



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN - 181

El Conocimiento Etnomatemático en la Resolución de Problemas

Aditivos Verbales Simples.

Por

Ma. del Carmen Chávez Murillo

Juana Grande Meza

Maguín Belinda Ley Pintado

**TESIS MODALIDAD: INVESTIGACION DE CAMPO**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA EN**

**EDUCACION PREESCOLAR Y EDUCACION PRIMARIA**

**Tepic, Nay., Julio de 1992**

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tepic, Nayarit, 20 de Mayo de 1992.

C. PROFRA. MA. DEL CARMEN CHAVEZ MURILLO.  
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:

"EL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS  
ADITIVOS VERBALES SIMPLES"

opcion TESIS, modalidad INVESTIGACION 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

PRESENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN.

S. E. 

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
PROFR. ARTURO RAMOS  
(TEPIC - 491118)  
UNIDAD U. P. N. - 761  
TEPIC, NAYARIT

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tepic, Nayarit, 20 de Mayo de 1992.

C. PROFRA. JUANA GRANDE MEZA.  
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:

"EL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS -  
ADITIVOS VERBALES SIMPLES"

opción TESIS, modalidad INVESTIGACION DE CAMPO, a propuesta del asesor C. Profr. FRANCISCO JAVIER OLVERA BERMUDEZ, manifiesta 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

PRESENTE  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN.



PROFR. ARTURO RAMOS  
S. E. F. (RAAR-491118)

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD U. P. N.  
TEPIC, NAYARIT

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tepic, Nayarit, 20 de Mayo de 1992.

C. PROFRA. MAGUIN BELINDA LEY PINTADO.  
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:

"EL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS -  
ADITIVOS VERBALES SIMPLES"

opción TESIS, modalidad INVESTIGACION 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.



CONSENTAMENTE

PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN.

S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD U. P. N. (TEPIC, NAYARIT)  
TEPIC, NAYARIT (BAAR-491118)  
*Arturo Ramos*

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN-181

EL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN LA  
RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS  
VERBALES SIMPLES

por

MA. DEL CARMEN CHAVEZ MURILLO  
JUANA GRANDE MEZA  
MAGUIN BELINDA LEY PINTADO

TESIS MODALIDAD: INVESTIGACION DE CAMPO

Presentada para obtener el título de Licenciada en Educación

Preescolar y Educación Primaria

Tepic, Nayarit, Julio de 1992.

# I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
I. EL LENGUAJE MATEMATICO EN EL PROCESO EDUCATIVO	5
II. HIPOTESIS	12
Hipótesis principal	12
Hipótesis diferenciales	13
III. CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO	14
IV. NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL INFANTE SOBRE LA SERIE NUMERICA	41
V. LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS VERBALES SIMPLES	47
Problemas de adición y sus implicaciones prácticas	50
Problemas de sustracción y sus implicaciones prácticas	73
VI. EL EMPLEO DE ESTRATEGIAS ETNOMATEMATICAS EN PLANTEAMIENTOS DE CARACTER ADITIVO	82
Estrategias de resolución utilizadas en problemas de adición	82
Estrategias de resolución en planteamientos de caracter sustractivo	88
VII. PERSPECTIVAS DEL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN EL AMBITO EDUCATIVO (Conclusiones)	94
BIBLIOGRAFIA	103
ANEXOS	107
Anexo 1	108
Anexo 2	110
Anexo 3	115
GLOSARIO	121

## INTRODUCCION

La matemática considerada como una de las materias de mayor complejidad, debido al nivel de abstracción que representan las cuestiones vinculadas a su conocimiento, a través del tiempo, sigue preocupando a docentes e investigadores que se han adentrado respecto a las dificultades que le son inherentes al sujeto en la solución de sus planteamientos. Es preocupación de algunos eruditos en la materia obtener una explicación científica coherente, respecto a la manera en que el individuo aprende y comprende algunos algoritmos, cuestión que el docente difícilmente puede interpretar, y menos aun, si no cuenta con una visión amplia de los elementos teórico-metodológicos que sustentan una teoría determinada, para que posteriormente pueda trasladarlos al campo de su propia práctica docente. A raíz de lo anterior surge el interés del presente que tiene como finalidad primordial recobrar la forma en que surgen las estrategias etnomatemáticas en el niño, cuyos puntos directrices han sido retomados del proyecto "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y las operaciones", emanados del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores y de la Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV que son: rescatar las estrategias informales de carácter aditivo que emplean los infantes, para la resolución de planteamientos de esta clase y observar las modalidades que se plantean dentro de la currícula oficial, para conocer el grado de correspondencia entre ambas situaciones. Con el objeto de identificar aquellas estrategias informales que permitan

establecer una conexión entre el conocimiento etnomatemático que se da en el niño y el conocimiento formal que recibe en la escuela, asimismo, analizar si existe una dependencia del medio ambiente sobre el uso de distintas estrategias o alguna constante especial al respecto, para lograr dos metas principales: la primera diagnosticar al sujeto en cuanto a su nivel de conocimiento y la segunda, identificar el grado de aceptación de la escuela como formadora de sujetos críticos y reflexivos, es decir, constatar si la escuela interviene y colabora con el alumno proporcionándole elementos para enfrentar situaciones cotidianas o por el contrario, de alguna manera, lo aleja de su realidad.

Dicha investigación ya ha sido realizada en otros países, por lo cual se corrobora la hipótesis con los resultados obtenidos en éstos y los observados en el estado de Nayarit específicamente.

Respecto a los programas oficiales se presenta un panorama general sobre lo que pudiera ser la desvinculación de estos, en relación a la estrategia propuesta por el mismo, para la resolución de problemas aditivos y las estrategias empleadas por los infantes en la resolución de problemas en su vida cotidiana, que poco a poco están siendo rescatadas.

El sustento teórico del presente se ubica en las teorías híbridas, las cuales se fundamentan en el razonamiento lógico, además de las habilidades de cuantificación que emplea el infante de manera informal. Esta teoría la representan principalmente Ginsburg y Gelman. Se recurrió a ella para demostrar que existen una serie de estrategias de carácter informal o espontáneo que coadyuvan a la resolución de problemas aditivos, resultado de la aplicación de planteamientos verbales simples tanto de adición como de sustracción.

Otro recurso empleado en el desarrollo de la investigación es el Método Clínico, pues se recurre a la



entrevista como punto de apoyo en todo el proceso de captación de datos y que, para poder realizarla fue necesario seleccionar distintos contextos sociales que resultan representativos, distribuyéndose en las siguientes zonas: urbana privilegiada y urbana marginal en la ciudad de Tepic, Nayarit; rural en el poblado de Tizate, Mpio. de Santiago Ixcuintla, Nayarit e; indígena en Juanacastle, Mpio. de Tepic, Nayarit.

La presentación de la información obtenida de acuerdo al proyecto de investigación asumido, se conjuga en siete apartados que a continuación se explicitan.

En el primer capítulo se aborda la importancia del lenguaje y sus implicaciones en el proceso educativo, donde se especifican los problemas que ocasionan la dificultad de su interpretación, además se citan distintas investigaciones que se han realizado respecto a las operaciones aditivas.

La respuesta a la problemática planteada se cristaliza en una serie de enunciados, que tratan de explicar los problemas concretos vividos en la práctica docente y objetivizados por la información recabada durante el proceso de investigación.

Enseguida se enfatiza sobre el conocimiento etnomatemático postulado por Kieren (1988), asimismo se exponen las formas en que puede ser definido el número, que dan origen a la confusión e interpretación en la relación maestro-alumno sobre dichas cuestiones. También se hace referencia a los problemas verbales aditivos simples, destacando las componentes semántica y sintáctica, posteriormente se muestran las distintas estrategias que han sido rescatadas, gracias a varias investigaciones llevadas a cabo en distintos países, y para concluir este apartado se hace referencia a la población estudiada.

Continuando con un análisis sobre el nivel de conocimiento del infante en relación a la serie numérica, donde se describe la etapa preliminar de la entrevista, que constituye la base para conocer el contexto numérico que maneja el individuo y también para dar confianza al entrevistado.

Después, se exponen dos apartados donde se describen y analizan de manera general los datos obtenidos en la aplicación de las entrevistas; el primero denominado "La influencia del contexto en la resolución de problemas aditivos verbales simples", en los que se contrastan los resultados de los planteamientos textuales y modificados y, en el segundo, se exponen los resultados obtenidos sobre estrategias etnomatemáticas que emplean los infantes en los distintos grados y contextos sociales estudiados.

Para finalmente concluir con una serie de derivaciones y contrastaciones respecto a las semejanzas y divergencias que existen en el empleo de dichas estrategias, recalcando las perspectivas del conocimiento etnomatemático en el ámbito educativo.

## I. EL LENGUAJE MATEMATICO EN EL PROCESO EDUCATIVO

México, al igual que otros países, se preocupa por la búsqueda de nuevas alternativas de desarrollo en el ámbito educativo, puesto que su evolución está supeditada a una serie de factores de gran importancia, como lo son las características de orden político, económico y social, específicamente en educación.

Por lo tanto, resulta indispensable que se detecten los elementos que de alguna manera frenan el trabajo docente, y consecuentemente, estos mismos factores limitan al maestro, porque es mínimo el intento del profesor para modificar las políticas educativas que se encuentran implícitas en los programas; por otra parte, en el plano económico queda anulado porque no cuenta con aportaciones para llevar a cabo actividades de gran costo, aunado a que es un trabajador de gobierno; en el aspecto social, como reformador, es poco lo que puede hacer, pues se limita al aula, escuela o zona escolar a la que pertenece y es poca la repercusión que puede tener, además, de que el mismo sistema lo condiciona directa o indirectamente; de tal manera, que su mejor opción está encaminada a encontrar la solución de su problema en el contexto pedagógico, ya que es uno de los terrenos que le ofrece un gran campo de operación y que representa todo un reto en la solución de situaciones de orden educacional.

La educación presenta deficiencias variadas, que pueden encontrarse en todo el currículo o asignaturas que comprende el nivel básico. Sin embargo, una de las que mayor

preocupación ha ocasionado al mundo en general es, sin lugar a dudas, el área de lenguaje, tanto oral y escrito, como el de la matemática: interés en el que se centra el presente documento, ya que es una disciplina que tiene implicación en todas las ramas del conocimiento, puesto que de ella se desprenden los mecanismos del pensamiento lógico de todo individuo.

En la actualidad, esta materia es considerada por muchas personas como algo de difícil acceso, porque se tiene la idea equivocada de que solo algunas "mentes privilegiadas" pueden manejarla y comprenderla.

Sin embargo, lo que condiciona su asimilación está constituido por algunos factores que la caracterizan, como lo son: el que tienda a prevalecer como una ciencia exacta, ya que sus resoluciones solo admiten un resultado como correcto, es decir, se trata de una materia precisa; por otra parte, el nivel de abstracción que implica solo puede obtenerse de manera gradual, de tal suerte, que es necesario que su aprendizaje contenga una secuencia lógica en sus conceptos, además, de que el lenguaje matemático conlleva una serie de signos arbitrarios y convencionales que solo se adquieren por medio de la ejercitación y práctica de sus planteamientos.

Los puntos anteriores, han sido algunas de las constantes para que un área como la matemática dé origen a problemas como la deserción y la reprobación escolar, empero, esto no solo se percibe en el nivel básico, sino que es más frecuente en los niveles medio y superior. Situación por demás preocupante, que debe conducir al maestro hacia la búsqueda de soluciones.

Ante tal realidad se hace necesario conocer investigaciones de carácter socioeducativo que se han llevado a cabo tanto en el país, como en el extranjero, para obtener un panorama más amplio, respecto a los criterios que han repercutido en la construcción de la currícula oficial, que

hasta la fecha se han postulado como "incoherentes", ésto es lo que se puede aseverar respecto a lo que se ha experimentado en la docencia, pues la realidad que se vive, incluyendo la educación nacional, los docentes realizan el proceso enseñanza-aprendizaje, en sus respectivos salones de clases, basados principalmente en su experiencia.

Hoy en día se tiene conocimiento (aunque mínimo) sobre algunas investigaciones en dicha area que están referidas al número, que es conceptualización previa a las operaciones formales. Entre dichas investigaciones podemos encontrar las de Piaget, quien enfatiza en el razonamiento lógico para que el sujeto arribe al concepto de número; por su parte Klahr y Wallace exponen que este se adquiere por algunas habilidades de cuantificación separada.

Existen algunas teorías híbridas, fundamentadas, tanto en el razonamiento lógico como en las habilidades de cuantificación que emplea el sujeto de manera informal, estos postulados son de carácter universal.

Por otra parte, en México también se han realizado algunas investigaciones de este tipo, como "La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales", "El papel del lenguaje en el desarrollo de conceptos vinculados a las fracciones de la unidad" y "Situación actual sobre la enseñanza de la matemática en el nivel preescolar", proyectos que actualmente están en curso, los dos primeros a cargo de la Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN y la última en coordinación con la Dirección General de Educación Preescolar.

Sin lugar a dudas, se ha investigado sobre distintos aspectos de la matemática, pero suceden dos limitantes: la primera es que no se le da la difusión necesaria para que reditue en una mejor calidad de la educación y, la segunda, es que solo se proporcionan los resultados de éstos, que no son muy representativos para el docente.

Como puede observarse, son pocas las oportunidades que tiene el maestro de vincularse con aspectos de investigación. Una de las metas de las instituciones que se dedican de manera formal a este campo, y que es algo no nuevo, (existen personas que se dedican a ello), da la oportunidad de vincularse y participar (aunque esto no es generalizado a todo el magisterio), de manera formal y directa dentro del proceso investigativo, específicamente a través de la Sección de Matemática Educativa del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, con la finalidad de "Investigar sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y las operaciones", quienes realizan un proyecto a nivel nacional, en el que se invitó a algunos estados, entre ellos: Nayarit, que se incorpora a dicho proyecto a través de una de las tareas sustantivas de la Universidad Pedagógica Nacional (la investigación).

En la cual el elemento primordial es: rescatar las distintas estrategias informales que emplean los infantes para resolver problemas aditivos y de reparto, atendiendo aspectos como la edad, así como los diferentes medios socioeconómicos y educativos para describir y clasificar aquellas que son más frecuentes y posteriormente, puedan ser incorporadas a los programas oficiales vigentes, amén de contrastarlas con las estrategias utilizadas por niños de otros países. Para lo cual, se trazó una meta dada a conocer a nivel nacional, siendo la investigación pionera en el estado, hasta donde se tiene conocimiento, de emplear maestros en servicio.

De lo anterior, se desprende el interés del presente trabajo para investigar las estrategias que emplea el alumno al resolver distintos planteamientos de carácter aditivo, en diferentes niveles socioeconómicos y edades distintas (niños de 5, 6 y 7 años), en el estado de Nayarit, quienes asisten a tercer grado de educación preescolar y primero y segundo grado de educación primaria.

Al revisar las actividades que contienen los libros de texto y los programas oficiales, con el fin de analizar las estrategias que proponen, resulta indispensable delimitar la congruencia que tienen en relación con las estrategias informales que emplea el infante en su entorno social, además de rescatar algunos de los múltiples problemas que implican el acceso a la matemática.

En el nivel preescolar, dentro del área de matemática, se estudia el desarrollo de las preoperaciones lógico-matemáticas, como lo son: clasificación, seriación y conservación de la cantidad, como puntos directrices, cada uno de ellos contempla tres estadios o niveles que son preparatorios para que el niño, al ingresar a la escuela primaria pueda adquirir el concepto de número. Sin embargo, gracias a la modernización educativa, se realizó un reajuste en los contenidos, cuya característica primordial es que se tornan más específicos, pues además de que se retoman dichas nociones lógico-matemáticas, a la vez se incluyen actividades de conteo, problemas de suma y resta; asimismo, se presenta mayor relevancia a las figuras geométricas y a la representación gráfica.

En tanto, en primero y segundo grado de educación primaria, se emplea el programa ajustado, en el que solo se marcan los contenidos a desarrollar, dando libertad al docente de inventar sus actividades y/o auxiliarse del programa oficial que utilizó con anterioridad.

