevancia y muy pocos autores latinoamericanos que se acerquen al contexto sociocultural e idiosincrasia del país. La falta de investigaciones en el área de retardo mental que demuestren las posibilidades que tienen estos educandos, de modificar sus capacidades cognitivas para adaptarse y progresar en el contexto donde se desenvuelven.

Capítulo IV. Resultados

En este apartado se presentan las evidencias y las ideas resumidas de las fuentes analizadas para esta investigación.

Esta revisión está motivada por la necesidad de discutir y aportar evidencias sobre el avance en la atención de la resolución de problemas a nivel educativo en educandos con discapacidad intelectual.

El análisis e interpretación de los datos se realizó a través del recurso informático Atlas-ti versión 5.0 y la triangulación. Esta confrontación se hizo con los aportes teóricos expresados por los autores estudiados para esta investigación, la observación participante registrada y los resultados de la implementación del diagrama como estrategia de representación.

En cuanto a la pregunta número uno del planteamiento del problema que expresa ¿Cuáles son las dificultades que presentan los educandos con discapacidad intelectual para resolver problemas aritméticos verbales de tipo cambio y combinación?, y el primer objetivo que busca identificar mediante una prueba diagnóstica como los educandos con discapacidad intelectual resuelven problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica de cambio y combinación, se encontraron los siguientes resultados.

En este orden de ideas, la presentación de la discusión de los referentes prácticos y teóricos se desarrolló en tres fases.

Fase I

Para realizar un diagnóstico de los conocimientos que tienen los cuatro casos estudiados sobre la resolución de problemas aritméticos verbales y así dar respuesta al objetivo uno y a la pregunta del planteamiento del problema, se aplicó una prueba a los educandos, seleccionados que cumplieran con los requisitos esbozados en el marco metodológico, quienes eran cursantes del nivel de Educación Básica II del Instituto de Educación Especial Bolivariano “Pedro González Melián”, con un nivel de actuación funcional: dos de ellos con una condición de discapacidad intelectual moderada y dos con una condición de discapacidad intelectual leve. (Se le aplicó la Escala de Inteligencia de Weschler según informe psicológico elaborado en la institución)

En cuanto al primer caso C. V, tiene una edad cronológica de 14 años, en su historia aparece que repitió primer, segundo y tercer grado de Educación Básica, dos veces consecutivamente, por esta situación es remitida a un Instituto de Educación Especial. Según el informe de la psicólogo posee un nivel de funcionamiento de discapacidad intelectual leve, con una edad visomotora de 8 años, 11 meses, lo que incide en su inmadurez perceptiva, presentando problemas para captar detalles, planificar y hacer seguimiento de patrones visuales, lo cual interfiere en la adquisición de los contenidos académicos, lo que trae como consecuencia el bajo rendimiento escolar. Lee textos sencillos con fluidez y comprende lo expresado en cada párrafo, a nivel de los conocimientos matemáticos realiza sumas y restas sencillas, está iniciada en la tabla de multiplicar.

En referencia a los resultados alcanzados por cada uno de los casos estudiados en la prueba diagnóstica de conocimiento sobre resolución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción de tipo cambio y combinación, se identificaron los siguientes aspectos:

A partir de las respuestas dadas, por cada uno, en los diferentes problemas presentados, se codifican las respuestas correctas e incorrectas, ejemplificando con los mismos problemas empleados en la prueba.

Por consiguiente, en los dos (2) problemas de adición cambio-incremento, con la cantidad final, desconocida (CDCFD), se ejemplifica con uno de los problemas que expresa: Anaelis tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene Anaelis ahora?, las respuestas de ambos problemas fueron correctas, pues realizó las sumas respectivas organizando de manera adecuada los datos y verbalizando el procedimiento, lo que le facilitó llegar a identificar el valor de la incógnita asignada.

En cuanto a los dos (2) problemas de tipo cambio-incremento con el cambio desconocido (CICD). Por ejemplo: Mailen tiene 234 tazas. Luego, José Manuel le dio más tazas. Ahora Mailen tiene 260 tazas ¿Cuántas tazas le dio José Miguel a ella?, la joven realizó los dos (2) problemas de manera incorrecta, resolvió las operaciones aplicando la suma, en vez de la resta. Cuando se le preguntó porque escogió esa operación, contestó que en la pregunta se usaba la palabra regalar que significa dar, agregar y si fuera resta debía decir ¿cuánto le quedó?

En referencia a los dos (2) problemas cambio-incremento con el inicio desconocido (CIID). Por ejemplo: Clevis tenía algunas metras. Luego, José Manuel le

dio 150 más. Ahora Clevis tiene 250 metros. ¿Cuántas metros tenía Clevis al principio?, estos problemas no lograron ser resueltos por la joven, pues sumó las cantidades, seleccionando una operación inadecuada, ya que la incógnita la colocó al final usando la forma canónica $a + b = ?$, se observa que la escolar opta simplemente por la operación aritmética que le resulta más conocida.

En lo que respecta al problema tipo cambio-decremento con el inicio desconocido (CDID), por ejemplo, Clevis tenía algunos legos. Después, ella le dio 156 legos a Antonio. Ahora Clevis tiene 268 legos. ¿Cuántos legos tenía Clevis al principio?, se percibe que la estudiante tuvo dificultad para entender el enunciado, pues organizó la información de manera inadecuada, sumó las cifras dadas, sin considerar que debía haber restado.

En el problema tipo cambio-decremento con el cambio desconocido (CDCD), ejemplo Clevis tenía 110 revistas. Luego, ella le dio algunas revistas a Nayluz. Ahora Clevis tiene 50 ¿Cuántas revistas le dio a Nayluz?, la menor se confundió al leer la pregunta que expresaba “le dio”, cuestión que respondió al serle demandado el por qué de su respuesta. Para ella esto significó sumar por lo que la respuesta estuvo incorrecta.

En relación con el problema cambio-decremento con la cantidad final desconocida (CDFD), por ejemplo, Clevis tiene 360 franelas, luego ella le dio 60 franelas a José Manuel. ¿Cuántas franelas le quedan?, la educando si realizó la operación adecuadamente, pues estructuró de manera adecuada los datos, lo que le facilitó tener la respuesta correcta.

En el problema tipo juntar, con la segunda parte desconocida (TJSPD), ejemplo: Clevis y Nayluz tienen las dos 340 CD. Clevis tiene 100 CD ¿Cuántos CD tiene Nalyluz?, la joven al no establecer las relaciones de manera formal, no logró percibir de manera adecuada la estructuración de lo solicitado, lo que la lleva a un error inmediato en la operación aritmética.

En los dos problemas tipo juntar con la primera parte desconocida (TJPPD). Ejemplo: Clevis y Beryuney tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tiene Clevis?, C.V, se equivocó en las respuestas, ya que organizó las cantidades en términos de adición y no de sustracción, y cuando se le preguntó por qué escogió esa operación, ella respondió que agrupó lo que tenía cada uno en el enunciado.

En los tres problemas tipo juntar con el todo desconocido (TJCTD), por ejemplo, Nayluz tiene 169 monedas de 500 Bs. José Manuel tiene 100 monedas. ¿Cuántas monedas tienen entre los dos?, la joven sumó las cifras sin ningún inconveniente, debido a que estructuró los datos de manera adecuada.

En relación al segundo caso, J.C es un adolescente de apariencia agradable y saludable, su contextura es delgada, talla y peso acorde a su edad cronológica, tez morena clara, ojos y pelo negro, con adecuado arreglo e higiene personal, es independiente en los hábitos de auto cuidado personal y de rutina diaria, no amerita supervisión, durante la evaluación permaneció sentado, con una postura corporal adecuada, mantuvo respeto y buen rapport, para con el entrevistador.

Es un joven con buen nivel de comprensión, que está orientado en los tres planos psicológicos (tiempo-espacio-persona), su pensamiento es concreto funcional,

de lenguaje fluido pero con ciertas fallas articulatorias, se manifiesta efectivamente, su personalidad es tímido y tranquilo, con elementos de inseguridad, se relaciona afectivamente con adultos y niños, tanto en la escuela como en su entorno social, su proceso de atención y concentración son adecuados, presenta dificultad en memoria visual/verbal/práctica. Presenta nivel normal en discriminación auditiva. Buena motricidad gruesa y fina. Facilidad para los deportes.

De acuerdo a las observaciones y evaluaciones realizadas, presenta un nivel de funcionamiento intelectual de retardo mental moderado, asociado a organicidad, con edad visomotora de 5 años y 6 meses, sin embargo conoce las vocales y algunas consonantes, lee con dificultad, en copias presenta aglutinamiento, omisión y sustitución de letras, inversión (q x p), propio de su problema perceptivo, no logra tomar dictado, realiza sumas y restas sencillas.

En conclusión, es un adolescente de 11 años y 6 meses, que funciona por debajo de su edad cronológica, que presenta un retardo mental moderado. Asociado a organicidad, lo que a interferido en la adquisición de sus aprendizaje.

Se aprecia los siguientes resultados alcanzados a partir de la aplicación de los problemas. En lo que referencia a los dos (2) primeros problemas de adición cambio-incremento, con la cantidad final desconocida (CICFD), por ejemplo: Anaelis tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene Anaelis ahora?, las respuestas dadas a este tipo de problemas fueron en ambos casos correctas, al considerar, que la estructura ejecutada en cuanto a la organización de los datos, le permitió llegar a la solución correcta.

En cuanto a los dos (2) problemas de tipo cambio-incremento con el cambio desconocido (CICD), por ejemplo: Beryuney tiene 234 tazos. Luego, José Manuel le dio más tazos, ahora Beryuney tiene 260 tazos ¿Cuántas tazos le dio José Miguel a él?, el joven realizó los dos (2) problemas de manera incorrecta, ya que organizó los datos de manera no adecuada y al conocer el resultado se le demandó el por qué de su razonamiento a lo que respondió no haber entendido el planteamiento.

En referencia a los dos (2) problemas cambio-incremento con el inicio desconocido (CIID), por ejemplo: José Manuel tenía algunas metras. Luego, Beryuney le dio 150 más, ahora José Manuel tiene 250 metras. ¿Cuántas metras tenía José Manuel al principio?, el educando resolvió las operaciones sumando las cantidades, sin percatarse que debía restar para encontrar el valor desconocido. Lo que lo condujo a un error y al hacerle ver la equivocación, manifestó verbalmente entender lo que debió haber hecho.

En lo que respecta al problema tipo cambio-decremento con el inicio desconocido (CDID), por ejemplo, Clevis tenía algunos legos. Después, ella le dio 156 legos a Antonio. Ahora Clevis tiene 268 legos. ¿Cuántos legos tenía Clevis al principio, para resolver este problema el estudiante organizó las cantidades en función de una adición, considerando entonces que no percibió que el esquema a seguir era de sustracción, obteniendo de esta manera una respuesta incorrecta.

En el problema tipo cambio-decremento con el cambio desconocido (CDCD), ejemplo: Anahelis tenía 110 revistas, luego, ella le dio algunas revistas a José Manuel, ahora Anahelis tiene 50 ¿Cuántas revistas le dio a José Manuel?, la respuesta no fue organizada en correspondencia con el dictado del texto, por cuanto

los datos los estructuró para una suma y no para la resta que era el procedimiento correspondiente.

En relación con el problema cambio-decremento con la cantidad final desconocido (CDFD), por ejemplo, Clevis tiene 360 franelas, luego ella le dio 60 franelas a José Manuel. ¿Cuántas franelas le quedan?, no tuvo ningún problema para su solución, pues el procedimiento desarrollado en cuanto a la sistematización de los datos fue correcto.

En el problema tipo juntar, con la segunda parte desconocida, (PJSPD) ejemplo: José Manuel y Nayluz tienen las dos 340 CD. José Manuel tiene 100 CD ¿Cuántos CD tiene Nayluz?, la respuesta no fue la acertada ya que sumó en vez de restar, ubicando los datos de manera inadecuada la estructuración de lo solicitado, lo que lo llevo a un error inmediato en la operación aritmética.

En los dos problemas tipo juntar con la primera parte desconocida (TJPPD), ejemplo: José Manuel y Beryuney tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tiene José Manuel?; las respuestas fueron incorrectas ya que al preguntarle que sucedió el joven respondió no haber percibido el lugar de la incógnita.

En los tres problemas tipo juntar con el todo desconocido (TJCTD), por ejemplo, Nayluz tiene 169 monedas. José Manuel tiene 100 monedas. ¿Cuántas monedas tienen entre los dos?, el joven sumó las cifras sin ningún inconveniente, debido a que estructuró los datos de manera adecuada.

En relación al tercer caso, N.Q, es una escolar de 13 años 8 meses de edad. En cuanto a su escolaridad repitió el segundo y tercer grado tres veces cada uno. Cuando

contaba con 6 años de edad y 8 meses, fallece su madre y su abuela materna se hace cargo de ella. Su desarrollo evolutivo fue normal. Tiene un funcionamiento cognitivo de discapacidad intelectual leve, con una edad mental de 6 años y 8 meses. Presenta fallas perceptivas con elementos de organicidad, deficiente en su memoria verbal y visual práctica. En cuanto a su discriminación auditiva y razonamiento verbal no se aprecia deficiencias significativas.

Para la resolución de los dos (2) problemas de adición cambio-incremento, con la cantidad final desconocida (CICFD), por ejemplo: Nayluz tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene Nayluz ahora?, la menor respondió asertivamente.

En lo concerniente a los dos (2) problemas de tipo cambio-incremento con el cambio desconocido (CICD). Por ejemplo: Beryuney tiene 234 tazos. Luego, Nayluz le dio más tazos. Ahora Beryuney tiene 260 tazas ¿Cuántas tazos le dió Nayluz a él?, en estos problemas las respuestas no fueron las correctas. La joven mencionó que no entendió el problema.

En referencia a los dos (2) problemas cambio-incremento con el inicio desconocido (CIID). Por ejemplo: José Manuel tenía algunas metras. Luego, Nayluz le dio 150 más. Ahora José Manuel tiene 250 metras. ¿Cuántas metras tenía José Manuel al principio?, la joven sumó las cantidades, lo cual no era la operación correcta. Estos problemas no lograron ser resueltos por la joven, pues sumó las cantidades, seleccionando una operación inadecuada, ya que la incógnita la colocó al final usando la forma canónica $a + b = ?$, se aprecia que la escolar decide emplear la operación aritmética que le resulta más conocida.

En lo que respecta al problema tipo cambio-decremento con el inicio desconocido (CDID), por ejemplo, Clevis tenía algunos legos. Después, ella le dio 156 legos a Antonio. Ahora Clevis tiene 268 legos. ¿Cuántos legos tenía Clevis al principio?, la respuesta fue incorrecta, ya que organizó las cantidades empleando el proceso de adición, que no correspondía para resolver el problema satisfactoriamente.

En el problema tipo cambio-decremento con el cambio desconocido (CDCD), ejemplo Anahelis tenía 110 revistas. Luego, ella le dio algunas revistas a Nayluz. Ahora Anahelis tiene 50 ¿Cuántas revistas le dio a Nayluz?; la menor no dio la respuesta ya que realizó otra operación. Cuando se le pregunta ¿Qué le sucedió? ella respondió que es más fácil resolver las operaciones siempre a través de la suma de los dígitos, sin pensar en el proceso de sustracción.

En relación con el problema cambio-decremento con la cantidad final desconocida (CDFD), por ejemplo, Clevis tiene 360 franelas, luego ella le dio 60 franelas a Nayluz. ¿Cuántas franelas le quedan?, la respuesta obtenida fue la correcta, la escolar considera que es fácil resolver este tipo de problema.

En el problema tipo juntar, con la segunda parte desconocida (TJSPD), ejemplo: José Manuel y Nayluz tienen las dos 340 CD. José Manuel tiene 100 CD ¿Cuántos CD tiene Nayluz?, la respuesta que dio la joven fue incorrecta ya que no entendió que la incógnita está en los sumandos. Organizó la información de manera inapropiada.

En los dos problemas tipo juntar con la primera parte desconocida (TJPPD), ejemplo: Beryuney y Nayluz tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tienen Nayluz?; no se

evidencia el traslado de la incógnita al inicio y suma las otras dos cantidades obviando que se puede obtener el resultado a través de la resta.

En los tres problemas tipo juntar con el todo desconocido (TJCTD), por ejemplo, Nayluz tiene 169 monedas de 500 Bs. José Manuel tiene 100 monedas. ¿Cuántas monedas tienen entre los dos?, Las respuestas fueron correctas, ella afirma que no tiene dificultad en resolver estos problemas.

Para finalizar, en referencia al cuarto caso, B.V, que tiene una edad cronológica de 12 años, se puede apreciar en cuanto a los antecedentes pre-natales, el representante refiere haber “sufrido de los nervios”, el parto fue seco en 5 días de trabajo y al final nació con ayuda de fórceps.

En relación a los antecedentes post-natales, no necesitó de alimentación especial, fue amamantado y su desarrollo motor estuvo dentro de los parámetros normales. A los 2 meses de edad contrajo meningitis bacteriana y presentó convulsiones. Inició su escolaridad a los 4 años y en los siguientes años comienza su problemática de repitencia escolar. El nivel de funcionamiento cognitivo es de discapacidad intelectual moderado, asociado a daño orgánico cerebral. Su razonamiento se expresa a través del proceso de análisis y síntesis. Manifiesta un pensamiento poco elaborado, con procesamiento lento de la información. En cuanto a su desarrollo viso-perceptivo se encuentran indicadores significativos de organicidad y presenta una edad visomotora de 8 años, 11 meses aproximadamente. En el área escolar, está iniciado en el conocimiento de vocales y algunas consonantes, logrando fonemas básicos. En matemática suma y resta sencillas. Conceptos básicos de colores, forma, tamaño y cantidad. No se encuentra ubicado en tiempo y espacio.

En los dos (2) problemas de adición cambio-incremento, con la cantidad final desconocida (CICFD), por ejemplo: Beryuney tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene Beryuney ahora? Logró acertar en las respuestas.

En cuanto a los dos (2) problemas de tipo cambio-incremento con el cambio desconocido (CICD). Por ejemplo: Beryuney tiene 234 tazos. Luego, Nayluz le dio más tazos. Ahora Beryuney tiene 260 tazos ¿Cuántas tazos le dio Nayluz a el?, se obtuvo respuestas incorrectas. El joven organizó la información aplicando la suma, en vez de la resta. Cuando se le preguntó porque escogió esa operación, contestó que en el problema decía Beryuney le dio tazos a Nayluz esto significa regalar, dar, por eso realizó la operación de adición.

En referencia a los dos (2) problemas cambio-incremento con el inicio desconocido (CIID). Por ejemplo: José Manuel tenía algunas metras. Luego, Nayluz le dio 150 más. Ahora José Manuel tiene 250 metras. ¿Cuántas metras tenía José Manuel al principio?, las respuestas fueron incorrectas, ya que estructuró la información realizando el proceso de adición de las cantidades.

