

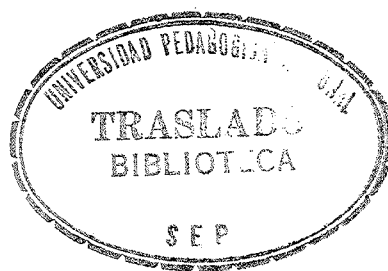


SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Universidad Pedagógica Nacional
Unidad UPN 181

LA RESOLUCION DE PROBLEMAS VERBALES ADITIVOS
SIMPLES Y EL USO DE LOS ALGORITMOS POR NIÑOS
DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

María Evangelina Arroyo Rivera
Judith Medina Sánchez



TEPIC, NAYARIT, JULIO DE 1996.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tepic, Nayarit; a 29 de junio de 1996.

C. PROFRA. MARIA EVANGELINA ARROYO RIVERA
P R E S E N T E.

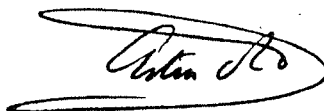
En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "LA RESOLUCION DE PROBLEMAS VERBALES ADITIVOS SIMPLES Y EL USO DE LOS ALGORITMOS POR NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. FRANCISCO JAVIER OLVERA BERMUDEZ, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



ATENTAMENTE
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN - 181



S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD U. P. N. - 181
TEPIC, NAYARIT
M. en C. ARTURO RAMOS

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tepic, Nayarit; a 29 de junio de 1996.

C. PROFRA. JUDITH MEDINA SANCHEZ
PRESENTE.

En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "LA RESOLUCION DE PROBLEMAS VERBALES ADITIVOS SIMPLES Y EL USO DE LOS ALGORITMOS POR NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. FRANCISCO JAVIER OLVERA BERMUDEZ, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



ATENTAMENTE
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN - 181

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD U. P. N. - 181
TEPIC NAYARIT
M. en C. ARTURO RAMOS

Secretaría de Educación Pública
Universidad Pedagógica Nacional
Unidad UPN 181

La resolución de problemas verbales aditivos simples y
el uso de los algoritmos por niños de segundo grado de
educación primaria

María Evangelina Arroyo Rivera
Judith Medina Sánchez

Tesis presentada para obtener el título de Licenciado en Educación
Primaria

Tepic, Nayarit, Julio de 1996

Indice

	Pág.
Introducción	1
Capítulo 1 Realidades que enfrenta la matemática en el ámbito escolar	6
Capítulo 2 La construcción del conocimiento matemático	17
El conteo	20
Caracterización de los problemas verbales aditivos simples	23
Estrategias de solución	33
Capítulo 3 Los problemas verbales aditivos simples y sus implicaciones prácticas	42
Los problemas y su solución (primera entrevista)	46
Segunda entrevista	67
Nivel de conocimiento en la resolución de los problemas verbales aditivos simples	74
Capítulo 4 La enseñanza de la suma y la resta en los primeros grados de la educación primaria	79
Bibliografía	83
Anexos	85

Introducción

En nuestra sociedad el ser humano se encuentra inmerso desde su nacimiento en un ámbito problematizado con el cual interactúa cotidianamente en todos los aspectos comunes, haciendo de su incumbencia sólo los que a él afectan o satisfacen, según sus necesidades, mismas que pueden resultar simples o complejas, dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentre; complejidad que posiblemente superará de cualquier manera en el constante interactuar con su medio, bien para beneficio propio o sólo por simple curiosidad, puliendo cada vez más la forma de encontrar el resultado satisfactorio y por que no, en ocasiones a la nulidad en la resolución de algunos.

Estas constantes actividades conforman y enriquecen las habilidades que manifiestan los seres humanos en los diferentes aspectos correspondientes a su cotidianidad y en las edades tempranas cuando aún no ha existido ningún roce con la educación formal que pudiera influir en sus deducciones o resoluciones comunes.

Ese cúmulo de vivencias conjuntas con el conocimiento formal que la sociedad ha ido perfeccionando, se cree pueden fortalecer y hacer más eficiente la construcción del conocimiento en el ser humano, sin embargo pese a tantas sugerencias por parte de autores, y hoy por los mismos programas de estudio no se ha logrado conjuntar tales conocimientos, situación que no ha permitido optimizar el trabajo docente el cual enfrenta serios problemas en los objetivos propuestos, especialmente dentro del campo matemático, que se perfila como una asignatura de estudio difícil de dominar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, especialmente en lo que respecta a la resolución de *problemas verbales aditivos simples* (PVAS) en los niños que cursan la última etapa del primer ciclo escolar (segundo grado) de educación primaria, donde les resulta difícil asociar el conocimiento formal con el informal, presentándose una total desconexión, a tal grado que generalmente no conciben la finalidad de las operaciones básicas (consideradas éstas como conocimiento formal), como instrumentos útiles para solucionar problemas comunes de su entorno con el conocimiento formal sino que continúan utilizando el informal.

Los incidentes más comunes en que incursionan los niños al hacer uso del conocimiento formal están contenidos y sustentados en estudios realizados por

varios autores (Moser, Carpenter, Baroody, Fuson, entre otros), además investigadores que han tenido inquietud sobre el tema en diversas partes del mundo y en diferentes tiempos. En el apartado *La construcción del conocimiento matemático* se encuentra información acerca de lo que son los PVAS, la manera como son resueltos por los niños y algunas situaciones dadas entre el conocimiento formal e informal que incide en la resolución de los PVAS.

Otro de los apartados importantes que reporta el presente documento son los instrumentos de investigación y sus resultados conjuntamente con algunas reflexiones y esclarecimiento sobre el tema en que finalmente concluyen las autoras al respecto.

El instrumento de investigación utilizado es la entrevista aplicada en dos momentos, uno al inicio del ciclo escolar en el segundo grado de educación primaria, con la intención de rescatar y evaluar los alcances que poseen los niños antes de adentrarse en el conocimiento formal y otro al concluir el mencionado ciclo con el propósito de recabar evidencias sobre la funcionalidad que para los niños presenta contar con los conocimientos formales para solucionar problemas mismos que para el primer momento de las entrevistas utilizaron estrategias informales.

En el apartado *Los problemas verbales aditivos simples y sus implicaciones prácticas* se encuentran asentados los rasgos que muestran el desarrollo de la investigación así como una contrastación sobre los resultados obtenidos en la primera y segunda entrevista, además de hacer una comparación con los resultados que reportan diversos investigadores al respecto. Finalmente se presentan algunas sugerencias en el apartado *La enseñanza de la suma y la resta en los primeros grados de educación primaria* que pueden ser útiles a quienes presentan inquietudes semejantes a las que dan origen a la presente puesta en marcha de la investigación que se reporta en el presente documento, siendo algunas de ellas:

- La exasperación de no lograr ni aún con un trabajo arduo por parte del docente que el niño se apropie de la habilidad de poder elegir las operaciones apropiadas a los problemas cotidianos expuestos en el desarrollo del trabajo escolar.
- Tratar de evitar expresiones por parte de los alumnos como: maestra, ¿y que cuenta voy a hacer? aún en planteamientos de contextos muy sugerentes.

- Conocer si existe un orden por rango de importancia en los aspectos a seguir en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la aplicación de las matemáticas de tal forma que ofrezca mayores ventajas para el logro de los objetivos.
- Conocer cuando menos una parte de las técnicas y estrategias que consideran algunos autores sobre el tema en particular para poder aumentar y enriquecer las propias y tener más conciencia sobre el desempeño del trabajo docente, perfilando con firmeza, libertad y precisión dentro de este ámbito del trabajo educativo.

Capítulo 1

Realidades que enfrenta la matemática en el ámbito educativo

La excelencia en el quehacer docente que aclaman actualmente las necesidades generadas dentro del círculo social, así como visiones futuras encauzadas para anteponerse a los naturales retos que presenta el cambio evolutivo en cualquier ámbito cultural, depende de muchos factores que circundan el medio en que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje, pues son los que finalmente determinan el nivel de predisponibilidad que lleva el niño y el maestro como punto de partida para cualquier seguimiento en los diferentes grados y áreas de estudio contempladas dentro de los planes contenidos en cualquier *curriculum* educativo.

Entre el resto de elementos que inciden determinadamente en la práctica docente están los instrumentos didácticos mismos que se encuentran sujetos a una normatividad que científicamente responden a las necesidades básicas que el país requiere en materia de educación, elementos que han sido estructurados tomando

en consideración el sinfín de condicionantes que constituyen el gran mosaico cultural que integra nuestro país, pero que algunos aspectos según los resultados que se generan dentro de la práctica docente han sido tocados someramente, pues no han logrado producir en el infante conocimientos sagaces y perdurables que les permitan desenvolverse íntegramente ante diversas circunstancias.

La problemática que le corresponde dilucidar al ser humano para comprender e interrelacionarse con su medio ambiente ha sido segmentada por él mismo para profundizar más sus conocimientos en relación a las situaciones que enfrenta y su gran capacidad psicológica lo ha llevado a cuestionar hacia el futuro y a prepararse constantemente para desarrollar sin el mayor esfuerzo su capacidad creadora ante cualquier circunstancia, quedando sujeto solamente a depurar o complementar acciones que pudieran suscitarse o la construcción de nuevos conocimientos que se pudieran generar.

Esta segmentación del conocimiento que inicialmente está caracterizada por cuatro áreas básicas consideradas en la educación inicial se cree responden a las necesidades fundamentales de las generaciones jóvenes sujetas a instrucción con el fin de prepararse para enfrentar con éxito un futuro próximo.

Inmersa entre estas cuatro áreas básicas del conocimiento humano se encuentra la matemática, área de primordial importancia que incide decisivamente en el plano político, social, económico y cultural del ser humano, desde que éste empezó a agruparse para vivir en sociedad y al ir construyendo y descubriendo su propio hábitat.

La matemática a través de la historia ha influido mucho en la vida del hombre, por medio de ella resuelven problemas cotidianos de acuerdo a las posibilidades y estrategias que le brinda el medio a través de la experiencia a veces con aciertos y algunos con desaciertos; situaciones que le proporcionan la oportunidad de desarrollar nuevos grados de complejidad y abstracción en el conocimiento para profundizar en situaciones futuras que pudieran presentarse y de esa forma prevenir el desempeño positivo y veraz de cualquier acción a desarrollar, así como también estimular el poder de reflexión en el individuo buscando siempre con su uso escudriñar en todos los aspectos hasta las más fantásicas acciones en cualquier objeto sujeto a investigación.

Actualmente se considera a las matemáticas como una de las áreas más importantes dentro de cualquier círculo social, sin embargo es de las más

complejas en el hacer y entender del individuo a pesar de que constantemente interactúa con ellas para comprender, ubicarse y forjar su entorno.

Una característica del ser humano es que, es el único ser capaz de construir su propio conocimiento, misma que no ha pasado desapercibida por las generaciones adultas que se han preocupado por enriquecerla, en ocasiones propiciando situaciones conflictivas que aceleren el proceso de madurez en el niño tomando en cuenta las etapas y niveles psicológicos acordes a la edad cronológica que presentan, conformando así la educación formal que aunado al conocimiento etnomatemático*, se pretende en corto tiempo formar habilidades en el niño capaces de transformar la realidad e impulsar el desarrollo integral del mismo.

Mas sin embargo, pese a tantos esfuerzos y buenos propósitos no se ha logrado cumplir satisfactoriamente con las expectativas en el ámbito educativo de la instrucción primaria, ya que se tiene evidencia de la apatía que existe hacia la matemática educativa así como los problemas de aprendizaje en lo relacionado con ella, situación que comúnmente se vive en un sinfin de planteles educativos

* El conocimiento etnomatemático se construye porque el individuo vive en un medio particular, no forma parte del conocimiento escolar, ni se considera como conocimiento matemático por la persona que lo usa (adulto o niño); este conocimiento le permite al sujeto resolver problemas relacionados con la matemática. (Kieren, 1988)

para lo cual el docente responsable hace uso de estrategias metodológicas para lograr la funcionalidad de tal conocimiento.

Los resultados obtenidos en el área de matemáticas durante el proceso de instrucción presenta una problemática difícil de resolver dentro de nuestra sociedad, puesto que si existe preocupación respecto a la eficiencia educativa dentro de esta área en el organismo representativo del Sistema Educativo Nacional proyectado en la constante reestructuración de programas educativos tan discutidos a nivel nacional y la preocupación de diversos autores de diferentes nacionalidades sobre el tema, demuestra que existen problemas en la enseñanza del área de matemáticas en el nivel primario y se busca la forma de llegar al perfeccionamiento, más sin embargo no ha sido posible vincular satisfactoriamente el conocimiento etnomatemático con la educación formal para que el educando desarrolle habilidades y se apropie de operaciones aditivas de una manera reflexiva y los aplique funcionalmente a sus labores cotidianas, pues se ha detectado que después de haber comprendido el proceso de realización de operaciones así como su funcionalidad, aún sigue sin valerse de los algoritmos de las operaciones haciendo uso de otras estrategias cuando se le

presenta la oportunidad o simplemente no decide con seguridad la operación a realizar.

Conocer por qué el niño no fusiona las estrategias que le brinda el medio con las que le proporciona la escuela es y debe ser preocupación de todo docente, pues a pesar de la incesante labor que desempeña y el constante cambio que se ha generado en planes y programas de estudio, no se ha logrado superar satisfactoriamente esta aguda problemática, siendo angustiante y lamentable contar con alumnos que a pesar de cursar o haber concluido su educación primaria no sean capaces de resolver problemas cotidianos con el uso del conocimiento formal que la escuela proporciona, registrándose deficiencias en el objetivo que persigue la misma en el aspecto matemático que es ampliar el conocimiento en su aprendizaje, debiendo partir de situaciones concretas que provoque un aprendizaje conjugado en donde el niño experimente diversas formas de resolución, tanto mentales como escritas. Pero ¿cómo lograr esta relación en las operaciones cuando se carece de conocimiento, habilidad y tiempo disponible dentro de un *curriculum* en donde aparentemente existe libertad en un trabajo condicionado?