Referente al análisis realizado al programa de primer grado, se puede observar que la primera unidad remite al estudio de algunos criterios de clasificación como grande-pequeño, pocos-muchos, mayor que, menor que, sin dar mucha importancia al número en sí; a partir de la segunda unidad se introduce el concepto de adición, empleando el criterio  $+ 1$  (más uno); esto es en la enseñanza de los números, hasta llegar al conocimiento del número 10, para después reafirmarlos y posteriormente aplicarlos en la

resolución de problemas, aumentando las cantidades paulatinamente; se observa que las actividades del programa oficial inducen al infante a formar conjuntos, después los una y finalmente nombre suma a toda la colección.

Asimismo existe una nueva metodología para la enseñanza de la matemática, exclusiva, por el momento, para el primer grado, denominada "Propuesta para el Aprendizaje de la Matemática". En ella se sugieren actividades de cardinalidad, orden, manipulación de objetos, formación de conjuntos. La enseñanza del número se fundamenta en el criterio  $+1$  y  $-1$ , empleando problemas aditivos, al igual, propone trabajos y actividades semejantes a las que se utilizan para que funcionen las máquinas (calculadoras y computadoras), encaminándolos a descubrir la suma y la resta con los tres momentos que las distinguen:

- a) Estado inicial: lo que entra a la máquina.
- b) La transformación: lo que hace la máquina.
- c) Estado final: el resultado.

El programa ajustado de segundo grado retoma para su inicio los últimos contenidos del programa de primer grado.

En cuanto a la resolución de problemas de sustracción, se introducen los términos "cuántos" y la idea de "quitar", esto solo con números no mayores que 200.

En los problemas de adición, se emplea una cantidad que se divide en tres sumandos libremente para que el niño observe y compare diferentes representaciones de la misma cantidad, también la adición de sumandos iguales que le sirve como introducción a la noción de multiplicación.

Además se maneja la centena, porque le proporciona al infante la oportunidad de resolver problemas de dos



sumandos con tres dígitos, para finalizar con el planteamiento donde utilice simultáneamente adición y sustracción.

Las actividades propuestas en el programa oficial anterior, aún cuando dan libertad al educando de "inventar" sus propios problemas, en los que partan de su realidad, lo van induciendo a la solución del mismo, dándole una serie de datos, es decir, proponen el planteamiento del problema, se solicita localizar los datos conocidos y datos por conocer, para que después los modele con objetos o ábaco y con una ecuación de adición o sustracción (según sea el caso), lo represente. También se proponen juegos y escenificaciones, pero en lo general, es la misma secuencia, inclusive en sustracción, se pide que con una curva se separen los elementos que se van a quitar. Finalmente propone que se resuelvan ejercicios parecidos a los propuestos en el libro de texto.

Como puede observarse, los criterios de clasificación, seriación y conservación de la cantidad que enfatiza el Jardín de Niños, continúan retomándose en la Escuela Primaria, ya sea de manera implícita o explícita.

Por lo tanto, es importante demostrar que los niños de Nayarit emplean las mismas estrategias en la resolución de problemas verbales de adición y sustracción que los infantes mexicanos e incluso los de otros países, considerando además, que las estrategias informales que ellos utilizan, varían de acuerdo a la edad, y el nivel socioeconómico donde se desenvuelven.

## II. HIPOTESIS

De acuerdo a los antecedentes planteados en el apartado anterior, se puede afirmar que existen una serie de estrategias de carácter informal y espontáneo, que coadyuvan a la resolución de problemas aditivos, sin embargo, la finalidad que aquí se preconiza, es enfocarse a los problemas verbales simples tanto de adición como de sustracción; puesto que son las primeras operaciones de carácter formal que se le transmiten al educando que ingresa a la primaria, y en preescolar apenas se han incorporado como nuevos objetivos dentro del curriculum vigente, empero, la constante duda en ambos casos la constituyen la manera en la cual el individuo las adquiere o se apropia de ellas, para resolver situaciones cotidianas, o bien, porque no le da solución a casos escolares de este tipo, y si contrariamente se le presentan en su realidad es capaz de hacerlo. Esto ha creado confusión entre las personas que se preocupan por el desenvolvimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, quienes generalmente creen que alguno de los sujetos involucrados constituye la "falla", por así exponerlo, pasando por alto el grado de complejidad del objeto de estudio. Al respecto se pueden observar las siguiente hipótesis directrices:

### HIPOTESIS PRINCIPAL

Los niños mexicanos, particularmente los del estado de Nayarit, emplean estrategias semejantes a las que utilizan los infantes de otros países como Estados Unidos y Francia (por citar algunos).

## H I P O T E S I S   D I F E R E N C I A L E S

Las estrategias utilizadas por los niños mexicanos, particularmente los del estado de Nayarit, se ven determinadas por el contexto social en el que se desenvuelven, de tal manera que la zona urbana privilegiada proporciona más recursos para adquirir un mayor número de estrategias, seguido por la zona urbana marginal, después la rural y finalmente, con menos recursos, la indígena.

Por otra parte, el grado de escolaridad o nivel educativo, repercute en el empleo de estrategias, puesto que, los educandos de segundo grado de primaria conocen estrategias de mayor complejidad que quienes cursan el primer grado de educación primaria y éstos, a su vez, saben más que los de tercer grado de preescolar. De tal suerte, que es posible afirmar que también la edad está directamente conectada con el nivel de conocimiento del sujeto, porque a mayor edad existe más comprensión, característica por la cual los programas educativos de preescolar y los dos primeros grados de primaria contemplan su elaboración sustentando sus preceptos en ella.

### III. CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO

El conocimiento matemático tiene amplias raíces, que difícilmente puede precisarse el momento en que el individuo empieza a formularlo, sin embargo, se sabe que existen procesos que lo moldean paulatinamente, a la vez que lo acrecentan, esto depende de las interacciones y necesidades con que tenga contacto el individuo.

La educación en México, al igual que en otros países, inicia el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática con la enseñanza de los números, o en su defecto sobre los elementos que conducen al sujeto a la adquisición de su conceptualización, tal es el caso del nivel preescolar, donde actualmente se prioriza en los criterios de clasificación, seriación y conservación de la cantidad, y en el ingreso a primaria que empieza con la enseñanza del número en sí (numeral, reafirmandolo con su representación gráfica), para posteriormente realizar operaciones más complejas.

Existen distintas posturas teóricas respecto a la manera en la que el individuo se acerca a dicho concepto, a continuación se exponen tres de las más representativas según James Hiebert.

a) En primer lugar se encuentra Piaget, quien afirma que el niño adquiere el concepto de número cuando es capaz de realizar procesos internos de carácter mental, a lo que denomina conocimiento lógico-matemático, del cual se

desarrolla el significado de número.

Para clarificar lo anterior hace una distinción sobre éste y el conocimiento físico al que define como aquel que obtiene el sujeto a través del contacto directo, cuando pone en juego sus percepciones sensoriales con el objeto de conocimiento.

Asimismo, hace hincapié en que existen conceptos lógicos, previos al número, como lo son: conservación, inclusión de clase y seriación, que repercuten en el conteo, actividad a la que vislumbra como cuantificadora.

b) La segunda postura se conoce como teoría de la destreza de cuantificación, misma que requiere de tres procesos: procesos súbitos, de conteo y de estimación, con los que el individuo pone a funcionar su mente, desplegando símbolos cuantificables o numerales, es decir, el infante descubre el número por abstracción de actividades empíricas. Los principales exponentes de esta teoría son Wallace y Klahr.

c) Finalmente se encuentran las teorías híbridas, fundamentadas en la descripción y origen de las habilidades de cuantificación (conteo). Ginsburg y Gelman son personajes representativos de esta teoría; el primero señala que el niño de preescolar aprende el número por medio de sistemas cognitivos que se desarrollan progresivamente. Hay dos tipos de sistemas: el primer sistema se refiere al conocimiento informal y natural que el niño posee de los términos más (+) y menos (-). El sistema dos, es el conocimiento que se adquiere por transmisión social, como el conteo. Ambos son anteriores a la instrucción formal y el conteo es su punto de partida, puesto que requiere del razonamiento lógico. Por su parte Gelman distingue dos tipos de numerosidad, explícita lo especificado y lo no especificado (de colecciones), donde el número puede ser exactamente representado.

Expone que hay tres capacidades de razonamiento: la primera es la numerosidad equivalente, la segunda se refiere a las transformaciones relevantes e irrelevantes y la tercera se refiere a las transformaciones inversas.

El número debe enseñarse basado en la función que deba desempeñar. Freudenthal (1973), al tratar el "concepto de número", destaca cuatro formas de tal concepto: número de contar, número de la numerosidad (cardinal), número de medir y número de calcular.

El número de contar "es el desenvolvimiento en el tiempo de la sucesión de los números naturales cuyos primeros pasos son ...arduos para los niños...hasta que aprenden la secuencia como totalidad que continúa ilimitadamente"<sup>1</sup>, convirtiéndose, de esta manera, el número de contar en el objeto para la actividad de calcular. "El número de contar matemáticamente es el número ordinal".

Número de la numerosidad. "Quizá...sea anterior genéticamente al número de contar...el niño aprende a contar desde tan pronto que inicialmente no se da cuenta de que contar puede servir para determinar la numerosidad de un conjunto"<sup>2</sup> al mismo tiempo, es decir, identifica numerosidades independientemente de contar. "El número de la numerosidad se formaliza mediante la potencia o cardinalidad de los conjuntos"<sup>3</sup>.

Número de calcular. Este se concibe operacionalmente gracias a las reglas según las cuales el individuo juega, los niños las emplean principalmente para la adiciones, uniendo cardinales. Freudenthal considera que el número de calcular se formaliza en enfoque axiomático, puesto que los números

<sup>1</sup> PUIG, Luis y Fernando Cerdan. Números, Operaciones y Problemas. Citado en: FIGUERA, Olimpia, et. al. Problemas Aditivos Simples. Antología (Version Preliminar). p. 13. CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

<sup>2</sup> Id.

<sup>3</sup> Id.

aparecen como elementos y cuerpos que se fijan axiomáticamente (no necesita demostrarse).

Numero de medir. Este "se formaliza en el cuerpo de los racionales a partir del cual se obtienen los numeros reales mediante procesos de carácter infinito"<sup>4</sup>.

Por su parte Karen C. Fuson y James W. Hall, en "The acquisition of early number meanings: A conceptual analysis and review", distingue seis formas distintas de lo que es el número, definiéndolas como: número de secuencia, número cardinal, número ordinal, número de medida, número de contar y contexto no numérico:

"En un contexto secuencial, las frases numéricas ocurren en su secuencia convencional y son referidas a entidades externas por los usuarios de tales palabras. En un contexto de conteo, cada frase producida es aplicada para una entidad en un grupo bien definido de objetos o eventos discretos. En un contexto cardinal, la frase numerica describe la numerosidad de un grupo bien definido de objetos o eventos discretos (i.e., esto dice cuantos objetos o eventos hay). En un contexto de medida, la frase numerica describe la numerosidad de las unidades a lo largo de alguna dimension continua dentro de la cual algunas cosas han sido medidas (i.e., esto dice cuantas unidades hay en alguna cosa). En un contexto ordinal, la frase numerica describe la posicion relativa de una entidad dentro de un grupo bien definido ordenado totalmente en el cual la relacion de orden tiene un punto inicial especifico. En un contexto no numerico, la frase numerica es usada por conveniencia para diferenciar e identificar <sup>5</sup>entidades particulares o son usadas como codigo no numerico"

Por medio de la interrelación de los diferentes contextos numéricos, el niño accede al concepto de número.

El contexto numerico que posee el sujeto es decisivo para el desarrollo del pensamiento lógico, ya que le brinda oportunidad de descifrar el significado que presentan y lo conducirá a solucionar distintos tipos de problemas, como los

<sup>4</sup> Id.

<sup>5</sup> FUSON, Karen C. y James W. Hall. The acquisition of early number word meanings: A conceptual analysis and review. Chapter 2. pag. 50.

de suma y resta, que son los problemas aditivos.

Algunos investigadores, después de un sinnúmero de estudios concluyen que los infantes, antes de recibir instrucción formal tienen la suficiente capacidad de resolver problemas verbales aditivos simples, se les denomina simples porque su resolución implica el uso de una sola operación.

Por su parte, Carpenter, Hiebert y Moser, después de haber realizado investigaciones, coinciden en que los niños pueden solucionar problemas verbales con mayor facilidad, por resultarles más significativos que las operaciones aritméticas que implican el conocimiento de símbolos abstractos, así como su formalización.

El individuo emplea estrategias dependiendo de su nivel cognitivo, al principio se auxilia de objetos concretos, con los que modela la situación problemática, también puede realizar marcas o emplear su dedos; la elección de estrategias es proporcional a la interconexión que tenga el sujeto con el conocimiento.

La finalidad de aplicar problemas de este tipo es rescatar las diferentes estrategias que utilizan los educandos al operacionalizarlos. Se les llama estrategias informales porque el sujeto emplea elementos concretos o de carácter visual para solucionar operaciones que se le plantean, además que son fundamentados en situaciones o contextos reales o específicos, también se les conoce como estrategias espontáneas de resolución; pues son funcionales para el individuo, aunque no exista previa instrucción formal o en su defecto están prácticamente desligadas del sistema convencional.

Kieren (1988) sintetiza lo anterior al caracterizar un concepto: ETNOMATEMATICO, en el que afirma que se constituye "porque el individuo vive en un medio ambiente particular, no forma parte del conocimiento escolar, ni es considerado como



conocimiento matemático por la persona que lo usa (adulto o niño), forma un núcleo importante"<sup>6</sup>.

También se puede conceptualizar el término Etonmatemático como la búsqueda de soluciones distintas que conllevan sumar y/o restar, que se van caracterizando por la utilización de elementos que el propio medio le provee, ya sean de índole informal o espontáneo, en los que se apoya para resolver problemas aditivos, de reparto o de otra clase que impliquen poner en práctica la lógica-matemática que surge del contexto social donde éste se desenvuelve.

Por su parte, el enunciado donde se explicita el problema es muy importante, porque de las interpretaciones que se le hagan dependerá en gran medida la solución del problema.

Los procedimientos que emplea el sujeto para realizar distintas operaciones reflejan la divergencia de estructuras conceptuales y más aún, las estrategias informales que presenta.

Lo anterior es explicado, desde algunos puntos de vista teóricos: Los cognitivistas dan prioridad a la comprensión del niño, del lenguaje que explica la problemática, porque le conduce a realizar una representación mental o gráfica de los conocimientos conceptuales del enunciado. Por su parte, los teóricos de la Gestalt observan la solución de problemas como un todo que tiene relación con las partes o elementos que la constituyen. Y los conductistas se inclinan por el análisis de la semántica que conlleva al infante a la operacionalización, donde la informática analiza los procesos cognitivos y aporta hipótesis sobre las estrategias que intervienen para lograr el éxito (causa-efecto).

Se ha observado que las distintas posturas están

<sup>6</sup> NOTA DE PIE DE PAGINA CITADA EN: FIGUERAS, Olimpia. Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y las operaciones. pag. 14.

interrelacionadas con la estructura semántica del problema, de ahí la importancia que tiene la formulación de éste, ya que de tal comprensión se deriva la correcta resolución.

Diferentes investigaciones sobre los problemas aditivos simples, postulan cuatro enfoques:

PRIMER ENFOQUE: Se caracteriza por centrarse en la sintaxis del problema, en la que se conciben como variables sintácticas aquellas que afectan el sentido y los elementos gramaticales del enunciado que enmarca el problema. Pueden ser:

- a) Extensión o longitud del problema.
- b) Complejidad gramatical del planteamiento.
- c) El orden que presenta el enunciado.

SEGUNDO ENFOQUE: Analiza las variables lingüísticas que afectan al problema: como la influencia del tiempo que necesita el niño para descifrar el significado de los verbos que presenta el planteamiento, así como a los verbos empleados en la explicitación del enunciado. Por ejemplo, para la suma pueden utilizarse palabras como: añadir, unir, reunir, etc.; en tanto para la resta: quitar, reducir, perder, entre otros. (Una lista más exhaustiva se propone en los anexos).