En lo que respecta al problema tipo cambio-decremento con el inicio desconocido (CDID), por ejemplo, Clevis tenía algunos legos. Después, ella le dio 156 legos a Antonio. Ahora Clevis tiene 268 legos. ¿Cuántos legos tenía Clevis al principio?, a través de la observación participante se pudo evidenciar que cuando la incógnita está al inicio se le dificulta hacer la transferencia y sustituir ese espacio concreto con el resultado alcanzado al ejecutar la operación de restar, por lo tanto su respuesta fue incorrecta.

En el problema tipo cambio-decremento con el cambio desconocido (CDCD), ejemplo Anahelis tenia 110 revistas. Luego, ella le dio algunas revistas a Nayluz. Ahora Anahelis tiene 50 ¿Cuántas revistas le dio a Nayluz?; la educando se confundió al leer la pregunta que expresaba “le dio”, cuestión que respondió al serle demandado el por qué de su respuesta. Para ella esto significó que debía realizar el proceso de adición, por lo que la respuesta estuvo incorrecta.

En relación con el problema cambio-decremento con la cantidad final desconocida (CDFD), por ejemplo, Clevis tiene 360 franelas, luego ella le dio 60 franelas a Nayluz. ¿Cuántas franelas le quedan?, la respuesta fue correcta, ya que ejecutó la resolución de manera rápida y con comprensión de lo que hacía.

En el problema tipo juntar, con la segunda parte desconocida (TJSPD), ejemplo: José Manuel y Nayluz tienen las dos 340 CD. José Manuel tiene 100 CD ¿Cuántos CD tiene Nayluz?, la respuesta no fue la acertada, estructuró y seleccionó las cantidades empleando el proceso de adición, pero cuando la incógnita se encuentra en la segunda parte del problema, la educando se le dificultad entender el proceso que tiene que ejecutar.

En los dos problemas tipo juntar con la primera parte desconocida (TJPPD), ejemplo: Beryuney y Nayluz tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tiene Nayluz?; las respuestas fueron incorrectas, como la incógnita se encuentra en la primera parte es complejo interpretar cual es la solución pertinente.

En los tres problemas tipo juntar con el todo desconocido (TJCTD), por ejemplo, Nayluz tiene 169 monedas de 500 Bs. José Manuel tiene 100 monedas.

¿Cuántas monedas tienen entre los dos?, se le complicó entender las proposiciones y las relaciones que tiene que establecer para resolver el problema, sus repuestas fueron incorrectas.

En el próximo párrafo se esboza una tabla resumen, donde aparece cada caso estudiado, así como, los resultados del diagnóstico sobre los conocimientos que poseen para resolver cada problema.

Tabla 3:

Resultados del diagnóstico de la prueba de conocimiento

	CICFD	CICD	CIID	CDID	CDCD	CDFD	TJSPD	TJPPD	TJCTD
C.V	correcto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	correcto	incorrecto	correcto	correctas
J.M.	correcto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	correcto	incorrecto	incorrecto	incorrectas
N.Q.	correcto	incorrecto	correcto	incorrecto	incorrecto	correcto	incorrecto	incorrecto	correctas
B.V.	correcto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	incorrecto	correcto	incorrecto	incorrecto	incorrecto

Nota: Cuadro elaborado por la investigadora con los resultados del diagnóstico.

Se observa que en cuanto a los procedimientos incorrectos empleados en la resolución de problemas verbales, los cuatro casos estudiados en esta investigación, cometieron dos tipos de errores: En primer lugar, lo relativo a realizar una operación aritmética inadecuada y en segundo lugar organizar las cantidades sustituyendo la incógnita siempre al final.

Estos resultados tienen correspondencia con lo planteado por Willis y Fuson (1988); Bermejo (1990); González –Pérez (2003), ellos afirman que la ubicación de la cantidad desconocida en el problema, cuando la incógnita aparece en el primer sumando, minuyendo o la primera cantidad en la formulación del problema y en el lugar de cambio, la dificultad suele aumentar dentro de las categorías del problema, debido a las deficiencias que presenta el educando para representar mentalmente los

conjuntos de partida y cambio, separadamente. Se aprecia en los resultados de la prueba diagnóstica que los alumnos tienen una respuesta acertada cuando la cantidad desconocida se ubica en el resultado del problema.

Los autores Gil y Miranda, (2002) expresan que un elemento esencial en las intervenciones dirigidas a la atención educativa de estudiantes con discapacidad intelectual lo constituye el método instruccional, así como las actividades dirigidas a consolidar los objetivos propuestos. En los últimos años ha habido un interés por identificar las prácticas instruccionales más eficaces para los estudiantes. Sintetizando las principales ideas se destacan los siguientes: utilizar demostración, modelaje y feedback inmediato; proporcionar refuerzo en cada ejecución correcta; utilizar una secuencia de enseñanza que vaya de lo concreto a lo abstracto; no avanzar hacia nuevos aprendizajes hasta que aspectos fundamentales como las operaciones aritméticas básicas no hayan alcanzado un nivel de dominio; utilizar verbalizaciones como guía en la resolución de problemas; enseñar estrategias explícitas como el diagrama para el cálculo aplicables a un gran número de problemas; proporcionar mucho apoyo al principio e ir reduciéndolo gradualmente a medida que el estudiante va adquiriendo soltura. Este andamiaje es necesario después del modelado del mediador, pero antes de la práctica independiente.

La autora Meza (2002, p.21) recomienda familiarizar a los educandos a prestar más cuidado a la comprensión del enunciado, es necesario, tomarse el tiempo para construir a través de las imágenes, la representación del contenido antes de pasar a la etapa de modelamiento dado por el docente para ejecutar los cálculos. Así mismo, es significativo verificar la representación que hacen del problema, aquí se les puede

mediar los diagramas como estrategia cognitiva de organización para que logren estructurar la información y alcanzar las repuestas acertadas.

Fase II

En referencia al objetivo dos de la investigación, que consistió en indagar cómo la aplicación de la estrategias didácticas, con base en el diagrama, median en el educando con discapacidad intelectual, la resolución de problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica cambio y combinación y a la pregunta ¿Las estrategias de representación incrementarán en los educandos con discapacidad intelectual, su habilidad para seleccionar la operación correcta, de manera que los lleve a la solución de problemas aritméticos verbales?

A partir de los diferentes planteamientos realizados (ver figura 4), Miranda y Gil (2002); Sternberg y Detterman (1992), destacan los pasos y la elección de la estrategia. Ellos consideran que estos aspectos deben ser entrenados en el educando con discapacidad intelectual, potenciando en él la aplicación de los siguientes pasos: simplificar los objetivos, redefinir las metas de problema y formularle preguntas acerca de cómo entendieron el problema.

En cuanto a las estrategias para resolver el problema, el docente debe modelarle al alumno el primer proceso; planificar y diseñar los pasos para resolver el problema y considerar varias alternativas antes de decidir cuál es la solución correcta.

Con referencia a la elección de la estrategia ideal para seguir la secuencia de los componentes, es necesario asegurarse que el educando haya estimado todos los datos del problema, que no acepta las premisas elementales del problema y logra comprobar si la secuencia establecida obedece a un orden lógico.

Asimismo, para localizar y usar recursos que ayuden a la solución de los problemas, se hace pertinente: fomentar la flexibilidad del pensamiento y animar a los alumnos a invertir el tiempo necesario para planificar el proceso paso por paso.

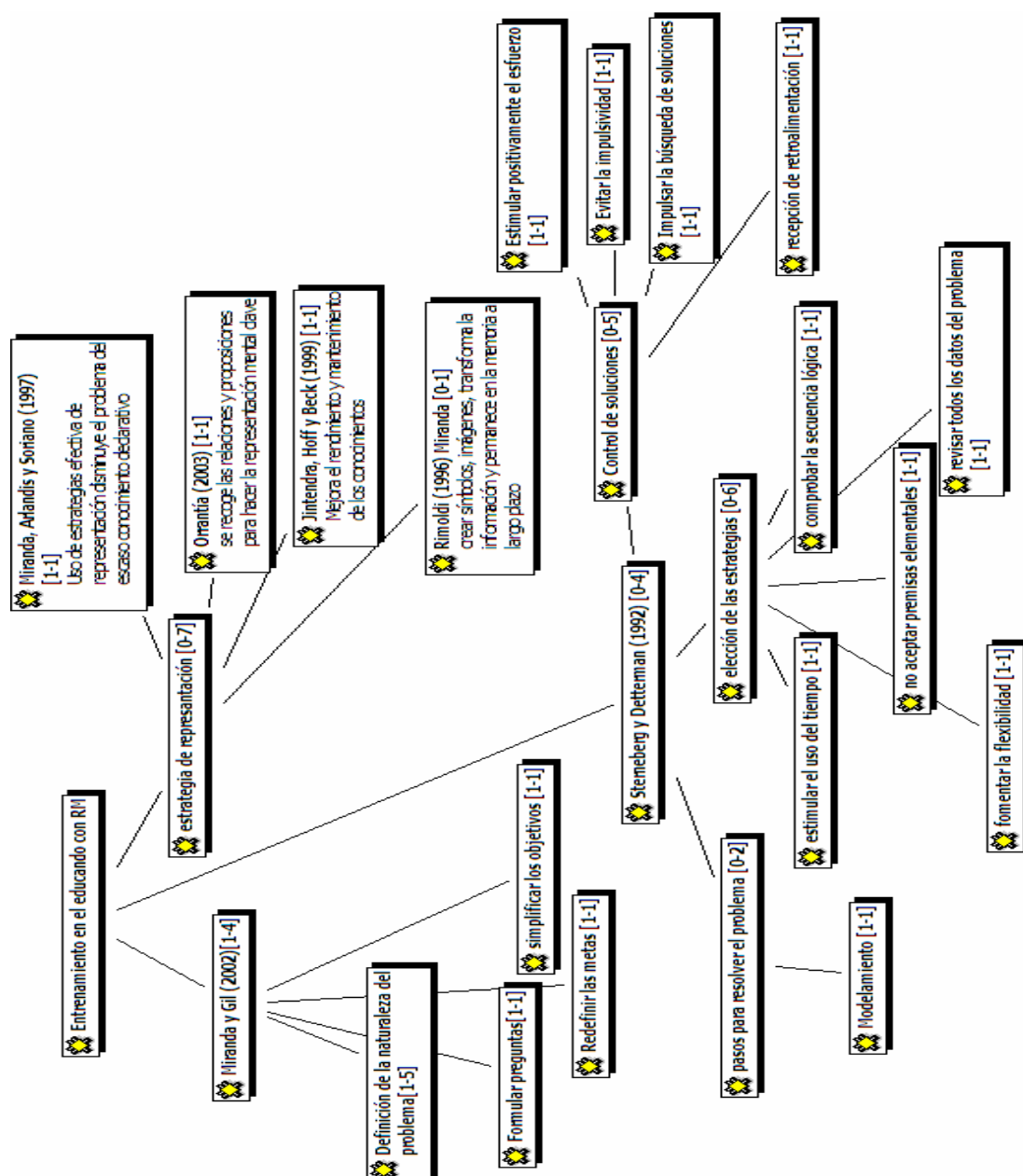


Figura 4: Red semántica sobre las estrategias de representación para la resolución de problemas aritméticos en educandos con discapacidad intelectual

Para estimular el control de la solución de un problema, se requiere entre otras cosas que se evite la impulsividad en las respuestas dadas por el educando con retardo mental, que se induzca a la búsqueda de soluciones, la recepción del feedback externo y se estimule positivamente al esfuerzo que realice para la solución del mismo.

Los autores Rimoldi (1996); Miranda, Arlandis y Soriano (1997); Jintendra, Holf y Beck (1999) y Orrantía (2003), coinciden en afirmar que la estrategia de representación tiene unas características específicas y significativas que le permiten al educando con discapacidad intelectual procesar la información para resolver problemas.

Esta estrategia consiste en la transformación de la información presentada en una forma más fácil de almacenar en el sistema de memoria, e incluye la identificación de las metas y los datos. La representación también ha sido denominada espacio del problema para referirse a las representaciones mentales que los individuos hacen acerca de su estructura y de los hechos, conceptos y relaciones del mismo. (Poggioli, 1989).

En la tabla 4, se muestra la integración de los principios derivados de los fundamentos teóricos esbozados por los autores Rimoldi (1996), Miranda, Arlandis y Soriano (1997) Jintendra, Holf y Beck (1999) y Orrantía (2003). Ellos convergen en aspectos relacionados con la estrategia de diagrama pero presentan ideas divergentes en el modo de entrenar a los educandos con discapacidad intelectual en la estrategia antes mencionada. Igualmente cada planteamiento reúne una cantidad de aportes significativos que resaltan los beneficios de la estrategia de representación.

Tabla 4:

Convergencias y divergencias teóricas entre los autores sobre el abordaje de la resolución de problemas y la estrategia de diagrama.

AUTORES	CONVERGENCIAS	DIVERGENCIAS	APORTES
Rimoldi (1996)	Uso de la estrategia de representación facilitan en el educando con retardo mental, el almacenar en la memoria a largo plazo	Para lograr adquirir la estrategia de representación se deben identificar primero las metas y datos necesarios	El uso dibujo, los diagramas median la representación mental del problema
Miranda, Arlandis y Soriano (1997)	La efectividad de la estrategia de representación disminuye los problemas en el conocimiento declarativo	La estrategia es útil si el educando comprende la estructura semántica del problema	Énfasis en el sistema de relaciones y operaciones para comprender el problema
Jintendra, Holf y Beck (1999)	Aumenta la habilidad para preservar el conocimiento	Clasifican la representación como una técnica que permite interpretación de la información del texto del problema	Certifican que la visualización permite traducir e interpretar el problema.
Orrantía (2003)	El uso de la representación facilita la recogida de información	Influencia del conocimiento conceptual, y de las claves textuales para resolver el problema.	Interrelación entre la estructura semántica y las ayudas con la representación pictórica, ayudan a resolver el problema.

Nota: Cuadro elaborado por la investigadora con las convergencias y divergencias teóricas entre los autores sobre el abordaje de la resolución de problemas y la estrategia de representación

La representación de los problemas a través del diagrama ofrece una base para su comprensión y median el establecimiento de relaciones entre los términos del enunciado y la selección del procedimiento para resolver. Esto impide que los problemas se asocien a la idea de número, de operación, pero no al de búsqueda. Lo más resaltante de los problemas no está en los datos, sino en la relación que hay que considerar entre ellos para alcanzar la solución correcta.

Rimoldi (1996), Miranda, Arlandis y Soriano (1997) Jintendra, Holf y Beck (1999) y Orrantía (2003), afirman que un alto porcentaje de educandos con dificultad en la resolución de problemas no son debido a un escaso conocimiento declarativo, sino a un déficit en el uso de estrategias relacionadas con la representación del problema y con su solución, como por ejemplo: visualizar el problema a partir de su representación gráfica o de imágenes mentales. Ellos han demostrado que estrategias explícitas en el entrenamiento en habilidades cognitivas tales como: reformular un problema, visualizar y representarlo a través de diagramas, tablas, línea numérica o dibujos, la formulación de hipótesis, entre otras, mejoran las ejecuciones de estudiantes con necesidades especiales en la resolución de problemas aritméticos y en general, fomentan la comprensión matemática.

Los estudiantes, que carecen de estrategias para resolver problemas, generalmente necesitan instrucción explícita en estrategias cognitivas, esto es, visualización a través de representaciones pictóricas, repetición verbal, parafraseo, formulación de hipótesis, revisión de resultados para facilitar su comprensión, traslación del texto a la selección de la operación aritmética, y ejecución de la operación.

Los autores antes mencionados, proponen estrategias para mejorar las habilidades de resolución de problemas. En primer lugar, la técnica de representación, como es el diagrama, parecen sólo ser eficaces cuando, el procedimiento incorpora medios de identificación como dibujos y establece las relaciones importantes entre componentes prioritarios de la dificultad.

El consenso alcanzado con respecto a los resultados obtenidos en la investigación permite establecer algunos elementos de cierre con puntos de llegada a efectos de realizar una integración de carácter teórico-conceptual.

Se deduce de los autores ideas tales como, proponer una manera de reorganizar el currículo matemático escolar sobre la adición y la sustracción, a través de la implementación de las estrategias de representación para resolver problemas aritméticos, son situaciones matemáticas con un alto grado de significación, que el educando se plantea usualmente en su vida diaria.

Asimismo, se infiere la importancia de los problemas en la formación de conceptos matemáticos en los niños, debido a que representan una opción en el desarrollo de conceptos de adición y sustracción, al propiciar sentido al aprendizaje de estas operaciones en el contexto escolar. También existe interés en la comprensión de problemas, ya que hay educandos con retardo mental que presentan dificultades en la construcción de una representación útil para ejecutar operaciones y encontrar la solución. Se pueden diferenciar dos procesos: la representación del problema y la solución del problema.

La representación del problema conlleva, por un lado, un subproceso de traducción del problema en el estudiante a través de la representación mental y un subproceso de integración, que une la información en una representación coherente. Asimismo, el proceso de resolución se divide en dos subprocesos; la planificación que requiere que se establezcan pasos organizados para solucionar el problema y, por último, el proceso de ejecución que tiene como función implementar los cálculos necesarios.

De la misma manera, se considera que las variables semánticas son determinantes en los procesos usados por los educandos para la solución de problemas aritméticos.

Los estudios llevados a la práctica, muestran la pertinencia y la importancia de la solución de problemas aritméticos verbales, aplicando estrategias de diagrama, (ver figura 5) adicionalmente al valor estratégico que pueden tener, pues poseen otros valores como serían el entrenamiento de los alumnos en métodos, técnicas y procedimientos heurísticos que son valiosos no sólo en la escuela, sino en la vida cotidiana. Por tal motivo, se considera importante describir el proceso de resolución de problemas en los educandos con necesidades especiales específicamente educandos con discapacidad intelectual, a fin de señalar las dificultades y jerarquizar los problemas en función de su dificultad.

La representación se fundamenta en el tipo de información a la que se presta atención, lo cual a su vez depende del conocimiento preexistente en el sujeto, así como de la experiencia previa en problemas similares. Una vez representado correctamente un problema, habrá que deducir las implicaciones de la información que aporta; esto es, manejar con destreza las reglas de inferencia. Así, el alumno deberá ser capaz de elaborar un plan compuesto por una serie de pasos, para avanzar en la resolución del problema.

Seguidamente, el mismo educando deberá aplicar la operación pertinente y, por último estimar si el resultado está comprendido dentro de los límites de lo esperable. Como se deduce de estas consideraciones, se trata de un proceso de cierta complejidad que requiere un tratamiento específico y en el que se ven implicados no

sólo los conocimientos representacionales y metacognitivos, sino también los semánticos. De manera que los fallos en la solución de un problema implican fracasos en la organización de la información, reflexión sobre los mejores procedimientos a utilizar, dificultad para analizar las demandas del problema y errores para controlar y comprobar la ejecución del trabajo. La utilización correcta de todas estas actividades de solución de problemas está relacionada tanto con la instrucción como con las características cognitivas del educando con discapacidad.