El Consejo Nacional Técnico de la Educación, conjuntamente con docentes y la sociedad en general han demostrado que son ejes activos que de alguna u otra forma incurren constantemente en el proceso de actualización y funcionalidad del conocimiento.

Ahora bien, si se está a la vanguardia de los procedimientos educativos y los ajustes se dan *aparentemente* a la altura de las circunstancias de las necesidades actuales, ¿qué es lo que está entorpeciendo la eficiencia en relación a las necesidades de su momento y la calidad de la educación en los jóvenes de nuestro tiempo? Además, si se cuenta con más apoyos científicos (investigaciones) y tecnológicos en algunos planteles educativos, así como la actualización del magisterio nacional, ¿cuál será el origen de tal antagonismo de conocimientos en el educando al enfrentar su realidad?, ¿será que el docente no sabe interpretar su función en la enseñanza y actúa en base a su formación?, misma que probablemente responde de acuerdo al modelo educativo con el cual fueron educados e influye predominantemente dentro del desarrollo de su práctica docente, retomando el papel que caracteriza al maestro tradicionalista con su educación bancaria (Freire, 1976) donde el profesor se creía el único poseedor del conocimiento y el alumno quien aprendía en base a modelos mecanizados que no

le brindaban la oportunidad de reflexionar ante diversos planteamientos con el mismo contexto, procediendo así en respuesta a su formación, construida con el desarrollo y aplicación de programas de estudio que antecedieron al menos tres décadas a los actuales.

Los modelos educativos que se encuentran inmersos en los planes y programas de estudio han sufrido cambios constantes debido a que en ellos se cuantifican oficialmente el *curriculum* formativo y han cumplido una función muy importante dentro del ámbito educativo, pues es el primer instrumento de trabajo que el profesor de educación primaria, en este caso, utiliza para conducir el proceso de aprendizaje, más sin embargo, quienes lo han llevado a la práctica le han dado diferentes matices, acción válida hasta cierto punto por la diversidad de condicionantes de los diferentes espacios donde se desarrolla.

El manejo actual de los programas presenta una distorsión de su eficiencia aunada la apatía al cambio de los docentes que siguen sujetos a anteriores modelos educativos y no han querido romper con ese paradigma que en su momento la funcionalidad del mismo pudo ser satisfactoria.

El principal instrumento de trabajo que utiliza el docente en su trascendental labor son los programas de estudio por lo que resulta indispensable analizar la metodología de enseñanza que proponen los programas y que pudieran incidir inconscientemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, exclusivamente dentro del apartado de resolución de problemas, sección sujeta a estudio en el presente documento con el propósito de conocer los cambios que, en busca de eficiencia, la educación ha sufrido tratando de lograr una estrecha relación escuela y medio para vincular el conocimiento formal en la cotidianidad que, aunque no se ha alcanzado el éxito deseado, sí ha guiado el trabajo actual a un mejor perfeccionamiento de apoyar a la práctica docente, lo que no garantiza el mejoramiento de la misma.

Encontrándose al respecto que en los planes y programas educativos de 1981, que son los que pudieran influir en las prácticas educativas debido a la formación de algunos docentes en el aspecto de resolución de problemas, contienen planteamientos muy sugerentes para la forma de solucionarlos, insertos en los contextos en los cuales se encuentran presentes todos los datos necesarios, introduciéndose el conocimiento a través de la teoría de conjuntos de acuerdo a la teoría piagetana, dando como resultado alumnos acostumbrados a resolver

situaciones problemáticas con todos los elementos requeridos para la realización del mismo, siguiendo una serie de pautas que lo conducen a deducir la operación a realizar, de tal forma que el contexto del problema no era motivo para una muy necesaria reflexión ni comprensión del significado situacional en el que dicha problemática se encuentra inmersa.

Actualmente en los programas de 1993 se recomienda construir el conocimiento matemático en torno a problemas conformados en base a la habilidad innata de los alumnos para resolver problemas en su cotidianidad y promover actividades que los ayuden a relacionar ese conocimiento con el convencional, pero ¿realmente la formación como docente proporciona esas habilidades? Actualmente se quiere renovar los saberes del docente con la organización de cursos para que se mantenga a la vanguardia en los conocimientos y métodos modernos educativos, pero ¿serán los contenidos de los cursos de actualización los requeridos para desarrollar exitosamente la nueva modalidad educativa en la resolución de problemas?

Proporcionar el proceso que el niño debe seguir al realizar las operaciones en la escuela aunado a las labores cotidianas siempre ha estado contemplado en los

diferentes programas, sólo ha variado la mecánica para el objeto de conocimiento en problemas reales y comunes.

Además se debe tener presente que se es parte de un mundo en evolución, por consecuencia todo lo que en él se encuentra está sujeto a cambios, situación en la que la docencia no es la excepción, donde la formación responde a una época determinada y el desempeño de la misma se desarrolla en contextos y épocas diferentes que requieren una verdadera actualización constante y a conciencia correlacionando la interacción práctica, programas, teorías, entorno y responsabilidad para cumplir con el objetivo propuesto.

Capítulo 2

La construcción del conocimiento matemático

La constante acción en la que se encuentra inmerso el individuo desde su nacimiento y la gran problemática que implica satisfacer sus necesidades le crea una serie de cuestionamientos que debe solventar de acuerdo a sus capacidades en las cuales puede resultar simple o demasiado complejo el grado de dificultad que se le presente, valorándola de acuerdo a la etapa de desarrollo en que se encuentre, situación que superará de cualquier forma a corto o largo plazo como producto de la constante interacción con su medio ocasionado por necesidad o simple curiosidad, puliendo cada vez la manera de encontrar el resultado satisfactorio y en ocasiones la nulidad en la resolución de algunos problemas que le afectan o que éste pueda crear con el fin de enriquecer su conocimiento, acción realizada tal vez en forma inconsciente.

Estas constantes y numerosas actividades favorecen la construcción y el enriquecimiento de las habilidades que manifiestan los seres humanos en los diferentes aspectos insertos en su cotidianidad y en las edades tempranas, cuando

aún no ha existido ningún roce valorativo dentro de la enseñanza formal que pudiera influir en sus deducciones o resoluciones comunes, conformando así el conocimiento informal en el individuo, caracterizado como un cúmulo de conocimientos en el que se encuentra integrado el conocimiento etnomatemático (Chavez, et al., 1992).

Habilidades y estrategias previas que presenta el niño para la resolución de problemas antes de la enseñanza formal o de cualquier tipo de operación por lo que diversos autores (Carpenter y Moser entre otros) sugieren que se construya el conocimiento formal, dentro del área de matemáticas, retomando como punto de partida el conocimiento informal. Estas características son consideradas actualmente en la modernización educativa respecto a la construcción del conocimiento matemático con el propósito de mejorar la calidad de la educación; algunas de estas consideraciones son, entre otras, tomar como base el conocimiento informal al inicio de la educación formal aún con el desconocimiento del algoritmo de las operaciones básicas, mismos que para su enseñanza deberán contar con un contexto problematizado que les dará origen, conectando esta actividad con hechos comunes dentro de la vida social del niño.

Valorando lo importante que resulta para el proceso educativo el conocimiento informal se han realizado numerosas investigaciones para este fin (Carpenter y Moser, 1984). Dichas investigaciones han demostrado que el inicio del conocimiento matemático se debe sustentar en base a la resolución de problemas con la intención de complementar en el niño un campo idóneo sobre el cual llegado el momento, se pueda sustentar con firmeza la enseñanza formal. Se sugiere que al iniciar con esta actividad los problemas expuestos sean de tipo verbal, variando constantemente el grado de dificultad, inclusive que contengan datos ajenos a los cuestionamientos formulados.

En base a investigaciones, algunas ya mencionadas con anterioridad, y entre ellas *El conocimiento etnomatemático en la resolución de problemas aditivos verbales simples* (Chavez, et al., 1992) y corroborando con la experiencia adquirida en el ejercicio de la docencia, se ha concluido que el conocimiento etnomatemático es frecuentemente utilizado por el niño en cualquier situación que se le presente, incluso después de estar recibiendo educación formal.

Reconociendo el valor de dicho conocimiento informal se le ha dado auge para el desarrollo de la educación aritmética.

Lo anterior da origen a que los nuevos programas de educación primaria editados en 1993 les den verdadera importancia a la resolución de problemas como un medio para despertar el sentido reflexivo en los educandos y justificar así como asociar a la realidad el uso de las operaciones.

El conteo

El conjunto de errores en que incurre el niño durante el proceso en que se origina la habilidad en el conteo, están clasificados en tres principios que son:

a) Correspondencia uno a uno

b) De orden estable

c) Cardinalidad

a) Correspondencia uno a uno. Es un componente integral del procedimiento de conteo que , Miller (citado en Bermejo, 1990) llama conteo distributivo e

indica que se trata de un procedimiento que no requiere que el niño determine el número de elementos presentes, a lo que también llama emparejamiento.

Fuson (1988a, citado en Bermejo, 1990) cita a este proceso como correspondencia entre un conjunto de objetos y el de etiquetas verbales, ubicando que el conjunto de etiquetas existe en el tiempo y el de objetos en el espacio, por lo que el conteo de un conjunto de objetos físicos requiere del establecimiento de correspondencia uno a uno con el conjunto de etiquetas. *Cada acto de indicación*, que normalmente es un señalamiento, enlaza una palabra emitida en el tiempo con un objeto situado en el espacio, mediante una correspondencia temporo-espacial (palabra-objeto) que procede de las dos correspondencias en las que interviene el señalamiento.

Un error de correspondencia durante el conteo puede tener lugar en el nivel de la correspondencia temporal (palabra-objeto) que procede de las dos correspondencias en las que interviene el señalamiento. pueden detectarse errores en los dos niveles simultáneamente.

b) Principio de orden estable. Para este principio es necesario el conocimiento de la secuencia convencional de numerales, siendo neutral el tipo de etiqueta

según Gelman y Gallistel (1978, citado en Bermejo, 1990), pues sólo se requiere que sean extraídas de una lista estable.

Si durante el conteo se incurriese en errores, éstos pudieran clasificarse en: 1) conteo convencional o 2) conteo no convencional.

a) **Conteo convencional.** Cuando la etiquetación respeta una lista estable de numerales.

b) **Conteo no convencional.** La etiquetación es estable más no corresponde a ninguna lista de numerales en especial, sino que bien puede haber emisión o mezcla de otras secuencias.

c) Principio de cardinalidad. Wagner y Walters (1988, citado en Bermejo, 1990) señalan que el principio de cardinalidad consiste en el simple reconocimiento de que la última etiqueta verbal de la secuencia de conteo tiene un *status* especial, es decir, representa una propiedad de la colección como un todo en vez de representar el último elemento.

La aplicación de estos dos principios se dice que sigue un orden jerárquico, de tal forma que al inicio se intenta aplicar con exactitud la correspondencia uno a uno, luego una secuencia ordenada y estable, cumplidos estos dos principios se aplica el principio de cardinalidad (Gelman y Gallistel, 1978, citados en Bermejo, 1990).

Estos tres principios son necesarios para que el conteo sea un procedimiento válido de cuantificación.

Caracterización de los problemas verbales aditivos simples

El presente trabajo de investigación está enfocado a la resolución de *problemas verbales aditivos simples* (PVAS) basado en ciertos sustentos teóricos de algunos autores que en diferentes tiempos han realizado investigaciones sobre el dicho tema de estudio.

Considerando lo establecido por el *currículum* de educación primaria en lo referente al programa de matemáticas para segundo grado ha sido necesario documentarse sobre los principios de conteo, clasificación de PVAS, estrategias

de solución de los niños en la resolución de PVAS, tipos de errores en que se incurre al hacer uso de los algoritmos como medio para encontrar algún resultado y demás estrategias secundarias que proporcionan información al entender y comprender los posibles por qué de la estructura de planteamientos de los diferentes problemas que se manejan en la investigación que en este documento se reporta, con el único objetivo de comprender los obstáculos que se enfrentan en la solución de los mismos y mejorar la práctica docente.

Generalmente para el profesor resulta fácil comprobar cuando el niño al resolver PVAS de sustracción y de adición enfrenta diversas y variadas dificultades que impiden la realización eficiente de su tarea de enseñanza. Con el afán de encontrar soluciones al respecto y hacer más eficiente la labor educativa, diversos autores que se citan dentro del contexto del presente escrito, elaboran una serie de análisis en torno a las estructuras de diversos problemas, así como de las características de las estrategias de solución que despliegan los niños ante el planteamiento de los mismos, proporcionando una clasificación de los mismos para facilitar su estudio.

Los PVAS plantean su contexto a través de enunciados verbales, es decir, formulaciones por medio de palabras y cuya resolución requiere del empleo de una sola operación, adición o sustracción (SEP, 1992).

Diversos estudios de investigación recientes, en torno a los PVAS, han concluido que la introducción de dichos problemas no debe aplazarse para cuando el niño aprende a manejar operaciones con números sino que deben integrarse en el *curriculum* de las matemáticas elementales desde el principio (Carpenter y Moser, 1984), quedando así de lado la enseñanza tradicional misma que sugería tres momentos anteriores a la resolución de problemas que son: manipulación, representación gráfica y representación simbólica.