TERCER ENFOQUE: Se inclina por clarificar el lugar donde se encuentra la incógnita y de acuerdo a ello se realiza una clasificación de los distintos tipos de problemas: estáticos y dinámicos.

Cabe aclarar que los problemas dinámicos son aquellos en los que se distingue una relación dinámica o activa entre los datos o conjuntos de objetos implicados en el problema; algunos contemplan una acción que provoca un cambio en el

tamaño de la cantidad de éste. Por su parte los problemas estáticos son aquellos en los que no hay acción implicada, o sea, se realiza una interrelación estática entre las cantidades del problema.

Pearla Nesher en "Niveles de descripción en el análisis de los problemas verbales aditivos" realiza una clasificación de tres momentos principales:

I. La componente sintáctica u orden gramatical del enunciado.

II. La estructura lógica, formada por proposiciones que informan la situación de la problemática y enuncian el cuestionamiento de la misma, pueden encontrarse implícita o explícitamente, dependiendo de las características de los datos conocidos de la incógnita, que se pueden diferenciar como A, B y C.

III. La componente semántica es la clasificación lingüística o el significado de texto.

La segunda es la que interesa en este apartado, porque de ella se deriva la siguiente clasificación de problemas aditivos, que de alguna manera clarifican el lugar donde se encuentran los datos y la incógnita, así como el procedimiento que implica su resolución.

#### PROBLEMAS DE CAMBIO

La cantidad inicial es sometida a una acción directa o sobreentendida que la transforma.

Existen tres momentos que reciben los nombres de cantidad inicial, final y de cambio o diferencia entre la inicial y la final.

Los problemas de cambio se clasifican de la siguiente forma:

#### CLASIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE CAMBIO

	Inicial	Cambio	Final	Creecer	Decreecer
CAMBIO 1	d	d	i	*	
CAMBIO 2	d	d	i		*
CAMBIO 3	d	i	d	*	
CAMBIO 4	d	i	d		*
CAMBIO 5	i	d	d	*	
CAMBIO 6	i	d	d		*

FUENTE: PUIG, LUIS. PROBLEMAS DE UNA ETAPA...

d = dato

i = incognita

#### PROBLEMAS DE COMBINACION

Son aquellos en los que se describe una relación entre conjuntos que responde al esquema parte-parte-todo.

#### CLASIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE COMBINACION

	Parte	Parte	Todo	
COMBINAR 1	d	d	i	Sumar
COMBINAR 2	d	i	d	Restar

FUENTE: PUIG, LUIS. PROBLEMAS DE UNA ETAPA...

#### PROBLEMAS DE COMPARACION

Se refieren a los problemas en los cuales está presente una relación estática de las cantidades en el problema, se les conoce como cantidad de referencia respectivamente; la primera se encuentra a la izquierda de la expresión "más que" o "menos que" y la cantidad de referencia a la derecha.

## CLASIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE COMPARACION

	Referencia	Comparada	Diferencia	Mas	Menos	Accion
COMPARAR 1	d	d	i	*		Restar
COMPARAR 2	d	d	i		*	Restar
COMPARAR 3	d	i	d	*		Sumar
COMPARAR 4	d	i	d		*	Restar
COMPARAR 5	i	d	d	*		Restar
COMPARAR 6	i	d	d		*	Sumar

FUENTE: PUIG, LUIS. PROBLEMAS DE UNA ETAPA...

Las tres categorías o tipos de problemas anteriores, son las básicas, de una de ellas se deriva la siguiente.

### PROBLEMAS DE IGUALACION

Igualar significa que existe una comparación entre las cantidades que aparecen, que se observa a través del comparativo "tantos como". La estructura básica es la misma de los problemas de Comparación, por lo que existen tres cantidades: de referencia, comparada y diferencia, donde la incógnita puede ser cualquiera de ellas.

## CLASIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE IGUALACION

	Referencia	Comparada	Diferencia	Mas	Menos
IGUALAR 1	d	d	i	*	
IGUALAR 2	d	d	i		*
IGUALAR 3	d	i	d	*	
IGUALAR 4	d	i	d		*
IGUALAR 5	i	d	d	*	
IGUALAR 6	i	d	d		*

FUENTE: PUIG, LUIS. PROBLEMAS DE UNA ETAPA...

99154

Por su parte Vergnaud y Durand en "Estructuras Aditivas y Complejidad Psicogenética" exponen que, existen una serie de cálculos y procedimientos implícitos en los problemas aditivos que difícilmente pueden ser percibidos por el docente, ya que contienen una serie de relaciones heterogéneas, que cada individuo observa desde distintos puntos de vista, y por ende trata de resolverlos de distinta manera, pues los cálculos relacionales, relativos a la composición de las transformaciones, resultan más complicados que los que solo presentan su resolución por medio de la transformación de un estado, la razón es, que los infantes recurren al procedimiento más simple.

CUARTO ENFOQUE: Está centrado en la importancia de los elementos de carácter semántico, es decir, en las características de la estructura de la situación a la que dan significado, mismas que se clasifican en tres criterios:

I. Identificar la clase de relaciones que se encuentran al interior del problema expuesto, que pueden ser dinámicas o estáticas.

II. El presente criterio afirma que dos conjuntos pueden ser subconjunto de otro, o bien, uno de ellos es disjunto de los otros.

III. El problema puede denotar aumento o disminución.

De lo anterior se deriva que, existen operaciones que incluyen un cambio de una cantidad inicial que es transformada en otra, así como operaciones que incluyen un cambio de una cantidad inicial que también es modificada y operaciones en las cuales se combinan dos cantidades de forma estática, como lo son las de Combinación y Comparación.

Por otro lado, dentro de los problemas dinámicos se pueden mencionar los problemas de Cambio e Igualación, donde surge una nueva característica semántica: la que disti

aumento o disminución de la cantidad inicial, esta distinción es inapelable en lo que se refiere a planteamientos de Combinación.

A la vez, también resulta imprescindible el conocimiento de diversas estrategias, que han sido recopiladas e identificadas a través del tiempo, por varios eruditos en la materia, cuya principal meta es analizarlos y otorgarles la prioridad necesaria para que se manejen en el aula.

La resolución de problemas verbales aditivos simples, deriva una serie de estrategias informales, mismas que se han clasificado de acuerdo al proceso evolutivo de la memoria, en la que se destacan tres clases, según Maza (1989), que a continuación se explicitan:

#### ESTRATEGIAS CONCRETAS

Son ítems unitarios, perceptivos y figurales; son operaciones, que planteadas en los problemas se representan con objetos que el individuo puede manipular, elementos que le sirven de ayuda externa para facilitar el desarrollo de la memoria infantil. Es necesario mencionar que este rubro puede abarcar tanto objetos concretos como representaciones figurales. Operaciones que pueden solucionarse con auxilio de los dedos, señalándolo como un acto de carácter motor, puesto que constituye una ayuda externa y no se emplean como objetos o representaciones en sí mismas, como se ha especulado.

De Corte y Verschaffel realizan un interesante trabajo, donde clasifican y resumen las diversas estrategias informales que utiliza el infante en la resolución de problemas de adición y de sustracción.

## ESTRATEGIAS CONCRETAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ADICION

### PROBLEMA: COMPARACION 3

Juanita tiene 7 globos, Pepito tiene 5 globos más que Juanita, ¿Cuántos globos tiene Pepito?

Existen dos formas de solucionar el problema empleando estrategias concretas:

#### 1. Contando todo con modelos.

Es cuando se recurre al uso de objetos concretos o de los dedos para conformar dos conjuntos representativos, al primer sumando (7), y al segundo sumando (5), respectivamente, mismos que unirá y contará para dar una respuesta (12).

#### 2. Apareamiento.

En este caso se construyen dos conjuntos de cardinalidad, el primero representativo del primer número del problema (7), y el segundo, equivalente a ambos sumandos (7, 5), dando como respuesta el número de elementos del segundo conjunto (12).

## ESTRATEGIAS CONCRETAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SUSTRACCION

### PROBLEMA: COMPARACION 1

Juanita tiene 9 sombreros, Pepito tiene 16 sombreros, ¿Cuántos sombreros más tiene Pepito que Juanita?

La situación puede resolverse empleando las siguientes estrategias:



### 1. Separando de.

Con apoyo de objetos concretos o de los dedos, el niño construye un conjunto equivalente al número más grande, del cual sacará tantos elementos como indique el número menor (9). El número de objetos que queden, será la respuesta (7).

### 2. Separando a.

Se construye un conjunto equivalente al número más grande (16), del cual sacará algunos elementos, hasta que quede el número menor (9). La respuesta se la dará el número de elementos que sacó (7).

### 3. Añadiendo.

Construye un conjunto con el número más chico (9), enseguida agrega tantos elementos como indica el número mayor (16). La respuesta es el número de elementos que añadió (7).

### 4. Comparando.

El niño construye dos conjuntos, uno con el número más chico y el otro con el número más grande, para aparearlos, hasta que uno de los dos se acabe, la respuesta la obtendrá contando el número de elementos del conjunto que no se acabó (7).

## ESTRATEGIAS VERBALES

Denominados ítems unitarios, verbales o abstractos. Estos se identifican por el uso de un recuento de carácter mental, semejante a las estrategias concretas, pero cuya divergencia estriba en que no es necesario emplear ayudas externas. Como puede observarse, la palabra numérica pronunciada o no, sustituye al acto motor.

## ESTRATEGIAS VERBALES PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ADICION

Se registran las siguientes formas de solución:

### 1. Contando todo desde el primero.

El sujeto comienza a enumerar desde el uno, a partir del primer número dado, deteniendo el conteo una vez que haya enumerado los elementos del segundo sumando, siendo el último número el resultado.

Retomando el problema de Comparación 3:

Juanita tiene 7 globos, Pepito tiene 5 globos más que Juanita, ¿Cuántos globos tiene Pepito?

El infante enumeraría: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, y continuaría con los siguientes: ocho, nueve, diez, once, doce.

### 2. Contando todo desde el más grande.

Cuando se selecciona el número mayor para iniciar el conteo y al igual que lo anterior, inicia con el número uno, luego dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, deteniendo la enumeración según lo indique el segundo sumando (5), ocho, nueve, diez, once, doce. La respuesta será el último número de la serie (12).

### 3. Contando todo a partir del primero.

En este caso inicia el conteo enunciando el primer cardinal (7), y continúa el conteo conforme indique el segundo sumando (5), ocho, nueve, diez, once, doce, siendo éste el resultado.

4. Contando a partir del mas grande.

Identifica el número mayor (7) para empezar el conteo y seguir enunciando los elementos del segundo sumando (5), ocho, nueve, diez, once, doce, donde el último número pronunciado en la serie le da la respuesta.

#### ESTRATEGIAS VERBALES PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SUSTRACCION

1. Contando hacia atrás desde.

Emplea una retrocuenta desde el número más grande, ésta contiene tantos números como lo indica el más pequeño. El último número de la retrocuenta es la respuesta.

#### PROBLEMA: COMPARACION 1

Juanita tiene 9 sombreros, Pepito tiene 16 sombreros, ¿Cuántos sombreros más tiene Pepito que Juanita?

2. Contando hacia atrás.

Empleando el problema anterior, el niño haría lo siguiente:

Inicia la retrocuenta desde el número más grande (16), continuando hasta que nombra el más chico: 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9. La respuesta es el número de elementos contados para llegar a dicho número.

3. Contando desde.

El conteo es ascendente, iniciando con el número más pequeño, hasta llegar al más grande: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. La respuesta es el número de elementos que se contaron (7).

## ESTRATEGIAS MENTALES

El infante emplea únicamente, para resolver la suma, hechos numéricos almacenados en la memoria a largo plazo, que bien pueden ser para proporcionar una solución o para reconstruirla, basándose en una serie de reglas, un ejemplo que pudiera mencionarse es la propiedad conmutativa.

### ESTRATEGIAS MENTALES PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ADICION

#### PROBLEMA: COMPARACION 3

Juanita tiene 7 globos, Pepito tiene 5 globos más que Juanita, ¿Cuántos globos tiene Pepito?

1. Hechos conocidos empezando desde el primero.

Cuando rápidamente imagina un hecho conocido en la memoria a largo plazo, iniciando con el primer sumando ( $7 + 5$  es 12).

2. Hechos conocidos empezando con el número más grande.

Contrario a lo anterior, aun cuando evoca un hecho conocido en la memoria a largo plazo, éste inicia el conteo con el número más grande ( $7 + 5$  es 12).

3. Hechos derivados empezando con el primero.

La respuesta de éste depende de uno o dos hechos conocidos recordados, donde el niño empieza con el primer sumando. ( $7 + 3$  es 10 y,  $10 + 2$  son 12).

4. Hechos derivados empezando con el más grande.

También se basa en uno o dos hechos recordados, solo que inicia con el sumando más grande ( $7 + 3$  es 10 y,  $10 + 2$  son 12).

ESTRATEGIAS MENTALES PARA RESOLVER PROBLEMAS DE  
SUSTRACCION

PROBLEMA: COMPARACION 1

Juanita tiene 9 sombreros, Pepito tiene 16 sombreros,  
¿Cuántos sombreros más tiene Pepito que Juanita?

1. Hecho conocido sustractivo directo.

Cuando se recuerda un hecho conocido, de carácter sustractivo, con los número dados 9 y 16, inmediatamente es recuperado por la memoria a largo plazo: 16 menos 9 son 7. Es una evocación directa.

2. Hecho conocido sustractivo indirecto.

Evocación indirecta de un hecho conocido sustractivo con los dos números dados 9 y 16, inmediatamente de la memoria a largo plazo, se recupera 16 menos 7 es 9.

3. Hecho conocido aditivo indirecto.

Se recuerda indirectamente un hecho conocido aditivo con los números dados: 9 y 16, inmediatamente de la memoria.  $9 + 7$  son 16.

4. Hecho derivado sustractivo directo.

Confía en hechos conocidos ya evocados, la respuesta la encuentra restando el número más chico (9) del más grande (16), es decir, 16 menos 9 es 7.

5. Hecho derivado sustractivo indirecto.

Basado en hechos sustractivos conocidos ya evocados, la respuesta la determina la cantidad que debe ser restada del número más grande (16), para obtener la más pequeña (9),

porque 16 menos 6 es 10 y, 10 menos 1 es 9, por lo que la respuesta es  $6 + 1$ , con lo que se obtiene 7 como resultado.

#### 6. Hecho derivado aditivo indirecto.

Recurre a hechos conocidos antes empleados, encuentra la respuesta determinando la cantidad que aumentará al número más chico (9), para obtener el más grande (16). Por ejemplo,  $9 + 1$  son 10 y,  $10 + 6$  son 16, por lo que la respuesta es  $1 + 6$  igual a 7.

### DESCRIPCION DE LA POBLACION ESTUDIADA

La principal finalidad del presente informe es, rescatar las estrategias de carácter informal que emplean los infantes, para arribar a la solución de problemas aditivos y de reparto; sin embargo, solamente se enfatizará en los de adición y sustracción.

Para la selección de la muestra se siguieron las características señaladas en el proyecto de investigación, primeramente se eligieron cuatro zonas de distinta población, por considerarlas representativas y que permiten identificar el conocimiento etnomatemático que emplea el niño y así comprobar la influencia que pudiera ejercer el medio sobre éste. Asimismo, que existieran como mínimo un jardín de niños y una escuela primaria, instituciones de carácter oficial, de tal forma que hubiera parámetros comunes, mismas que posteriormente fueron clasificadas en la siguiente forma: urbana ventajosa, urbana marginal, rural e indígena, aspectos considerados por el equipo participante en la investigación, con el fin de realizar una estrategia de trabajo más eficaz.

Para jardín de niños y escuela primaria ubicada en zona urbana privilegiada, se consideraron aquellas en cuya ubicación se encontraran todos los servicios públicos de que se pueden disponer en el estado, como son: energía eléctrica, agua potable, drenaje, teléfono, etc., además de considerar

las zonas de ubicación como zonas residenciales y que la población escolar que a ellas asiste perteneciera, en su mayoría, a una clase social privilegiada o acomodada.