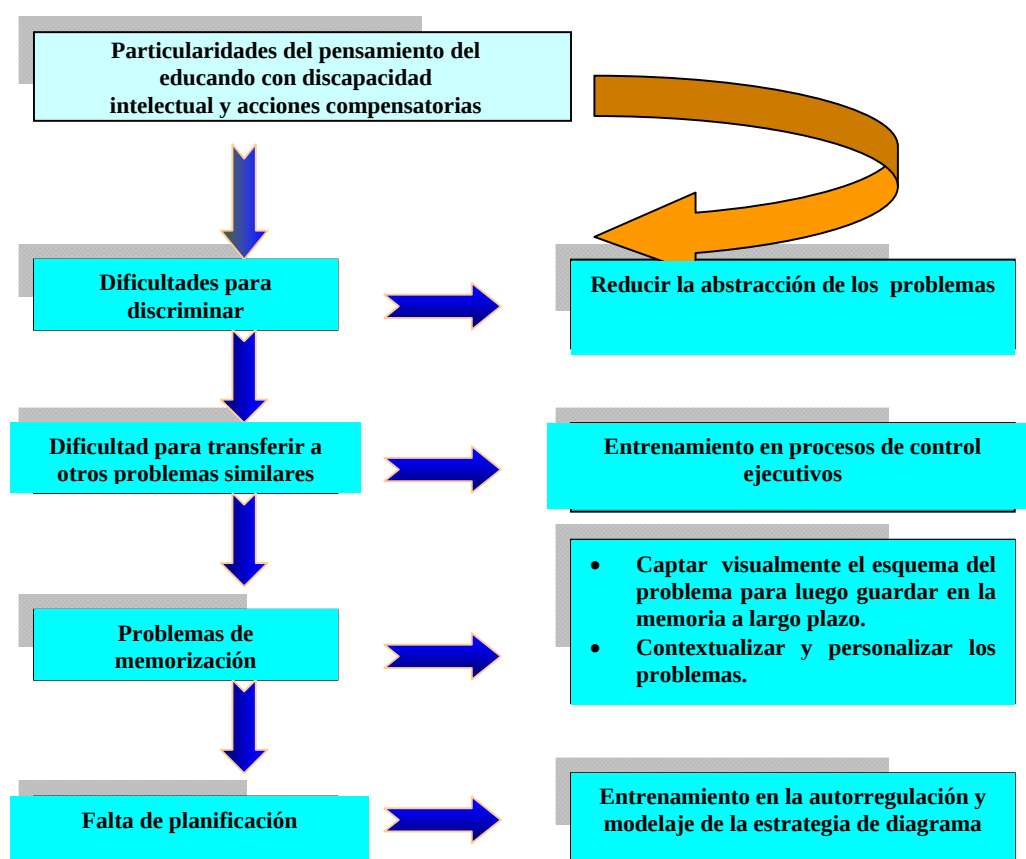


Figura 5: Características del pensamiento del educando con discapacidad intelectual para resolver problemas y acciones compensatorias. Elaborado por la investigadora

Varios estudios certifican que el diagrama permite una traducción efectiva o una interpretación de la información del texto del problema, esta técnica favorece enormemente la resolución del problema. La visualización se muestra extraordinariamente útil cuando los problemas incluyen aspectos matemáticos de mayor complejidad que las operaciones aritméticas básicas, como es el caso de las operaciones con números decimales (Woodward, Baxter y Robinson, 1999).

A partir de los diferentes planteamientos realizados, Miranda y Gil (2002); Sternberg y Detterman (1992), destacan los pasos y la elección de la estrategia. Ellos consideran que estos aspectos deben ser entrenados en el educando con discapacidad intelectual potenciando en él la aplicación de los siguientes pasos: simplificar los objetivos, redefinir las metas de problema y formularle preguntas acerca de cómo entendieron el problema.

En cuanto a las estrategias para resolver el problema, el docente debe modelarle al alumno el primer proceso; planificar y diseñar las etapas para resolver el problema y considerar varias alternativas antes de decidir cuál es la solución correcta.

Con referencia a la elección de la estrategia ideal para la aplicación continua de los componentes, es necesario asegurarse que el educando haya estimado todos los datos del problema, que no acepta las premisas elementales del mismo logra comprobar si la secuencia establecida obedece a un orden lógico.

Asimismo, para localizar y usar recursos que ayuden a la solución de los problemas, se hace pertinente; fomentar la flexibilidad del pensamiento y animar a los alumnos a invertir el tiempo necesario para planificar el proceso paso por paso.

Entonces se puede afirmar que la estrategia de representación más idónea es el diagrama.

Continuando con el desarrollo de la fase II, que contempla la aplicación de la estrategia para obtener respuesta al objetivo tres el cual consistió en establecer el impacto en cada estudio de casos, que tiene al uso de diagramas como estrategias de representación para resolver problemas aritméticos verbales con estructura semántica, cambio y combinación y a la pregunta de investigación ¿El uso del diagrama en el repertorio de los educandos con discapacidad intelectual, producirá cambios en los procesos cognitivos de resolución de problemas?

El proceso de resolver problemas no es tan sólo utilizar operaciones. Los problemas vienen redactados en un formato semántico cuyo vocabulario es indispensable comprender para obtener información relevante.

La intervención, se inició con el paso 1, que consiste en el análisis del problema. Como segundo paso se hace necesario mediar en el educando su capacidad para ser capaz de generar una representación del problema que incluya la información que se proporciona, así como el objetivo que debe alcanzarse. La representación se basaría en el tipo de información a la que se da atención, lo cual a su vez reside en el conocimiento preexistente que tiene cada caso estudiado, así como de la experiencia previa en la solución de problemas parecidos.

Una vez representado correctamente un problema, se deducirán las implicaciones de la información que aporta; esto es, manejar con destreza las reglas de deducción. Así, el educando con discapacidad intelectual, continúa con el paso 3, será capaz de elaborar un plan compuesto por una serie de pasos, para avanzar en la resolución del problema. Seguidamente deberá aplicar la operación pertinente, paso 4, calcular y, por último, el paso 5, que consistió en estimar si el resultado está comprendido entre los límites de lo esperable (por ejemplo, si realizando una suma el resultado no puede ser inferior a alguno de los sumandos). Como se deduce de estas consideraciones, se trata de un proceso de cierta complejidad que requiere una intervención específica y el que se ven implicados no sólo los conocimientos y representaciones, sino también los formato semánticos

Es importante mencionar que a los cuatro casos seleccionados, el investigador medió la estrategia de diagrama para la solución de los diferentes tipos de problemas. Esta intervención tuvo una duración de dieciséis sesiones, distribuidas en una sesión semanal de tres horas de duración.

La metodología de trabajo seguida en las diferentes sesiones varió según el tipo de problema considerado en cada momento. Cuando se trataba de introducir un nuevo problema, la mediadora (el investigador), proporcionó una cartulina con los aspectos claves de la temática. Seguidamente cada caso intentó resolver el problema explicado, seleccionando el diagrama que se ajusta a cada situación. Se revisa el ejercicio individual, se median los procesos de reciprocidad e intencionalidad. Por último, se realizó una corrección grupal dirigida por el mediador. Asimismo, cuando se seleccionó el diagrama según la estructura del problema, se partió de una situación

de aprendizaje grupal, que sirvió para contextualizar y dar significado al problema que se fuera a trabajar.

Mediante el aprendizaje cooperativo entre todos, se intenta resolver el problema al tiempo que la mediadora va proporcionando pistas o claves que facilitaron. El trabajo emprendido después de esta primera fase, (ver anexo A), se inició el trabajo individual de la práctica y consolidación de lo aprendido.

En la figura 6, aparece los resultados alcanzados por el caso 1, C.V, la educando logra adquirir una cantidad de competencias cognitivas que se visualizan en su desenvolvimiento para resolver los problemas efectivamente.

En la observación participante realizada por el investigador, se estima que la educando C.V, presentó un orden de dificultad para resolver problemas distinto a lo fundamentado por autores tales como Bermejo, Lago y Rodríguez (1998), del más fácil al más difícil se encuentran: a) Cambio-incremento con la cantidad final desconocida, b) cambio- decremento , con la cantidad final desconocida, c) juntar con el todo desconocido, d) cambio-incremento con el cambio desconocido, e) cambio-decremento con el cambio desconocido, f) juntar, con la segunda parte desconocida, g) cambio-incremento con el inicio desconocido, h) juntar con la primera parte desconocida y i) cambio-decremento con el inicio desconocido. Esto se pudo apreciar contando la cantidad de problemas ejecutados incorrectamente.

La educando resuelve los problemas cambio-incremento con la cantidad final desconocida, con gran facilidad escoge el diagrama pertinente aunque no lo requiere porque realiza el proceso automático, empleando la estrategia memorística. En estos problemas no se hizo mucho énfasis en modelarle a la educando un procedimiento,

Asimismo, presenta a nivel intelectual donde su estabilidad perceptual mantiene constancia y permanencia del objeto, reconoce al concebir un objeto la variación como una transformación de un atributo dado.

Las características cognitivas antes mencionadas, y la mediación de la intencionalidad a través de la aplicación del diagrama facilitaron la resolución de problemas tipo cambio-incremento con el cambio desconocido, en un inicio del proceso de intervención de los diez problemas trabajados se equivocó en tres, pero comprendió semánticamente la formula no canónica, seleccionó el diagrama correspondiente como primera operación mental, jerarquizando y organizando las cantidades

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-incremento con el inicio desconocido, en el proceso de instrucción la joven se equivocó resolviendo cuatro de los problemas, se puede inferir que a través de la mediación para la selección del diagrama que correspondía al problema, logró comprender la relación semántica y el resto de los problemas los resolvió acertadamente.

En el gráfico 6, elaborada a través de la aplicación del atlas-ti, se aprecia que la alumna alcanzó otros aprendizajes relacionados con el tema, tales como, definir con sus propias palabras lo que para ella significa sumar, aumentó su vocabulario al referirse a los diferentes tipos de problemas, y pudo conceptualizar el diagrama como esquema de representación.

En los que respecta a los 12 problemas cambio- decremento, con la cantidad final desconocida, en las sesiones de trabajo, luego de aplicar la técnica de modelamiento y la mediación del diagrama por parte del investigador, el educando

trasladó el texto verbal a una representación. Sobre la base de esta representación ella seleccionó una operación aritmética. Una vez realizado esto, pudo sustituir la incógnita y resolver satisfactoriamente todos los problemas.

En relación a los trece problemas tipo cambio-decremento con el cambio desconocido, la joven presentó dificultad al principio para comprender el formato semántico, pero con la ejercitación y la relación entre las proposiciones alcanzó la capacidad para descifrar, el diagrama pertinente para la solución a los diferentes problemas.

En cuanto a los catorce problemas tipo cambio-decremento con el inicio desconocido, fue complejo para ella interpretar cuál era el diagrama que la facilitaría la resolución de los problemas, la intervención básicamente estuvo dirigida por el investigador (mediador), hacia potenciar la comprensión del formato semántico comparando los problemas con situaciones de la vida cotidiana. Este procedimiento proporcionó las habilidades para hacer la transferencia a la resolución de los problemas antes mencionados, sin embargo, la joven resolvió correctamente sólo cuatro del total.

En lo que respecta a los dieciséis problemas tipo juntar con la primera parte desconocida, la joven presenta dificultad comprender el formato semántico, aquí el mediador empleó a la compañera de clase N.Q, para que le modelara la forma de resolver los problemas seleccionando la respuesta correcta y cual es el diagrama pertinente, en la solución se equivocó en seis, sin embargo, fue satisfactorio su desenvolvimiento ya que logró entender los diez restantes.

En cuanto a los doce problemas tipo juntar, con la segunda parte desconocida, se pudo percibir que la alumna muestra interés en aprender cual es la figura que se adapta a la estructura semántica de los problemas, usa espontáneamente el diagrama y es capaz de resolver sin equivocarse nueve del total de problemas ejercitados.

En relación a los catorce problemas tipo juntar con el todo desconocido, empleó con facilidad la estrategia del diagrama el mediador no interviene para observar las habilidades que tiene la joven y la transferencia que realiza con la práctica de solución.

En cuanto a los avances observados en el educando uno de los más evidentes es el descubrir que el diagrama la ayuda a comprender el problema y resolverlo satisfactoriamente, empleando varios recursos.

En la figura 7, aparece los resultados alcanzados por el caso 2, (J.M), el educando logra avanzar en nuevos conocimientos y resolver por si sólo una cantidad de problemas, entrenados en las diferentes sesiones de trabajo.

En la observación participante realizada por el investigador, se aprecia que el joven C.V, presentó un orden de dificultad según el tipo de sentencia canónica y no canónica que presentaban los problemas, esto es avalado por los autores García, y Jiménez (2002), quienes afirman que esto sucede en niños que tienen un pobre rendimiento en aritmética para ellos aumenta la complejidad cuando la incógnita no se localiza en el resultado. Otra dificultad que exhibe el educando es comprender la estructura semántica del problema.

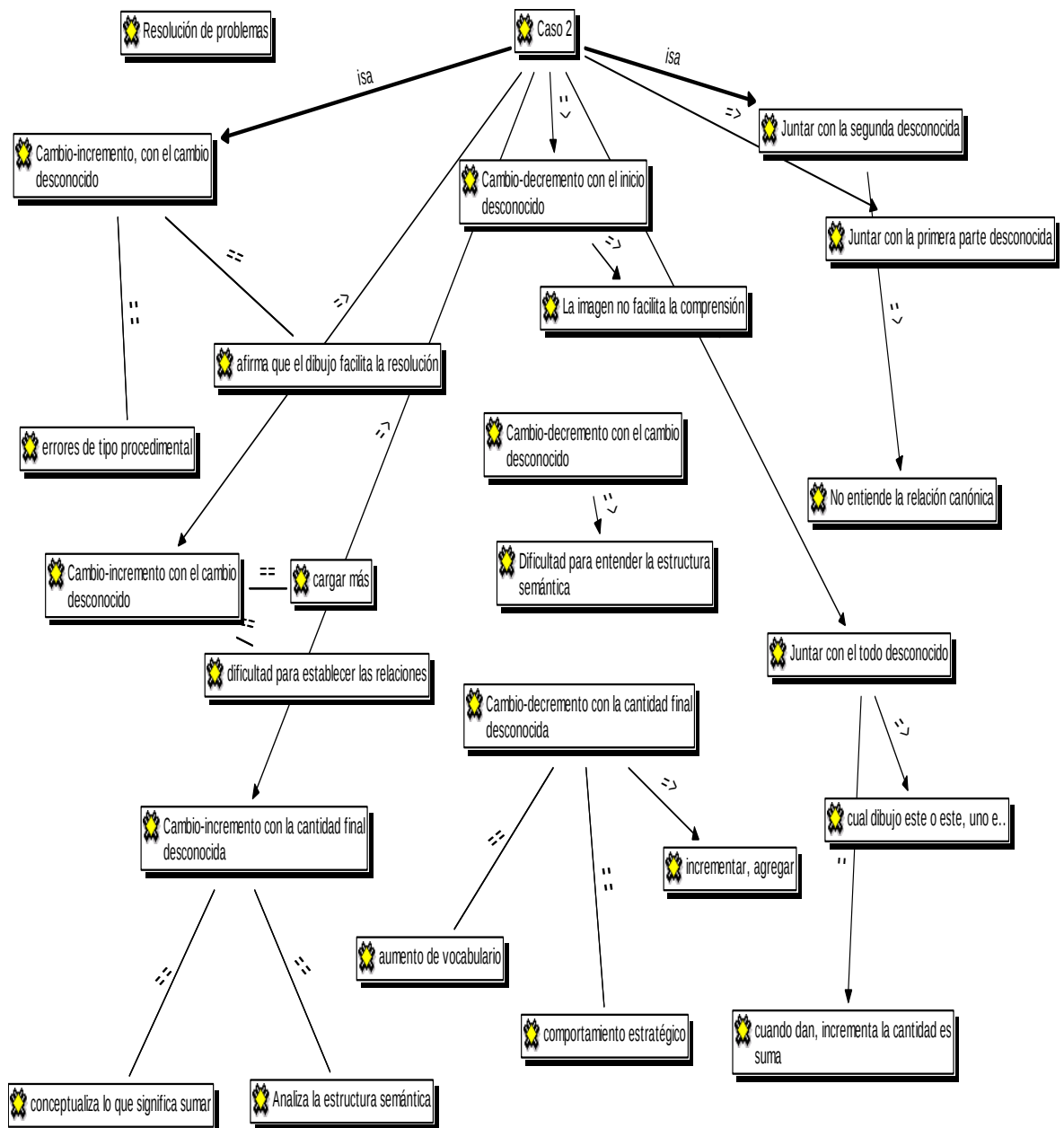


Figura 7: Red semántica del caso 2. JM

El joven presentó un orden de dificultad en los problemas siguiendo el patrón del más fácil al más difícil de la siguiente manera: a) Cambio-incremento con la

cantidad final desconocida, b) cambio- decremento , con la cantidad final desconocida, c) juntar con el todo desconocido, d) cambio-incremento con el cambio desconocido, e) cambio-decremento con el cambio desconocido, f) juntar, con la segunda parte desconocida, g) cambio-incremento con el inicio desconocido, h) juntar con la primera parte desconocida y i) cambio-decremento con el inicio desconocido. Esto se pudo apreciar contando la cantidad de problemas ejecutados correcta e incorrectamente.

J.M resuelve los problemas cambio-incremento con la cantidad final desconocida, los diez problemas tipo, fueron solucionados en un principio con andamiaje del mediador, en la prueba diagnostica estos problemas los hizo correctamente pero en la práctica se confiaba de la pregunta y no aplicaba los diagramas. Ya para el quinto problema se apropió del diagrama, para organizar y jerarquizar la información y solucionar correctamente el resto de los problemas.

Los problemas tipo cambio-incremento con el cambio desconocido, en el proceso de intervención, realizó los diez problemas trabajados de manera incorrecta, el investigador por medio de la mediación del sentimiento de competencia colocó de pareja a C.V, para que realizarán los ejercicios juntos y ella modelará la conducta a seguir para solucionar los problemas, sin embargo, en el educando no le causo desafío la actividad y permitió que la joven solucionará los problemas sin su ayuda.

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-incremento con el inicio desconocido, en el proceso de instrucción el educando se equivocó resolviendo diez de los problemas, se puede inferir que a través de la mediación para la selección del

diagrama que correspondía al problema, logró entender la relación semántica y el resto de los problemas los resolvió acertadamente.

En el gráfico 7, elaborada a través de la aplicación del atlas-ti, se aprecia que el alumno mejoró los conocimientos relacionados con el tema, tales como; presenta competencias para analizar la estructura semántica, afirma que el dibujo facilita la resolución, pero aún tiene errores de tipo procedimental que le impiden resolver satisfactoriamente los problemas con la incógnita el inicio y en el cambio.