Desde hace algunos años y aún con más auge en la actualidad, en los nuevos programas se ha considerado la resolución de problemas como el punto inicial y el elemento que caracteriza el proceso de enseñanza sobre todo de las operaciones.

Los problemas aritméticos como se ha venido mencionando se clasifican en primer lugar de una etapa y, problemas de más de una etapa dependiendo de si se requiere de una o más operaciones para encontrar la solución.

Al estudiar los problemas de una etapa en el trabajo de investigación que en este documento se reporta, se han considerado los problemas aditivos en los cuales se distinguen dos partes: la informativa y la interrogativa que da origen a una suma o a una resta.

Nesher (1982) al igual que otros autores distingue en su modelo de análisis tres componentes que ayudan a clasificar los problemas: a) la sintáctica en función del número de palabras del problema, de la secuencia de información o de la presencia de palabras especialmente significativas (Jerman, 1973); b) la estructura lógica y c) componente semántica. Esta última ha sido considerada la más importante por la mayoría de los autores entre los cuales cabe mencionar a Carpenter y Moser que reorganizaron la clasificación en cuatro categorías de problemas que son también los que vienen contemplados en la Guía del maestro del primer ciclo (1992) y son: *cambio, combinación, comparación e igualación* en los cuales cada uno de ellos presenta una relación diferente.

Estas cuatro categorías de problemas han sido también clasificados de acuerdo a la acción que se presenta, si se modifica al conjunto dado en el problema se dice que son de acción dinámica, entre ellos se encuentran los problemas de cambio e igualación que son en los que aparece una cantidad inicial que se modifica al

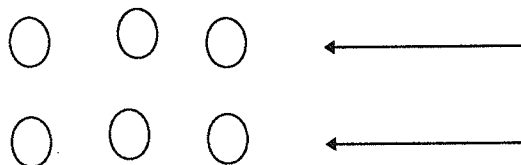
sumarle o restarle un conjunto dado. Otros autores como Vergnaud (1982) clasifica a estos problemas con la etiqueta de *estado-transformación-estado*.

Ejemplos:

Cambio 1

María tiene 4 ciruelas, luego José le dio 2 ciruelas más. ¿Cuántas ciruelas tiene ahora María?

$$4 + 2 = (\quad)$$

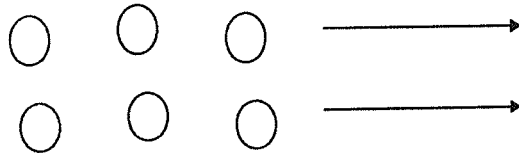


En este caso la acción de añadirle incrementa al conjunto dado.

Cambio 2

María tenía 6 ciruelas, luego le dio 2 a José. ¿Cuántas ciruelas tiene ahora María?

$$6 - 2 = (\quad)$$

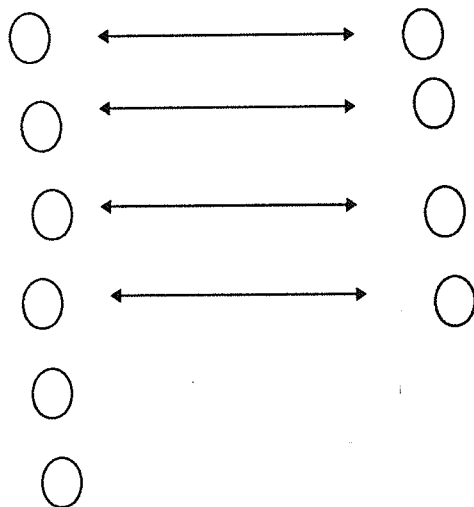


En este caso la acción de quitarle dos elementos decrementa el conjunto.

Igualación 1

María tiene 4 dulces, José tiene 6 dulces. ¿Cuántos dulces necesita María para tener los mismos que José?

$$4 + (\quad) = 6$$

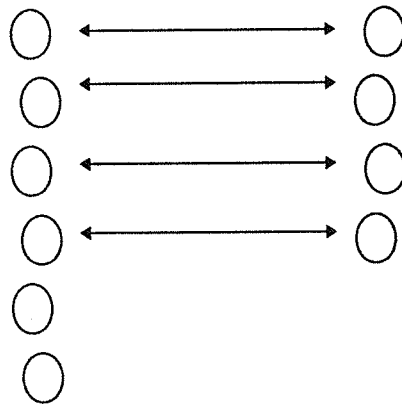


Necesita añadir otros dos dulces para igualar el conjunto.

Igualación 2

María tiene 6 dulces y José tiene 4. ¿Cuántos dulces necesita comerse María para tener los mismos que José?

$$6 - 4 = (\quad)$$

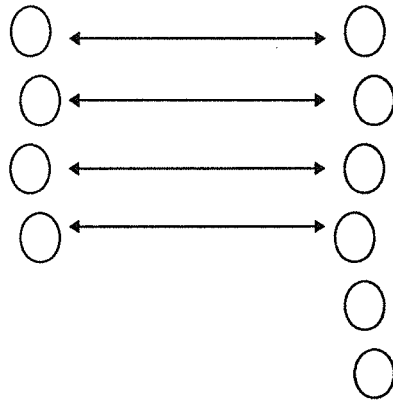


Los problemas de relación estática son aquellos en donde no se modifica el conjunto sino que solo se establece una comparación entre cantidades, entre ellos se encuentran los problemas de comparación y combinación.

Comparación 1

María tiene 4 guayabas, José tiene 6 guayabas. ¿Cuántas guayabas más tiene José que María?

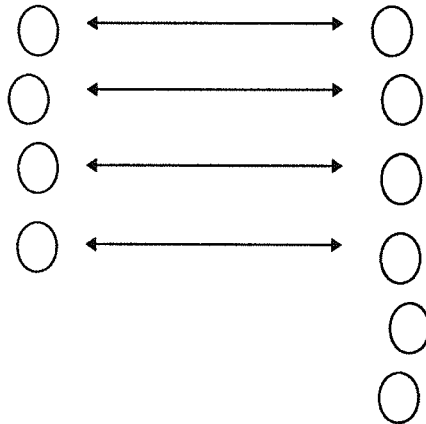
$$4 + (\quad) = 6$$



Comparación 2

María tiene 4 guayabas y José tiene 6 guayabas. ¿Cuántas guayabas tiene menos María que José?

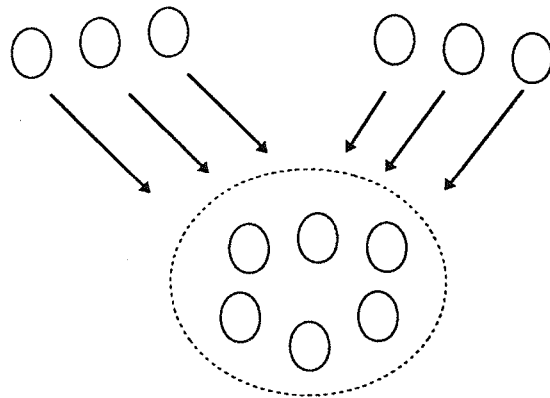
$$6 - (\quad) = 4$$



Combinación 1

María tiene 3 ciruelas, José tiene otras 3 ciruelas. ¿Cuántas ciruelas tienen entre los dos?

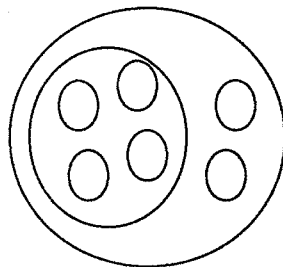
$$3 + 3 = (\quad)$$



Combinación 2

José y María tienen los dos juntos 6 ciruelas, José tiene 4 ciruelas y el resto son de María. ¿Cuántas ciruelas son de María?

$$4 + (\quad) = 6$$



En cada una de las cuatro categorías de problemas antes mencionadas existen tres datos de información en las cuales los desconocidos pueden localizarse en algunas de ellas, $(\quad) + (\quad) = (\quad)$ según donde se encuentre el dato desconocido. Los problemas de cambio, comparación e igualación pueden darse de seis maneras.

$$(\quad) + b = c \quad (\quad) - b = c$$

$$a + (\quad) = c \quad a - (\quad) = c$$

$$a + b = (\quad) \quad a - b = (\quad)$$

Para los problemas de combinación sólo existen dos posibilidades: que la incógnita se localice en el conjunto total o en uno de los subconjuntos (SEP, 1992)

$$a + b = (\quad) \quad a + (\quad) = c \quad (\quad) + b = c$$

Estrategias de solución

Conocer cómo el niño va desarrollando sus habilidades para resolver PVAS es de suma importancia para el docente, para poder enlazar el conocimiento informal con el formal.

Un importante grupo de investigadores afirman que los niños resuelven ejercicios de cálculo de suma y resta aplicando diversas estrategias de conteo (Groen & Parkman, 1972; Groen & Resnick, 1977; Suppes & Groen, 1967; Woods, Resnick & Groen, 1975; citados en Bermejo, 1990). Las mismas estrategias básicas son usadas para resolver PVAS (Carpenter, Hiebert & Moser, 1981; Carpenter & Moser, 1979; Gibb, 1956; Steffe, Spieker & Hirstein, 1976), sin embargo al plantearse al niño un problema le resulta difícil elegir una estrategia formal para encontrar la solución correcta.

En el presente apartado se describen las diferentes estrategias de PVAS, desde sus primeros intentos en su cotidianidad y como éstos van evolucionando de una manera gradual.

Los problemas aritméticos de una etapa, adición y sustracción son los primeros que aparecen en el *curriculum* escolar de matemáticas, por lo tanto merecen toda la atención y el cuidado por parte del docente para lograr un aprendizaje significativo en donde se logra enlazar conceptualmente lo que el niño ya conoce con lo que va a conocer.

Varios autores, entre ellos De Corte y Verschaffel, critican la forma de como el docente incide para que los alumnos aprendan formas específicas y aisladas en la resolución de PVAS que sólo sirven para cierto tipo de planteamiento y que no favorecen en gran medida a que el niño relacione ese aprendizaje en problemas que se le presentan en su cotidianidad.

Anteriormente los programas educativos se centraban en la estrategia de solución, es decir en enseñar al niño a escribir el algoritmo de suma o de resta con el resultado correspondiente, sin darle importancia al proceso de representación del mismo. En cambio en investigaciones actuales se da mucha importancia al conocimiento de las estrategias informales que emplea el niño al resolver problemas cotidianos para enlazar el conocimiento informal con el formal y lograr que el niño utilice estrategias más rápidas en la resolución de diversos problemas que se le presenten. Es tarea del docente conocer el proceso que sigue el alumno

para solucionar PVAS analizando las estrategias y acciones que realice con respecto a la utilización de objetos, conteo con dedos, observando los diferentes procedimientos o bien cuestionando al alumno sobre el proceso que sigue para encontrar el resultado.

Diversos estudios enfocados a los procedimientos que emplean los niños en la resolución de PVAS, entre ellos Carpenter y Moser (1983, 1984), han clasificado las estrategias en tres categorías: estrategias de modelado directo, de conteo verbal y mentales.

Para una mejor claridad de las mismas se habla por separado de los procedimientos que utiliza el niño tanto en problemas que requieren una suma o una resta.

1. Estrategias de modelado directo en la suma. El niño en sus primeros intentos hace uso de elementos concretos (diversos objetos, dedos, dibujos) para representar los conjuntos y posteriormente relacionarlos según las acciones del problema.

En este primer nivel de estrategias que utiliza el niño en la adición, en la Guía para el maestro del primer ciclo (SEP, 1992) se mencionan tres procedimientos.

- a) Construir un conjunto e incrementarlo añadiendo elementos,
- b) Construir dos conjuntos por separado, juntarlos y contar todos los elementos,
- c) Construir dos conjuntos y contar el total de elementos de ambos sin juntarlos.

Con esto no quiere decir que sean las únicas técnicas, puede haber otras, pero éstas son las más usuales en el primer nivel en lo que se refiere a la adición.

2. **Estrategias de conteo verbal.** Es semejante a la anterior pero en ésta el niño utiliza elementos de objetos con el fin de guardar el rastro de las palabras número contadas. Baroody (1987), Bermejo y Rodríguez (1987) entre otros, señalan que el procedimiento de contar a partir del sumando mayor es la estrategia de conteo más evolucionada y más rápida para llegar al resultado.

Ejemplo:

María tiene 2 ciruelas, luego José le da 4 ciruelas más. ¿Cuántas ciruelas tiene ahora María? Para sumar dos más cuatro el niño empieza contando del número mayor para obtener el resultado de forma más rápida.

3. **Estrategias mentales.** Se basan en hechos ya conocidos que se encuentran en la memoria debido a diversas experiencias.

Ejemplo:

Si a un niño se le pregunta cuántos son cinco más cinco contesta rápidamente sin necesidad del conteo de los objetos concretos.

Los hechos conocidos que primero aprenden los niños son las combinaciones de números cuya suma o diferencia es diez (como $7 + 3$ ó $16 - 6$) y las combinaciones de dos números iguales (como $7 + 7$, $2 + 2$, $3 + 3$). (SEP, 1992).

En esta etapa es donde el niño ya es capaz de inventar reglas o procedimientos para resolver más rápido los problemas ya sea descomponiendo o componiendo números para encontrar la suma total. (Bermejo y Rodríguez, 1987).