En relación a la zona urbana marginal, se consideró a las escuelas ubicadas en zonas que presentan algunas carencias en cuanto a servicios públicos se refiere, cuya ubicación quedara al margen de la ciudad y fuera una zona suburbana, así como la población escolar perteneciera a una clase de escasos recursos.

En cuanto a la zona rural se tomó en cuenta que el tipo de trabajo fuera primordialmente agrícola, independientemente de los servicios públicos que se pudieran encontrar, cuya población escolar se caracterizara por lo mencionado anteriormente.

Por lo que a zona indígena se refiere, allí se consideró solamente que el lugar fuera habitado por comunidades indígenas en su totalidad, a la vez, que sus habitantes pudieran hablar su lengua nativa y el español, es decir, que su población fuera bilingüe.

Una vez determinada las características de las zonas de población requeridas para la investigación, se solicitó al Titular de los SCEPEN, Ing. Esaú Hernández, sugerencias acerca de las escuelas primarias y jardines de niños, para seleccionarlos, así como también se dieran facilidades al equipo de investigadores.

Las escuelas sugeridas fueron:

Zona urbana ventajosa.

Escuela Primaria Urbana Federal "Juan Escutia" T. M.

Escuela Primaria Urbana Federal "Dr. Julián Gascón Mercado".

Jardín de Niños "Bertha Von Glumer".

Jardín de Niños "Rosa Navarro".

Zona urbana marginal.

Escuela Primaria Urbana Federal "Fernando Montes de Oca"

T. M.

Escuela Primaria Urbana Federal "Luis Echeverría

A. " T. M.

Jardín de Niños "Miguel de Cervantes Saavedra"

Jardín de Niños "Cristóbal Colón"

Zona rural.

Escuela Primaria Rural Federal "Manuel Lozada"

Escuela Primaria Rural Federal "Escuadrón 201"

Jardín de Niños "Jaime Torres Bodet"

Jardín de Niños "Federico Froebel"

Zona indígena.

Escuela Primaria Urbana Federal "José Vasconcelos".

Jardín de Niños

Para la zona urbana ventajosa, se descarta la Escuela Primaria Urbana Federal "Juan Escutia" T. M., que está ubicada en el centro de la ciudad de Tepic, Nayarit, dado que su población escolar surge de todos los puntos cardinales de la misma ciudad, no teniendo indicios suficientes de su procedencia; se acepta la Escuela Primaria Urbana Federal "Dr. Julián Gascón Mercado", tanto por su ubicación, considerada como zona residencial: "Colonia San Juan", así como su población escolar, cuya mayoría proviene de dicha area de población y por consiguiente pertenece a una clase social acomodada; es conveniente señalar que también se consideraron dos colegios particulares, en un intento por cubrir los requisitos para la zona urbana ventajosa, seleccionándose el Colegio Cristóbal Colón (exclusivo para hombres) y el Colegio México (exclusivo para mujeres), ya que



en su generalidad, la población escolar que allí acude, se enmarca en un estatus social elevado, ya que se cubren colegiaturas altas.

En relación a los jardines de niños, se descarta el Jardín de Niños "Rosa Navarro", por las mismas circunstancias que la Escuela Primaria Urbana Federal "Juan Escutia" T. M., puesto que su población escolar no es definida por una sola zona de población, sino que por una variedad de ellas, no pudiendo definir con exactitud su procedencia. Se acepta el Jardín de Niños "Bertha Von Glumer", tanto por su ubicación, en zona residencial, "Colonia Ciudad del Valle", como por su población escolar, cuya mayoría proviene de dicha zona residencial y por consiguiente, pertenece a una clase social acomodada; al igual que en primaria, aquí también se elige un colegio particular por las razones ya mencionadas anteriormente, seleccionándose el Jardín de Niños de el Colegio México.

Para seleccionar la escuela de la zona urbana marginada, de las que fueron sugeridas, no se tomaron en cuenta las propuestas y se optó a sugerencia y común acuerdo del equipo, la Escuela Primaria Urbana Federal "Héroes del Pueblo", de la "Colonia Tierra y Libertad", por considerarla como representativa de este tipo de zona. El Jardín de Niños "José Vasconcelos", elegido en la misma colonia por las mismas razones.

Para la zona rural, el equipo determina, por acuerdo general, seleccionar la Escuela Primaria Rural Federal "José María Morelos y Pavón", que se localiza en el poblado de el Tizate, Mpio. de Santiago Ixcuintla, Nayarit, por considerar que sus características cubrían los requisitos estipulados para el presente trabajo, además de ser una zona de fácil acceso y que agiliza el desarrollo de las entrevistas por los nexos que existen con el personal que allí labora y por los entrevistadores.

Para la zona indígena se atiende en forma preferencial la sugerida por los SCEPEN, aceptando la Escuela Primaria Rural Federal "José Vasconcelos", de el Juanacaxtle, Mpio. de Tepic, Nayarit, así como el Jardín de Niños que se ubica en el mismo lugar, cuya característica principal es el de tratarse de una comunidad indígena (huicholes).

Una vez determinadas las escuelas, se procede a recabar las listas de los grupos para realizar la selección, tanto de grupos, como de los alumnos a entrevistar, dicha elección se realiza al azar, seleccionándose seis niños: tres niños y tres niñas, en el caso particular de los Colegios Cristóbal Colón y México, se complementaron, ya que son instituciones donde acuden alumnos de un solo sexo. En relación a preescolar, fueron niños con edad de cinco años, en el primer grado, de seis años y con respecto a los de segundo grado, de siete años.

Dentro del desarrollo de la muestra, se presentaron algunas limitantes, tales como: de los seis alumnos elegidos, no todos los casos pudieron ser entrevistados por distintos factores, como lo son el tiempo, ya que en ocasiones, en una entrevista se necesitaba más de lo previsto, lo cual no daba oportunidad de llevar a cabo las que se tenían planeadas; otro factor fue la disponibilidad de los entrevistados o cansancio en los mismos, además, el número de elementos participantes en las entrevistas, resultó insuficiente para poder cubrirlas dentro del tiempo que se tenía destinado dedicar a tal o cual escuela, en otras ocasiones, no pudieron ser videograbadas las entrevistas por falta de personal, así como de espacio, tal es el caso de la escuela marginal, donde no se obtuvieron las facilidades requeridas dentro de la institución, por parte del personal que ahí labora.

Después de presentar algunas de las limitantes durante el muestreo, es pertinente plasmar que, para alcanzar el objetivo del presente, no se realiza un estudio estadístico de los resultados obtenidos en la investigación, por

considerar que la cantidad de la muestra no permite un análisis de este tipo, pero si se presenta un examen cuantitativo con cuadros comparativos, donde se analizan dos niños por grupo, para rescatar las estrategias de carácter informal que emplean.

COLEGIO MEXICO (URBANA PRIVILEGIADA) (PARTICULAR)

Preescolar (5 años)	Primaria (6 años)	Primaria (7 años)
Marisol	Azucena	Martha
Manuel	Wendy	Georgina
Paulina	Lilia	Thalia

COLEGIO CRISTOBAL COLON (URBANA PRIVILEGIADA) (PARTICULAR)

Preescolar (5 años)	Primaria (6 años)	Primaria (7 años)
	Héctor	Sergio
	Abelardo	Jorge
	Carlos	Jorge O.

JARDIN DE NIÑOS "BERTHA VON GLUMER" (URBANA PRIVILEGIADA) (FEDERAL) (COLONIA CIUDAD DEL VALLE, TEPIC, NAYARIT)

Preescolar (5 años)

- Reyna Elizabeth
- Perla Cristina
- Marcos
- Ana Elizabeth

ESCUELA PRIMARIA URBANA FEDERAL "JULIAN GASCON MERCADO"  
(URBANA PRIVILEGIADA) (COLONIA SAN JUAN, TEPIC, NAYARIT)

Primaria (6 años)

Mariana  
Saul  
Karla  
Marcos Daniel

Primaria (7 años)

Marco Antonio  
David  
Gema  
Grace

JARDIN DE NIÑOS "GENOVEVA SUAREZ DE TARANGO" (RURAL)  
(FEDERAL) (EL TIZATE, MPIO. DE SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT)

Preescolar (5 años)

Guadalupe  
Isabel  
Viviana  
Miguel  
Cecilia  
Johana

ESCUELA PRIMARIA RURAL FEDERAL "JOSE MARIA MORELOS Y  
PAVON" (EL TIZATE, MPIO. DE SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT)

Primaria (6 años)

Rosa  
Enrique  
Iván  
Roberto  
Janet  
Nora  
Dalia

Primaria (7 años)

Miriam  
Araceli  
Elsa  
Santos  
Samanta  
Briseida

JARDIN DE NIÑOS "JOSE VASCONCELOS" (URBANA MARGINAL)  
(FEDERAL) (COLONIA TIERRA Y LIBERTAD, TEPIC, NAYARIT)

Preescolar (5 años)

José Fabián

Artemio

Graciela

Anabel

Alejandro

Lupita

Edgar Joel

ESCUELA PRIMARIA URBANA FEDERAL "HEROES DEL PUEBLO"  
(URBANA MARGINAL) (COLONIA TIERRA Y LIBERTAD, TEPIC, NAYARIT)

Primaria (6 años)

Alondra Guadalupe

Miguel Angel

Primaria (7 años)

David

Magali

Dulce

Griselda

ESCUELA PRIMARIA RURAL FEDERAL "FRANCISCO LARROYO"  
(INDIGENA) (EL JUANACAXTLE, MPIO. DE TEPIC, NAYARIT)

Primaria (6 años)

Candelario

Juan Gabriel

**CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ENTREVISTAS**

Una vez determinada la muestra, se procedió a la organización, para cubrir los diversos trabajos requeridos por la investigación de campo, que caracteriza el proyecto elaborado (en esta etapa se contó con el apoyo directo de dos personas del nodo central del Programa de Matemática Educativa), en la primera semana, y en la segunda, asistió la Directora del proyecto a supervisar los trabajos realizados.

Las entrevistas con los niños se llevaron a cabo por parejas, donde participaban además de los dos alumnos, un entrevistador, dos observadores, que a la vez registraban por escrito, un camarógrafo para videograbar las manipulaciones y acciones de la entrevista; la entrevista podía tener una duración que fluctúa entre una y tres horas, atendiendo la edad de los niños y su disponibilidad a responder, aunque hubo algunos que se realizaron en tres sesiones y algunas otras que no fueron cubiertas en su totalidad por distintos motivos, principalmente por falta de tiempo.

La entrevista en general consta de dos rubros principales: problemas aditivos y problemas de reparto, sin embargo, la finalidad del presente documento es analizar solamente lo concerniente a los problemas aditivos, misma que se divide en parte preliminar, que es un acercamiento entre el entrevistado y el entrevistador, a la vez que se vislumbra el contexto numérico que el niño maneja, para después poder ingresar a la parte fundamental, que consiste en el planteamiento y resolución de diversas situaciones que implican suma y resta.

#### IV. NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL INFANTE SOBRE LA SERIE NUMERICA

Uno de los elementos fundamentales de la entrevista es la etapa preliminar, que tiene varias finalidades, una de éstas es establecer un clima de confianza con los niños, para que el trabajo se lleve a cabo en un ambiente que les permita responder a los cuestionamientos con espontaneidad, ya que el objetivo no es verificar lo que ha aprendido en la escuela, sino visualizar y reconocer la diversidad de estrategias que emplea. Por otra parte da la oportunidad de observar el nivel de conocimiento que posee respecto a la serie numérica.

En lo que se refiere al conteo, concebido no solo como la repetición de los nombres de los números en el orden convencional, sino como el manejo de ciertas relaciones lógicas entre éstos, es decir, que exista una relación, ya sea creciente (+) o decreciente (-), entre los números de la serie. Se introduce al infante en una conversación que implica cuantificación, tomando como punto de partida un contexto que le sea significativo. Para éste se manejan las siguiente preguntas:

1. ¿Cuántos años tienes?
2. ¿Cuántos hermanitos tienes?
3. En total, ¿Cuántos son en tu casa?
4. ¿Hasta que número sabes contar?

En su mayoría, los niños de preescolar de las zonas urbana privilegiada, marginal y rural, al hacerles la pregunta 1, se limitaban a levantar sus dedos para señalar su

edad (5 dedos), en tanto, los de la zona indígena no respondieron a esta pregunta, de la cual se hace la siguiente descripción de una de las entrevistas.

E: A ver Javier ¿Cuántos años tienes?

J: (No responde, solo observa al E)

E: ¿No sabes cuántos años tienes?

J: (Mueve la cabeza negando)

La pregunta 3, permite observar si el infante se incluye en el total de miembros de su familia, a esta pregunta, solo los niños de segundo grado respondían incluyéndose, no así los de preescolar y primer grado, que necesitaban de la cuestión ¿Son x contándote tú?

Con la cuarta pregunta se pretende reconocer el contexto numérico secuencial o serie numérica que maneja, sirviendo ésta como antecedente para incorporarla en los problemas verbales aditivos simples, (posteriormente aplicados), asimismo, al motivar al infante a contar, observar si mantiene una pauta estable de conteo y, si respeta el orden convencional de la serie numérica.

Con lo cual se observó que los infantes de preescolar repiten la serie numérica hasta el 10, en tanto con los de primer grado de primaria existe la posibilidad de que sea hasta el 100, pues algunos así lo demostraron y otros no, porque el entrevistador les sugirió que contaran hasta cierto número, y a partir de éste, lo hicieran por decenas. En segundo grado de primaria sucedió una situación semejante, pero con 1,000 unidades y con centenas en lugar de decenas.

Para determinar la comprensión de la cardinalidad del número se propone el juego "La reina pide", para realizarlo, principalmente, con niños de preescolar y/o primer grado de primaria. En este juego se solicita al infante un determinado número de objetos (canastas, jarritos, etc., auxiliando a éste en ocasiones con muñecos, simulando ser la reina y/o el



rey), para ser contados, con la finalidad de observar las estrategias de conteo y comprobar si existe una relación biunívoca, o sea, que haya un señalamiento entre la etiqueta de cada número y el objeto que cuenta, ya que puede ocurrir que cuente dos veces el mismo objeto o se salte alguno de ellos. Para este juego se manejan números menores que 10 al principio y se incrementa según el contexto numérico secuencial que domine.

En general, toman los objetos de uno a uno hasta completar el número solicitado; es importante hacer notar que en casos especiales (cuando el número es pequeño) tomaban en conjunto la cantidad exacta (mostrando la utilización de procesos subitos).

Para niños primaria, especialmente de segundo grado, se aplica el juego "Quién junta más", como una especie de competencia, éste gira en base a los signos más (+) y menos (-), por lo que resulta importante que los conozca; cada educando toma un conjunto de elementos y los cuenta, se saca una tarjeta y según sea el signo (+) ó (-), deben reconocer quién gana, el que lo hace obtiene los objetos de ambos niños, para que al terminar el juego gane quien haya acumulado el mayor número de unidades. En este juego se observa que algunos niños en su afán de ganar, aún cuando reconocían el signo y con este perdían, decían que ellos ganaban. (Dichas situaciones son motivo de análisis para ubicarse en la esfera afectiva).

En lo general se observa que las características del educando de preescolar y del de primer año, persisten en los alumnos de segundo grado, cuya salvedad es que éstos diferencian los signos, amén de que conllevan una pauta estable en el conteo de la serie numérica.