En referencia, a los 12 problemas cambio- decremento, con la cantidad final desconocida, en las sesiones de trabajo, luego de aplicar la técnica de modelamiento y la mediación a través de la aplicación del diagrama por parte del investigador, el educando trasladó el texto verbal a una representación que correspondía a la estructura del problema. Sobre la base de esta representación él seleccionó la operación aritmética clave. Una vez realizado esto, pudo sustituir la incógnita y resolver correctamente todos los problemas.

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-decremento con el cambio desconocido, el educando presentó dificultad para comprender el formato semántico, se ejercitó la resolución y se traslado el conocimiento a ejemplos de la vida cotidiana pero no identificó el diagrama pertinente para la solución a los diferentes problemas. Las respuestas fueron incorrectas.

En cuanto a los catorce problemas tipo cambio-decremento con el inicio desconocido, fue complejo para él seleccionar cuál era el diagrama que la facilitaría la resolución de los problemas, la intervención básicamente estuvo dirigida por el investigador (mediador), hacia potenciar la comprensión del formato semántico

comparando los problemas con situaciones de área académica de su rutina diaria y sobre aspectos significativos como eran el juego de béisbol entre los equipos de Magallanes y Caracas. Estas actividades no fueron suficientes para comprender cuales eran los procedimientos adecuados y se equivocó en la solución de todos los problemas.

En la figura 7, también se muestran los avances y dificultades observados en el caso J.M. El manifiesta de manera verbal durante la aplicación de la estrategia que el gráfico lo ayuda a entender si debe sumar o restar para solucionar los problemas, usa vocabulario propio del tema, y tiene un comportamiento estratégico que se evidencia cuando dice en voz alta como debe hacer, cuáles son los pasos a seguir y cuáles son los gráficos que tiene que seleccionar para resolver los problemas.

En lo que respecta a los dieciséis problemas tipo juntar con la primera parte desconocida, el educando presenta dificultad para comprender el formato semántico, aquí el mediador modeló la forma de resolver los problemas seleccionando la respuesta correcta y cual es el diagrama pertinente, pero en la solución se equivocó en casi todos los problemas.

En cuanto a los doce problemas tipo juntar, con la segunda parte desconocida, se pudo percibir que el educando muestra agrado en aprender cual es la figura que se adapta a la estructura semántica de los problemas, usa espontáneamente el diagrama aunque no es el que corresponde se equivoca en el total de problemas ejercitados.

En relación a los catorce problemas tipo juntar con el todo desconocido, uso espontáneamente la estrategia del diagrama, el mediador no interviene para observar

las habilidades que tiene y la transferencia que realiza con la práctica de solución.

Resolvió correctamente todos los problemas planteados en la aplicación

En cuanto a los avances observados en el educando uno de los más significativos es el descubrir que el diagrama lo ayuda a comprender el formato semántico del problema y resolverlo de manera satisfactoria algunos de los problemas, donde se observa mayor competencia es en los problemas en el cual la incógnita está al final.

En la figura 8, aparecen los resultados alcanzados por el caso 3, (N, Q), la educando logra desarrollar una cantidad de competencias cognitivas que le permiten ser modelo de mediación para los otros compañeros de clase. Se apropia con facilidad de los diferentes conocimientos para la solución de los diferentes problemas.

En la observación participante realizada por el investigador, se estima que la joven NQ, presentó un orden de dificultad igual a su compañera C.V. para resolver problemas, del más fácil al más difícil se encuentran: a) Cambio-incremento con la cantidad final desconocida, b) cambio- decremento , con la cantidad final desconocida, c) juntar con el todo desconocido, d) cambio-incremento con el cambio desconocido, e) cambio-decremento con el cambio desconocido, f) juntar, con la segunda parte desconocida, g) cambio-incremento con el inicio desconocido, h) juntar con la primera parte desconocida y i) cambio-decremento con el inicio desconocido. Esto se pudo apreciar contando la cantidad de problemas ejecutados incorrectamente.

Figura 8: Red semántica Caso 3, N.Q

La joven resuelve los problemas cambio-incremento con la cantidad final desconocida, con gran facilidad escoge el diagrama pertinente. En estos problemas no se hizo mucho énfasis en el proceso de mediación para la educando, debido a que de manera espontánea, resuelve los problemas correctamente.

Las características cognitivas antes mencionadas, y la mediación de la intencionalidad a través de la aplicación del diagrama facilitaron la resolución de problemas tipo cambio-incremento con el cambio desconocido, en un inicio del proceso de intervención de los diez problemas trabajados se equivocó en cuatro, pero comprendió semánticamente la formula no canónica, seleccionó el diagrama correspondiente como primera operación mental, jerarquizando y organizando las cantidades para ejecutar el proceso de resolución.

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-incremento con el inicio desconocido, en el proceso de instrucción la educando se equivocó resolviendo cinco de los problemas, se pudo observar que a través de la mediación para la selección del diagrama que correspondía al problema, logró comprender la relación semántica y el resto de los problemas los resolvió correctamente. La participante se aprecia muy alegre cada vez acierta, inclusive ayuda a sus compañeros de manera espontánea.

En la figura 8, se observa que la alumna alcanzó otros conocimientos relacionados con el tema, tales como, definir con sus propias palabras lo que para ella significa sumar, explica que se incrementa la cantidad final, aumentó su vocabulario al referirse a los diferentes tipos de problemas, y pudo conceptualizar el diagrama como figura, dibujo de representación que traslada la organización de la estructura del problema a nivel visual.

En los que respecta a los 12 problemas cambio- decremento, con la cantidad final desconocida, en las sesiones de trabajo, luego de aplicar la técnica de modelamiento y la mediación del diagrama por parte del investigador, la joven trasladó el texto verbal a una representación. Sobre la base de esta representación ella seleccionó una operación aritmética. Una vez realizado esto, pudo sustituir la incógnita y resolver satisfactoriamente todos los problemas.

En relación a los trece problemas tipo cambio-decremento con el cambio desconocido, la joven presentó dificultad al principio para comprender el formato semántico, se equivocó en tres de los problemas planteados, sin embargo, siempre mostró mucho entusiasmo en entender el procedimiento, pero con la ejercitación y la relación entre las proposiciones alcanzó la capacidad para descifrar, el diagrama pertinente para la solución a los diferentes problemas.

En cuanto a los catorce problemas tipo cambio-decremento con el inicio desconocido, fue difícil para ella interpretar cuál era el diagrama que la facilitaría la resolución de los problemas, la intervención básicamente estuvo dirigida por el investigador (mediador), hacia potenciar la comprensión del formato semántico comparando los problemas con situaciones de la vida cotidiana. Este procedimiento proporcionó las habilidades para hacer la transferencia a la resolución de los problemas antes mencionados, sin embargo, la joven resolvió correctamente sólo cuatro del total.

En lo que respecta a los dieciséis problemas tipo juntar con la primera parte desconocida, la joven presenta dificultad comprender el formato semántico, aquí el mediador modeló con su propia actuación, la forma de resolver los problemas,

seleccionando la respuesta correcta y cuál es el diagrama pertinente, se equivocó en ocho, el resto los ejecutó acertadamente.

En cuanto a los doce problemas tipo juntar, con la segunda parte desconocida, se pudo percibir que la alumna manifiesta gran motivación en aprender cual es la figura que se adapta a la estructura semántica de los problemas, usa espontáneamente el diagrama y es capaz de resolver sin equivocarse diez del total de problemas ejercitados.

En relación a los catorce problemas tipo juntar con el todo desconocido, empleó con facilidad la estrategia del diagrama el mediador no interviene para observar las habilidades que tiene la joven y la transferencia que realiza con la práctica de solución.

En cuanto a los avances observados en la joven uno de los más evidentes es el entusiasmo y las ganas de realizar bien las actividades propuestas, logra automatizar el uso del diagrama, pero en donde la incógnita esta al final no aplica la figura. Ella trata de elaborar sus propias figuras para representar la organización del problema.

En la figura 9, aparece los resultados alcanzados por el caso 4, (B.V), el educando logra avanzar en nuevos conocimientos y resolver por si sólo una cantidad de problemas, entrenados en las diferentes sesiones de trabajo.

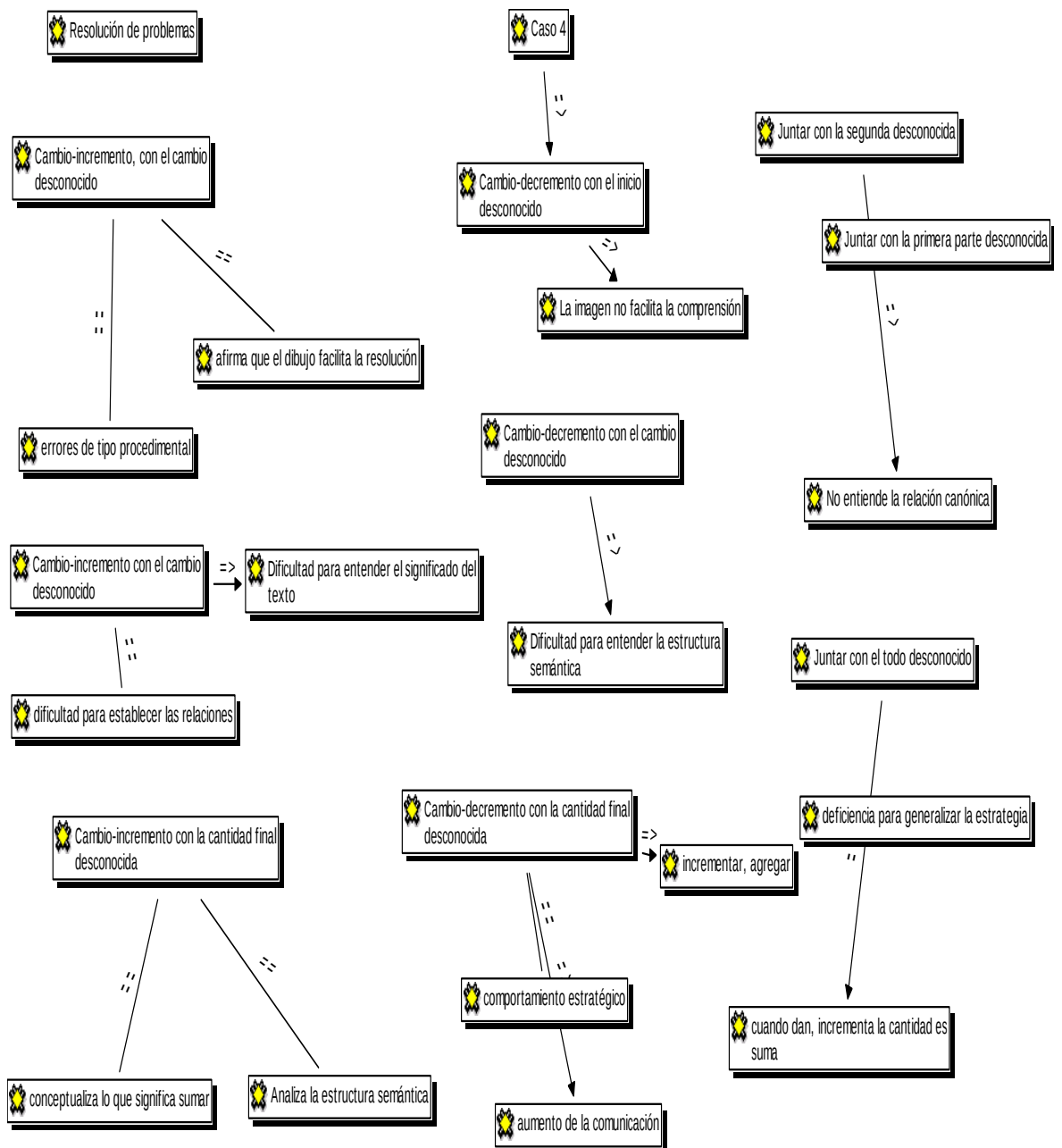


Figura 9: Red semántica caso 4, B.V

En cuanto al orden de dificultad que presentó en la resolución del fácil al más difícil se encuentran: a) cambio-incremento con la cantidad final desconocida, b) cambio- decremento , con la cantidad final desconocida, c) juntar con el todo desconocido, d) cambio-incremento con el cambio desconocido, e) cambio- decremento con el cambio desconocido, f) juntar, con la segunda parte desconocida, g) cambio-incremento con el inicio desconocido, h) juntar con la primera parte desconocida y i) cambio-decremento con el inicio desconocido. Esto se pudo apreciar contando la cantidad de problemas ejecutados incorrectamente.

B.V, resuelve los problemas cambio-incremento con la cantidad final desconocida, se apropió del diagrama, para organizar y jerarquizar la información y solucionar correctamente todos los problemas.

Los problemas tipo cambio-incremento con el cambio desconocido, en el proceso de intervención, realizó todo los problemas trabajados de manera incorrecta, el investigador por medio de la mediación empleo varias actividades relacionándolas con su vida cotidiana, pero esto no le causo ningún cambio cognitivo y permaneció la falta de estructura mental para organizar adecuadamente la solución de los problemas.

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-incremento con el inicio desconocido, en el proceso de instrucción el educando se equivocó resolviendo los problemas, se puede inferir que a través de la mediación para la selección del diagrama que correspondía al problema, no logró entender la relación semántica y cuál era el diagrama pertinente.

En la figura 9, se observa que el alumno mejoró los conocimientos y en otros casos necesita mayor tiempo de instrucción para apropiarse del material relacionado

con el tema, tales como; presenta competencias para analizar la estructura semántica de los problemas que tienen la incógnita al final, conoce el concepto de sumar, afirma que la figura (diagrama) median la resolución, pero aún tiene errores de tipo procedimental que le impiden resolver correctamente los problemas con la incógnita el inicio y en el cambio.

En referencia, a los 12 problemas cambio- decremento, con la cantidad final desconocida, en las sesiones de trabajo, luego modelamiento y la mediación el educando intento transferir el texto verbal a una representación que correspondía a la estructura del problema, pero se confundió Sobre la base de esta representación él seleccionó la operación aritmética incorrecta.

En cuanto a los trece problemas tipo cambio-decremento con el cambio desconocido, el educando presentó dificultad para comprender el formato semántico, se ejercitó la resolución y se traslado el conocimiento a ejemplos de la vida cotidiana pero no identificó el diagrama pertinente para la solución a los diferentes problemas. Las respuestas fueron incorrectas.

En cuanto a los catorce problemas tipo cambio-decremento con el inicio desconocido, fue complejo para él seleccionar cuál era el diagrama que la facilitaría la resolución de los problemas, la intervención básicamente estuvo dirigida por el investigador (mediador), a establecer las relaciones con actividades significativas como son el deporte y de la vida cotidiana, sin embargo, estas actividades no fueron suficientes para comprender cuales eran los procedimientos adecuados y se equivocó en la solución de todos los problemas.

En la figura 9, también se muestran los avances y dificultades observados en el caso B.V, el manifiesta de manera verbal durante la aplicación de la estrategia que el diagrama lo ayuda a comprender si debe realizar la operación aritmética de sumar o restar para solucionar los problemas, emplea una comunicación oral acorde a los contenidos del tema trabajado, evidencia una actuación estratégica que se observa cuando arregla los materiales escolares, manifiesta que esta pensando antes de resolver el problema y se toma su tiempo.

En lo que respecta a los dieciséis problemas tipo juntar con la primera parte desconocida, el educando presenta dificultad para comprender el formato semántico, aquí el mediador utilizó la estrategia de trabajo cooperativo, con la ayuda de la joven C.V, le mostró la forma de resolver los problemas y cuál es el diagrama pertinente, pero, se equivocó en todos los problemas.

En cuanto a los doce problemas tipo juntar, con la segunda parte desconocida, se pudo percibir que el educando muestra agrado en aprender cual es la figura que se adapta a la estructura semántica de los problemas, usa espontáneamente el diagrama aunque no es el que corresponde se equivoca en el total de problemas ejercitados.

En relación a los catorce problemas tipo juntar con el todo desconocido, uso espontáneamente la estrategia del diagrama, el mediador no interviene para observar las habilidades que tiene y la transferencia que realiza con la práctica de solución. Resolvió correctamente todos los problemas planteados en la aplicación

En cuanto a los avances observados en el educando uno de los más significativos es fue que mejoró su actuación global en el área de las matemáticas a nivel académico, pero al enfrentar los problemas aritméticos, donde la incógnita está

al final y en el cambio, presenta dificultad para percibir cuál es la información constante, que información se transforma, lo que impide alcanzar un rendimiento exitoso. Requiere mayor instrucción en la precisión y exactitud en la recogida de información para organizar perceptivamente los datos de los problemas.

Los resultados del caso 2 y 4, corroboran lo planteado por Miranda y Gil (2002), ya que las dificultades de los dos educandos están relacionadas con la recuperación de hechos numéricos, cuando se enfrentan a una operación de cálculo, aunque comprendan la noción y el mecanismo, les cuesta automatizar el procedimiento. Por ejemplo, no suman mentalmente porque necesitan una ayuda material (dibujar palitos), colocan mal las cantidades para efectuar la operación. Es frecuente que en cada columna pongan el resultado completo.

En la resta aún cometen más errores, dado que es un proceso mucho más complejo que exige, además de la conservación, la reversibilidad. La posición espacial de las cantidades es lo más difícil de asimilar por algunos educandos con discapacidad intelectual, que restan simplemente la cifra mayor de la menor sin tener en cuenta si está arriba o si está abajo. Frecuentemente confunden los signos y, por tanto, la operación, e incluso a veces mezclan la suma y la resta en una sola, cuando deben, por ejemplo, sumar dos números que tienen varios dígitos.

Se puede concluir que otro aspecto resaltante, es que el entrenamiento en el uso del diagrama se ve insuficiente para mejorar la velocidad al momento de recuperar hechos numéricos y automatizar el cálculo, tal y como se ha podido comprobar en los resultados de los casos 2 y 4. Parece necesario, por tanto, añadir un componente de práctica relacionado con el hecho numérico, que minimice el error, y que los

educandos de forma independiente puedan realizar ejercicios para consolidar sus adquisiciones y automatizar el cálculo para resolver problemas aritméticos verbales.

Asimismo, los resultados tienen concordancia con lo planteado por González-Pérez (2003), ellos afirman que la intervención educativa hacia los procesos cognitivos en la resolución de problemas en el educando discapacidad intelectual, tenderá fundamentalmente a cambiar los modos relacionales del educando con su entorno, a enseñarle un comportamiento estratégico; pero también requieren que se les medien experiencias exitosas, no sólo que les permitan percibir las ventajas de ser estratégico, sino que el docente especialista manifieste creencias y actitudes positivas hacia el desenvolvimiento de esta población.