Principales estrategias en la resolución de problemas que implica una sustracción

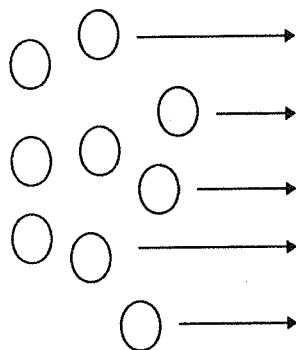
Carpenter y Moser (1983) al igual que en los problemas que requieren una adición contemplan tres estrategias importantes en la resolución de los mismos:

a) estrategias que realizan utilizando dedos u objetos físicos, b) estrategias basadas en la secuencia de numerales, c) estrategias fundadas en el recuerdo de hechos numéricos. (Citado en Figueras, et al., 1990)

De acuerdo a estas principales estrategias los autores antes mencionados hicieron una clasificación de técnicas o procedimientos según las acciones presentadas por estudios hechos a diferentes alumnos.

1. Separar de (estrategia concreta)

Ejemplo: María tiene 9 dulces, luego le dio 5 a José. ¿Cuántos dulces tiene ahora María?

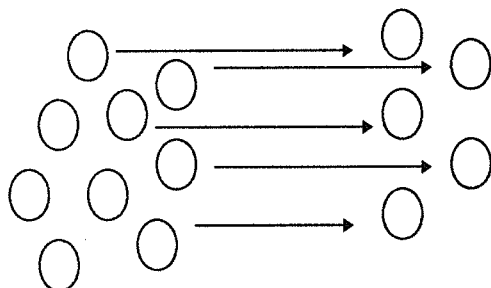


2. Contar hacia atrás a partir de (Estrategia mental)

Ejemplo: Si se le plantea al niño el problema anterior cuenta ocho, siete, seis, cinco, cuatro, dando como resultado la última palabra número que pronuncia.

3. Separar a (Estrategia concreta)

Ejemplo: Continuando con el mismo problema el niño hace lo siguiente



En este caso se separan los objetos del conjunto mayor hasta quedar el número representado por el sustraendo, después se cuentan los objetos separados encontrando así el resultado.

4. Contar hacia atrás (estrategia verbal)

Ejemplo: El niño cuenta empezando del número mayor hacia atrás hasta llegar al sustraendo.

5. Añadir a (estrategia concreta)

Ejemplo: la respuesta resulta al contar los elementos añadidos para igualar el conjunto

6. Contar a partir de lo dado (estrategia verbal)

Ejemplo: en este caso el niño cuenta a partir del sustraendo hasta llegar al número mayor, seis, siete, ocho, nueve.

7. Emparejamiento. (estrategia concreta)

Ejemplo: cuenta los objetos no emparejados para encontrar la respuesta.

Errores que cometen los niños al resolver PVAS

Al resolver problemas aditivos verbales simples el alumno puede incurrir en varios errores, mismos que pueden ser de ejecución y representación (Bermejo y Rodríguez, 1987; Carpenter y Moser, 1981; De Corte y Verschaffel, 1985, 1987; citado en Bermejo, 1990)

Los errores de ejecución se presentan cuando el niño los resuelve mediante una operación aritmética sea ésta adición o sustracción, pudiéndose caer en errores sintácticos:

- De sumar columna por columna anotando el resultado a cada columna sin llevar en caso de pasar de diez o también puede incurrir en errores semánticos al no saber acomodar los números (valor posicional), al no poder realizar el proceso de las llevadas al hacer intercambios entre las columnas.

Los errores de representación es cuando el niño construye una representación inadecuada del problema, los que con más frecuencia se originan son:

- Repetir una de las cantidades propuestas en el problema.
- Inventar la respuesta.
- Selección de una operación inadecuada.

Capítulo 3

Los problemas verbales aditivos simples y sus implicaciones prácticas

El objetivo fundamental de la presente investigación se centra en detectar con la mayor precisión posible la forma en que el niño de segundo grado de educación primaria utiliza habilidades, estrategias y conocimientos tanto formales como informales para resolver problemas cotidianos de su entorno social sin ningún tipo de preparación previa al respecto para su realización, contando únicamente con los conocimientos formales reglamentados por el *curriculum* de su nivel educativo.

El instrumento de investigación utilizado fue la entrevista realizada en dos ocasiones: una al inicio del ciclo escolar 1994 - 1995 y la segunda al finalizar el mismo ciclo, optando por entrevistar a cuatro niños de segundo grado originarios de poblaciones rurales pertenecientes al municipio de Tecuala, Nayarit, siendo una de ellas la comunidad de El Roblito, situada en la zona costera del Pacífico a 25 km de la cabecera municipal donde se cuenta con un centro de trabajo

tridocente para la atención de los seis grados escolares correspondientes al nivel básico y con una población escolar densa para sus características.

La otra muestra fue tomada de la comunidad de Camalotita, situada a 3 km de la cabecera municipal, muestra procedente de una numerosa población escolar que conforma un centro de trabajo con doble turno donde lógicamente es de organización completa. Cuenta con seis docentes en el turno matutino al cual corresponden los entrevistados, un director técnico y conserje. Pudiera decirse que la clasificación de ambas escuelas es la misma, de tipo rural, pero las condiciones de trabajo se presentan diferentes en muchos aspectos.

La forma de elección de los niños entrevistados fue de manera voluntaria previendo la indisposición de algunos padres de familia para permitir a sus hijos salir de la comunidad en busca de mejores condiciones y mayor acoplamiento en la realización del trabajo, efectuándose las entrevistas en Tecuala en un domicilio particular, dos por la mañana y dos por la tarde por el tiempo utilizado. En lo que respecta a la segunda se concluyó en una sola sesión debido principalmente al poco tiempo utilizado en la realización de cada una de ellas.

El lugar seleccionado para llevar a cabo dichas entrevistas cuenta con suficiente luz natural, construcción favorable de norte a sur penetrando así los rayos del sol para su iluminación.

Durante la primera entrevista estuvieron presentes los entrevistados (cuatro niños), la persona que opera la cámara videograbadora, las profesoras encargadas de las entrevistas y un observador familiar que participó como auxiliar en el control de los niños entrevistados.

En el desarrollo de la primera entrevista se utilizaron situaciones problemáticas de enunciado verbal retomadas del proyecto *Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y sus operaciones* (Figueras y Nemirovsky, 1990) con dígitos de uno a dos numerales no mayores de veinticinco. El material que se utiliza para contextualizar los problemas fueron: tapaderas de garrafrones para leche y para agua, botones negros para prendas de vestir, conchitas de mariscos de la región, dulces y dos muñequitos de porcelana para representar a los personajes que intervienen en los problemas representados.

La segunda entrevista se fundamentó en base a los planteamientos problematizados de enunciado verbal donde la interrogante podía ser cualesquiera

de los datos que conforman la ecuación en un problema de construcción simple presentándoseles problemas de cambio, comparación, combinación e igualación. Las acciones para la resolución de los mismos serían verbales o escritos dependiendo de las estrategias que cada uno de ellos utiliza quedando plasmada cualquier escritura que ejecuta el niño, en sí no se le permite borrar en ningún momento.

El material que se facilitó fue: hojas blancas, lápiz y sacapuntas en los casos en que lo solicita el alumno.

El tiempo calculado para la realización de la primera entrevista es de una hora, sin embargo en algunos casos y en respuesta posiblemente a la presencia del resto de los niños durante el desarrollo de los cuestionamientos, el tiempo utilizado es menor aunque no se descarta la posibilidad de que posean mayor habilidad en la resolución de los problemas.

Durante la segunda entrevista el tiempo previsto es de media hora y el tiempo promedio de realización es de 10 a 20 minutos máximo. En esta ocasión sólo estuvieron presente los que tomaron parte en la misma y se excluyó de las

cercanías al resto de los entrevistados para prever algún tipo de familiarización con los cuestionamientos aplicados.

Respecto al desempeño de los niños se puede decir que es posible que en algún momento durante el transcurso de la entrevista se le indujera sobre el resultado correcto del cuestionamiento, pero sólo con el propósito de infundirle confianza y animarle a proseguir, mas no porque interesara a la investigación, pues se pretende analizar sólo las estrategias que utiliza de manera espontánea para encontrar el resultado, no las condiciones del resultado encontrado.

Los problemas y su solución (primera entrevista)

La primera entrevista se efectúa en el mes de octubre de 1994 compuesta por una serie de preguntas conjuntas y actividades planteadas para lograr una visión global de los rasgos más interesantes que sugiere la investigación, por lo que para mayor claridad y mejor estudio se estructura en base a cinco actividades con cuestionamientos seleccionados según los argumentos proyectados por el tema objeto de estudio.

La palabra *cuántos*

En el primer conjunto de actividades se encuentra inserta de manera significativa la palabra *cuántos* dentro de un contexto familiar (ver figura 1) del que el niño frecuentemente hace uso, con la finalidad de identificar la conceptualización que tiene de dicho término.

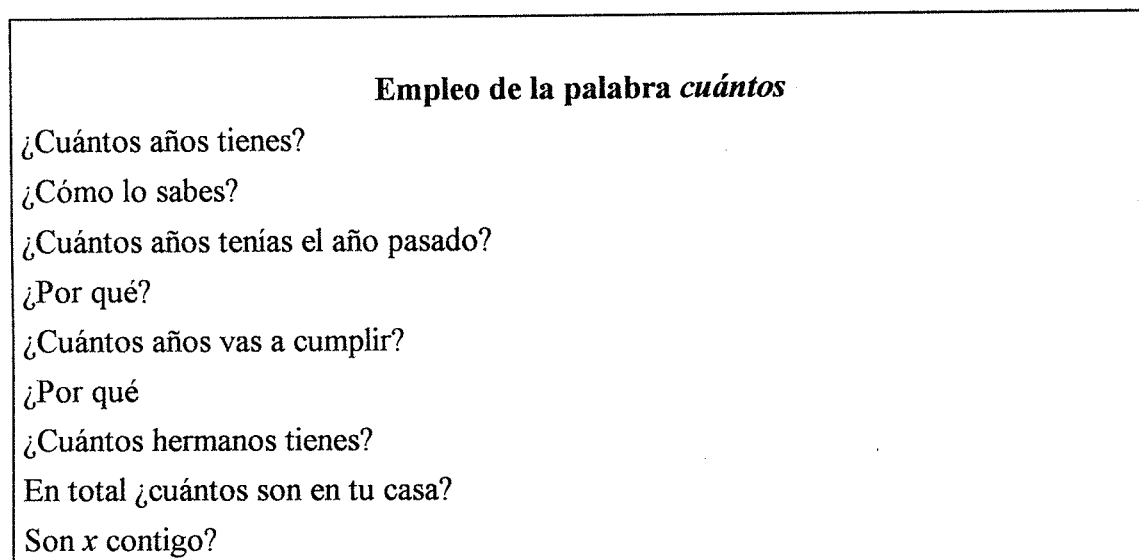


Figura 1. Primera parte del protocolo de la primera entrevista

Los cuatro niños entrevistados respondieron a la palabra *cuántos* con una palabra número y lo justificaron regularmente haciendo referencias a experiencias pasadas (ver cuadro 1).

Pregunta ¿Cuántos años tienes? ¿Cómo lo sabes?			
Nombre	Respuesta	Con qué relaciona la palabra <i>cuántos</i>	Justificación
Miguel	Siete	Palabra número	Experiencias pasadas Conocimiento social
Dulcina	Seis	Palabra número	Experiencias pasadas
Rosaura	Siete	Palabra número	Experiencias pasadas
Cristina	Seis	Palabra número	Conocimiento social
Pregunta ¿Cuántos años tenías el año pasado? ¿Por qué? ¿Cuántos años vas a cumplir?			
Nombre	Respuestas	Con qué relaciona la palabra <i>cuántos</i>	Justificación
Miguel	Seis Siete	Palabra número	Experiencias pasadas
Dulcina	Seis Siete	Palabra número	Experiencias pasadas
Rosaura	Seis Siete	Palabra número	Experiencias pasadas
Cristina	Cinco Seis	Palabra número	Conocimiento social
Pregunta ¿Cuántos hermanos tienes? En total ¿cuántos son en tu casa? ¿Son x contigo?			
Nombre	Respuestas	Con qué relacionan la palabra <i>cuántos</i>	
Miguel	Dos y otros dos Cinco Seis	Palabra número	
Dulcina	Uno Dos	Palabra número	
Rosaura	Dos Cinco Cinco	Palabra número	
Cristina	Dos Cinco Cinco	Palabra número	

Cuadro 1. Respuestas de los niños a la primera parte de la entrevista

Las respuestas analizadas en este segmento de la entrevista en relación a la idea que manejan los entrevistados sobre la palabra *cuántos*, los niños responden con una palabra número misma que regularmente justifican haciendo uso de experiencias pasadas, elementos que al niño posiblemente le sirven de referencia para estimar la numerosidad y seguimiento de la serie numérica.

Por otro lado, para corroborar si la idea que el niño presenta en relación a la palabra *cuántos* y obtener mayores evidencias de la respuesta sobre dicha palabra, en la primera parte de esta sección se propone otra actividad (ver figura 2).

Empleo de la palabra <i>¿cuántos?</i>
Material:
Un vaso transparente
Diez dulces
Contar un número determinado de dulces, colocarlos dentro de un vaso transparente y preguntar al niño <i>¿cuántos dulces hay en el vaso?</i>

Figura 2. Continuación de la primera parte de la primera entrevista.

Al confrontar las respuestas de los cuatro niños entrevistados en esta actividad, todos los casos son similares en el desarrollo de la misma. Los mecanismos

utilizados durante el transcurso es introducir ocho dulces de uno en uno al vaso mientras los niños se encuentran atentos a la acción, pudiera decirse realizando el conteo de manera mental, respondiendo a la pregunta *cuántos* con una palabra número, detectándose además que posiblemente presenten el principio de cardinalidad pues el último número emitido representa la colección de dulces introducidos en el vaso (ver cuadro 2).