En lo que respecta a la identificación de la palabra CUANTOS, la actividad a realizar consiste en presentar un número determinado de elementos para ser contados y

depositados en un vaso no transparente, pero en lugar de ellos se colocaban uno a uno o dos a dos, los elementos en vasos transparentes para identificar si una vez puestos en él reconocían la cantidad sin necesidad de volver a contar. Una vez depositados, se quitaban algunos elementos (uno a uno), o se volvían a añadir, con la finalidad de observar si el niño tiene idea de que al quitar se decrementa y al añadir se incrementa la cantidad, posteriormente, se acomodaban dos vasos que en ocasiones eran transparentes, dos no transparentes o uno transparente y otro no transparente, en uno de ellos se colocaba una cantidad especificada de elementos, por ejemplo 5, 8 ó 10, mismos que se iban pasando uno a uno, dos a dos, y en ocasiones, tres a tres al vaso y en cada acción se pregunta ¿Cuántos hay aquí? (señalando un vaso) y ¿acá? (señalando el otro), ésto con el objeto de identificar si reconoce que al incrementar uno, decrementa el otro.

Una actividad que ejemplifica el reconocimiento o no del incremento-decremento es la siguiente:

Material: 2 vasos no transparentes, fichas.

Esta actividad inicia con 5 fichas que estaban en un vaso, empleadas en la actividad anterior.

E: ¿Cuántas nos quedaron aquí?

A: Cinco

E: ¿Cuántos?

A: Cinco

E: ¿Las quieres contar?

G: (Cuenta uno a uno) cinco

E: Fíjense lo que vamos a hacer (recoge las fichas y las va depositando una a una en un vaso). ¿Cuántas tenemos aquí? (señala el vaso donde depositó las fichas)

A: Cinco (levanta cinco dedos)

E: (Saca una ficha y la deposita en el otro vaso).  
Graciela, ¿Cuántas tengo aquí? (en el vaso que quitó una)

G: (No contesta)

E: Artemio, ¿Cuántas tengo aquí? (señala el vaso que contiene una ficha)

A: (Se queda callado un momento) dos

E: ¿Por qué dos?

A: Porque agarraste dos y las echaste acá

E: ¡Ah!, y agarré dos. ¿Tú viste que eran dos?

A: No

E: A ver, ¿Cuántos tenía al principio?

A y G: (No contestan)

E: (Nuevamente junta las fichas y vuelve a depositarlas una a una en el vaso), ¿Cuántos son?

A: Cinco

E: Fíjense lo que voy a hacer. (Quita una), Graciela, ¿Cuántas tengo aquí?

G: (No contesta)

E: ¿Cuántas tengo?

G: Dos

E: ¿Dos? y acá (Silencio), por todos ¿Cuántos son?

G: (Levanta los hombros)

E: Artemio, ¿Cuántos tengo aquí?

A: Cuatro

E: ¿Y aquí?

A: Una

E: ¿Por qué aquí tengo cuatro?

A: Por que le quitaste una

E: (Hace las mismas preguntas a Graciela quien solo levanta sus hombros)

E: Ahora fíjense lo que voy a hacer, (saca otra ficha) ¿Cuántas tengo aquí?, (señala el vaso que tiene tres)

A: Tres (Contesta rápidamente)

E: ¿Y acá? (señala el vaso con dos fichas)

A: Dos

E: ¿Por qué aquí tengo tres y acá dos? (señalando los vasos respectivamente)

A: Porque a aquél le quitaste uno (el que tenía cuatro)

En conclusión, es posible palpar que los casos entrevistados manifiestan que en el niño subyace, de una forma u otra, alguna conceptualización de número, entre las que se destacan el número secuencial, el número cardinal y el número de contar, asimismo, es probable que existan de manera implícita, alguna de las otras formas de concebir los distintos contextos numéricos que hasta el momento se conocen. Otra de las cuestiones que se enmarcan dentro de las situaciones descritas, es la posible presencia de las interrelaciones que el sujeto de segundo grado puede elaborar entre los diferentes contextos numéricos manejados, mismos que se evidencian en los juegos y actividades empleados durante el desarrollo de la entrevista.

## V. LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS VERBALES SIMPLES

Resulta imprescindible que todo individuo desarrolle su pensamiento de manera lógica para que contemple lo que le rodea con mayor razonamiento, es decir, que vea las cosas que le rodean con cierta claridad y vinculándolo a su origen e implicaciones, sin embargo, los padres de familia y maestros, no poseen la preparación y conocimientos necesarios para llevar a cabo estos planteamientos, además de que el sujeto es un ser pensante que tiene emociones propias, por lo que resulta difícil tratar de procesar información en su cerebro.

Empero, el desconocimiento al respecto, ha sido motivo de interés por muchos estudiosos tanto de la matemática como de la psicología, entre otras áreas, el descubrir la forma en la que se va fraguando el conocimiento en el infante, así como de los elementos que retoma para lograr distintos niveles de abstracción.

Algunas de las operaciones que han causado esto son, sin lugar a dudas, la suma y la resta, ya que se trata de situaciones de carácter sencillo, por lo que se les ha denominado a las oraciones que modelan operaciones de esta clase, problemas aditivos simples, ya que para su resolución implican el uso de una sola operación: suma o resta. Donde la mayor relevancia estriba en las estrategias que emplean los infantes para solucionarlas, que bien pueden desprenderse de la enseñanza formal con que cuentan o de la experiencia que posee el sujeto, misma que está en función del contacto con

el objeto de conocimiento y las influencias que su entorno le provee, a las que se conoce como espontáneas de resolución. Mismas que se pretendió rescatar por medio de una entrevista que consta de dos partes principales: aditivos y reparto, pero como ya se ha mencionado, se abordará únicamente la primera.

La entrevista sobre aditivos está constituida de una serie de planteamientos, previamente analizados y seleccionados cuidadosamente, con el propósito de que los entrevistados comprendieran, en la medida de sus posibilidades, el contexto situacional y numérico que debían manejar. El situacional se fundamenta en parámetros de orden semántico y sintáctico, para facilitar la interpretación de los enunciados, el contexto numérico, por su parte, no sobrepasa la contidad de 20 unidades. Aclarando que se realizaron dos juegos de situaciones problemáticas con enunciados verbales simples, uno de ellos enmarca números menores que 10 y el otro, menores que 20, que se utilizaban de acuerdo a las posibilidades del niño entrevistado, aspecto vislumbrado en las actividades preliminares (descritas en el capítulo anterior).

Se plantearon enunciados bastante concretos y con un vocabulario sencillo, con el fin de obtener resultados más palpables. Se eligieron distintos tipos de problemas para rescatar el mayor número de estrategias posibles en cada infante, mismos que se utilizaron en las investigaciones que preceden a la presente, porque lo que interesa comprobar, entre otras cosas es, si el niño mexicano puede resolver problemas aditivos verbales simples, al igual que infantes de otras nacionalidades, sin dominar los algoritmos correspondientes.

Los problemas elegidos fueron, para adición:<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Combinación 1.  
SUS CARACTERISTICAS SON DESCRITAS EN EL CAPITULO III.  
CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO

Cambio 1,  
Comparación 3 y,  
Cambio 6.

Para sustracción:<sup>8</sup>.

Cambio 2,  
Combinación 2,  
Comparación 1 y,  
Cambio 3.

Después de realizar las entrevistas, fue indispensable clasificar la información recabada, que se estructuró bajo los siguientes rubros:

Tipo de problema,  
Números empleados,  
Especificar si se leyó textualmente o no (variantes),  
El empleo de apoyos concretos como lo son objetos (de los que habla el planteamiento u otros) y los dedos (para señalar, guardar el rastro, etc.).  
Explicar, en caso de utilizar lo anterior, si recurrió a ellos por iniciativa propia o por sugerencia del entrevistador,  
Exponer la finalidad del uso de los objetos descritos anteriormente, ya sea, para resolver el planteamiento o solo para demostrar la estrategia que empleó.

Asimismo, fue necesario hacer hincapié en aspectos como: si el niño cuenta los números que pronuncia o, si se utilizó papel y lápiz, transcribiendo la situación, en caso de observarse algo interesante, para finalmente establecer si la estrategia que empleó el infante, ha sido detectada con anterioridad o si es alguna no registrada (estos aspectos serán abordados en el siguiente apartado).

---

<sup>8</sup> SUS CARACTERISTICAS SON DESCRITAS EN EL CAPITULO III. CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO

Sin embargo, desafortunadamente, no fue posible aplicar los diferentes problemas a los alumnos, ya que factores como falta de tiempo y de recursos, entorpecieron el desarrollo total de la entrevista. Es importante señalar, que el análisis de la información recabada, será de tipo cualitativo, abordando un estudio comparativo como la parte cuantitativa del mismo.

Por otra parte, únicamente se eligió una pequeña muestra por cada una de las zonas de población en estudio, dos entrevistas por cada grado escolar de cada una de ellas.

### PROBLEMAS DE ADICION Y SUS IMPLICACIONES PRACTICAS

El texto que enmarca cada uno de los tipos de problemas planteados, en relación con los problemas de adición, se describen a continuación:

Problema 1

Comparación 1

"Juanita tiene 4 (8) canastas, Pepito tiene 3 (10) canastas, ¿Cuántas canastas tienen los dos juntos?".

Problema 2

Cambio 1

"Juanita tenía 5 (6) jarritos, luego Pepito le dió 4 (10) jarritos más, ¿Cuántos jarritos tiene ahora Juanita?".

Problema 3

Comparación 3

"Juanita tiene 4 (7) globos, Pepito tiene 3 (5) globos más que Juanita, ¿Cuántos globos tiene Pepito?".



#### Problema 4

#### Cambio 6

"Juanita tenía algunos sombreros, luego le dió 5 (7) sombreros a Pepito, ahora Juanita tiene 2 (12) sombreros, ¿Cuántos sombreros tenía Juanita al principio?".

Como ha podido observarse, se emplean rubros y sustantivos de uso común, lo que facilita la comprensión del niño.

Por otra parte, los números que se encuentran encerrados entre paréntesis, constituyen una segunda opción para que la aplique el entrevistador si considera que el infante puede emplear sumas con cantidades mayores que 10 unidades.

La clasificación realizada, para fines de este apartado, se realizó bajo los siguientes puntos:

#### 1. Problemas leídos textualmente.

- 1.1 Problemas leídos textualmente resueltos en forma espontánea.
- 1.2 Problemas leídos textualmente no resueltos.
- 1.3 Problemas leídos textualmente resueltos con ayuda.
- 1.4 Problemas leídos textualmente no resueltos ni con ayuda.

#### 2. Problemas modificados.

- 2.1 Problemas modificados resueltos espontáneamente.
- 2.2 Problemas modificados no resueltos espontáneamente.
- 2.3 Problemas modificados resueltos con ayuda.
- 2.4 Problemas modificados no resueltos ni con ayuda.

Partiendo del hecho que el propósito es, rescatar las estrategias informales, resulta inconveniente considerar los problemas resueltos con ayuda, así como los no resueltos, por no mostrar una estrategia espontánea en la resolución; ésto, independientemente de las transformaciones que haya sufrido el texto original.

Para clarificar los problemas que se encuentran en estas circunstancias, se muestra a continuación una situación específica donde se describe de manera general, en qué consiste la ayuda otorgada al infante en la resolución de éstos.

Problema: Cambio 1.

Texto original: "Juanita tenía 5 jarritos, luego, Pepito le dió 4 jarritos más, ¿Cuántos jarritos tiene ahora Juanita?".

Participantes: P = Perla  
S = Salvador  
E = Entrevistador

E: Mary tenía cinco jarritos

P: (Cuenta los jarritos que estaban en la mesa <cuatro> y toma uno de una bolsa de plástico, colocándolo frente a la muñeca llamada Mary)

(Existe bastante ruido, tanto de carros como de personas que se encuentran cerca, por lo cual los niños se distraen con facilidad)

E: Pepito le dió cuatro, digo, luego Tony le dió cuatro

S: (Coloca los jarritos frente al muñeco y toma uno de Mary del otro conjunto)

E: ¿Ya le diste cuatro?

S: (Cuenta en silencio)

E: Ahora, ¿Cuántos tiene?

S: Siete (Los cuenta de uno en uno)

E: A ver, a ver, ¿Cuántos tenía Mary?

P: Cinco

E: Tenía cinco (los separa). Tony le dió cuatro, a ver, dáselos

S: (Cuenta los jarritos señalándolos), uno, dos, tres, (luego bajo la mesa lo hace con auxilio de sus dedos)

E: ¿Cuántos le faltan?

P: Tres

E: Sí, tiene tres, pero ¿cuántos le faltan para cuatro?

P: Uno

E: ¿Cómo lo supiste? (se hace un silencio), a ver, uno, dos, tres (señalando los objetos), ¿cuántos tiene?

S: (Empieza a contarlos, pero como quiere tomar uno del primer conjunto el E y P los retiran para que inicie su cuenta correctamente)

E: (Señala los objetos para que el niño los cuente, después le ordena) dale cuatro

S: (Los coloca frente a la muñeca contando), uno, dos, tres, cuatro

E: (Interviene para que el infante no agregue más), ¿Cuántos tiene ahora Juanita, digo Mary?

(Los niños se distraen y E pregunta una vez más)

S: (Cuenta en voz alta y señalando los objetos), uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez

E: (Le hace una seña a la niña para que los cuente)

P: (Afirma), nueve

E: Son nueve, muy bien

Como puede observarse, a través de toda la entrevista el Entrevistador sugiere continuamente al alumno los procedimientos que debe realizar para que arribe al resultado correcto, razón por la cual, la resolución del problema planteado no puede considerarse como espontánea por parte del individuo que la resuelve.

Después de establecer en forma concreta las bases, a partir de las cuales será analizada la información obtenida, a continuación se presenta en el siguiente cuadro un panorama general de los problemas aplicados en las diferentes zonas de estudio.

#### PANORAMA GENERAL DE LOS PROBLEMAS APLICADOS

		Combinación 1	Cambio 1	Comparar 3	Cambio 6	Total por zona	Total por grado
3o. P r e e s c	U P	2	2	*	*	4	
	U M	2	2	*	2	6	
	R	2	2	2	2	8	
	I	*	*	*	*	*	18
1o. P r i m a r	U P	2	1	2	3	8	
	U M	2	2	2	2	8	
	R	*	*	*	*	*	
	I	2	2	1	1	6	22
2o. P r i m a r	U P	2	*	2	2	6	
	U M	3	1	1	1	6	
	R	1	2	*	*	3	
	I	*	*	*	*	*	15
Totales		18	14	10	13	55	55

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Urbana Privilegiada

U M = Urbana Marginal

R = Rural

I = Indígena

Como puede observarse, se tomaron como muestra 55 problemas aditivos (suma), para la realización del presente trabajo.

La lectura textual de los problemas no influye en gran medida en la resolución de los mismos, puesto que de 23

aplicaciones textuales, solamente fueron resueltos espontánea y acertadamente 19, dos fueron resueltos con ayuda y dos no resueltos. En contraste, los que se modificaron ascienden a 32, de los cuales 17 fueron resueltos espontáneamente por los niños, siete no fueron resueltos, tres ni con ayuda y cinco se resolvieron con ayuda.

Dentro de los problemas textuales se encuentra que los dos no resueltos corresponden a preescolar del medio rural, con el problema de Comparación 3, aclarando que fueron los únicos que se aplicaron textualmente en toda la zona de estudio en relación a este tipo de problema.

En lo que respecta al primero y segundo grado de educación primaria, los problemas textuales resueltos, corresponden a los 19 mencionados en el párrafo anterior, ubicándose de la siguiente manera:

#### PROBLEMAS TEXTUALES RESUELTOS ESPONTANEAMENTE

1er. grado	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6	Total
Urbana Privilegiada	2	1	1	1	5
Urbana Marginal	*	2	1	1	4
Rural	*	*	*	*	*
Indígena	*	1	*	1	2
Totales	2	4	2	3	11

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

99154

PROBLEMAS TEXTUALES RESUELTOS ESPONTANEAMENTE

2o. grado	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6	Total
Urbana Privilegiada	2	*	*	*	2
Urbana Marginal	2	1	1	1	5
Rural	*	1	*	*	1
Indígena	*	*	*	*	*
Totales	4	2	1	1	8

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

En relación a los problemas que sufrieron modificaciones, en lo referente a la lectura realizada a los niños y que se solucionaron de manera espontánea, se observa que los cambios más frecuentes son: en cantidades, objetos y nombres de los personajes empleados, mismos que no alteran de manera significativa las acciones que el infante pudiera realizar en los intentos de resolución.