De manera que, argumentan los autores Jintendra y Ping (1997), los fallos en la solución de un problema implican fracasos en la organización de la información, reflexión sobre los mejores procedimientos a utilizar, dificultad para analizar las demandas del problema y fallos para controlar y comprobar la ejecución de trabajo. La utilización correcta de todas estas actividades de solución de problemas está relacionada tanto con la instrucción como con las características cognitivas del educando con discapacidad intelectual

El entrenamiento en el uso de la estrategia de representación constituye un acercamiento cognitivo, que consiste en utilizar el entrenamiento mediado verbalmente y visual para fomentar el autocontrol a través del uso de las verbalización de los problemas como estímulos discriminativos y refuerzos durante el desarrollo de la tarea. Se trata de lograr que los aprendices avancen desde una regulación externa, mediatizada por el adulto o profesor, hacia una autorregulación

interna. Es, por consiguiente, narran Naglieri y Johnson, (2000) es una técnica que promueve la planificación: «un proceso mental que proporciona control cognitivo y comprende desarrollo de estrategias y planes, monitoreo, autorregulación y utilización de procesos y conocimiento para lograr la meta que se desea» (p. 159)

Fase III:

En cuanto a la Fase III, referida al objetivo específico cuatro, planteado en la investigación, hace referencia a caracterizar la transferencia de los aprendizajes adquiridos, en resolución de problemas aritméticos verbales, en los educandos con discapacidad intelectual a nuevas situaciones y a la pregunta ¿Habrán transferencia de los aprendizajes adquiridos en resolución de problemas aritméticos verbales, a nuevas situaciones que se les presenten al educando con discapacidad intelectual?

Para caracterizar la transferencia de los aprendizajes adquiridos se aplicaron los siguientes criterios que ayudaron a organizar la información encontrada y la interpretación a las distintas categorías y subcategorías de análisis que se identificaron en el proceso de instrucción.

A continuación, aparece la tabla 5 donde se presenta los indicadores de análisis que se obtuvieron de las interrogantes. Cabe mencionar que para elaborar las preguntas, se tomó el concepto de Verdugo (1984), quien define la transferencia como un proceso que adapta la estrategia de aprendizaje a situaciones distintas de las originalmente entrenadas. Por ello, se crearon tres preguntas; una dirigida a la expresión oral y escrita y las otras dos a las nociones de espacio y direccionalidad. Las preguntas de respuestas abiertas fueron: a) ¿Cómo son las personas con

necesidades especiales?, ¿cómo podrías representar visualmente el aula de clase? y
¿cómo podrías representar el lugar donde tú vives?

Tabla 5:

Categorías y subcategorías de análisis para caracterizar la transferencia de los conocimientos.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIA	CONTENIDO
Transferencia	Definición positiva	Cómo son las personas especiales? C.V: las personas especiales son unos ángeles, muy cariñosos y buenos, agradables y yo los quiero mucho y me encanta mucho M: Muy bien, hay que arreglar algunas palabras
	Relación coherente entre las ideas.	B: Las personas especiales son unos ángeles, son cariñosos, buenos y agradables y no son malos
	Aceptación	N: ¿Cómo son las personas especiales? Las personas especiales son como un ángel, son cariñosos, buenos y agradables y no son malos. M: Muy bien J: Los niños son bellos, amables y como unos ángeles, son cariñosos y les gusta que les hagan cariños y yo los quiero mucho y me encanta mucho M: Muy bien, ¿cómo son las personas especiales? C: Amables, amistosos y amigables M: Muy bien, ¿cómo son las personas especiales? B: Buenos M: ¿Qué más? J: Amables C: Son buenas, son cariñosas, son amables y son ángeles y no son malos y son niño con caras hermosas N: Buenas, amigables, cariñosas M: ¿Cómo son las personas especiales? J: Buenas, cariñosas, amables, comparten sus meriendas juntos y se portan bien. M: Muy bien
	Características	

Nota: Elaborado por la investigadora con las categorías extraídas de los cuatro caso de la investigación.

En cuanto a la categoría transferencia se aprecia en las subcategorías una cantidad de aspectos, los cuales representan sus ideas y nociones, al mismo tiempo que definen los que significa “persona especial”, cuando caracterizan, construyen juicios coherentes, al mismo que se aprecia el valor de la aceptación, pues los consideran buenos, aún cuando se observa, que ellos, no se ven reflejados como personas con necesidades especiales. La definición es básicamente organizada, partiendo de las características positivas y empleando varios sustantivos calificativos para hacer una descripción, siendo los mismos conceptos bases que permiten elaborar los juicios en cuanto a estructurar un sujeto y un predicado unidos por una cópula

La interpretación que se puede inferir de los resultados presentados en la tabla 5, es el reconocer modos de relacionar cierta información en este caso el responder a la pregunta ¿cómo son las personas con necesidades especiales? con la formación de un esquema, que es incorporado como nuevo elemento al bagaje de conocimientos que los cuatro casos ha construido previamente y que fueron utilizado como recurso para esta situación. Las condiciones presentes en los "problemas tipo" con la aplicación de los diagramas que han sido trabajados, facilitan el aprendizaje de modo de relación de información y de procedimientos, que pueden ser transferibles a estas actividades.

Es de suma importancia caer en la cuenta como expresa Gagné (1991) que las capacidades inferiores recogen el conocimiento que se pretende fragmentado en pequeñas unidades, que se enseñarán y evaluarán de modo separado y que generarán la transferencia de aprendizajes previamente adquiridos a otros de orden superior.

Otra actividad que se implementó con los cuatro casos fue escribir la respuesta de la pregunta ante mencionada, como señala el autor anterior se le pide una conducta superior como es producir un texto escrito, aquí se observó la forma en que cada educando ejecutaba la actividad.

En cuanto al caso 1, C.V, la educando siguió una secuencia de instrucción, planificó lo que iba a escribir, le comentó al mediador (investigador) sus ideas y escribió el siguiente concepto (ver figura 10)

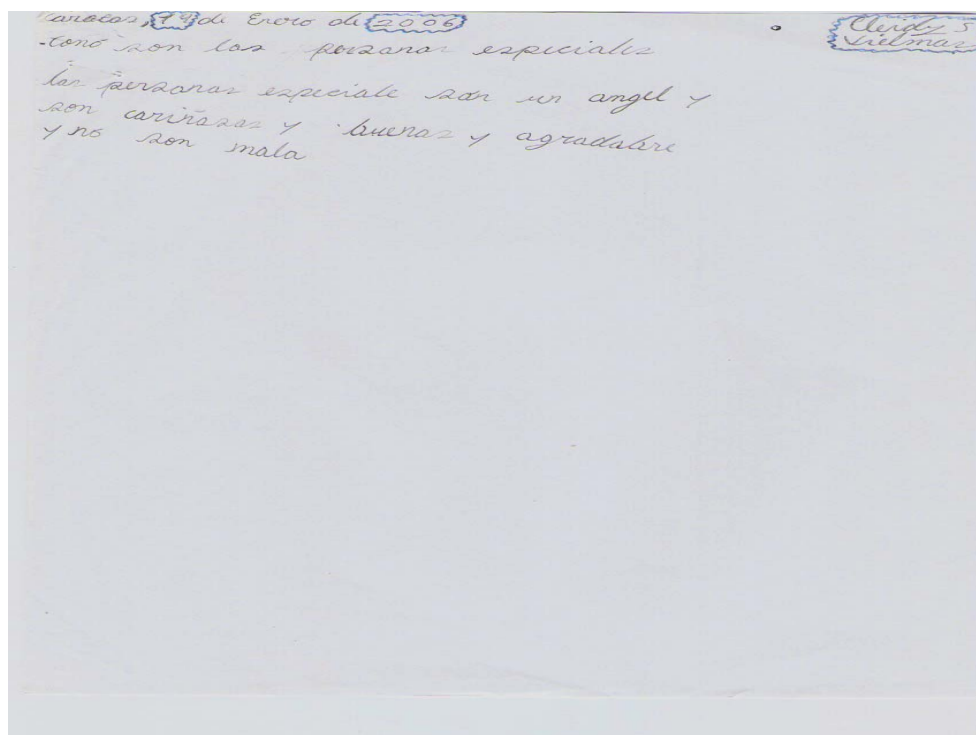


Figura 10: Producción escrita Caso 1, CV.

C.V, escribe varias características positivas, describe a las personas especiales, usando sustantivos calificativos, tiene una secuencia lógica pero repite tres veces el

monosílabo “son”, esto tiene relación con el vocabulario que procesa la educando en su contexto natural.

En referencia al caso de J.M, en la figura 11, emplea sólo tres sustantivos calificativos para describir ¿cómo son las personas con necesidades especiales?

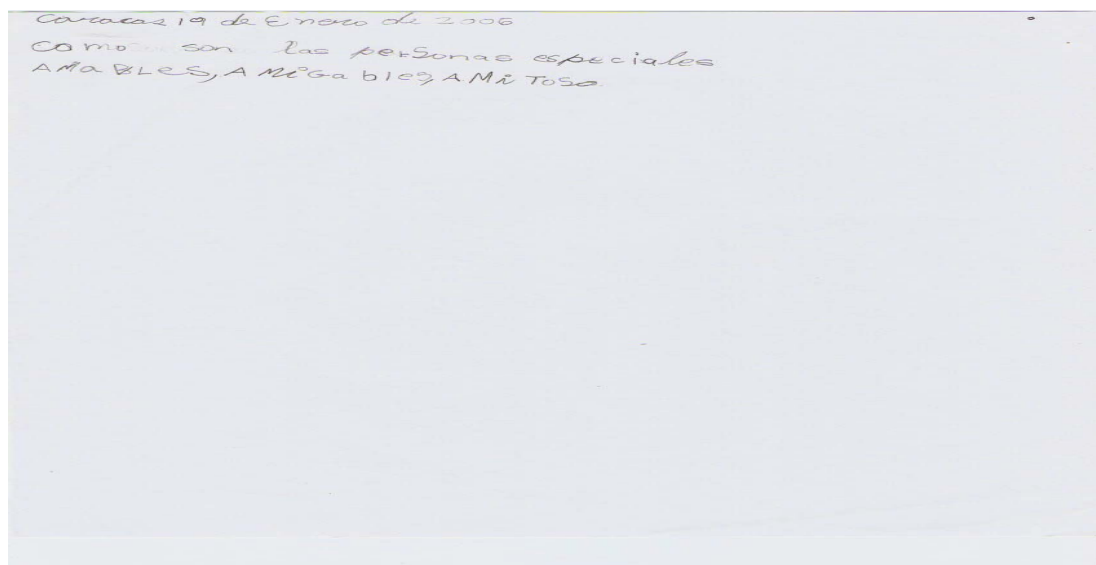


Figura 11: Producción escrita Caso 2, JM.

En cuanto a la producción escrita de la educando N. Q, en esta fecha estuvo de reposo y no asistió al plantel.

Asimismo, se presenta el contenido del caso B.V, en la figura 12, este sólo emplea dos sustantivos para describir a las personas con necesidades especiales, usa un lenguaje sumamente sencillo y cotidiano.

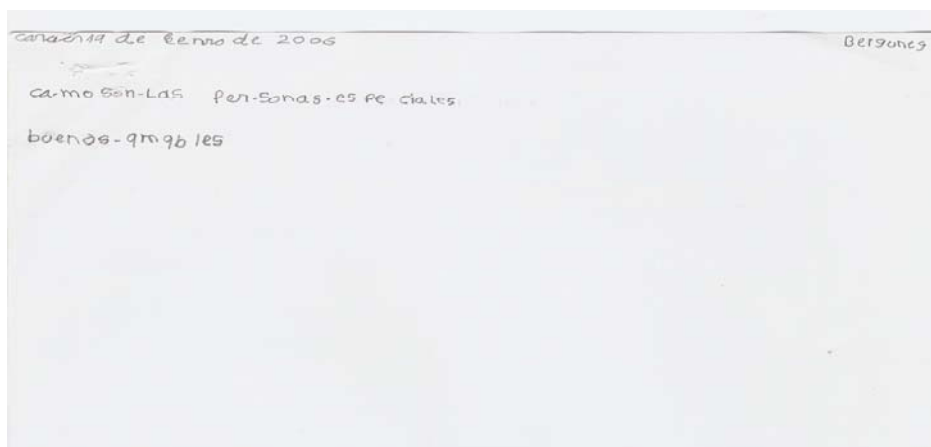


Figura 12: Producción escrita Caso 4

A manera de cierre, se puede afirmar que la construcción oral de los casos estudiados es más elaborada que la producción escrita, esto se explica al reconocer que la lengua escrita posee una cantidad de características que la hacen más compleja, sin embargo, se puede afirmar a través del registro de la observación participante hecha por el investigador, los educandos mostraron un comportamiento estratégico, controlaron la impulsividad, organizaron las ideas, se tomaron un tiempo para pensar.

Continuando con la discusión de los resultados de la pregunta 2 que expresa, ¿cómo podrías representar visualmente el aula de clase?

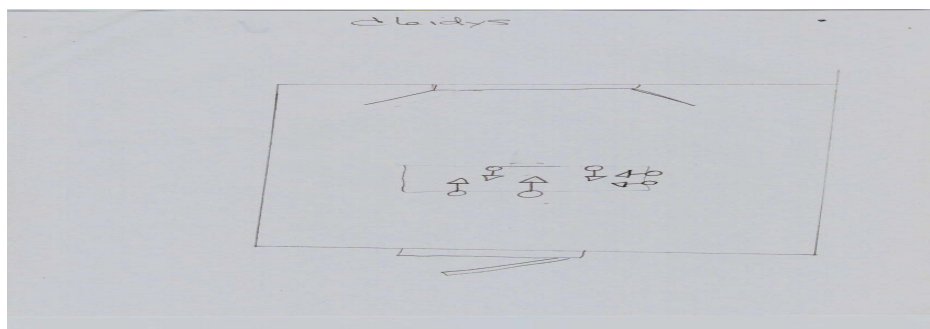


Figura 13: Representación gráfica del aula de clase. Caso 1 C.V

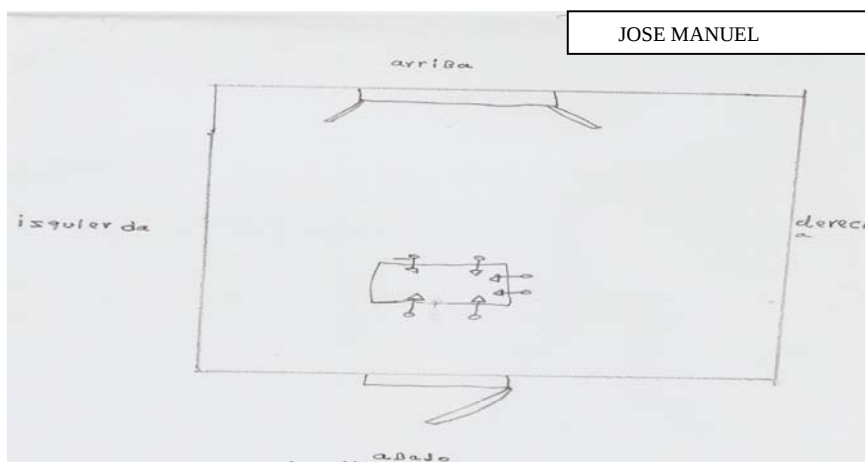


Figura 14: Representación gráfica del aula de clase. Caso 2, JM

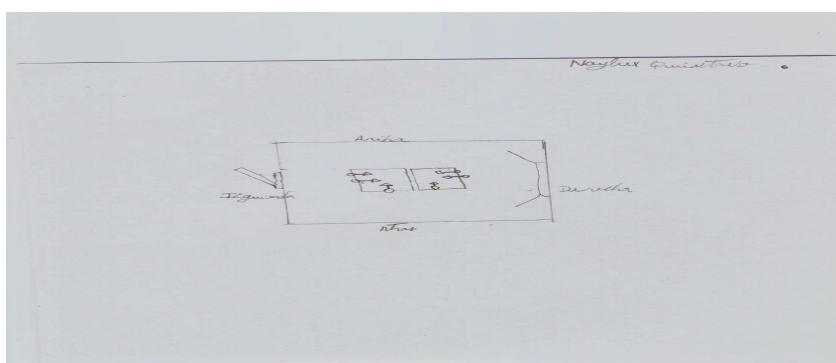


Figura 15: Representación gráfica del aula de clase. Caso 3, NQ

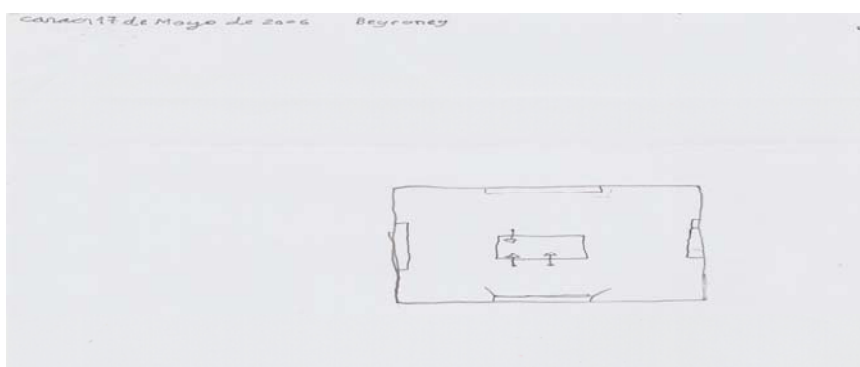


Figura 16: Representación gráfica del aula de clase. Caso 4 BV

En los cuatro dibujos, se puede apreciar que son bastante parecidos, representan el salón de clases de manera rectangular, realizan un proceso de

categorización de la información, donde sustituyen las mesas, sillas, pizarrón y el grupo de compañeros con símbolos, colocándole direccionalidad con una fecha.

Asimismo, simbolizan la puerta y las ventanas con líneas cerradas y segmentadas que denotan movimiento.

Estos resultados tienen correspondencia con lo planteado por Orrantia (2003) al aseverar que el uso de los dibujos, figuras, símbolos diagramas, median la representación mental del problema para comprender que operación aritmética debe realizar para solucionarlo, en el ejemplo anterior, resuelven la pregunta con un dibujo que infiere la ubicación de los objetos y personas que se encuentran en ese espacio.

Cabe resaltar, que el proporcionar una práctica guiada en los educandos con discapacidad intelectual, en lo que se refiere al esquema, favorece la elaboración de un dibujo que represente la forma de resolver diversos problemas para que logre el dominio y genere los diagramas para trazar los pasos mentalmente y que camino deben seguir para resolver la situación conflictiva.

En cuanto a la última pregunta que expresa, ¿cómo podrías representar el lugar donde tú vives?, cada uno de los casos, realizó un dibujo simbolizando el espacio, la familia y a ellos mismos.

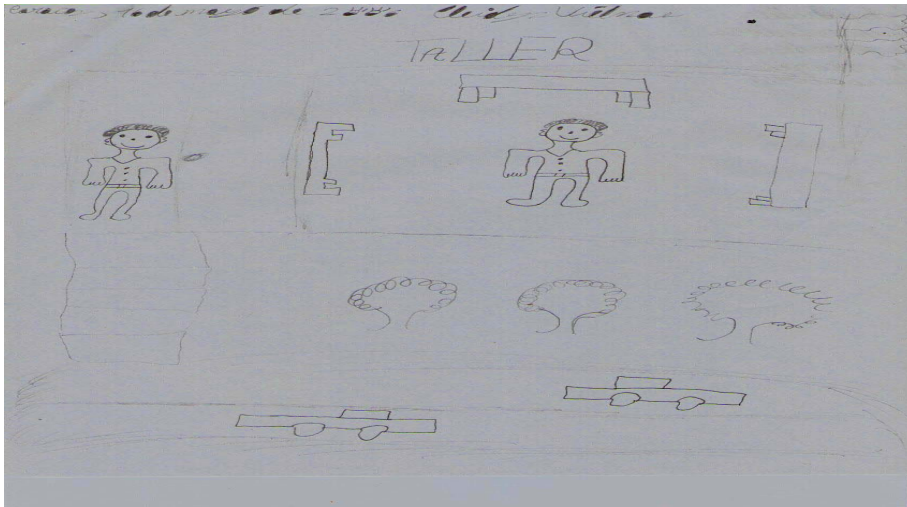


Figura 17: Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 1, CV.