Pregunta ¿Cuántos dulces son?			
Nombre	Respuesta	Principio	Justificación
Miguel	Ocho	De cardinalidad	Emite la última palabra número
Dulcina	Ocho	De cardinalidad	Emite la última palabra número
Rosaura	Ocho	De cardinalidad	Emite la última palabra número
Cristina	Ocho	De cardinalidad	Emite la última palabra número

Cuadro 2. Respuestas de los niños a la continuación de la primera parte de la entrevista.

Ejemplo:

Cristina

E. (saca algunos dulces) vamos a meter aquí dentro del vaso unos dulces y tú vas a decir cuántos dulces hay aquí adentro, mira vamos a ver (se introducen 8 dulces de uno en uno) ¿Cuántos dulces hay aquí? (señala el vaso)

C. (Observa fijamente) ocho

E: A ver compruébalo

C. (Cuenta al momento que los saca del vaso de uno en uno) uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, ocho

E. ¿Ocho? ¿qué fácil verdad? ¿estás segura?

C. Sí

La intención de la entrevistadora al sugerirle a la niña realizar el conteo de dulces es con la finalidad de que compruebe el resultado emitido pudiéndose observar que dicho conteo lo realiza de acuerdo al principio de correspondencia entre el espacio y el tiempo (Fuson, 1988) ya que para cada dulce que ocupa un lugar en el espacio otorga una palabra número en el tiempo, por lo tanto la correspondencia se establece al señalar el objeto y emitir una palabra en el tiempo, del cual el último número emitido representa la colección de dulces comprobándose una vez más el principio de cardinalidad.

La serie numérica

El objetivo que persigue la realización de la siguiente actividad es conocer los alcances que tienen los niños sobre el conocimiento de la serie numérica de acuerdo a la forma convencional; la interrogante utilizada al respecto es la que se muestra en la figura 3.

La serie numérica

¿Hasta qué número sabes contar?
A ver cuenta

Figura 3. Segunda parte de la primera entrevista

Cotejando las respuestas derivadas de los cuestionamientos en este espacio se confirma la similitud en las técnicas de conteo manifestándose a través de la repetición verbal de los nombres de los números sin error ni omisión hasta donde se manifiesta el conocimiento numérico y en algunos casos sobrepasando la cantidad mencionada, información que acrecienta la probabilidad de contar con una pauta estable convencional en los entrevistados (ver cuadro 3).

Pregunta ¿Hasta qué número sabes contar?			
A ver cuenta			
Nombre	Respuesta		Acciones
Miguel	Cien	Pauta estable convencional	Cuenta de uno en uno hasta el cien
Dulcina	Cien	Pauta estable convencional	Cuenta de uno en uno hasta el cien
Rosaura	Treinta	Pauta estable convencional	Cuenta de uno en uno hasta el treinta
Cristina	Sesenta y nueve	Pauta estable convencional	Cuenta de uno en uno hasta el sesenta y nueve

Cuadro 3. Respuestas de los niños a la segunda parte de la primera entrevista.

Quién junta más

La tercera actividad se realiza con el propósito de investigar el nivel de conocimientos que tienen los niños acerca de la serie numérica identificando las estrategias de conteo que emplea y observando si realiza correspondencia biunívoca entre el tiempo y el espacio (palabra número y señalamiento del objeto) así como para conocer hasta qué número sabe contar (ver figura 4).

Quién junta más

Material:
5 tarjetas con el símbolo (+)
5 tarjetas con el símbolo (-)
100 botones

Sobre la mesa se colocan las tarjetas con los signos (+) y (-) hacia abajo de manera que el signo no esté a la vista, se toma al azar una tarjeta y si ésta tiene el signo (+) el jugador que tenga mayor cantidad de botones queda con las del otro, pero si la tarjeta tiene el signo (-) los botones son para el jugador que tenga la menor cantidad.

Gana quien al final acumule más botones. Si es necesario cada jugador debe tomar los botones sin mostrarlos al compañero hasta que se voltee la tarjeta.

Figura 4. Tercera parte de la primera entrevistas

Durante el desarrollo de la actividad se observa que los niños para contar los conjuntos de botones en juego lo hacen separando de uno en uno, de dos en dos y en ocasiones de cuatro en cuatro aunque en cantidades menores.

En sus acciones denotan que cuentan respetando el orden convencional de la serie numérica y el uso de dos principios, el de correspondencia y el de orden estable (ver cuadro 4).

Nombre	Principios observados	Justificación
Miguel	Principio de cardinalidad Principio de orden estable	La última palabra número representa la colección contada Diferencia la colección mayor de la colección menor
Dulcina	Principio de cardinalidad Principio de orden estable	La última palabra número emitida representa la colección contada Diferencia la colección mayor de la colección menor recurriendo en algunas ocasiones al conteo
Rosaura	Principio de cardinalidad Principio de orden estable	La última palabra número representa la colección contada Diferencia la colección mayor de la colección menor recurriendo en algunas ocasiones al conteo
Cristina	Principio de cardinalidad Principio de orden estable	La última palabra número representa la colección contada Diferencia la colección mayor de la colección menor recurriendo en algunas ocasiones al conteo

Cuadro 4. Principios que utilizan los niños en sus respuestas a la tercera parte de la entrevista.

La siguiente muestra sustenta los resultados concentrados en el cuadro anterior, en donde se observa la estrategia que se utiliza al contar.

Dulcina

Después de explicar a la niña el contexto del juego se le plantean las siguientes preguntas:

E: A ver agarra fichas

D. (Toma algunos botones)

E. ¿Ya?

D. (Asiente con la cabeza)

E. Ahora agarra una ficha de aquí (señala el lugar donde se encuentran las tarjetas con los signos (+) y (-) boca abajo)

D. (Toma la ficha que se encuentra en la parte de encima)

E: ¿Qué signo tiene?

D. Más

E: ¿Más?, a ver vamos a contar los botones, cuéntalos tú primero

D. Uno, dos, tres, cuatro, cinco, ..., veinticuatro (separa de uno en uno los botones de la colección de los no contados)

E. ¿Cuántos fueron?

D. Veinticuatro

Como se puede observar también en el cuadro, algunas de las veces contestaron a las preguntas derivadas del juego mediante relaciones de orden entre las colecciones en base al conteo y algunas veces sin conteo.

Las relaciones de orden entre las colecciones fueron correctas salvo algunas excepciones, mismas que fueron corregidas en el momento a indicación del entrevistador.

Ejemplo:

Cristina

E. De éstos (señala los botones) que quedan, una parte es para ti y otra para mí

C. (Toma algunos botones)

E. (Recoge los que quedan) me toca sacar (señala las tarjetas que tienen los signos) a mí y yo escojo ésta (toma una tarjeta que tiene el signo [-]) ahora va a ganar la que tenga...

C. Menos

E. Menos, va a ganar la que tenga menos, a ver cuenta tú

C. (Separa de uno en uno los botones) uno, dos, tres, ..., dieciséis

E. Dieciséis, ¿quién tendrá menos?, sin contar (refiriéndose a las fichas que tiene la entrevistadora), ¿quién tiene menos tú o yo?

C. No sé

E. A ver vamos a contar, cuento uno, dos, tres, ... once (cuenta de uno en uno los botones que tomó) y tú dieciséis, gana el que tenga...

C. Más

E. ¿Quién va a ganar? el que tenga (señala el signo de la tarjeta)

C. Menos

E. ¿Menos? entonces yo tengo ¿más o menos?

C. Menos

E. ¿Quién va a ganar?

C. Yo

E. Entonces gana el que tenga menos ¿quién tiene menos tú o yo? menos botones ¿quién tiene menos?

C. Usted

E. Entonces gana...

C. Yo

E. Mira gana el que tenga menos ¿quién tiene menos de tú y yo? para saber quién es el ganador

C. Yo

E. Mira fíjate bien, el que tenga más muchos pierde porque la tarjeta dice que va a ganar el que tenga menos ¿quién tiene menos de tú y yo? y ¿quién tiene más muchos?

C. Yo

E. ¿Quién tiene menos?

C. Usted

E. Entonces ¿quién gana?

C. Usted (se sonríe)

La confusión que presenta la niña durante el segmento anterior posiblemente responda a que en el transcurso del juego siempre tomó más botones que la entrevistadora y el signo que se escogió sin propósito determinado es el signo (+), situación que favoreció a la niña con excepción de la última oportunidad en que la entrevistadora propició que apareciera la tarjeta con el signo (-) complicándosele al tratar de reconocer al ganador.

Posiblemente esta actitud de la entrevistada para deducir quién era la ganadora sea que comúnmente el sinónimo de ganar es concebido como tener más,

situación que pudo haber incurrido en la dificultad de dar el resultado correcto del juego.

La finalidad de esta actividad como ya se dijo es identificar estrategias de conteo, correspondencia biunívoca y orden convencional de la serie numérica, rasgos que se presentan durante el desarrollo de las actividades realizadas.

Conteo ascendente y descendente

En lo que concierne a la aplicación de la siguiente actividad es con la finalidad de conocer el concepto que posee el niño sobre la acción de incremento y decremento en algunas colecciones, habilidades que resultan elementales para la resolución de PVAS, ya que al resolverlos implica siempre una adición o una sustracción (ver figura 5).

Conteo ascendente y descendente

Material:
Dos recipientes
10 dulces

(Se colocan dos recipientes y en uno de ellos una cantidad específica de objetos, por ejemplo 10 dulces. Los dulces se pasan de uno en uno de un recipiente a otro, en cada ocasión se pregunta al niño) ¿cuántos dulces hay? (señalando uno de los vasos), ¿y aquí? (señalando el otro vaso)

Figura 5. Cuarta parte de la primera entrevista

El propósito es: a) identificar si el niño reconoce que la acción de añadir incrementa una colección y produce consecuentemente un decremento en el otro; b) reconocer si el niño puede realizar un conteo de dos en dos, de tres en tres.

La actividad anterior cuenta con mayor grado de dificultad por la forma en que se presenta el desarrollo de la misma, especialmente aplicado a niños de esta edad, debido al surgimiento de dos cuestionamientos que requieren mayor grado de abstracción, porque es ineludible una buena memoria de trabajo al alterar las cantidades de los dos vasos utilizados.

Ejemplo:

Miguel

E. ¿Cuántos dulces son? (introduce 10 dulces en el vaso 2)

*M. diez (10)**

E. ¿Diez? y si le quito esos (toma 2 dulces del vaso 2 y los introduce de uno en uno al vaso 1)

M. Siete (8)

E. ¿Cuántos eran?

M. Diez

E. Y le quité ¿cuántos?

M. Dos

* Los números entre paréntesis indican la cantidad de dulces que contiene el vaso al que se hace referencia.

E. *¿Cuántos me quedaron? (señala el vaso 2)*

M. *Ocho (8)*

E. *Ocho, y le quito otros dos (toma 2 dulces del vaso 2 y los introduce al vaso 1)*

M. *(Se queda pensativo) aquí quedan cuatro (6) (señala el vaso 2)*

E. *¿Y aquí? (señala el vaso 1)*

M. *(Rectifica ante la interrogante de la entrevistadora) no, aquí quedan seis (señala el vaso 2) y aquí quedan ¿son qué? cuatro (4) (señala el vaso 1)*

Como se visualiza en esta transcripción de una parte de la entrevista de Miguel, el niño domina aunque con cierta dificultad el conteo ascendente y descendente. Al igual que Miguel el resto de los niños presentan situaciones semejantes en las técnicas de conteo ascendente, teniendo mayor dificultad en el conteo descendente donde según las respuestas analizadas se tuvo que recurrir al dato del conteo descendente para dilucidar y concebir las dos cantidades (ver cuadro 5).

Problemas verbales aditivos simples

La quinta actividad consta de ocho problemas aditivos verbales simples retomados de la investigación *El conocimiento etnomatemático en la resolución de problemas aditivos verbales simples* (Chavez, et al, 1992) y la *Guía para el maestro. Primer grado* (SEP, 1992).

¿Cuántos eran?		
¿Cuántos son?		
¿Cuántos quedan?		
Nombre	Principios identificados	Justificación
Miguel	Principio de cardinalidad Conteo ascendente y descendente	La última palabra número emitida representa los objetos de la colección. Posee dominio mental ascendente y descendente de las cantidades manejadas salvo algunas situaciones
Dulcina	Principio de cardinalidad Conteo ascendente y descendente	La última palabra número emitida representa los objetos de la colección Posee dominio ascendente y descendente con apoyo de los dedos de las cantidades manejadas
Rosaura	Principio de cardinalidad Conteo ascendente y descendente	La última palabra número emitida representa los objetos de la colección Posee dominio del conteo ascendente y descendente de las cantidades manejadas con algunas omisiones en el conteo
Cristina	Principio de cardinalidad Conteo ascendente y descendente	La última palabra número emitida representa los objetos de la colección Posee dominio mental del conteo ascendente y descendente de las cantidades manejadas

Cuadro 5. Principios que utiliza el niño en sus respuestas a la cuarta parte de la primera entrevista.

Realizar esta actividad es con la finalidad de conocer las habilidades y estrategias formales e informales que utiliza el niño en la resolución de PVAS de uso común, auxiliándose de objetos referidos en el contexto de los problemas para motivarlos a reflexionar y efectuar acciones concretas encauzadas a solucionarlos para observar su actitud y capacidad reflexiva ante tales circunstancias.