Respecto a las modificaciones llevadas a cabo en los nombres, existe el cambio de Juanita y Pepito, por los nombres de amiguitos, de personajes de cuentos infantiles, así como el de los niños, elementos que de ninguna manera distorsionan el sentido del texto. Algo similar ocurre con los objetos, los cuales se sustituyen por aquellos que se encontraron al alcance del entrevistador (borregos, cucharitas, fichas, canastas, etc.).

Algunas ocasiones, también fue necesario modificar las cantidades, mismas que atendieron al contexto numérico secuencial empleado por el niño, a la vez, que se diversificó el planteamiento del problema a una sola pareja de entrevistados, que no transforma de manera sustancial las acciones implicadas en la solución, dado que, el texto original que especifica la situación no sufre alteraciones

sustantivas.

Entre las modificaciones de menor frecuencia en los problemas resueltos de manera espontánea, se encuentran las que están relacionadas al texto en general, así como a las interrogantes de éste, que de cierta forma tergiversan el planteamiento sintáctico y semántico de las situaciones problemáticas, de las cuales, solo se observan tres modificaciones en texto y tres en interrogante.

Los siguientes cuadros muestran un panorama más amplio respecto a los problemas leídos de manera no textual.

#### PROBLEMAS NO TEXTUALES RESUELTOS EN FORMA ESPONTANEA

Preescolar	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6	Total
Urbana Privilegiada	2	*	*	*	2
Urbana Marginal	*	*	*	*	*
Rural	2	1	*	1	4
Indígena	*	*	*	*	*
Totales	4	1	*	1	6

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

**PROBLEMAS NO TEXTUALES RESUELTOS ESPONTANEAMENTE**

1er. grado	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6	Total
Urbana Privilegiada	*	*	1	2	3
Urbana Marginal	2	*	*	*	2
Rural	*	*	*	*	*
Indígena	2	1	*	*	3
Totales	4	1	1	2	8

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

**PROBLEMAS NO TEXTUALES RESUELTOS ESPONTANEAMENTE**

2o. grado	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6	Total
Urbana Privilegiada	*	*	*	*	*
Urbana Marginal	1	*	*	*	1
Rural	1	1	*	*	2
Indígena	*	*	*	*	*
Totales	2	1	*	*	3

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

En relación a los problemas no resueltos, después de la lectura no textual, no se advierte evidencia suficiente, para determinar las causas que propiciaron dicha situación, mas, sin embargo, se puede argumentar, de acuerdo al análisis realizado en el cuadro anterior, que las modificaciones en relación a objetos, nombres y cantidades, no constituyen cambios sustanciales, en cuanto a la resolución de los mismos, y como ya se ha mencionada, dichas reformas en relación al texto e interrogante, alteran de una u otra forma, el contexto problemático planteado, y como



consecuencia la resolución; así pues, se observa que los problemas no resueltos, de este tipo, presentan algunas variaciones como son: cuatro problemas modificados en objetos, tres en cantidad, dos en el texto y dos en interrogante.

Un ejemplo de problema alterado en el texto se encuentra en la descripción de una parte de la entrevista mencionada en párrafos anteriores.

En relación a problemas alterados en la interrogante, se proporciona a continuación un ejemplo de ellos.

Problema: Cambio 6

Texto original: "Juanita tenía algunos sombreros, luego le dió 5 (7) sombreros a Pepito, ahora Juanita tiene 2 (12) sombreros, ¿Cuántos sombreros tenía Juanita al principio?"

Participantes: E = Entrevistador

J = Johana

C = Cecilia

E: (Coloca 9 sombreros frente a las niñas e inicia la lectura pausada del planteamiento)

J: (Coloca cuatro sombreros frente a Pepito)

E: A ver ¿Cuáles son los de Pepito?

J: (Señalándolos) éstos, uno, dos, tres, cuatro

E: ¿Y ahora ella tiene?

C: Tres

E: Dos sombreros

C: (No sabe que hacer con los sombreros que sobran, E se los pide)

E: Muy bien, entonces ¿Cuántos sombreros tenía antes que se los regalara a Pepito?

C: Estos (Señalando los de Pepito)

E: A ver ¿Cuántos tenía?

C y J: (Cuentan simultáneamente) uno, dos, tres, cuatro

E: ¿Y éstos? (pregunta por los de Juanita), ¿De quién eran?

C: De Pepito

E: ¿Cuántos le regaló a Pepito?

C: Dos

J: (Señalando con su dedo cuenta) uno, dos, tres, cuatro

Es importante considerar la dificultad que esta clase de planteamientos conlleva, siendo, posiblemente, otras de las causas por las cuales su resolución se dificulta a los niños.

El panorama global presentado demuestra que los educandos, cuyas edades fluctúan entre los cinco y siete años, son capaces de resolver problemas aditivos verbales simples espontáneamente, notándose mayor dificultad en los infantes de cinco años (preescolar), probablemente debido a que todavía no pueden interrelacionar los diferentes contextos numéricos que manejan; dicha situación no se presenta en primero y segundo grado de educación primaria, como puede corroborarse en el siguiente cuadro:

#### PROBLEMAS TEXTUALES Y MODIFICADOS RESUELTOS ESPONTANEAMENTE

	P P	P T	T R	P M	M R	T P R	T N R
3o. P	18	2	*	16	6	6	12
1o. P	22	13	11	9	8	19	3
2o. P	15	8	8	7	3	11	4
Total	55					36	

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LA ENTREVISTAS REALIZADAS

P P = Problemas planteados

P T = Problemas textuales

T R = Problemas textuales resueltos

P M = Problemas modificados

M R = Problemas modificados resueltos

T P R = Total de problemas resueltos

T N R = Total de problemas no resueltos

Después de haber mostrado un panorama en forma general de las resoluciones efectuadas con respecto a los problemas aditivos verbales simples, se presenta un análisis de dicha situación en las distintas zonas de estudio, tanto por edades, así como por grado escolar y tipos de problemas.

#### ZONA URBANA PRIVILEGIADA

En la zona urbana privilegiada, en el nivel preescolar, solo fueron aplicados dos planteamientos de Combinación 1 y dos de Cambio 1, que no fueron resueltos de manera espontánea con el texto original, además, dos de Combinación 1, que fueron solucionados libremente (dichos planteamientos fueron modificados, el primero sufrió modificaciones en los objetos y números, y el segundo, modificaciones de texto, objetos y nombres). En primer grado de la misma zona, se aplicaron dos de Combinación 1, uno de Cambio 1, dos de Comparar 3 y tres de Cambio 6, de los cuales se resolvieron espontánea y textualmente los siguientes: dos de Combinación 1, uno de Cambio 1, uno de Comparación 3 y uno de Cambio 6; asimismo, con modificaciones, uno de comparación 3, cuyas modificaciones fueron en objetos y cantidades, y dos de Cambio 6, con modificaciones en las cantidades; en el segundo grado se emplearon dos de Combinación 1, dos de Comparación 3 y dos de Cambio 6, de los que fueron resueltos sin cambios, dos de Combinación 1, de manera espontánea; y con modificaciones, no fue resuelto ninguno.

A continuación se muestra un resumen de la información descrita.

**RESOLUCION ESPONTANEA DE PLANTEAMIENTOS**

	Combinación 1			Cambio 1			Comparación 3			Cambio 6		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1o. Prim.	2	2	0	1	1	0	2	1	1	3	1	2
2o. Prim.	2	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS**

P =Problemas propuestos

RES = Problemas resueltos espontáneamente sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente con modificaciones

Atendiendo los datos anteriores, es posible presentar los problemas de manera decreciente de la siguiente forma: los planteamientos de Combinación 1 son más fáciles de resolver, enseguida Cambio 6, en tercer lugar se destaca Comparación 3 y finalmente, los de Cambio 1.

**ZONA URBANA MARGINAL**

En lo que respecta a la zona urbana marginal, se aplicaron los siguientes cuestionamientos: en el nivel preescolar, dos problemas de Combinación 1, dos de Cambio 1 y dos de Cambio 6, sin que existiera una correcta resolución; respecto a los de Comparación 3, no se ejecutó ninguno. En primer grado, se propusieron dos problemas de Combinación 1, resolviéndose ambos espontáneamente, que fueron modificados en el texto (objetos); también se plantearon dos problemas de Cambio 1, que fueron resueltos espontáneamente, sin sufrir cambios en el texto; de Comparación 3, se leyeron dos, siendo solo uno resuelto en forma espontánea y sin transformaciones de ninguna especie; sobre los de Cambio 6, se plantearon dos, resolviéndose uno, mismo que no sufrió modificaciones.

Para el segundo grado de esta misma zona, se aplicaron tres situaciones de Combinación 1, donde dos fueron resueltos de manera espontánea y sin cambios en sus enunciados, y el otro, con modificación en las cantidades, fue resuelto; los problemas de Cambio 1, Comparación 3 y Cambio 6, presentan una curiosa igualdad, puesto que solo se aplicó uno de cada uno, y se resolvieron de manera semejante: espontáneamente y sin modificaciones en el texto.

Enseguida se exponen los datos concisos en el siguiente recuadro.

#### RESOLUCION ESPONTANEA DE PLANTEAMIENTOS

	Combinación 1			Cambio 1			Comparación 3			Cambio 6		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
1o. Prim.	2	0	2	2	2	0	2	1	0	2	1	0
2o. Prim.	3	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LA ENTREVISTAS REALIZADAS.

P = Problemas propuestos

RES = Problemas resueltos espontáneamente sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente con modificaciones

En esta zona se pueden encontrar con mayor dificultad los planteamientos de Cambio 6, siguiendo en orden decreciente los de Cambio 1, Combinación 3 y por último, los de Combinación 1, que como se puede observar tienen mayor porcentaje de resolución.

#### ZONA RURAL

Por otra parte, en el medio rural, se lleva a cabo lo siguiente: en el nivel de preescolar se aplicaron dos

planteamientos de cada clase, de los cuales se resolvieron los de Combinación 1, en forma espontánea y con modificaciones en el nombre, uno de Cambio 1, con modificaciones de nombres e interrogante y uno de Cambio 6 con modificaciones en texto, nombres e interrogante; por su lado, los problemas de Comparación 3 no fueron aplicados en ningún grado escolar.

En el primer grado de esta zona no se presentó ningún tipo de problema, debido a los distintos factores que obstaculizaron el desarrollo de la investigación, como lo fueron: el tiempo, personal involucrado (comisiones) y material disponible.

En segundo grado se aplicaron: un problema de Combinación 1 y dos de Cambio 1, el primero se resolvió con cambio de cantidades y los otros se resolvieron de la siguiente forma: uno se resolvió espontáneamente y sin modificaciones, y el otro, resuelto con modificaciones en las cantidades.

#### RESOLUCION ESPONTANEA DE PLANTEAMIENTOS

	Combinación 1			Cambio 1			Comparación 3			Cambio 6		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	2	0	2	2	0	1	0	0	0	2	0	1
1o. Prim.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2o. Prim.	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

P = Problemas propuestos

RES = Problemas resueltos espontáneamente sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente con modificaciones

Los problemas de Comparación 3, no fueron aplicados en dicha zona, como ya fue señalado con anterioridad; presentando los restantes la caracterización de la zona de estudio arriba señalada, siendo ésta, Cambio 6, la de mayor dificultad de resolución, continuando con Cambio 1 y Combinación 1.

#### ZONA INDIGENA

En la presente zona, solo se aplican problemas en el primer grado, pues en segundo grado de primaria y tercero de preescolar, no se llevaron a cabo, por las razones especificadas en el primero de la zona rural. De tal suerte, que las situaciones planteadas fueron: dos de Cambio 1, siendo resuelto uno textual y espontáneamente, y el otro, con modificaciones en las cantidades; uno de Comparación 3, sin resolución; y por último, uno de Cambio 6, solucionado espontánea y textualmente.

#### RESOLUCION ESPONTANEA DE PLANTEAMIENTOS

	Combinación 1			Cambio 1			Comparación 3			Cambio 6		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1o. Prim.	2	0	2	2	1	1	1	0	0	1	1	0
2o. Prim.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

P = Problemas propuestos

RES = Problemas resueltos espontáneamente sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente con modificaciones

Considerando que en esta zona de población, los datos obtenidos son reducidos a un grado escolar, por lo que no son totalmente representativos, pero proporcionan una visión

sobre la dificultad inmersa en la resolución de problemas planteados, mismos que están presentes en los problemas de Comparación 3, no así los restantes.

Rescatando que los problemas aditivos verbales simples, se aplicaron en el último grado de preescolar y los dos primeros grados de educación primaria, en distintos lugares, se puede observar que, la zona urbana privilegiada muestra una mayor facilidad para la resolución de los mismos, le sigue la zona urbana marginal, cuya diferencia de resolución es mínima, en cuanto a los problemas planteados.

**PROBLEMAS TEXTUALES Y MODIFICADOS DE LA ZONA URBANA PRIVILEGIADA**

	P P	P T	P T R	P M	P M R	T R	P N R
3o. Preesc.	4	0	0	4	2	2	2
1o. Prim.	8	5	5	3	3	8	0
2o. Prim.	6	2	2	4	0	2	4
Totales	18					12	6

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

P P = Problemas propuestos

P T = Problemas textuales

P T R = Problemas textuales resueltos

P M = Problemas modificados

P M R = Problemas modificados resueltos

T R = Total de problemas resueltos

P N R = Total de problemas no resueltos



PROBLEMAS TEXTUALES Y MODIFICADOS DE LA ZONA URBANA MARGINAL

	P P	P T	P T R	P M	P M R	T R	P N R
3o. Preesc.	6	0	0	6	0	0	6
1o. Prim.	8	6	4	2	2	6	2
2o. Prim.	6	5	5	1	1	6	0
Totales	20					12	8

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

P P = Problemas propuestos

P T = Problemas textuales

P T R = Problemas textuales resueltos

P M = Problemas modificados

P M R = Problemas modificados resueltos

T R = Total de problemas resueltos

P N R = Total de problemas no resueltos

En las zonas rural e indígena, por circunstancias ya descritas, solamente se aplicaron en algunos grados de la muestra estudiada, en el rural, en preescolar y segundo grado; en tanto en la zona indígena, únicamente en primer grado.

PROBLEMAS TEXTUALES Y MODIFICADOS DE LAS ZONAS RURAL E INDIGENA

RURAL	P P	P T	P T R	P M	P M R	T R	P N R
3o. Preesc.	8	2	0	6	4	4	4
1o. Prim.	*	*	*	*	*	*	*
2o. Prim.	3	1	1	2	2	3	0
Totales	11					7	4

INDIGENA	P P	P T	P T R	P M	P M R	T R	P N R
3o. Preesc.	*	*	*	*	*	*	*
1o. Prim.	6	2	2	4	3	5	1
2o. Prim.	*	*	*	*	*	*	*
Totales	6					5	1

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

P P = Problemas propuestos

P T = Problemas textuales

P T R = Problemas textuales resueltos

P M = Problemas modificados

P M R = Problemas modificados resueltos

T R = Total de problemas resueltos

P N R = Total de problemas no resueltos

Con respecto a los resultados obtenidos, se destaca que la zona rural manifiesta una destreza ligeramente mayor para la resolución, que la zona marginal, y la zona indígena muestra un porcentaje más alto en la resolución que las tres zonas descritas, debido quizás a lo reducido de la muestra de los dos lugares de estudio y con mayor énfasis en la región indígena, originado posiblemente por la edad, porque algunos niños que cursaban el primer grado, sobrepasan los años solicitados por la presente investigación.

En cuanto a los diferentes tipos de problemas planteados, resulta que, los de Combinación 1 y Cambio 1, aplicados en primero y segundo grado de educación primaria, denotan una constante facilidad de resolución, situación contraria en el nivel de preescolar, ya que presenta dificultad para realizarlos, esto sucede concretamente en la muestra de la zona urbana marginal (en las dos clases de planteamiento), y en la zona urbana privilegiada, existe una situación similar en los problemas de Cambio 1; por otra parte, no fueron aplicados en los lugares que a continuación se presentan: de Combinación 1, en zona indígena, en preescolar y segundo grado de educación primaria; en la zona rural, en primer año. De Cambio 1, no se aplican en los lugares mencionados anteriormente, ni en segundo grado de educación primaria de la zona urbana privilegiada.