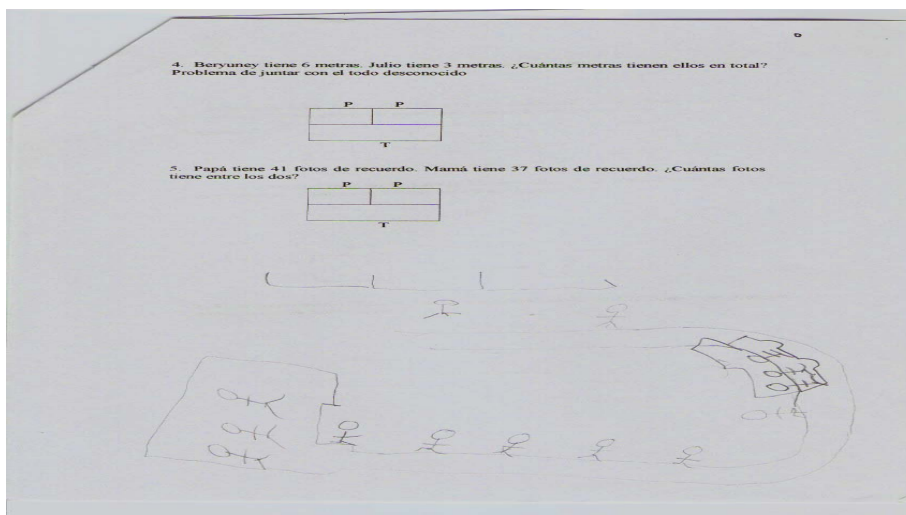


Figura 18: Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 2, JM

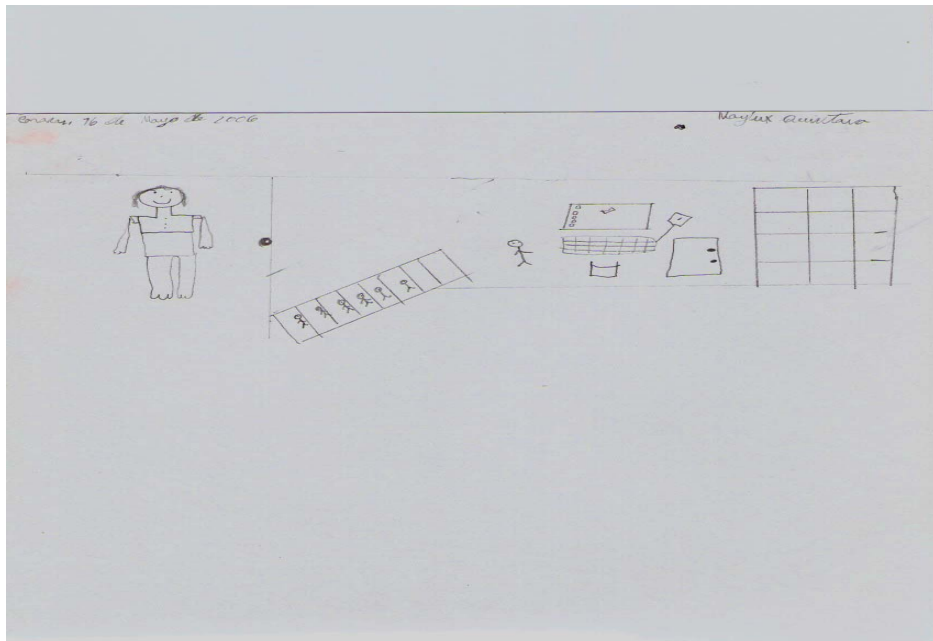


Figura 19: Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 3, N.Q

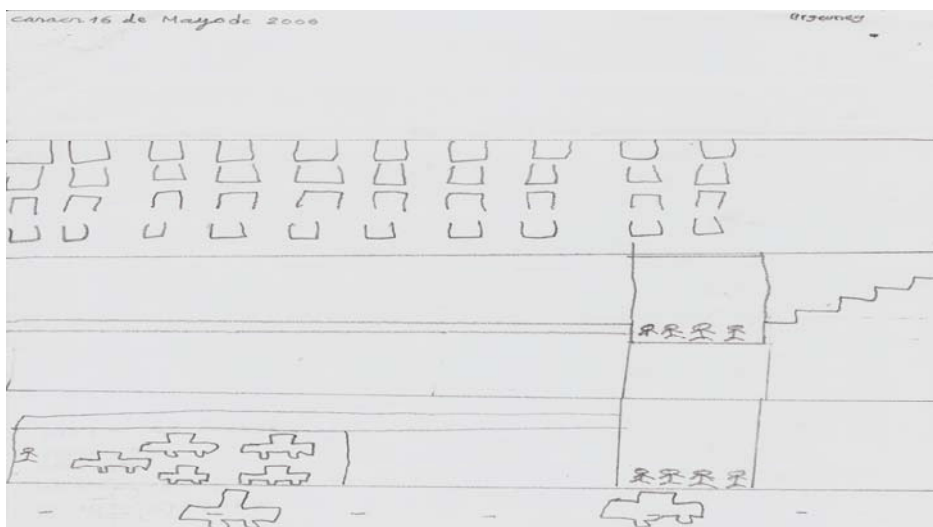


Figura 20. Representación gráfica del lugar donde vive. Caso 4, B.V

Los presentes dibujos elaborados por los cuatro casos, muestran un proceso de transferencia incipiente de la estrategia de diagrama para solucionar el problema, de cómo ellos visualizan su espacio natural como es su vivienda. El autor Verdugo

(1988), en este sentido considera que el proceso de transferencia debería ser el objetivo principal de la educación. Al entrenar a los educandos a generalizar la estrategia de diagrama se pretende enseñarles, cómo pensar previamente. La transferencia de estrategias se dirige de modo directo a la raíz de muchos déficits de aprendizaje del educando con discapacidad intelectual.

El autor considera que el mantenimiento en el uso de una estrategia es un prerequisite para obtener su transferencia de esta.

En otros términos, lo que se pretende plantear y discutir aquí, es que los procesos de construcción de la resolución de problemas, como productos del pensamiento del educando, como sujeto de formación en la educación, están matizados por la lógica de “su pensamiento” y/o los niveles de abstracción y generalización como factor base en cuanto a cómo codifica y decodifica un texto de orden literario o un texto de orden matemático, pero siempre con el objetivo de interpretar y responder, partiendo de cómo percibe y cómo estructura, lo ofertado.

Cabría afirmar, que si el éxito en los procesos de aprendizaje, de resolución de problemas en el educando se dan a partir, de una excelente mediación del docente como agente catalizador entre aquel y el ambiente o realidad a conocer y/o aprehender, también habría de reconocerse la predominancia de los mapas, esquemas o estilos cognitivos y emocionales estructurados en el educando en situación de aprendizaje, los cuales también estarían sujetos a reestructuración por parte del mediador.

Por todo lo antes planteado, en la medida que el docente comprenda que el acto y el proceso de enseñar, al igual que el educando asuma que el proceso y el acto

de aprender son objeto de elaboración y construcción, entonces se comenzará a comprender que el aprendizaje de las matemáticas, son realidades dinámicas que evolucionan según las circunstancias personales y sociales, en relación de una tesis, antítesis y síntesis, que harán de la palabra y el símbolo un reto de transformación y liberación basado en esquema del “ser de las cosas”.

Lo considerado hasta aquí, da paso a una serie de análisis de carácter educativo y pedagógico, a partir del claro y fundamentado interés de un conjunto de investigadores por dar respuesta a las necesidades en cuanto a potenciar las habilidades y destrezas en educandos con discapacidad intelectual, para las matemáticas, o dificultades del desarrollo a través de estudios que centran su objetivo en derivar estrategias, métodos, técnicas y recursos y/o modelos concretos aplicables para la enseñanza en el área antes mencionada.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se hace necesario dar cuenta de aquellas consideraciones más importantes surgidas en el desarrollo de esta investigación, tanto como punto de partida para otras investigaciones, tanto como punto de llegada de un análisis teórico-práctico realizando, como punto de partida para otras investigaciones en el marco de la línea de producción de conocimiento que se ha pretendido desarrollar

Conclusiones:

Para arribar a estas conclusiones, los datos obtenidos fueron analizados con ayuda del programa Atlas-ti y la triangulación de los datos obtenidos con la observación participante y la interpretación a la luz de las obras consultadas entre las que se destacan Miranda y Gil (2002); Sternberg y Detterman (1992); Rimoldi (1996); Orrantía (2003); Jintendra, Hoff y Beck (1999); Puente (1998); Bermejo, Lago y Rodríguez (1998); García y Jiménez (2000); Hughes (1987); Gerard (1990); Hale y Borkowsld (1991) y Fuson y Willis (1988). Seguidamente, se presentan los diversos planteamientos referidos a la revisión de los diferentes objetivos.

Para esto, es conveniente retomar el objetivo principal que orientó este estudio, que es determinar la relación entre el diagrama como estrategias de representación y la resolución de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción, con estructura semántica tipo cambio y combinación, en educandos con discapacidad intelectual. Este objetivo se logró, los cuatro casos mejoraron significativamente su actuación en la solución de los diferentes problemas tipo

cambio y combinación aplicando los diagramas como recurso para entender y comprender cuál era la opresión que debían realizar.

Estos resultados corroboran lo esbozado por Rimoldi (1996); Orrantía (2003) y Fuson y Willis (1988), quienes explican que los problemas tipo cambio y combinación tiene un nivel de dificultad que puede ser resuelto con el uso de alguna estrategia de organización de la información.

En cuanto a las conclusiones alcanzadas en el primer objetivo de este estudio que fue conocer mediante una prueba diagnóstica, como los cuatro estudios de casos con un diagnóstico de discapacidad intelectual resuelven problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica de cambio y combinación, se expresan las siguientes:

➤ Los cuatro casos estudiados en esta investigación, realizaron procedimientos incorrectos empleados para la resolución de problemas verbales, cometieron dos tipos de errores: uno, lo relativo a realizar una operación aritmética inadecuada y en el otro organizaron las cantidades sustituyendo la incógnita siempre al final. Esto coincide con lo manifestado por los autores Willis y Fuson (1988); Bermejo (1990); González-Pérez (2003), quienes afirman que la ubicación de la cantidad desconocida en el problema, cuando la incógnita aparece en el primer sumando, minuyendo o la primera cantidad en la formulación del problema y en el lugar de cambio, la dificultad suele aumentar dentro de las categorías del problema, debido posiblemente a las deficiencias que presenta el educando con discapacidad intelectual para representar mentalmente los conjuntos de partida y cambio, para ellos es más fácil cuando la incógnita se encuentra al final.

➤ Otro aspecto relevante es considerar la variable semántica de los problemas tipo cambio y combinación ya que parece ser la responsable de una buena parte de las dificultades que manifiestan los cuatro casos a la hora de resolver problemas. El autor Puente (1993), expresa que hay un consenso entre los investigadores en considerar que los problemas expresados en palabras presentan mayor dificultad que los problemas presentados numéricamente. Carpenter (1985), demostró que una de la variable que intervienen en este fenómeno es de naturaleza lingüística.

➤ Los cuatro casos estudiados, se apropian del conocimiento estableciendo los sistemas de relaciones entre los componentes de un problema, representándolo de manera sucesiva y simultánea, estos conceptos nacen de la teoría del procesamiento de la información, refiere Verdugo (1984) que estas dos maneras de procesar son particulares del educando con discapacidad intelectual, asimismo, tienen que ver con las condiciones determinadas por los factores socioculturales, genéticos y las demandas de la tarea.

➤ En relación al objetivo 2 que contempla indagar como la aplicación de la estrategias didácticas, con base en el diagrama, median en el educando con discapacidad intelectual, la resolución de problemas aritméticos verbales de adición con estructura semántica cambio y combinación, se puede acotar los siguientes planteamientos:

➤ La metodología usada para el entrenamiento en la estrategia del diagrama debe contemplar el conocimiento informal de las matemáticas debido a que es un prerequisite a ser considerado antes de iniciar el proceso formal del aprendizaje, de aquí debe partir el entrenamiento de la estrategia de diagrama. Esto tiene consonancia

con lo enunciado por Miranda y Gil (2002), los cuales aseveran que si la metodología instruccional que se emplea no tiene en cuenta el conocimiento informal del educando se puede provocar la creencia que las matemáticas no tienen que ver con la vida cotidiana.

➤ Al descomponer las particulares del funcionamiento cognitivo del educando con discapacidad intelectual desde un modelo de procesamiento de la información, se obtiene tres componentes: simultáneo, sucesivo y planificación, donde su interrelación con la información recogida, le permite conseguir el resultado adecuado al problema planteado esto se acopla a los planteamiento de González –Pérez (2003), sobre su visión de procesamiento de información que tienen los educandos con discapacidad intelectual.

➤ Al estudiar el proceso cognitivo de resolución de problemas en el educando con discapacidad, se observan ciertas particularidades, como son: la falta de planificación y la ausencia del uso espontáneo de estrategias de almacenamiento, pero afirma Molina (1999), que cuando se les entrena en el uso de estrategias, muestran facilidad para retener ese aprendizaje y lograr generalizarlo o transferirlo a problemas similares.

➤ La enseñanza de la matemática en cuanto a la resolución de problemas, debe ser enfocada más hacia la comprensión conceptual que al desarrollo mecánico de las operaciones, debido a que el educando con discapacidad intelectual pueda transferir el uso del conocimiento a otras situaciones similares. (Miranda y Gil, 2002)

➤ Se afirma que la repetición y la rutina no son los únicos métodos válidos para que el educando con discapacidad intelectual memorice. Se requiere que se le enseñe

a planificar, y a detenerse a reflexionar para poder categorizar la información con la finalidad de que almacene los datos en la memoria a corto plazo y a largo plazo para poder aplicarlos en la resolución de problemas matemáticos.

- Se debe enseñar a los educandos con discapacidad intelectual a procesar el esquema (diagrama) del problema para el reconocimiento y representación de la situación planteada con el propósito de que generen un plan de resolución exitoso.

- Para el educando con discapacidad intelectual es necesario enseñarle a generalizar estrategias, transfiriendo a situaciones distintas de las originalmente entrenadas.

- La representación de la tarea en la memoria a largo plazo del educando con discapacidad intelectual, facilita o inhibe la información para la representación del problema cuando éste tenga pocos datos relevantes para solucionar el problema.

En cuanto al objetivo 3, establecer el impacto en cada estudio de casos, que tiene al uso de diagramas como estrategias de representación para resolver problemas aritméticos verbales con estructura semántica cambio y combinación se establecen los siguientes aspectos:

- En los casos 1 y 3, se observó un alto impacto positivo en el entrenamiento del diagrama para la resolución de problemas aritméticos verbales, solucionaron casi todos los problemas correctamente y también alcanzaron un comportamiento más estratégico.

- En cuanto a los caso 2 y 4, alcanzaron logros significativos, usaron vocabulario propio del tema, son más organizados al realizar sus tareas académicas.

Esto se puede explicar a través de las ideas de Molina (1999), quien asegura

que los educando con discapacidad intelectual que poseen mayor integridad cognitiva, tienen un mayor desempeño en las actividades académicas.

➤ Las ganancias en los casos 1 y 3, son mayores posiblemente por sus niveles de comprensión que son claramente superiores en comparación con los casos 2 y 4 que presenta dificultades en comprensión. Estos resultados irían en la línea de los trabajos de Jintendra, Hoff y Beck (1999); donde las dificultades lectoras y, sobre todo, el lenguaje utilizado en el texto de los problemas se consideran una de las variables que mayor peso tienen a la hora de valorar la eficacia de la estrategia de intervención en la de resolución de problemas.

➤ Lago y Rodríguez (1998) han corroborado y ampliado estos resultados al encontrar que cuando se enseña a estudiantes con problemas a utilizar los diagramas para resolver problemas su rendimiento y el mantenimiento de las ganancias son superiores a otros estudiantes que no han recibido instrucción básica sobre este tema.

➤ Los cuatros casos presentaron un orden de dificultad según el tipo de sentencia canónica y no canónica que tenían los problemas, esto es avalado por los autores García, y Jiménez (2002), quienes afirman que esto sucede en niños que tienen un pobre rendimiento en aritmética para estas personas, aumenta la complejidad cuando la incógnita no se localiza en el resultado.

➤ Se demuestra que, a través de la enseñanza de la estrategia de representación en los cuatros casos pueden adquirir los procesos ejecutivos de autorregulación que parecen ser la mejor forma de conseguir la generalización de esa estrategia a

nuevas situaciones problemáticas. Esto se ajusta a lo dicho por González –Pérez (2003).

➤ La estrategia del diagrama tiene unas características específicas y significativas que median en al educando con discapacidad intelectual, el recordar la información al momento de evocar los resultados. Puente (1993), asegura que una de las “dificultades que presenta el educando en la ejecución del problemas tipo verbal parece ser la representación del problema, es decir, moverse de las palabras en el problema a una representación mental coherente del mismo”,(p.158), por ello lo relevante de aplicar la estrategia de diagrama para mediar la solución del problema comprendiendo el procedimiento.

➤ La estrategia de representación el diagrama, disminuye los problemas en la adquisición del conocimiento declarativo, esto se observó en los casos 1 y 3.

➤ El uso de la estrategia de representación a través de las claves textuales, mejora la interrelación de la estructura semántica con la representación mental que debe hacer el educando para solucionar el problema.

➤ Los resultados muestran la efectividad de la estrategia del diagrama en el entendimiento de los problemas matemáticos, con los cuatro casos con discapacidad intelectual. La instrucción de estrategia de esquema permitió a los estudiantes disminuir los errores en el cálculo y generalizar los efectos de la misma.

Estos resultados ratifican los estudios de González–Pérez (2003) y Molina (1999), para ellos la estrategia cognitiva de representación como son los diagrama contribuyen a organizar la solución de los problemas.