De los problemas aplicados dos fueron de cambio, dos de igualación, los cuales implican una relación dinámica ya que para obtener el resultado de las situaciones se origina decrementos o incrementos de los datos iniciales (ver figura 6).

Problemas verbales aditivos simples (dinámicos)

Cambio 1

Carlos tiene 8 conchitas y Tere le dio 9 conchitas más. ¿Cuántas conchitas tiene ahora Carlos?

$$8 + 9 = (\quad)$$

Cambio 2

Carlos tenía 17 conchitas, luego le dio 9 a Tere. ¿Cuántas conchitas le quedaron a Carlos?

$$17 - 9 = (\quad)$$

Igualación 1

Carlos tiene 8 conchitas y Tere tiene 17. ¿Cuántas conchitas necesita Carlos para tener las mismas que Tere?

$$8 + (\quad) = 17$$

Igualación 2

Carlos tiene 17 conchitas y Tere tiene 8. ¿Cuántas conchitas necesita guardar Carlos para tener las mismas que Tere?

$$17 - (\quad) = 8$$

Figura 6. Quinta parte de la primera entrevista.

Este primer bloque está constituido por los problemas de relación dinámica en los cuales los niños entrevistados fueron espontáneos en su resolución utilizando en todos los casos estrategias mentales* , que lógicamente es mediante acciones no observables, situación que da margen a que la entrevistadora los cuestione para encontrar una explicación de la forma de resolución dada, misma que al no tener éxito lo induce a realizarlo de manera concreta (ver cuadro 6).

El segundo bloque de los problemas presentan una relación estática, dos de comparación y dos de combinación los cuales no implican cambios en sus conjuntos (ver figura 7).

En el bloque de los problemas que implican una relación estática las estrategias y justificaciones son similares a las de relación dinámica (ver cuadros 6 y 7) sólo difieren en la cantidad de resultados correctos.

* El significado de la nomenclatura que se utilizan en el apartado estrategias se encuentra en el anexo.

Nombre		Cambio 1	Cambio 2	Igualación 1	Igualación 2
Miguel	Estrategia	MA1	MS1	MA1	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Justificación	Bien, porque $8 + 9 = 17$	No pudo explicar	No pudo explicar	No se le cuestionó
Dulcina	Estrategia	MA1	MS1	MA1	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Justificación	Bien, porque $9 + 8 = 17$	Dijo que bien	Dice haber contado en el problema anterior	Porque $9 + 8 = 17$
Rosaura	Estrategia	MA1	MS1 CS2	MA1	MS1
	Resultado	Correcto	Incorrecto Correcto	Incorrecto	Correcto
	Justificación	Bien contando	Lo realiza de una manera concreta	No lo puede explicar y recurre a una estrategia concreta que no termina	
Cristina	Estrategia	MA1 CNIT	MS1	MA1	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
	Justificación	Bien contando	Lo realiza de manera concreta		

Cuadro 6. Caracterización de las respuestas de los niños a la quinta parte de la primera entrevista.

Problemas verbales aditivos simples (estáticos)

Comparación 1

Carlos tiene 17 tapaderas y Tere tiene 8. ¿Cuántas tapaderas tiene más Carlos que Tere?

$$8 + (\quad) = 17$$

Comparación 2

Carlos tiene 17 tapaderas y Tere tiene 8. ¿Cuántas tapaderas tiene menos Tere que Carlos?

$$17 - (\quad) = 8$$

Combinación 1

Carlos tiene 8 tapaderas y Tere tiene 9. ¿Cuántas tapaderas tienen los dos juntos?

$$8 + 9 = (\quad)$$

Combinación 2

Carlos y Tere tienen 17 tapaderas, 8 son de Carlos y el resto son de Tere. ¿Cuántas tapaderas son las de Tere?

$$8 + (\quad) = 17$$

Figura 7. Continuación de la quinta parte de la primera entrevista.

Nombre		Comparación 1	Comparación 2	Combinación 1	Combinación 2
Miguel	Estrategia	MA1	MS1	MA1	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Justificación	No puede explicarlo	No se le pide justificación	Porque $8 + 9 = 17$	No lo pudo justificar
Dulcina	Estrategia	MA3	MS1	MA2	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Justificación	Porque $17 - 9 = 8$	No se le pide justificación	Porque $9 + 8 = 17$	Lo representa de manera concreta $9 + 8 = 17$
Rosaura	Estrategia	MA1	MS1	MA3	MS1
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Justificación	No se le pide justificación	Porque falta una para que sean 9	$8 + 8 = 16$ y mencionó 17	9 y 8 son 17
Cristina	Estrategia	MA3	MS1	Le dijeron	MS1
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto
	Justificación	8 y 8	No supo darla	Concreta juntó $8 + 9 = 17$	No pudo explicar

Cuadro 7. Caracterización de las respuestas de los niños a la continuación de la quinta parte de la primera entrevista.

Segunda entrevista

En busca de mayores evidencias sobre el tema de investigación se opta por realizar una segunda entrevista en mayo de 1995, a fines del año escolar,

entrevista aplicada a los mismos niños de la entrevista anterior con el propósito de dar seguimiento al proceso educativo del conocimiento formal del grado escolar en referencia, considerando que al término del primer ciclo escolar los algoritmos de suma y resta ya han sido enseñados en la resolución de problemas verbales aditivos simples.

Los resultados obtenidos de la primera entrevista sirvieron como base para organizar la segunda, tomando en consideración el programa escolar 1993 donde se plantean números hasta de tres cifras y resolución de problemas en donde se utiliza el algoritmo para encontrar resultados.

En cuanto a los problemas utilizados se decide plantear las mismas situaciones que en la primera etapa del estudio con algunos cambios en las cantidades, empleando cifras de dos o tres dígitos (ver figura 8). La intención es observar las acciones que realizan los niños y detectar en qué medida utilizan el conocimiento escolar, qué situaciones requieren realizar, operaciones de suma o resta.

Los problemas planteados en esta segunda entrevista se dividieron en dos bloques: el primero corresponde a los PVAS cuya estructura manifiesta cambios

dinámicos (ver figura 8) y el segundo bloque problemas de estructura estática (ver figura 9).

Problemas verbales aditivos simples (dinámicos)

Cambio 1
Juan tiene 224 tazos, luego Tere le dio 38 tazos más. ¿Cuántos tazos tiene ahora Juan?
 $224 + 39 = (\quad)$

Cambio 2
Juan tiene 262 tazos, luego le dio 38 a Tere. ¿Cuántos tazos tiene ahora Juan?
 $262 - 38 = (\quad)$

Igualación 1
Iván tiene 130 almejas y Tere tiene 200. ¿Cuántas almejas necesita Iván para tener las mismas que Tere?
 $130 + (\quad) = 200$

Igualación 2
Iván tiene 200 almejas y Tere tiene 130. ¿Cuántas almejas necesita comerse Iván para tener las mismas que Tere?
 $200 - (\quad) = 130$

Figura 8. Primera parte de la segunda entrevista.

El número de problemas aplicados en el primer bloque fueron: dos de cambio, uno de adición y otro de sustracción; dos de igualación, uno de adición y otro de sustracción (ver figura 8).

Problemas verbales aditivos simples (estáticos)

Comparación 1

Iván tiene 100 guayabas, Tere tiene 150. ¿Cuántas guayabas más tiene Tere que Iván?

$$100 + (\quad) = 150$$

Comparación 2

Iván tiene 100 guayabas y Tere tiene 150. ¿Cuántas guayabas tiene menos Iván que Tere?

$$150 - (\quad) = 100$$

Combinación 1

Iván tiene 109 caracoles y Tere tiene 190. ¿Cuántos caracoles tiene los dos juntos?

$$109 + 190 = (\quad)$$

Combinación 2

Iván y Tere tienen los dos juntos 299 caracoles, 109 son de Iván y es resto son de Tere. ¿Cuántos caracoles son de Tere?

$$109 + (\quad) = 299$$

Figura 9. Segunda parte de la segunda entrevista.

Las estrategias observadas en este bloque no fueron muy variadas, sólo usan algoritmos con resultados fallidos y procesos mentales donde predomina el error, presentan fallas en diferentes aspectos que integran la realización de una operación como: el proceso de resolución, dominio del sistema decimal de numeración, acomodo de los sumandos entre otros, aparte la nula elección de la operación adecuada para resolver el problema planteado (ver cuadro 8).

Nombre		Cambio 1	Cambio 2	Igualación 1	Igualación 2
Miguel	Estrategia				
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
	Uso del algoritmo	224 + <u>38</u> 604	262 - <u>38</u> 482	130 - <u>200</u> 330	200 - <u>139</u> 00
Dulcina	Estrategia	MA1	MS1	MA1	MS1
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto Correcto	Incorrecto
	Uso del algoritmo		262 - <u>38</u> 224 Inducido		
Rosaura	Estrategia				
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
	Uso del algoritmo	224 + <u>38</u> 827	2062 - <u>38</u> 3342	113 - <u>200</u> 200	200 - <u>130</u>
Cristina	Estrategia			M	
	Resultado	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
	Uso del algoritmo	362 - <u>38</u> 224	2612 <u>38</u> 224	200 + <u>130</u> 330	200 + <u>130</u> 330

Cuadro 8. Caracterización de las respuestas de los niños a la primera parte de la segunda entrevista.

El segundo bloque está compuesto por cuatro problemas de relación estática los cuales se caracterizan por no operar cambios en los datos iniciales y están clasificados en dos de comparación y dos de combinación, igual que el

procedimiento anterior, uno de adición y otro de sustracción en ambas categorías (ver figura 9).

Nombre		Comparación 1	Comparación 2	Combinación 1	Combinación 2
Miguel	Estrategia	Mental	Mental		
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Uso del algoritmo		100 - <u>150</u>	109 + <u>190</u> 299	299 - <u>109</u> 190
Dulcina	Estrategia	Mental	Mental	Mental	
	Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
	Uso del algoritmo				299 - <u>109</u> 190
Rosaura	Estrategia	MA1	MS1		MA1
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
	Uso del algoritmo	Cuenta de 10 en 10	Cuenta de 10 en 10	119 <u>190</u> 1809	
Cristina	Estrategia	Mental	Mental		Mental
	Resultado	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto	Incorrecto
	Uso del algoritmo	Cuenta de 50 en 50 100 - <u>150</u> 250	Cuenta de 50 en 50 100 + <u>50</u> 150	119 + <u>190</u> 1809	249 - <u>109</u> 100

Cuadro 9. Caracterización de las respuestas de los niños a la segunda parte de la segunda entrevista.

Las estrategias utilizadas por los niños en el desempeño de este bloque generalmente fueron de tipo mental (ver cuadro 9), muy rara vez se apoyan en el algoritmo auxiliándose del conteo de datos conocidos como de 10 en 10.

Los resultados de este bloque demuestran que en la mayoría de los casos los niños resuelven los PVAS mediante un proceso mental el cual no puede ser observable, al no disponer de suficientes elementos que evidencien la actividad se induce a que de alguna forma plasmen el procedimiento que posiblemente se pudiera utilizar en caso de haber la necesidad de hacer para mayor claridad del procedimiento y estrategia utilizada por el menor, se presentan situaciones que no responden en gran medida a la representación del resultado deseado sino que sólo sirven de apoyo a la deducción que al respecto hace el niño de lo que creen es la respuesta al problema planteado.

Los datos y acciones durante el desarrollo de la entrevista se observa que el niño no utiliza adecuadamente el conocimiento formal en situaciones que implican el uso de algoritmos de la suma o la resta sino que aún después de poseer algunos conocimientos formales (como lo muestra la investigación que en este documento se reporta) no hace uso de esta estrategia; cuando pretende utilizar su

conocimiento formal los errores en el procedimiento del algoritmo no le permiten encontrar un resultado razonable que le brinde confianza y seguridad en su uso.

Nivel de conocimiento en la resolución de los problemas verbales aditivos simples

Dos fueron las entrevistas efectuadas a diferentes niños de dos comunidades distintas para conocer el proceso que en busca de la resolución de PVAS utiliza el niño de segundo grado de educación primaria.

Las expectativas al efectuar la primera entrevista son: conocer los elementos informales que posee el niño en relación al conteo y numerosidad, así como la idea que maneja de cuantificación. Y con la serie de problemas aplicados, conocer las principales ideas informales y concretas que tiene sobre adición y sustracción al inicio del ciclo escolar.

Las expectativas para la segunda entrevista, al finalizar el año escolar, son conocer si el niño resuelve PVAS con el uso de su conocimiento formal, de acuerdo a los propósitos del programa educativo del nivel, el niño debe hacer uso de los algoritmos de la suma y la resta en problemas cotidiano y comunes de su entorno.

Así como también observar las estrategias informales que utiliza y si es capaz de auxiliarse y enriquecerlos con el conocimiento formal.

Los resultados de la investigación obtenidos en la primera entrevista muestran claramente que al iniciar el ciclo escolar en el segundo grado los niños manejan a satisfacción algunos conocimientos que se vinculan con la idea de cuantificación en las situaciones propuestas.

En la resolución de problemas manejados en esta etapa del estudio los niños los resuelven utilizando estrategias mentales, las cuales en ocasiones no las pudieron representar de manera concreta. Algunos problemas son complejos en su resolución por lo que lleva a los niños a resolverlos utilizando estrategias concretas. Para esta última situación la entrevistadora regularmente inducía al niño al uso de material para resolver el problema planteado orientando las acciones de los mismos.

Se deja entrever que la mayoría de los estudiantes entrevistados se auxilia en un gran porcentaje del conocimiento informal que posee y en pocas ocasiones, por no decir que casi nada, del conocimiento formal.