**PROBLEMAS RESUELTOS ESPONTANEAMENTE DE COMBINACION 1**

	U P			U M			R			I		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	2	0	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0
1o. Prim.	2	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2
2o. Prim.	2	2	0	3	2	1	1	0	1	0	0	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indígena

P = Problemas planteados

RES = Problemas resueltos espontáneamente, sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente, con modificaciones

**PROBLEMAS PLANTEADOS RESUELTOS Y NO RESUELTOS DE  
COMBINACION 1**

	Problemas planteados	Problemas resueltos	Problemas no resueltos
3o. Preesc.	6	4	2
1o. Prim.	6	6	0
2o. Prim.	6	6	0
Totales	18	16	2

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

**PROBLEMAS RESUELTOS ESPONTANEAMENTE DE CAMBIO 1**

	U P			U M			R			I		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0
1o. Prim.	1	1	0	2	2	0	0	0	0	2	1	1
2o. Prim.	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indígena

P = Problemas planteados

RES = Problemas resueltos espontáneamente, sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente, con modificaciones

PROBLEMAS PLANTEADOS RESUELTOS Y NO RESUELTOS DE CAMBIO 1

	Problemas planteados	Problemas resueltos	Problemas no resueltos
3o. Preesc.	6	1	5
1o. Prim.	5	5	0
2o. Prim.	3	3	0
Totales	14	9	5

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

Sobre los problemas de Comparación 3 y Cambio 6, se vislumbra que la frecuencia de resolución se asemejan en cuestión de porcentajes, ambas oscilan entre el 40 y 60 %, en resoluciones acertadas.

Las dificultades observadas se encuentran más marcadas en el segundo grado de educación primaria y en preescolar, presentándose ocasionalmente en el primer grado de educación primaria.

Con relación a los planteamientos de Comparación 3, solo se aplicaron en preescolar de la zona rural y los de Cambio 6, denota dificultades más constantes, en preescolar de la zona urbana marginal y en orden decreciente, en la zona rural; es necesario señalar que en las zonas privilegiada e indígena no fueron aplicados esta clase de problemas.

El primer grado de educación primaria, los problemas de Comparación 3, muestran dificultades, tanto en la zona urbana marginal e indígena, y no se aplican en la zona rural. En los planteamientos de Cambio 6, la dificultad se observa en la zona urbana marginal, sin aplicación en la zona rural.

En cuanto a segundo grado de educación primaria, en Cambio 6 y en Comparación 3, existe dificultad en la zona urbana privilegiada; en la zona rural e indígena no se

llevaron a cabo.

**PROBLEMAS RESUELTOS ESPONTANEAMENTE DE COMPARACION 3**

	U P			U M			R			I		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
1o. Prim.	2	1	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0
2o. Prim.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indigena

P = Problemas planteados

RES = Problemas resueltos espontáneamente, sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente, con modificaciones

**PROBLEMAS PLANTEADOS RESUELTOS Y NO RESUELTOS DE COMPARACION 3**

	Problemas planteados	Problemas resueltos	Problemas no resueltos
3o. Preesc.	2	0	2
1o. Prim.	5	3	2
2o. Prim.	3	1	2
Totales	10	4	6

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

PROBLEMAS RESUELTOS ESPONTANEAMENTE DE CAMBIO 6

	U P			U M			R			I		
	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC	P	RES	REC
3o. Preesc.	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0
1o. Prim.	3	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0
2o. Prim.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indigena

P = Problemas planteados

RES = Problemas resueltos espontáneamente, sin modificaciones

REC = Problemas resueltos espontáneamente, con modificaciones

PROBLEMAS PLANTEADOS RESUELTOS Y NO RESUELTOS DE CAMBIO 6

	Problemas planteados	Problemas resueltos	Problemas no resueltos
3o. Preesc.	4	1	3
1o. Prim.	6	5	1
2o. Prim.	4	1	3
Totales	14	7	7

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

PROBLEMAS DE SUSTRACCION Y SUS IMPLICACIONES PRACTICAS

La sustracción es una operación que implica acciones inversas a la adición, tales como rescatar, disminuir, igualar, etc., a una cantidad inicial específica, tantos elementos como se indiquen.

Esto no significa que el infante efectúe los mismos procedimientos para solucionarlos, puesto que cada uno presenta contextos diferentes.

Los planteamientos de situaciones de este género constituyen la etapa final de la entrevista, en relación a los problemas aditivos verbales simples, mismos que presentan distinto grado de complejidad, en relación a los planteamientos de adición. En consecuencia, las características que sustentan esta fase de la entrevista están determinadas por parámetros idénticos a la suma, así como el propósito que la guía: rescatar las estrategias etnomatemáticas que los niños emplean para dar solución a dichas situaciones. Para la selección de los problemas aditivos verbales simples que implican sustracción, se atiende a los criterios utilizados en los planteamientos que implican adición.

Los problemas seleccionados fueron:

Problema 1

Cambio 2

"Juanita tenía 9 (17) cucharas, le dió 5 (8) cucharas a Pepito, ¿Cuántas cucharas tiene ahora Juanita?"

Problema 2

Combinación 2

"Juanita y Pepito tienen los dos juntos 9 (17) globos, Juanita tiene 4 (8) globos, ¿Cuántos globos tiene Pepito?"

Problema 3

Comparación 1

"Juanita tiene 6 (16) sombreros, Pepito tiene 4 (9) sombreros, ¿Cuántos sombreros más tiene Juanita que Pepito?"



Problema 4  
Igualación 1

"Juanita tiene 3 (5) canastas, Pepito tiene 8 (14) canastas, ¿Cuántas canastas necesita Juanita para tener las mismas que Pepito?"

Problema 5  
Cambio 3

"Juanita tenía 3 (7) jarritos, luego Pepito le dió algunos más, ahora Juanita tiene 9 (18) jarritos, ¿Cuántos jarritos le dió Pepito?"

Las cantidades descritas entre paréntesis, son una segunda opción para aplicar a educandos que manejan contextos numéricos más amplios.

Cabe señalar que las cantidades variaban si el caso lo requería, como cuando se leía textualmente el problema a un niño y otro de diferente cantidad a su compañero, o bien, cuando se consideraba que el infante podía manejar una numerosidad más elevada o inferior que la de los planteamientos textuales, aclarando que las cantidades no excedieran de 20 elementos o unidades.

El análisis se inicia en relación a la resolución espontánea, para lo cual, se considera un total de 33 problemas planteados, aplicándose 9 en preescolar, 15 en primer grado de educación primaria y 9 en segundo grado de educación primaria.

PROBLEMAS PLANTEADOS DE SUSTRACCION

Grado	Zona	Cambio 2	Combina 2	Compara 1	Cambio3	Igual. 1
3o. P r e e s c	U P	2	*	2	*	2
	U M	1	*	2	*	*
	R	*	*	*	*	*
	I	*	*	*	*	*
1o. P r i m a r	U P	1	2	2	*	*
	U M	2	*	2	*	1
	R	*	*	*	*	*
	I	2	2	1	1	*
2o. P r i m a r	U P	2	*	*	*	*
	U M	*	*	*	*	*
	R	2	2	2	*	*
	I	*	*	*	*	*

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indígena

Se puede observar una semejanza con los planteamientos de adición, en el sentido que no fueron aplicados en su totalidad (cuyas causas han sido explicitadas con anterioridad), además, probablemente, de que constituye la etapa final de los problemas aditivos verbales simples, es decir, después de los preliminares, se aplicaron los problemas de adición y finalmente los de sustracción, con una duración de dos horas como mínimo, por tanto, los infantes ya estaban cansados.

Del total de problemas planteados, 15 fueron leídos en forma textual, de los cuales 9 son resueltos espontáneamente y 6 no resueltos; 18 de los aplicados sufrieron algunas modificaciones en relación a texto, objetos, nombres,

cantidad y/o interrogante; de ellos cinco fueron resueltos en forma espontánea, cinco resueltos con ayuda y ocho no resueltos, aún con la ayuda proporcionada por el entrevistador.

Por lo tanto, en el análisis únicamente se toman en cuenta nueve problemas leídos textualmente y resueltos de manera espontánea; y cinco problemas planteados con algunas modificaciones que también fueron resueltos espontáneamente, proporcionando un total de 14 problemas resueltos de manera espontánea.

### PROBLEMAS TEXTUALES

Grado	Zona	Cambio 2	Combina 2	Compara 1	Cambio3	Igual. 1
3o. P r e e s c	U P	*	*	*	*	*
	U M	1	*	*	*	*
	R	*	*	*	*	*
	I	*	*	*	*	*
1o. P r i m a r	U P	*	*	*	*	*
	U M	2	*	1	*	1
	R	*	*	*	*	*
	I	*	*	*	*	*
2o. P r i m a r	U P	1	*	*	*	*
	U M	*	*	*	*	*
	R	2	*	1	*	*
	I	*	*	*	*	*

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indígena

PROBLEMAS MODIFICADOS

Grado	Zona	Cambio 2	Combina 2	Compara 1	Cambio3	Igual. 1
3o. P r e e s c	U P	*	*	*	*	*
	U M	*	*	*	*	*
	R	*	*	*	*	*
	I	*	*	*	*	*
1o. P r i m a r	U P	1	*	*	*	*
	U M	*	*	*	*	*
	R	*	*	*	*	*
	I	1	1	*	1	*
2o. P r i m a r	U P	1	*	*	*	*
	U M	*	*	*	*	*
	R	*	*	*	*	*
	I	*	*	*	*	*

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

U P = Zona urbana privilegiada

U M = Zona urbana marginal

R = Zona rural

I = Zona indígena

Como se argumentó anteriormente, los problemas no resueltos espontáneamente, ni con ayuda, así como los resueltos con ayuda, no cubren los parámetros de análisis del cuerpo de estudio; dentro de los planteamientos que no se consideran, se ubican seis no resueltos textualmente, uno textual no resuelto con ayuda, cinco modificados resueltos con ayuda y ocho modificados no resueltos ni con ayuda, que suman un total de 19, que no se comprenden como resueltos, independientemente de los rubros en que se clasifican.

Evaluando la situación descrita, se observa que existe un porcentaje del 42 % que pueden resolver esta clase de planteamientos, mientras que el 58 % no lo logró, por lo cual se puede afirmar que no es un porcentaje significativo, por

lo que sería difícil precisar, si ésto constituye una dificultad por parte del niño para la resolución del planteamiento, cuyas causas podrían considerarse, probablemente, debido a las características psicológicas de cada uno de los niños, así como a los medios en que se desarrollan, cuestiones que se contemplan más adelante, además de que la sustracción implica mayor complejidad en su resolución, que la adición.

#### PROBLEMAS MODIFICADOS

En algunas situaciones fué necesario modificar el texto original, porque se pretendió que los infantes tuvieran un acercamiento con el problema, o bien, ante la necesidad de llevar a cabo un planteamiento distinto al de su compañero (la entrevista se realizó por binas), en el primer caso, se cambiaron nombres y objetos, siendo las más constantes y con menor frecuencia el texto; en el segundo rubro, se transformaron las cantidades, de tal manera, que no afectaran el número limitante (20). En la interrogante solo se observa un caso que no fué resuelto.

Dentro del nivel de preescolar, se aplican nueve planteamientos: tres de Cambio 2, cuatro de Comparación 1 y dos de Igualación 1; en la zona urbana privilegiada seis y urbana marginal tres, que sufrieron modificaciones en objetos y/o nombres, cuestiones que al parecer no alteran de manera sustancial el sentido del texto original, mismos que no fueron resueltos. Considerando que el motivo principal que motivó su no resolución, quizá se desprenda del hecho de que los infantes aún no logran un nivel de abstracción que les haga pertinente solucionarlos, pues si la adición le presenta algunas dificultades, es de suponer, en consecuencia, que es más difícil dar una respuesta correcta a planteamientos de carácter sustractivo, además de que el nivel que cursan, solo atiende cantidades no especificadas (pocos-muchos), así como la correspondencia biunívoca.

Las zonas rural e indígena no fueron cubiertas esta clase de situaciones.

En lo que respecta a primer grado, solo se aplicaron en las zonas urbana privilegiada (5) e indígena (6), de los cuales tres son de Cambio 2, cuatro de Combinación 2, tres de Comparación 1 y uno de Cambio 6, en tanto, los de Igualación 1 no se plantearon; entre las modificaciones se encuentran: de objetos, de cantidad, de texto e interrogante, de mayor a menor frecuencia, respectivamente.

De los 11 planteamientos, únicamente cuatro fueron resueltos.

Generalmente, se puede observar que las modificaciones fueron similares, a excepción del problema de Comparación 1, donde se transformó la interrogante y no fué resuelto.

Segundo grado, exclusivamente, muestra un planteamiento de Cambio 2, con modificaciones en objetos y nombres, resuelto acertadamente en la zona urbana privilegiada.

Una síntesis de la información antes mencionada se expone en el siguiente cuadro:

PROBLEMAS RESUELTOS Y NO RESUELTOS

	3o. Preescolar			1o. Primaria			2o. Primaria		
	P P	P R	P N R	P P	P R	P N R	P P	P R	P N R
Cambio 2	3	1	2	5	4	1	4	4	0
Combina 2	0	0	0	4	1	3	2	0	2
Compara 1	4	0	4	5	1	4	2	1	1
Cambio 3	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Igual. 1	2	0	2	1	1	0	0	0	0
Totales	9	1	8	16	8	8	8	5	3

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

P P = Problemas planteados

P R = Problemas resueltos

PNR = Problemas no resueltos

Lo cual corrobora que en el nivel de Preescolar únicamente existe facilidad para resolver los problemas de Cambio 2. En primer grado de educación primaria se puede observar la misma situación en cuanto a dichos planteamientos, en tanto, los más difíciles son los de Combinación 2 y de Comparación 1. Y, en segundo año, se encuentran mayor número de evidencias que permiten contrastar de manera más específica: los de Cambio 2 se resolvieron en su totalidad, un 50 % los de Comparación 1 y como más complejos, los de Combinación 2.

En resumen, los niños de segundo grado resuelven mayor número de situaciones sustractivas, los de primer grado solo lo logran en un 50 % y los de preescolar un 11 %, lo que comprueba que el nivel de escolaridad y la edad son proporcionales a la resolución de planteamientos que impliquen resta.

## VI. EL EMPLEO DE ESTRATEGIAS ETNOMATEMATICAS EN PLANTEAMIENTOS DE CARACTER ADITIVO

Se califica como estrategias informales de resolución, a las situaciones en las que el infante emplea de manera espontánea, diferentes recursos que están a su alcance, que pueden implicar manipulación de objetos, uso de sus dedos, así como razonamientos lógicos de carácter formal.

### ESTRATEGIAS DE RESOLUCION UTILIZADAS EN PROBLEMAS DE ADICION

Existen diferentes estrategias informales de resolución espontánea, que son aplicadas en los problemas, que pueden clasificarse de acuerdo a las que se encuentran establecidas en el apartado "III. CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO", del presente trabajo y de las que se deriva un nuevo planteamiento, en el que se utilizan claves que facilitan un análisis, mismos que se desglosan en el apartado de anexos.

Hechas las aclaraciones anteriores, y realizando un análisis de cada una de las resoluciones proporcionadas por los niños, se observan procesos de abstracción creciente, vinculados a las edades de los infantes, y por consecuencia, a los grados de escolaridad; presentándose una tendencia al empleo de estrategias concretas exclusivamente por los alumnos que cursan el nivel de preescolar, estrategias concretas y verbales en primer grado de primaria y mentales en los educandos de segundo grado de la misma.



El uso de dos clases de estrategias en un mismo grado, probablemente muestre el proceso de transición de un tipo de estrategia de menor a mayor complejidad, dado que en primer grado se utiliza, más frecuentemente, las estrategia verbales que las concretas; y en segundo grado presentan mayor constancia las estrategias mentales que las verbales y aún que las concretas.