En cuanto al último objetivo, que expresa caracterizar la transferencia de los aprendizajes adquiridos, en resolución de problemas aritméticos verbales, en los educandos con discapacidad intelectual a nuevas situaciones, se puede expresar las siguientes ideas;

- El autor Verdugo (1984) destaca que es una fortaleza para alcanzar la transferencia en el uso de la estrategia de diagrama en educandos con discapacidad intelectual es el establecer una interacción verbal entre el investigador (mediador) y los cuatro casos, la técnica de entrenamiento directo es exitosa. Esto se refleja en la observación participante realizada en todo el transcurso de la investigación.
- Que la mejora en la ejecución de algunas actividades académicas y de la vida cotidiana realizada por los cuatros casos, se dio posiblemente a que los educandos percibieron la inmediata aplicación de la estrategia de diagrama a otras situaciones. (Verdugo, 1984)
- El entrenamiento en la estrategia de diagrama para la resolución de problemas fue un proceso subordinado a uno superior que seria la producción escrita y la simbolización gráfica de los espacio físicos de aula de clase y su vivienda, en este ejercicio se evidencia cierta transferencia del conocimiento alcanzado. (Verdugo, 1984)
- Por último, se quiere resaltar que si bien los resultados de la aplicación de la estrategia de diagrama han sido altamente positivos, se coincide con autores, como Miranda y Gil (2002), en la idoneidad de alongar las intervenciones en el tiempo de cara a consolidar e incrementar las ganancias obtenidas en cuanto

a metacognición. Estudios en los que la intervención se ha prolongado a lo largo de un año, han mostrado que los niños a consecuencia de la intervención tienden a perseverar más a la hora de resolver problemas, presentan actitudes más positivas acerca de la utilidad de las matemáticas y son capaces de ofrecer definiciones más sofisticadas en relación con conceptos matemáticos.

Recomendaciones:

Los resultados alcanzados en esta investigación permiten proponer una serie de sugerencias:

- Diseñar e instrumentar propuestas pedagógicas bajo un paradigma cognoscitivo, tendientes a mejorar en población con discapacidad intelectual, los marcos de conocimiento sobre la resolución de problemas aritméticos verbales. Esto propiciaría que los educandos desarrollen actitudes positivas hacia la educación matemática.
- Prolongar las intervenciones en el tiempo para incrementar las ganancias obtenidas en los educandos con discapacidad intelectual, en cuanto a los procesos metacognitivos.
- Habituar al educando con discapacidad intelectual a tomar un tiempo para interpretar los problemas para construir una representación a través del diagrama que lo lleve a solucionar el problema.
- Solicitarle al educando elaborar dibujo o diagramas que lo ayuden a la representación del camino a seguir para resolver el problema.
- Propiciar en el ámbito del subsistema de Educación Especial, a través de la divulgación de este trabajo de investigación, la discusión sobre las actuaciones

de los docentes especialistas y el equipo interdisciplinario hacia el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas en el educando con discapacidad intelectual.

- Desarrollar un plan de abordaje para entrenar a los docentes especialista en este conocimiento con el fin de disminuir las dificultades que presentan los educandos con discapacidad intelectual esta área.
- Emplear el enfoque cognitivo para el aprendizaje de la estrategia de representación para la resolución de problemas en el educando con retardo mental.
- Usar el diagrama como estrategia de representación desde edades tempranas en el educando, aplicada a la adquisición de otros conocimientos a fin de que se convierta en un hábito y así poder responder algunas demandas académicas.
- Estimular el sistema de memoria a largo y corto plazo con el propósito de obtener metas deseadas para una mejor calidad de vida del educando con discapacidad intelectual.
- Realizar los cambios pertinentes en el diseño curricular del departamento de Educación Especial, en el programa de retardo mental del Instituto Pedagógico de Caracas, que estén consonó con los avances epistemológicos y metodológico sobre el acercamiento que deben tener los educandos con discapacidad intelectual a los conocimientos de resolución de problemas a través de la enseñanza de la estrategia del diagrama.

REFERENCIAS

- Aguilar, M. V., & Navarro, J. G. (2000) Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53 (1), 63-83.
- AARM (American Association on Mental Retardation) (2002) *Mental Retardation: Definition, Classification, and Systems of Supports*. Washington, D.C.: American Association on Mental Retardation (Ed. Cast. Alianza, 1999).
- Ander-Egg (1995). *Técnicas de Investigación Social*. Ediciones Lumen. Buenos Aires: Argentina
- Andre, T. (1986). Problem solving and Education. En G.D. Phyre & T. Andre (Comp.), *Cognitive classroom Learning. Understanding Thinking and problem solving*. New York: Amedemic Press.
- Armendáriz, M. V., Azcárate, C., & Deulofeu, J. (1993) Didáctica de las matemáticas y psicología. *Infancia y Aprendizaje*. 62-63, 77-99.
- Baroody, A. (1987). *Children's mathematical Thinking*. New York: Teachers College. Columbia University.
- Beltrán J., Bermejo, V., Prieto, M., & Vence, D. (1993). *Intervención Psicopedagógica*. Madrid: Ediciones Pirámide. S. A España.
- Benedet, J. (1991). *Procesos cognitivos en la deficiencia mental. Concepto, evaluación y bases para la intervención*. Madrid: Pirámide.
- Bermejo, V. (1998). Enseñar a comprender las matemáticas. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds). *Psicología de la instrucción. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Bermejo, V., & Rodríguez, P. (1987). Estructura semántica y estrategias infantiles en la resolución de problemas verbales de adición. *Infancia y Aprendizaje*, 39-40, 71-81.

- Bermejo, V., & Rodríguez, P. (1990). Relevancia de algunos factores en la solución de problemas aditivos. *Investigaciones Psicológicas*, 8, 23-41.
- Bermejo, V., Lago, M. O., & Rodríguez, P. (1994). Desarrollo del pensamiento matemático. En V. Bermejo (Ed.) *Desarrollo cognitivo*. Madrid: Síntesis.
- Bermejo, V., Lago, M. O., & Rodríguez, P. (1998) Aprendizaje de la adición y sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 51, 533-552.
- Briars, D.J & Larkin, J. H. (1984). Un integrated model of skills in solving elementary word problems, *Cognition and instruction*. 1, 145-296.
- Briones, G. (1.998). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*. México: Trillas.
- Carpenter, T. P., Empson, S. B., & Jacobs, V. (1995). *Integración de la investigación cognitiva con la investigación en el aula: ejemplos de instrucción matemática innovadora*. Congreso de Psicología y Educación, Madrid España.
- Carpenter, T. P. & Moser, J.M (1983). The acquisition of addtion and subtraction concepts. En Lesh R, & Landau. M, *Adquisition of mathematics concepts and processes* (p.p. 7-39). London: Academic.
- Carpenter, T. P. & Moser, J.M (1982). The development of addition and-subtraction problem-solving skills. En Capenter. T, Moser. J, y Romberg. T, (Editores), *Addition and subtraction: a cognitive perspectiva* (p.p. 9-24). Hillsdale, New Jersey: Lauwrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Carrasco, J (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Madrid: Ediciones Rialp
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa* Madrid: La Muralla.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999) *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 36.869, (Extraordinaria), Diciembre 30, 1999.
- Corbin y Strauss (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia. (2da edición). Bogotá: Colombia.

- Emler, N., & Glachan, M. (1988). Aprendizaje social y desarrollo cognitivo. En G. Mugny & J. Pérez. *Psicología social del desarrollo cognitivo*. Barcelona: Anthropos.
- Espinosa, G. (2000). *Estrés y Comprensión Lectora*. UCAB-UC: Caracas.
- Feuerestein, R. (1.990). *The theory of structural cognitive modifiability*.
http://www.educadormarista.com/descognitivo/los-paradigmas_vigostkianos.htm.
- Feuerestein, R. (1.991). Cultural difference and cultural deprivation In N. Bleichrodt & P. Drench (Eds), *Contemporary issues in cross – cultural psychology* (p.p. 21 – 33). Amsterdam Swets ands Zerthinger.
- Feuerestein, R. (1980). *Instrumental Enrichment: Theoretical Basis, Goals, and Instruments*. Jerusalem: Hadassah- WIZO Canadá Research Institute.
- Florez, J. (2000). *Patología Cerebral y sus repercusiones cognitivas en el Síndrome de Down*. Fundación Síndrome de Down de Cantabria.
- Gagné, E (1991) La psicología cognitiva del aprendizaje escolar. Madrid: Visor.
- Gallagher, M.L (2001). Helping students with learning disabilities make sense of word problems. *Intervention in School and Clinic*, 37, 13-18.
- Garcia, A. E., & Jiménez, J. G. (2000). Resolución de problemas verbales aritméticos en niños con dificultades de aprendizaje. *Cognitiva*, (12) 2, 153-170.
- Gerard, G. (1990). Strategies that learning-disabled students solve verbal mathematical problems. *Preventing School Faulure*, Fall, 35.2-5
- Gil, M & Miranda, A (2002). La actuación preventiva en la educación infantil : el concepto de número. En *Aplicaciones de Intervenciones Pedagógicas*. Coordinador Garcia, Jesús. Ediciones Pirámide. España
- Ginsburg, H. (1989). Prólogo. En A. Baroody (Comp.) *El pensamiento matemático en los niños*. Madrid: Visor: Libros.
- Gonzalez-Pérez, J. (2003). *Discapacidad intelectual Concepto, evaluación e intervención psicopedagógica*. Editorial CCS. Madrid: España.
- González. Pienda, J.A.(1998). Matemáticas. En V. Santiuste y J. Beltrán (Coods) *Dificultad de Aprendizaje*. Madrid: Síntesis.

- Greeno, J. G. (1980). Threads in the Theory of knowledge for problem solving. In D. T: Tuma y F. Reif (Eds). *Problem solving and education: Issues in Teaching and Learning*. (pp. 9-24) Hillsdale, N. J. Erlbaum.
- Hale, C y Borkowski, J. (1991). Attention, memory and cognition. En J. Matson, y J Mulick (Eds). *Handbook of Mental Retardation*. New York: Pergamon Press.
- Harper, G. F., Mallette, B., Maheady, L., Bentley, A. E., & Moore, J. (1995). Retention and treatment failure in classwide peer tutoring: Implications for further research. *Journal of Behavioral Education*, 5, 399-414.
- Hart, J. M. (1996). The effect of personalized word problems. *Teaching children mathematics* 504-505.
- Hermoso, V. (1999) *Filosofía: una matriz cultural*. Maracay: Ediciones de la fundación cultura y tradición.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós Educador.
- Hughes, M. (1987). *Los Niños y los Números* Barcelona: Planeta.
- Hurtado, J (1998). *Metodología de la Investigación Holística*. (2da Edición). Caracas: Fundación Sypal.
- Hutchinson, N. (1993). Students with disabilities and mathematics education reform-Let the dialogue begin. *Remedial and Special Education*, 14, 20-23.
- Jintendra, A, & Hoof, K. (1996). The effect of schema-based instruction on mathematical word problem problem solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 422-431.
- Jintendra, A., & Pin, Y. X. (1997). Mathematical word-problem-solving instruction for students with mild disabilities and students at risk for math failure: a research synthesis. *The journal of special education*, 30 (4), 412-438.
- Kerlinger, F. (1997). *Investigación del comportamiento*. 2da edición. México: McGraw Hill. Título original: *Foundations of behavioral research*. N.Y: Holt, Rinehart and Winston. (1986).
- Ley de Educación. (1980). *Gaceta Oficial N° 2.635. Extraordinario*. Fecha 28 Julio, 1980.

- Ley para las Personas con Discapacidad (2007). *Gaceta oficial* N° 38.598. Asamblea Nacional, enero 5 del 2006.
- Luckasson, R; Coulte, D.L.; Polloway, F.A.; Reiss, S.; Schalock, R.L.; Snell, M.E.; Spitalnik, D.M.; y Stark, J.A. (2002). *Mental Retardation: Definition, Classification, and Systems of Supports*. Washington, D.C.: American Association on Mental Retardation (Ed. Cast. Alianza, 1999).
- Martinez, M (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México, D.F: Editorial Trillas.
- Mayer, R. (1986). Capacidades matemáticas. En R. J. Sterberg, *Las capacidades humanas*. (pp. 165-194). Barcelona: Editorial Labor.
- Mayer, R. E. (1989). Cognition and instruction in mathematics. Introduction to special section. *Journal of Educational Psychology*, 81, 452-456.
- Metton, G. (1972). “La adquisición de la noción de número en el niño deficiente mental”. En Varios: *Trastornos del Aprendizaje del cálculo*. 119-146.
- Meza, C (2002). Resolución de problemas verbales matemáticos. En *Boletín Multidisciplinario 13*. Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia. (Cenamec). Caracas: Venezuela.
- Miller, S, P., & Mercer, C. D. (1997). Educational aspects of mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 47-56.
- Ministerio de Educación. Dirección de Educación Especial. (1997), *Conceptualización y política para la atención integral de las personas con retardo mental*. Caracas: Autor.
- Miranda, A.; Arlandis, P & Soriano, M. (1997). Instrucción en estrategias y entrenamiento atribucional: efectos sobre la resolución de problemas y el autoconcepto de los estudiantes con dificultades de aprendizaje. *Infancia y Aprendizaje*, 80, 37-52
- Miranda, C, & Gil, M; (2002). Las dificultades de Aprendizaje de las matemáticas en educación primaria: el cálculo. En *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Coordinador García, J. Ediciones Pirámide.
- Molina, S. (1999) *Deficiencia Mental. Aspectos Psicoeducativos*. Ediciones Aljibe:Granada. España.

- Montangue, M., & Boss, C. (2001). The effect of cognitive strategy training on verbal math problem solving performance of learning disabled adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 26-33.
- Montangue, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of learning Disabilities*, 25, 230-248.
- Montangue, M. (1997) Cognitive strategy instruction in mathematics for student with learning disabilities *Journal of Learning Disabilities*, 30,164-177
- Montangue, M., & Applegate, B. (1993). Middle school students' mathematical problems solving. An analysis of think-aloud protocols. *Learning Disabilities Quarterly*, 16, 19-32.
- Montangue, M, Woodward & Pedrotty. (2004). *Cognitive strategy instruction in mathematics for students with learning disabilities. Journal of Learning Disabilities*, 30, 167-177.
- Nacional Research Council. (1989). Washington: D.C National Academy Press.
- Naglieri, J. A. y Johnson, D. (2000). Effectiveness of a cognitive strategy intervention improving arithmetic computation based on the PASS theory. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 591-597
- Namakforoosh, N. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Limusa.
- Neef, N., Nelles, D., Iwata, B., y Page, T.(2003). Analysis of Precurrent Skills in Solving Mathematics Story Problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36, 21-23.
- Organización de Naciones Unidas. (ONU, 1998). "Una Sociedad Para Todos" en *Revista Inclusión*, N° 20.
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (1994). *Conferencia Mundial sobre las necesidades educativas especiales. Declaración de Salamanca*. Autor
- Orrantia, J (2003). El rol del conocimiento conceptual en la resolución de problemas aritméticos con estructura aditiva. *Infancia y Aprendizaje*, 20 (4,451-468)
- Owen y Fuchs (2002). *Cognitive strategies and educational performance*. New York: Academia Press.
- Parra, N. (2001). *Administración y Evaluación de la Política Educativa Integral para la Atención de la Persona con Retardo Mental. Ponencia I Jornadas*

Científico Pedagógicas para la Atención Integral de las Personas con Retardo Mental. UPEL 11 de mayo del 2.001. Viceministerio de Asuntos Educativos. Dirección General de Niveles y Modalidades. Dirección de Educación Especial. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.

Pedrotty, D.(1997). Mathematics education and students with learning disabilities: Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 2-19.

Piaget, J (1960). *La formación del símbolo en el niño*. México: Fondo de Cultura Económica.

Prieto, M., & Arnaiz, P. (1992). *La Evaluación Dinámica de la Inteligencia: Un Modelo para Evaluar los Procesos Metacognitivos de la Inteligencia*. España: Universidad de Murcia.

Poggioli, L. (1989). *Serie Enseñando a aprender. Estrategia de resolución de problemas*. (Serie en línea). Disponible:
<http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio510.htm>.

Polya, G.(1994). *Cómo plantear y resolver problemas*.(18. Ed.) México: Editorial.

Pourtois, J, & Desmet, H.(1992). *Epistemología e Instrumentación en ciencias humanas*. (Mkircher,trad.) Barcelona, España: Herder (trabajo original presentado en 1988).

Puente, A. (1993). Modelos mentales y habilidades en la solución de problemas aritméticos verbales. *Revista de Psicología General y Aplicada*.46._(2), 149-160.

Puente, A. (1998). *Cognición y Aprendizaje. Fundamentos psicológicos*. Madrid: Pirámide.

Rimoldi, H.J. (1996). Estructuras e imágenes en la solución de problemas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 30, (3), 285-296.

Rusque, A.M & Castillo, C (2003) *Método de Casos*. Caracas, Venezuela. Editorial Vadell Hermanos Editores. C.A.

Sierra, B (1999). *Técnicas de Investigación Social*. México: Trillas.

- Simon, H. (1978). Information-Processing. Theory of human problem solving. En W. K. Estes (Comps), *Handbook of Learning and Cognitive processes: vol 5* (pp: 81-96). Aellsdale: N. J: L. E. A.
- Simon, H. A. (1980) Problem solving in education. En D.T. Tuma & F. Reif (Comp.) *Problem solving and education: Issues in Teaching and research.* (pp. 81-96). Hillsdale; N.J.: Erlbaum.
- Spitz, H. & Borys, S.(1984) Depth of search: How for con the retarded search?. En P.H Brouk, R. Sperber y Mc. Couley (Ads): *Learning and Cognition Mentally Retarded.* Launders: Laurence Erlbaum Associates Publishers.
- Sternberg, R., & Detterman, D. (1992). *¿Qué es la Inteligencia?. Enfoque actual de su naturaleza y definición.* (2a edición). Madrid: Pirámide.
- Strauss, A.; & Corbin, J. (2002). *Bases de la Investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Editorial Universidad de Antigua. Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia.
- Tamayo, M. (2001). *El proceso de la investigación científica.* (4a .edición.). México: Limusa Noriega.
- Taylor, S & Bodgan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La Búsqueda de significados.* Buenos Aires. Argentina: Editorial Paidós.
- UNESCO (2000). *Educación para Todos en las Américas. Marco de Acción Regional.* Santo Domingo, República Dominicana.
- UNESCO. (1996). *La Educación encierra un tesoro.* Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors. Santillana. Madrid: España.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (1996) *Políticas de Formación Docente. Documento Base:* Autor.
- Verdugo, M. Entrenamiento y generalización de estrategias cognitivas en deficientes cognitivos. *Revista de Psicología General y Aplicación. Volumen 30* (3), 1984.
- Verdugo y Jenaro (1997). *La concepción del retraso mental en el 2002.* Ediciones Alianza. Madrid: España

- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítico.
- Willis, G. B. & Fuson, K. (1988). Teaching Children to Use Schematic Drawing to Solve Addition and Subtraction Word Problems. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 80, No.2, 192-201.
- Wood, D. K.; Frank, A. R., y Wacker, D. P. (1998). Teaching multiplication facts to students with learning disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 323-338.
- Zhang, J. (1997). The nature of external representations in problem solving. *Cognitive Science*, 21, 179-217.