Lo anterior muestra que el niño tiene un gran potencial reflexivo de carácter informal que es con el que se desenvuelve en su entorno social del cual es miembro activo.

Al concluir el mencionado ciclo escolar se determina en base a los resultados de las entrevistas que en la mayoría de los problemas planteados para encontrar la respuesta correcta se auxilia de estrategias mentales.

El uso del algoritmo en ocasiones se hace a sugerencia de la entrevistadora pero sin éxito en el resultado.

Los problemas de resultados incorrectos en los que se usa una estrategia mental para su solución fueron aún más difíciles de representar en operaciones, incurriendo en errores de:

- Falta de dominio en la representación de cantidades usando el sistema decimal de numeración.
- Incorrecta ubicación de los sumandos según el contexto del problema.

- Falta de habilidad en la ubicación de los números que implican reacomodo por acumulamiento en decenas y centenas (llevadas)´.
- Mala elección de la operación adecuada a las sugerencias del planteamiento.
- Falta de conocimiento del valor posicional de los números al utilizar cantidades de dos o tres dígitos.

En muy pocas ocasiones se utiliza con éxito el algoritmo (ver cuadro 9) acumulando más aciertos en la resolución de problemas clasificados como estáticos en ambas entrevistas realizadas, por lo que los datos obtenidos no son acorde con los que obtienen algunos investigadores (Carpenter y Moser, 1982, 1983, 1984; Bermejo y Rodríguez, 1988; De Corte y Verschaffel, 1987; y otros) en diversos estudios realizados con niños de preescolar y primer ciclo de educación primaria, en relación a los problemas de cambio y combinación afirman que son más fáciles de dar solución que los estáticos, los de comparación e igualación.

- Falta de habilidad en la ubicación de los números que implican reacomodo por acumulamiento en decenas y centenas (llevadas)´.
- Mala elección de la operación adecuada a las sugerencias del planteamiento.
- Falta de conocimiento del valor posicional de los números al utilizar cantidades de dos o tres dígitos.

En muy pocas ocasiones se utiliza con éxito el algoritmo (ver cuadro 9) acumulando más aciertos en la resolución de problemas clasificados como estáticos en ambas entrevistas realizadas, por lo que los datos obtenidos no son acorde con los que obtienen algunos investigadores (Carpenter y Moser, 1982, 1983, 1984; Bermejo y Rodríguez, 1988; De Corte y Verschaffel, 1987; y otros) en diversos estudios realizados con niños de preescolar y primer ciclo de educación primaria, en relación a los problemas de cambio y combinación afirman que son más fáciles de dar solución que los estáticos, los de comparación e igualación.

Pudiera ser que algunas de las causas de estas discrepancias se deba al tamaño de las cantidades seleccionadas para la construcción de los problemas. En la investigación que aquí se reporta se utilizan cantidades de dos y tres dígitos, algunas contienen ceros en los problemas de adición y sustracción. Los autores reportados utilizan cantidades pequeñas (de un solo dígito) tanto para niños en edad preescolar como los de primer grado de educación primaria, situación que se cree facilita la resolución de los problemas.

En la investigación que en este documento se reporta, las cantidades seleccionadas (acordes a lo establecido en el programa oficial del nivel) no son fáciles de relacionar de forma mental por lo que pudiera ser una de las causas que incurre en tal discrepancia. Cabe aclarar que el estudio de los autores mencionados se propone caracterizar las estrategias que utilizan los niños ante situaciones caracterizadas por PVAS poniendo poco énfasis en el uso de los algoritmos de suma y resta por parte de los niños.

Capítulo 4

La enseñanza de la suma y la resta en los primeros grados de la educación primaria

Realizadas las entrevistas para el estudio que en este documento se reporta, se intenta comprender el proceso que desarrolla el niño en la resolución de PVAS para encauzar mejor las estrategias que se emplean durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El propósito es lograr que el alumno establezca adecuadamente un puente entre el conocimiento informal que construye en interacción con el medio, con el conocimiento formal que le proporciona y certifican las instituciones educativas, tratando de desarrollar en el alumno mayores habilidades y efectividad en su interacción dentro del desarrollo social en el cual se encuentra inserto.

Durante el desarrollo de la presente investigación el método utilizado es el clínico, mediante el cual se les formulan a los niños entrevistados PVAS en cuatro caracterizaciones (cambio, combinación, comparación e igualación). La dinámica en las entrevistas realizadas se caracterizan por describir de manera verbal al niño

entrevistado el problema a resolver. En caso de que exista duda respecto al problema planteado, se le explica con mayor claridad, atendiendo a las relaciones semánticas que contextualizan los problemas, situación que facilita el procedimiento de la información con la finalidad de observar las estrategias utilizadas en la resolución de los mismos y así deducir que en base al conocimiento por experiencia docente y algunos resultados de investigación que se reportan en apartados anteriores, así como del análisis que se deriva de las observaciones realizadas para el estudio del presente documento, se determina que:

- El ámbito educativo proporciona pocas situaciones en contextos matemáticos que llevan al niño a ejercitar la reflexión en los primeros grados escolares.
- Parece ser que no se le ha dado la importancia necesaria al dominio del valor posicional del sistema decimal, conocimiento que se considera básico para el uso de los algoritmos de las operaciones de adición y sustracción.

- Los algoritmos de las operaciones básicas (adición y sustracción) son enseñados y practicados desde los primeros grados con la ausencia de un contexto que reclame su utilidad.
- Se origina una marcada desconexión entre las destrezas creadas por el niño vinculadas al conocimiento matemático de manera informal y del conocimiento matemático formal que pudieran ampliar sus habilidades y destrezas dentro de las actividades matemáticas, antes que confundirlo o hacerlo incurrir en errores de comprensión.

De lo anterior se concluye que resulta indispensable para la funcionalidad del conocimiento matemático crear un puente entre el conocimiento etnomatemático o conocimiento informal con el conocimiento formal, dando sentido a su uso mediante la solución de problemas estrechamente acordes a su realidad.

Ante esto se propone:

- Hacer uso del conteo vinculado a fenómenos de su entorno.

- Poner mayor énfasis en los contenidos que se relacionan con la representación gráfica del sistema de numeración decimal.
- Plantear problemas reales según el nivel del niño y en relación a los objetos que él maneje, induciéndolo a que utilice las diferentes estrategias que domina hasta lograr llevarlo al uso del algoritmo.
- Ejercitar resoluciones de problemas con auxilio de diferentes estrategias para un mismo resultado hasta que descubra la funcionalidad y conveniencia del uso del conocimiento formal, sin imposiciones.

- Poner mayor énfasis en los contenidos que se relacionan con la representación gráfica del sistema de numeración decimal.
- Plantear problemas reales según el nivel del niño y en relación a los objetos que él maneje, induciéndolo a que utilice las diferentes estrategias que domina hasta lograr llevarlo al uso del algoritmo.
- Ejercitar resoluciones de problemas con auxilio de diferentes estrategias para un mismo resultado hasta que descubra la funcionalidad y conveniencia del uso del conocimiento formal, sin imposiciones.

Bibliografía

- Baroody, A. *Resolución de problemas*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Bermejo, Vicente. (1990) *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. España, Editorial Paidós, pp. 210
- Carpenter, T. y Moser, J. *El desarrollo de las habilidades para resolver problemas de adición y sustracción*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Chavez, María del Carmen, Juana Grande, Maguín Belinda Ley. (1992) *El conocimiento etnomatemático en la resolución de problemas aditivos verbales simples*. México, Universidad Pedagógica Nacional, Tesis de licenciatura. pp. 122.
- De Corte, E. y Verschaffel, L. *El efecto de la estructura semántica sobre las estrategias de los niños de primer grado para resolver problemas verbales de adición y sustracción*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Figueras, O., López, G., Ríos, R. (1992). *Matemáticas. Guía didáctica. Primer ciclo*. México. pp. 126. en: SEP. *Guía para el maestro. Segundo grado. Educación Primaria*. México, Ed. Ultra S. A.
- González, J., Iriarte, D., Jimeno, M., Ortiz, A., Sanz, E., Vargas, I. (1990) *Números enteros*. España, Ed. Síntesis, pp. 207. Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje.

- Hiebert, James. (1990) *Acercamientos teóricos al estudio de la adquisición del número*. en: Figueras, O., Ríos, R., Arana, A., Ramírez, M. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología, versión preliminar*. México, CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Maza, Carlos. (1991) *Enseñanza de la suma y la resta*. España, Ed. Síntesis, pp. 160. Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje
- Moser, J. *Procedimientos de solución de los niños*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Polya, G (1992). *Cómo plantear y resolver problemas*. México, Editorial Trillas, pp. 215
- Puig, L. y Cerdán, F. *Números, operaciones y problemas*. en: Figueras, O., Ríos, R., Arana, A., Ramírez, R. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología, versión preliminar*. México, CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Puig, L. y Cerdán, F. *Problemas de una etapa*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- Ríos, Rosa María. (1989) *El proceso enseñanza aprendizaje de los conceptos de adición y sustracción en el 1º grado de educación primaria*. México, Colegio de Pedagogía, UNAM. Tesina de licenciatura.
- SEP (1988). *Libro para el maestro. Segundo grado*. México. pp. 459.
- SEP. (1993). *Plan y programas de estudio. Educación Básica. Primaria*. México, Ed. Fernández editores. pp. 162.
- Vergnaud, G. y Durand, C. *Estructuras aditivas y complejidad psicogenética*. en: Figueras, Olimpia, Rosa María Ríos, Alma Nora Arana, María Eugenia Ramírez. (1990) *Problemas aditivos simples. Antología*. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

Anexos

ANEXO 1

Una lista de verbos que son palabras clave para la adición y la sustracción es la establecida por Grupo de EGB de la APMA (1987):

Verbos de sumar

Juntar-se	Ajar	Agrupar	Incorporar-se
Unir-se	Enlazar	Yuxtaponer	Vincular-se
Reunir-se	Empalmar	Robar	Sumar-se
Amontonar	Capturar	Quitar	Contar
Aplicar	Cargar	Coger	Adicionar-se
Añadir	Recolectar	Tomar	Aliarse
Agregar-se	Adherir-se	Coleccionar	Inscribir-se
Adjuntar-se	Alistar-se	Apuntar-se	Afiliar-se
Suscribir-se	Solidarizar-se	Federar-se	Confabular-se
Sindicar-se	Compendiar	Hermanar-se	Importar
Recopilar	Elevar-se	Integrar-se	
Ascender	Llenar	Entrar	

Verbos de restar

Robar	Destarar	Sacar
Sisar	Alejar	Diezmar
Rebajar	Dar	Sustraer
Apartar-se	Reducir	Separar-se
Achicar	Mutilar	Exceptuar
Recorta.	Acortar	Descortar
Descargar	Abandonar	Empobrecer
Amenguar	Perder	Menguar
Despedir	Coger	Retirar-se
Quitar	Tomar	
Disminuir	Detraer	
Deducir	Extraer	
	Excluir	
	Cortar	
	Menoscabar	
	Minorar	
	Aminorar	
	Ir-se	

ANEXO 2


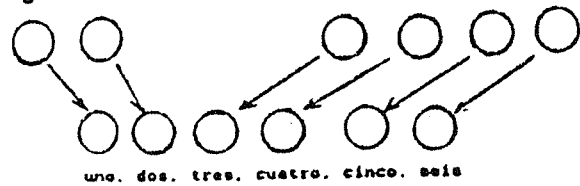
ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS


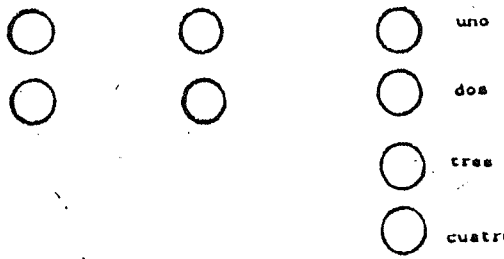
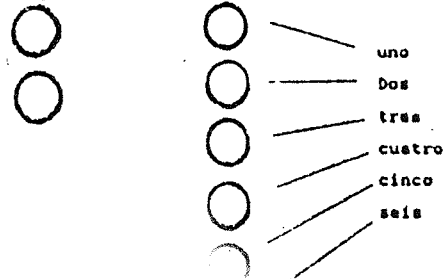
ESTRATEGIAS DE ADICION

Juanita tiene 2 globos; Pepito tiene 4 globos más que Juanita; ¿Cuántos globos tiene Pepito?

$$2 + 4 =$$

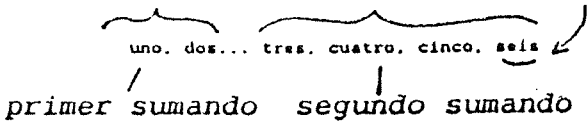
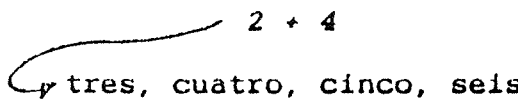
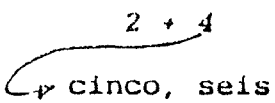
CONCRETAS

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffell (DV) y Carpenter y Moser (CM)
CA1	<p>Construye un conjunto que representa el primer sumando y lo incrementa con un número de objetos igual al del segundo sumando:</p> 	<p>DV.- Counting all with models (CAWM) Conteo total con modelos</p> <p>CM.- Direct modeling incrementing Modelaje directo incrementando</p>
CA2	<p>Construye dos conjuntos, los une físicamente y después cuenta el total de objetos:</p>  <p>uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis</p> <p>a) Mueve sólo un conjunto</p> <p>b) Mueve los dos conjuntos</p>	<p>DV.- Counting all with models (CAWM) Conteo total con modelos</p> <p>CM.- counting all Conteo total</p> <p>a) Unaria</p> <p>b) Binaria</p>

lave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
A3	<p>Construye dos conjuntos y cuenta todo sin unirlos físicamente:</p>  <p>uno, dos. tres, cuatro, cinco, seis</p>	<p>DV.- Counting all with models (CAWM)</p> <p>Conteo total con modelos</p> <p>CM.- Counting all (Stationary)</p> <p>Conteo total (estacionaria o fija)</p>
A4	<p>Construye tres conjuntos:</p> <p>Un primer conjunto con el primer sumando, un segundo conjunto también con el primer sumando y un tercer conjunto con el segundo sumando. Cuenta los conjuntos del segundo y tercer sumandos para obtener la respuesta.</p> <p>Cuenta:</p>  <p>1er. conjunto 2o. conjunto 3er. conjunto</p>	<p>DV.- Counting all with models</p> <p>Conteo total con modelos</p> <p>CM.- No la observan</p> <p>DV.- Reversed matching</p> <p>Apareamiento inverso</p> <p>CM.- No la mencionan</p>
A5	<p>Hace dos hileras (o conjuntos): la primera representa el primer sumando, la segunda está formada por el primero y segundo sumandos. Para obtener la respuesta el niño cuenta los elementos de la segunda hilera:</p> 	<p>DV.- Counting all with first (CAF)</p> <p>Contando todo desde el primero</p> <p>CM.- Counting Forward From</p> <p>Conteo hacia adelante a partir de</p>

ESTRATEGIAS DE ADICION

VERBALES

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CH)
A1	<p>Cuenta todo comenzando con el primer sumando desde el uno (uno, dos) y continúa con el segundo sumando (3, 4, 5, 6). En este caso la respuesta sería el último número pronunciado.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">respuesta</p> <p style="text-align: center;">  </p>	<p>DV.- Counting all with first (CAF) Contando todo desde el primero</p> <p>CM.- Counting Forward From Conteo hacia adelante a partir de</p>
A2	<p>Cuenta todo, comenzando con el uno pero con el sumando más grande, aunque no sea el primero.</p> <p>En $2 + 4$ diría:</p> <p>uno, dos, tres, cuatro</p> <p>Y continuaría: cinco, seis</p>	<p>DV.- Counting All starting with Larger (CAL) Contando todo desde el más grande</p> <p>CM.- Counting Forward From Conteo hacia adelante a partir de</p>
A3	<p>Comienza a contar a partir del primer sumando y sigue contando tantos elementos como indique el segundo sumando:</p> <p style="text-align: center;">  </p>	<p>DV.- Counting On from First (COF) Contando a partir del primero</p> <p>CM.- Counting Forward From Conteo hacia adelante a partir de</p>
A4	<p>Comienza a contar a partir del sumando más grande aunque no sea el primero:</p> <p style="text-align: center;">  </p>	<p>DV.- Counting On from Larger (COL) Contando a partir del más grande</p> <p>CM.- Counting Forward From Contando hacia adelante a partir de</p>

**ESTRATEGIAS DE ADICION
MENTALES**

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
MA1	<p>Utiliza "hechos conocidos" sobre la suma empezando desde el primer sumando. Por ejemplo, en $2 + 4$:</p> <p>Sabe que "dos más cuatro son seis" sin tener que contar.</p>	<p>CM.- Direct recall Evocación de hechos conocidos</p> <p>DV.- Known Fact starting with First (KF-F) Hechos conocidos comenzando con el primero</p>
MA2	<p>Utiliza hechos conocidos sobre la suma, pero invierte la operación para que el sumando más grande quede al principio.</p> <p>Por ejemplo, en $2 + 4$ diría:</p> <p style="text-align: center;">"cuatro más dos son seis"</p>	<p>DV.- Know Fact starting with Larger (KFL) Hechos conocidos comenzando con el más grande</p> <p>CM.- Direct recall Evocación de hechos conocidos</p>
MA3	<p>Usa algunos "hechos conocidos" como patrón para derivar su respuesta:</p> <p>Por ejemplo, en $5 + 8$ diría:</p> <p style="text-align: center;">"cinco más cinco es igual a diez, y diez más tres es igual a trece"</p>	<p>DV.- Derived Fact starting with First (DF-F) Hechos derivados comenzando con el primero</p> <p>CM.- Derived Fact Hechos derivados</p>
MA4	<p>Usa "hechos conocidos" como patrón para derivar su respuesta, pero invierte la operación para comenzar con el más grande.</p> <p>Por ejemplo: en $5 + 8$ diría:</p> <p style="text-align: center;">"ocho más dos son diez y diez más tres son trece"</p>	<p>DV.- Derived Fact starting with Larger (DF-L) Hechos derivados comenzando con el más grande</p> <p>CM.- Derived Fact Hechos derivados</p>

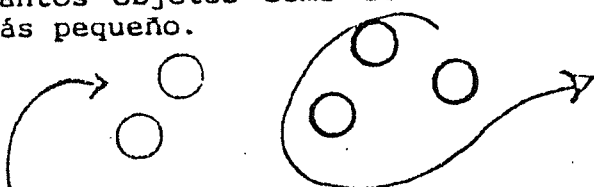
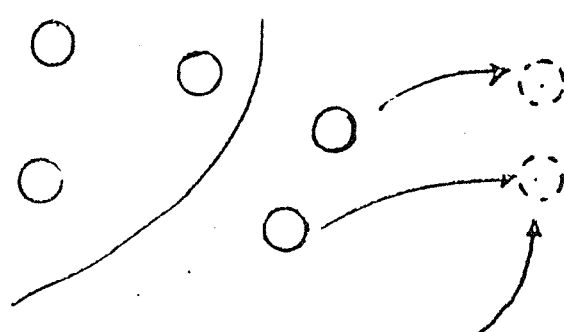
A N E X O 3

ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

Juanita tiene 5 sombreros; Pepito tiene 3 sombreros; ¿cuántos sombreros más tiene Juanita que Pepito?

$$5 - 3$$

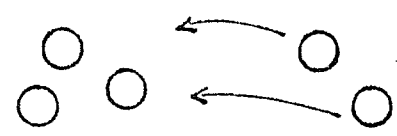
CONCRETAS

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschafell (DV) y Carpenter y Moser (CM)
CS1	<p>Construye un conjunto con el número más grande y quita de uno en uno tantos objetos como se señalan en el más pequeño.</p>  <p>Cuenta los que quedaron para obtener el resultado.</p>	<p>DV.- Separating From (SF)</p> <p>Separando de</p> <p>CM.- Separating From</p> <p>Separando de</p>
CS2	<p>Construye un conjunto y quita objetos de uno en uno hasta que queda el número más pequeño:</p>  <p>Cuenta los que se quitaron para obtener el resultado.</p>	<p>DV.- Separating to (ST)</p> <p>Separando hasta</p> <p>CM.- Separating to</p> <p>Separando hasta</p>

clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
-------	--------------------	---

S3

Construye un conjunto con el número más pequeño y le agrega elementos hasta llegar al más grande:



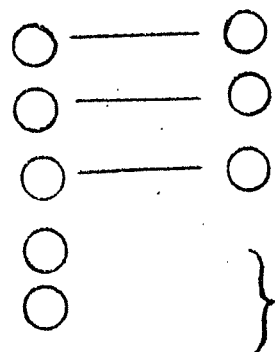
el conjunto agrega

La respuesta es el número de elementos que se agregaron.

DV.- Ading On (AO)
Añadiendo
CM.- Ading On
Añadiendo

S4

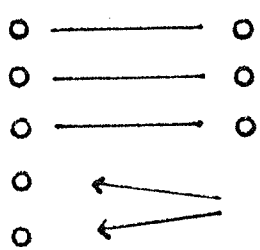
Construye dos hileras, una con el número de elementos de cada conjunto. Las aparea y cuenta el número de elementos que no se aparearon



Respuesta

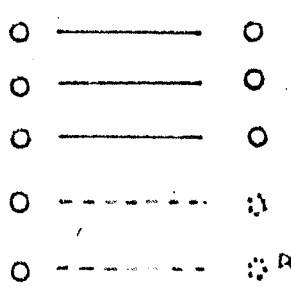
a) Para obtener la respuesta:

a) Cuenta los elementos que quedaron sin aparear:



Cuenta los que quedaron

b) Añade objetos al conjunto más pequeño hasta que los dos están apareados:



Añade y cuenta


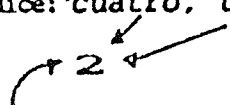
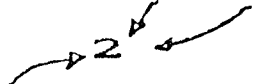
DV.-Matching (M)
Apareamiento
CM.- Matching
Apareamiento

a) Take away
Quitando

b) Add-on
Agregando

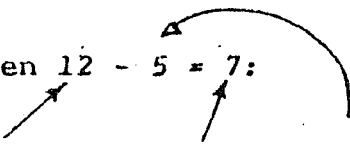
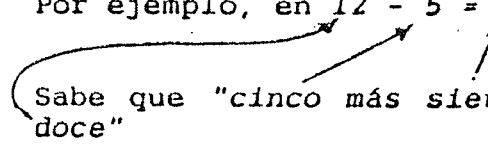
ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

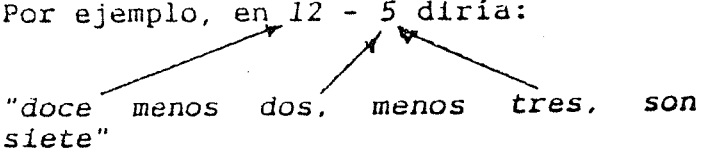
VERBALES

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
VS1	<p>Cuenta hacia atrás comenzando por el número más grande, pronunciando tantas etiquetas numéricas como elementos tiene el conjunto más pequeño:</p> <p>Por ejemplo, en 5 - 3:</p> <p style="padding-left: 40px;">Parte del cinco: "cuatro, tres, dos"</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">  </div> <p style="text-align: center;">La respuesta es el último número pronunciado</p>	<p>DV.- Counting Down From (CDF) conteo hacia atrás desde</p> <p>CM.- Counting Backward From conteo regresivo desde</p>
VS2	<p>Cuenta hacia atrás comenzando por el número más grande, hasta llegar al más pequeño. Por ejemplo, en 5 - 3:</p> <p>Parte del cinco y dice: "cuatro, tres"</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>La respuesta es el número de palabras pronunciadas</p>	<p>DV.- Counting Down To (CDT) conteo hacia atrás hasta</p> <p>CM.- Counting Backward To conteo regresivo hasta</p>
VS3	<p>Cuenta hacia adelante desde el número más pequeño hasta el más grande. Por ejemplo, en 5 - 3:</p> <p>Parte del tres y dice: "cuatro, cinco"</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>La respuesta es el número de palabras pronunciadas</p>	<p>DV.- Counting Up From Given (CUFG) conteo ascendente a partir de lo dado</p> <p>CM.- Counting Forward to conteo hacia adelante</p>

ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

MENTALES

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y de Carpenter y Moser (CM)
1S1	<p>Utiliza hechos conocidos directos sobre la sustracción.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5$, sabe que "doce menos cinco son siete" sin tener que contar.</p>	<p>CV.- Direct Subtractive Know Fact (KF-DS)</p> <p>Hecho conocido directo sobre la sustracción</p> <p>CM.- Direct recall</p> <p>Evocación de hechos conocidos</p>
1S2	<p>Utiliza un hecho conocido indirecto sobre la sustracción.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5 = 7$:</p>  <p>Sabe que "doce menos siete son cinco"</p>	<p>DV.- Indirect Subtractive Know Fact (KF-IS)</p> <p>Hecho conocido indirecto sobre la sustracción</p> <p>CM.- Direct recall</p> <p>Evocación de hechos conocidos</p>
1S3	<p>Utiliza un hecho conocido sobre la adición.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5 = 7$:</p>  <p>Sabe que "cinco más siete es igual a doce"</p>	<p>DV.- Indirect Additive Know Fact (KF-IA)</p> <p>Hecho conocido indirecto sobre la adición</p> <p>CM.- Direct Recall</p> <p>Evocación de hechos conocidos</p>

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
MS4	<p>Utiliza hechos conocidos directos sobre la sustracción como patrón para de ahí derivar su respuesta.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5$ diría:</p>  <p>"doce menos dos, menos tres, son siete"</p>	<p>DV.- Direct Subtractive Derived Fact (DF-DS)</p> <p>Hecho derivado directo sobre la sustracción</p> <p>CM.- Derived Fact</p> <p>Hechos derivados</p>
MS5	<p>Utiliza hechos conocidos indirectos sobre las sustracción como patrón para de ahí derivar su respuesta.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5$ diría:</p> <p>"doce menos dos igual a diez, diez menos cinco igual a cinco, entonces dos más cinco es igual a siete"</p>	<p>DV.- Indirect Subtractive Derived Fact (DF-IS)</p> <p>Hecho derivado indirecto sobre la sustracción</p> <p>CM.-Derived Facts</p> <p>Hechos derivados</p>
MS6	<p>Utiliza hechos conocidos sobre la adición como patrón para de ahí derivar su respuesta.</p> <p>Por ejemplo, en $12 - 5$ diría:</p> <p>"cinco más cinco igual a diez, entonces, dos más, es igual a siete"</p>	<p>DV.- Indirect Additive Derived Fact (DF-IA)</p> <p>Hecho derivado indirecto sobre la adición</p> <p>CM.- Derived Fact</p> <p>Hechos derivados</p>