A N E X O A

**(Prueba Diagnóstica de Conocimiento sobre resolución de problemas aritméticos
verbales)**

Prueba Diagnóstica de Conocimiento sobre resolución de problemas aritméticos verbales

Fecha: _____

Nombre y Apellido: _____

1. Anaelis tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene Anaelis ahora?
2. José Manuel tenía 419 bolsas, luego Clevis le dio 216 bolsas ¿Cuántas bolsas tiene José Manuel ahora?.
3. Mailen tiene 234 tazas. Luego, José Manuel le dio más tazas. Ahora Mailen tiene 260 tazas ¿Cuántas tazas le dio José Miguel a ella?
4. Clevis tiene 234 tazas. Luego, José Manuel le dio más tazas. Ahora Clevis tiene 260 tazas ¿Cuántas tazas le dio José Miguel a ella?
5. José Manuel le dio 150 más. Ahora Clevis tiene 250 metras. ¿Cuántas metras tenía Clevis al principio?
6. José Manuel le dio 150 más. Ahora Clevis tiene 250 metras. ¿Cuántas metras tenía Clevis al principio?
7. Beryuney tenía algunos legos. Después, el le dio 156 legos a Antonio. Ahora Beryuney tiene 268 legos. ¿Cuántos legos tenía Clevis al principio?
8. Nayluz tenía 110 revistas. Luego, ella le dio algunas revistas a José Manuel. Ahora tiene 50 ¿Cuántas revistas le dio a José Manuel?

9. Clevis tiene 360 franelas, luego ella le dio 60 franelas a José Manuel. ¿Cuántas franelas le quedan?, la educando si realizó la operación adecuadamente, pues estructuró de manera adecuada los datos, lo que le facilitó tener la respuesta correcta.
10. Clevis y Nayluz tienen las dos 340 CD. Clevis tiene 100 CD ¿Cuántos CD tiene Nalyluz?.
11. Clevis y Beryuney tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tiene Clevis?,
12. Clevis y Beryuney tienen entre los dos 250 barajitas de los padrinos mágicos. Beryuney tiene 50 barajitas. ¿Cuántas barajitas tiene Clevis?,
13. Beryuney tiene 160 lápices. José Manuel tiene 100 lápices. ¿Cuántos lápices tienen entre los dos?
14. Nayluz tiene 169 monedas. José Manuel tiene 100 monedas. ¿Cuántas monedas tienen entre los dos?
15. José Manuel tiene 170 carros. José Manuel tiene 100 carros. ¿Cuántos carros tienen entre los dos?

A N E X O B

(Cuestionario)

Cuestionario

Apellido y Nombre: _____

Fecha: _____

1. ¿Cómo son las personas con necesidades especiales?
2. ¿Cómo podrías representar visualmente el aula de clase?
3. ¿Cómo podrías representar el lugar donde tú vives?

A N E X O C
(Sesiones de Intervención)

Sesiones de intervención

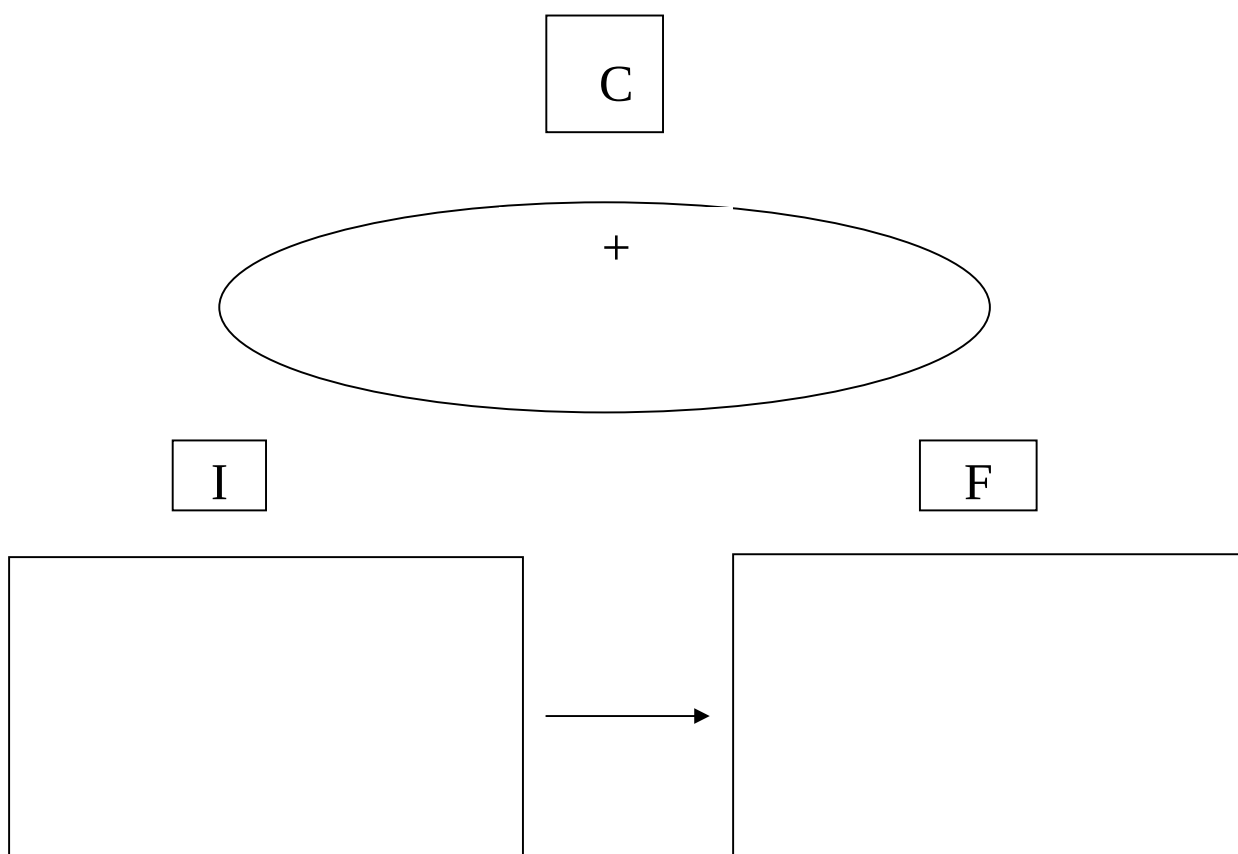
Sesión	Actividades desarrolladas	Tipos de mediación
1	• Justificación de programa de intervención. • Explicación de las estrategias. • Introducción de los problemas de combinar • Aplicación a nivel manipulativo de los problemas de cambio.	• Mediación de la transcendencia
2	• Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de cambio. • Introducción a los problemas de cambio de forma manipulativa.	• Mediación del sentimiento de competencia
3	• Revisión de los tipos de problemas ya trabajados y de las estrategias utilizadas para su resolución • Problemas de cambio a más y a menos con final desconocido • Estrategia de visualización.	• Mediación de la intencionalidad
4	• Revisión de los tipos de problemas ya trabajados y de las estrategias utilizadas para su resolución. • Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de combinar y de cambio a más con cambio desconocido.	• Mediación de la reciprocidad
5	• Revisión de los tipos de problemas ya trabajados y de las representaciones gráficas útiles. • Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de cambio a más y a menos con conjunto inicial desconocido.	• Mediación de la competencia
6	• Revisión de las estrategias y de su orden de aplicación. • Planteamiento a nivel manipulativo de los problemas de igualar. • Actividad de distinguir entre problemas de cambio y de combinar. • Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de igualar.	• Mediación de la transferencia
7	• Revisión de las estrategias y de su orden de aplicación. • Asociación de textos de problemas con un dibujo útil. • Redacción por parte del estudiante de un problema de cambio. • Introducción a nivel manipulativo de los problemas de comparar.	• Mediación de la intencionalidad

Sesión	Actividades desarrolladas	Tipos de mediación
8	• Revisión de las estrategias y de su orden de aplicación • Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de comparar con cantidad comparada desconocida. • Planteamiento por parte del estudiante de un problema de combinar.	• Mediación de la intencionalidad
9	• Revisión de todos los tipos de problemas. • Trabajo en formato de papel y lápiz con problemas de comparar con referente desconocido. • Planteamiento por parte del estudiante de un problema de combinar.	• Mediación del sentimiento de competencia.
10	• Revisión de todos los tipos de problemas. • Practica de problemas con especial dificultad.	• Mediación de la intencionalidad
11	• Revisión de todos los tipos de problemas. • Practica de problemas con especial dificultad.	• Mediación de la reciprocidad.
12	• Revisión de todos los tipos de problemas. • Practica de problemas con especial dificultad.	• Mediación de la transferencia.
13	• Explicación de otras actividades donde se pueda transferir la estrategia	• Mediación de la intencionalidad
14	• Revisión de la transferencia con las estrategias de diagrama a otras actividades académicas	• Mediación de la reciprocidad
15	• Chequear transferencia de la estrategia de diagrama a otras actividades académicas.	• Mediación del sentimiento de competencia.
16	• Chequear transferencia de la estrategia de diagrama a otras actividades académicas.	• Mediación del sentimiento de competencia.

A N E X O D

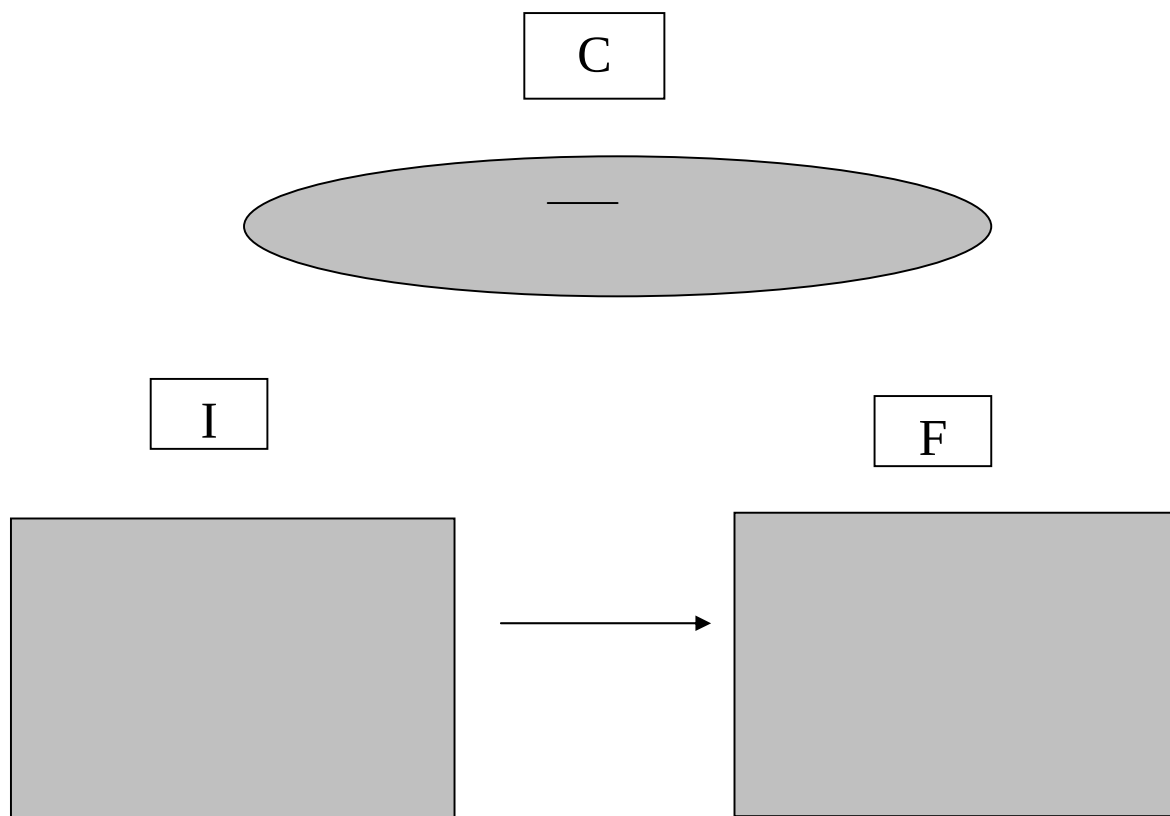
(Transparencia Cambio-incremento)

TRANSPARENCIA
CAMBIO - INCREMENTO



A N E X O E
(Transparencia Cambio-decremento)

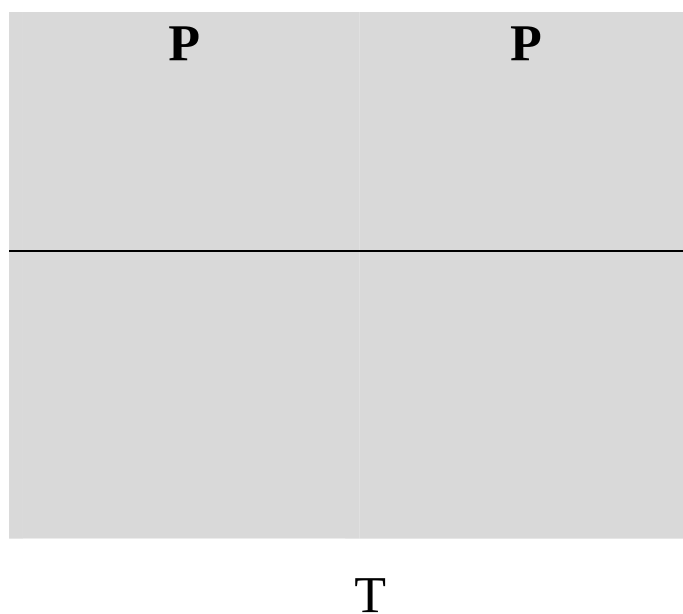
TRANSPARENCIA
DIAGRAMA CAMBIO-DECREMENTO



A N E X O F

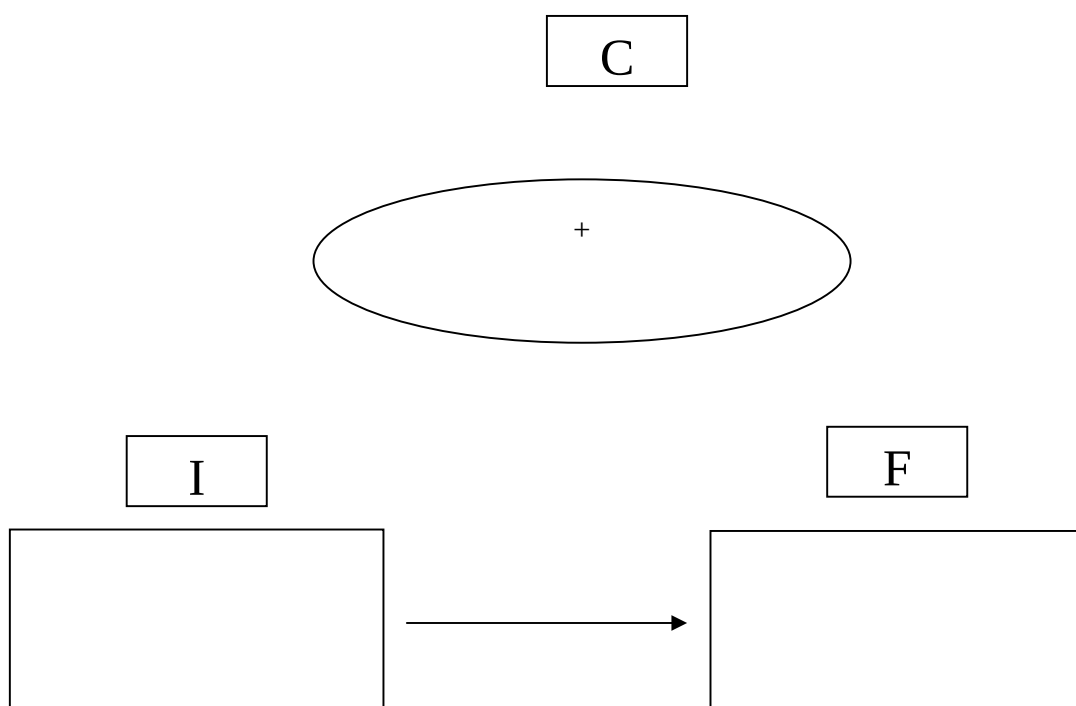
(Transparencia Diagrama juntar)

TRANSPARENCIA
DIAGRAMA JUNTAR



A N E X O G**(Tarjeta Diagrama Cambio -incremento)**

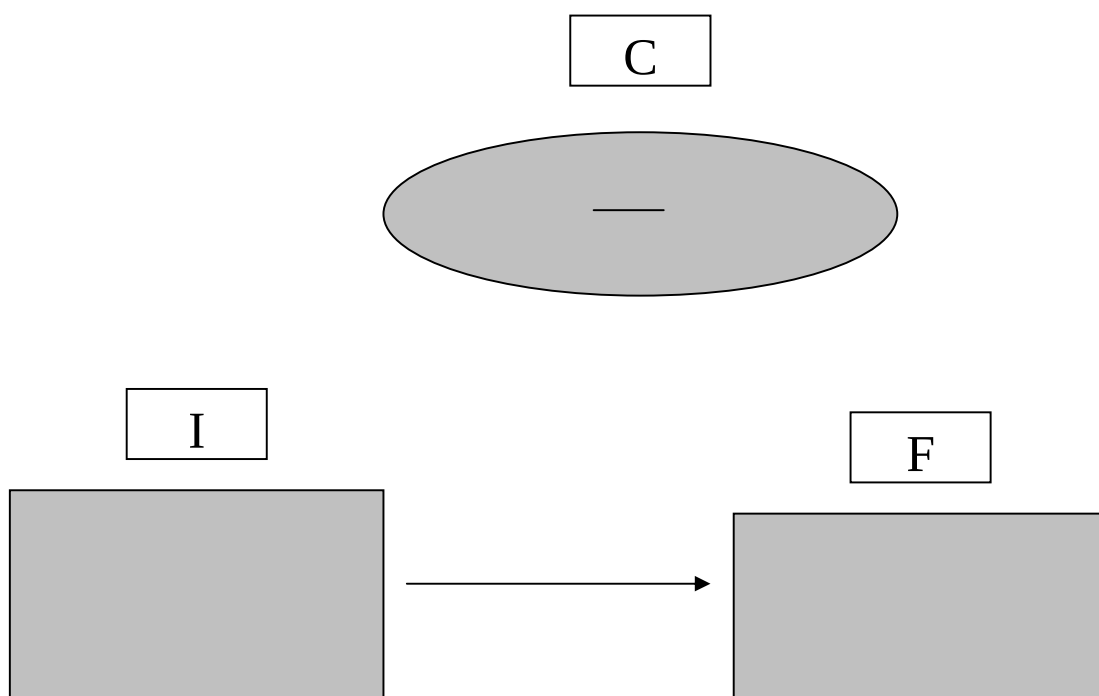
TARJETA DIAGRAMA CAMBIO-INCREMENTO



A N E X O H

(Tarjeta Diagrama Cambio -decremento)

TARJETA DIAGRAMA CAMBIO-DECREMENTO



A N E X O I
(Tarjeta Diagrama Juntar)

TARJETAS
DIAGRAMA JUNTAR