A continuación se expone un concentrado de las estrategias empleadas en las distintas zonas de estudio.

#### INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA URBANA PRIVILEGIADA

	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6
Preescolar	CA3 CA3			
1o. Primaria	VA1 VA1	VA1	VA1 VA1	VA1 VA1
2o. Primaria	MA1 MA1			

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

En esta zona se observa que los problemas de Combinación 1, se solucionaron en los tres grados analizados, empleando estrategias de manera ascendente, es decir, en preescolar se utilizaron estrategias concretas, en primer grado verbales y en segundo año mentales; respecto a los problemas de Cambio 1, Comparación 3 y Cambio 6, solo arrojaron estrategias en primer grado de educación primaria, teniendo como constante el empleo de la estrategia VA1.

## INCIDENCIA DE LAS ESTRATEGIAS EN LA ZONA URBANA MARGINAL

	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6
Preescolar				
1o. Primaria	VA1 VA1	VA1 VA1	VA1	
2o. Primaria	MA1	VA3 VA3	VA3	MA2

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

Lo que corresponde a la zona urbana marginal, en preescolar no emplearon estrategias en ningún tipo de problemas; en los problemas de Combinación 1, se muestra un avance en el nivel de complejidad de estrategias de primero a segundo grado de educación primaria, utilizando en uno, estrategias verbales, y en el otro, mentales, respectivamente. En situaciones de Cambio 1, también se vislumbra una constante ascendente, con la particularidad de que se trata de un misma clase de estrategia, pero con mayor grado de abstracción en segundo grado. En Comparación 3, se nota algo semejante y en los planteamientos de Cambio 6, sólo hay resultados en segundo grado, que emplean estrategias mentales.

## INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA RURAL

	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6
Preescolar	CA2b CA3	CA3		CA3
1o. Primaria				
2o. Primaria	MA2	MA1		

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

En cuanto a la zona rural, no hay referencias en primer grado de educación primaria, cuestión aclarada con

anterioridad. En planteamientos de Combinación 1 y Cambio 1, se emplean: en el nivel de preescolar, estrategias de carácter concreto y en segundo grado, mentales. En las situaciones de Comparación 3, no se llevaron a cabo en ningún grado y los de Cambio 6 únicamente en preescolar, utilizándose una estrategia concreta.

#### INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA INDIGENA

	Combinación 1	Cambio 1	Comparación 3	Cambio 6
Preescolar				
1o. Primaria	CA3 MA2	CA2b CA3		CA2a
2o. Primaria				

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

Con referencia a la zona indígena, solo se aplicaron en primer grado los siguientes planteamientos: Combinación 1, donde se registran dos clases de estrategias, una concreta y otra mental; en situaciones de Cambio 1 y Cambio 6, sólo se emplearon estrategias concretas; cabe señalar que tal vez, únicamente utilizaron esta clase de estrategias porque el material que usaron les resultó novedoso.

En relación a las distintas zonas de estudio, se puede señalar que el empleo de estrategias se realiza con la siguiente frecuencia:

Estrategia	Frecuencia
CA2a	2
CA2b	1
CA3	7
VA1	12
VA3	3
MA1	4
MA2	3
Total	32

### ESCOLARIDAD

En el nivel preescolar se observa como constante la estrategia de carácter concreto CA3, en las zonas urbana privilegiada y rural, en esta última, también se emplea la CA2b; en tanto, en las otras zonas de estudio, no se presentó ninguna.

En primer grado de educación primaria, se observa la estrategia verbal VA1 en las dos zona urbanas. En la zona indígena resultaron como predominantes las estrategias CA2a, CA3 y MA2. En contraste con el segundo grado de las zonas urbana privilegiada y rural, la estrategia MA1 y mínimamente la MA2, asimismo, en la zona urbana marginal solo utilizan la primera para los planteamientos de Combinación 1 y la segunda para los de Cambio 6; además, emplean para los otros problemas la MA3.

### COMBINACION 1

En general, lo problemas de Combinación 1, aplicados en el nivel de preescolar, únicamente se plantearon en las zonas urbana privilegiada y rural, donde utilizaron estrategias concretas con un mínimo de divergencias, ya que en la rural se usan CA2b y CA3, en tanto en la zona urbana privilegiada sólo la última.

En primer grado se registran estrategias en las zonas urbana privilegiada, marginal e indígena, destacándose que en las primeras se emplea la estrategia VA1, en contraste con la zona indígena, que se enfoca al uso de tipo concreto y mental.

Con respecto a segundo grado, se observa que las tres primeras zonas utilizaron estrategias mentales de la siguiente manera: la urbana privilegiada MA1, asimismo la marginal y en la zona rural se empleó la MA2, que implica mayor complejidad.

#### CAMBIO 1

Unicamente existen resultados del Jardín de Niños de la zona rural, donde se empleó la estrategia CA3. En primer grado de educación primaria de las zonas urbanas, usaron la estrategia VA1 y en la indígena, de carácter concreto: CA3 y CA2a. En tanto en segundo grado de la zona marginal, se registra la estrategia VA3, en la rural una de tipo mental, MA1.

#### COMPARACION 3

Este tipo de situaciones registra estrategias en primer grado de las zonas urbanas, observándose la estrategia VA1; en segundo año de la zona marginal se rescata la estrategia clasificada como VA3. Lo anterior comprueba que es un planteamiento de carácter complejo y de difícil resolución para los infantes.

#### CAMBIO 6

Por ser el último planteamiento de los enlistados en adición, su aplicación fue escasa y por lo tanto, se refleja en las estrategias. En la zona rural se resuelve con la estrategia CA3; en primer grado de la zona urbana privilegiada, la estrategia VA1; en la indígena, la

estrategia CA2a; en segundo grado de la zona marginal utilizan la estrategia MA2.

En general, puede observarse una constante en casi todos los planteamientos aplicados, (excepto en Comparación 3D), que se refieren al predominio de estrategias concretas en preescolar, verbales en primer grado y mentales en segundo, con sus particularidades, en el sentido de que también se utilizan de otra categoría, mismas que reafirman lo expuesto en el Capítulo III. CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO, con respecto a los niveles de complejidad que conllevan cada una de ellas. Esto no es en todos los casos, empero, postula un indicio que confirma, de alguna manera, lo expuesto anteriormente.

#### ESTRATEGIAS DE RESOLUCION EN PLANTEAMIENTOS DE CARACTER SUSTRACTIVO

La directriz de este apartado está constituida por un concentrado de estrategias, que evidencian el manejo de la información que recibieron los infantes para operacionalizar la sustracción, ya mencionada, al igual que el apartado precedente, se emplearon claves para facilitar su utilización. (Las claves utilizadas para el análisis que continúa, se encuentran esbozadas en el apartado de anexos).

Los problemas de esta clase muestran las siguientes estrategias, en los tres grados de escolaridad, en general:

Estrategia	Frecuencia
CS1	6
CS2	1
CS3	2
CS5	1
VS3	2
MS1	2
Total	14

Las estrategias arriba citadas, se encuentran distribuida en las distintas zonas de estudio, como se describe a continuación:

#### INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA URBANA PRIVILEGIADA

	Cambio 2	Combinación 2	Comparación 1	Cambio 3	Igualación 1
Preesc.					
1o. Prim.	CS1				
2o. Prim.	MS1 MS1				

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

#### INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA URBANA MARGINAL

	Cambio 2	Combinación 2	Comparación 1	Cambio 3	Igualación 1
Preesc.	CS1				
1o. Prim.	CS1 CS1		CS5		CS1
2o. Prim.					

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

#### INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS DE LA ZONA RURAL

	Cambio 2	Combinación 2	Comparación 1	Cambio 3	Igualación 1
Preesc.					
1o. Prim.					
2o. Prim.	VS3 VS3		CS3		

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

## INCIDENCIA DE ESTRATEGIAS EN LA ZONA INDIGENA

	Cambio 2	Combinación 2	Comparación 1	Cambio 3	Igualación 1
Preesc.					
1o. Prim.	CS1	CS2		CS3	
2o. Prim.					

**FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.**

El nivel preescolar únicamente destaca la estrategia CS1, en la zona marginal. En la escuela primaria, el primer grado muestra una mayor incidencia con respecto a las estrategias concretas, en la zona urbana marginal y la indígena.

En segundo grado se pueden apreciar de los tres tipos de estrategias; concretas y verbales en la zona rural y, mentales en la zona urbana privilegiada. Las zonas rural e indígena no arrojan estrategias.

### CAMBIO 2

Destaca el empleo de la estrategia CS1 en los siguientes lugares: tercero de preescolar de la zona urbana marginal y en primer grado de educación primaria en casi todas las zonas, excepto en la rural, porque no se aplicaron los problemas. En cuanto al segundo grado de educación primaria se observan estrategias mentales en las zonas urbanas, MS1 y en la rural verbales, VS3.

Como puede comprobarse, en primer grado de educación primaria y escasamente preescolar, existe una constante en el empleo de la estrategia CS1, esta situación, específicamente en primer grado, tal vez está originada en la forma en que se enseña la sustracción, que es utilizando el criterio - 1, pero ya en segundo grado se observan cambios bastante marcados porque usan estrategias de mayor complejidad, como



lo son VS3 y MS1, un dato que resulta indispensable resaltar, es el hecho de que la zona rural emplea estrategias verbales que implican mayor complejidad de abstracción que las del nivel anterior y que se encuentran tan solo a un paso de lograr las estrategias mentales.

#### COMBINACION 2

Esta clase de situaciones solo se plantearon en las zonas urbana privilegiada e indígena en primer grado de educación primaria y en la zona rural en segundo grado, aplicándose dos problemas de cada uno de ellos, el resultado es solamente la estrategia CS2 en primero de la zona indígena.

#### COMPARACION 1

Las estrategias que este tipo de problemas arrojó, se van dando en orden descendente, de la siguiente manera: en la zona urbana marginal, estrategias concretas: CS5; en la zona rural, CS3. De la zona marginal, CS5 implica mayor nivel de abstracción, aunque sus divergencias generalmente son escasas. Por otra parte, esta estrategia no se encuentra registrada dentro de los parámetros considerados en los anexos, pues las acciones que implicó la resolución del problema, no se encuentran establecidas dentro de la clasificación de estrategias sustractivas.

Dentro de las características que definen esta estrategia (CS5), se encuentra que la niña visualiza la situación esbozada, y aparentemente tiene una respuesta, misma que no manifiesta, dado que el planteamiento estaba dirigido a su compañero, quien al realizar la modelización de éste, facilita la demostración que posteriormente ella lleva a cabo de la siguiente manera: después de que su compañero colocó seis sombreros a Juanita y otros cuatro a Pepito, la niña señala (a hurtadillas del entrevistador), la solución, indicándole con su dedo uno a uno los objetos que marcan la

diferencia solicitada; sin embargo, el niño no logra captar el mensaje, por lo que el entrevistador pregunta a ella el resultado, respondiendo: dos.

Es indispensable aclarar que, al solicitarle la justificación de la respuesta, ella se auxilia de los objetos utilizados (por lo cual se clasificó como concreta), retirando del conjunto mayor, cuatro objetos a la vez, cuestión que marca la diferencia entre lo establecido dentro de la clasificación formal, que tiende a la separación uno a uno o en correspondencia biunívoca entre los dos datos conocidos, con el proceso súbito empleado por la niña al reconocer la cantidad que tenía que separar (cuatro) en forma conjunta. En base a lo anterior, se decide denominar dicha estrategia como Concreta, otorgándole la clave CS5.

### CAMBIO 3

Este tipo de problema se planteó exclusivamente en primer grado de educación primaria de la zona indígena, arrojando la estrategia CS3.

### IGUALACION 1

Este caso es similar al anterior, ya que únicamente se exponen los problemas en preescolar de la zona urbana privilegiada, donde no son solucionados y en primer grado de educación primaria de la zona urbana marginal, en la que se obtuvo la estrategia concreta CS1.

Considerando que las estrategias que han sido esbozadas conllevan un orden de abstracción creciente, se puede observar que esos "saltos" que se presentan de un grado a otro son más espaciados en las estrategias sustractivas que las aditivas, esta situación debido, posiblemente, al hecho de que la enseñanza de la adición antecede a la sustracción en el proceso de aprendizaje formal.

Los resultados aquí señalados, muestran un panorama general que permite al lector constatar que el hecho de restar implica mayor dificultad que el de añadir o sumar. Sin embargo, los datos presentados únicamente constituyen una muestra sobre lo que puede hacer el infante, que sirve como antecedente a futuras investigaciones.

## VII. PERSPECTIVAS DEL CONOCIMIENTO ETNOMATEMATICO EN EL AMBITO EDUCATIVO

### ( C O N C L U S I O N E S )

La Modernización Educativa, tiene como principal finalidad, elevar el nivel académico de las personas involucradas en dicho proceso, para que éstos a su vez, lo redituen al servicio que se presta en las instituciones, asimismo, manifiesta la gran importancia que debe otorgarse al contexto social en que se desarrolla el individuo, puesto que le proporciona una serie de elementos que coadyuvan para que se produzca el conocimiento ligado a la realidad.

El individuo tiene un cúmulo de conocimientos, gracias a la interacción que lleva a cabo con los objetos que le ofrece su entorno, aunado a la reflexión e interiorización que realiza; tal es el caso del conocimiento etnomatemático, que se presenta y aumenta fundamentándose en las situaciones conflictivas a las que se enfrenta el sujeto, mismas que son la pauta para que evolucione su lógica de pensamiento.

La matemática, en general, representa todo un reto para el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que resulta saludable fraccionar su estudio y análisis; es por ello que el presente trabajo prioriza en la resolución de problemas aditivos verbales simples, de lo que genera una serie de conclusiones descriptivas e interpretativas, con el objeto de obtener más claridad en los resultados adquiridos en el Estado de Nayarit.

Asimismo, se generan conclusiones de carácter e implicación práctica, que pueden auxiliar al docente a comprender el mundo interpretativo del infante que atravieza por distintas edades: 5, 6 y 7 años, en la resolución de problemas cotidianos, para que posteriormente las traspole al ámbito educativo; pues la matemática, por su grado de complejidad y como ciencia que tiende a la exactitud, revela el nivel de abstracción lógica que presenta el sujeto; ésto puede comprobarse en la resolución que efectúa sobre los planteamientos aditivos, de lo que se puede apreciar que el infante posee mayor facilidad para solucionar problemas de suma que de resta, lo que implica que le es de mayor aceptación el conteo ascendente que el conteo hacia atrás o reversible, hecho que puede derivarse por tener más contacto con actividades de añadir que de quitar.

Cabe señalar que los planteamientos que se abordan en los programas oficiales editados por la SEP, únicamente comprenden los problemas de Combinación 1, para sumar, mismo que tiende al criterio  $+ 1$  en el proceso enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la resta, se puede vincular a los de Cambio 2, en los que se emplea el criterio  $- 1$ ; curiosamente fueron los que más clases de estrategias arrojaron, situación, tal vez, originada por que fueron aplicados en primer lugar. Sin embargo, ésto ocasiona que se limite al educando a usar una sola estrategia, sin analizar ni conocer el amplia gama que de ellas existe.

Lo anterior puede constatarse analizando los programas escolares en el área de matemática, donde se le otorga especial relevancia al aprendizaje del lenguaje gráfico-convencional, restringiendo la lógica espontánea que el sujeto emplea en su vida cotidiana, para resolver cuestiones que implican adición y sustracción, que desarrollará, interpretará y transformará de acuerdo a los esquemas conceptuales que posee, por lo tanto, es necesario que se aproveche el aprendizaje extraescolar, en la escuela, de tal manera, que se presenten al infante planteamientos que

vinculen situaciones concretas con las que tenga relación.

Por tal razón, se analizaron problemas aplicados durante las entrevistas que confirman la hipótesis, tanto de investigaciones realizadas en otros países, como las surgidas en el presente documento; puesto que los niños, aún sin conocer los signos convencionales, son capaces de resolver problemas aditivos simples de carácter verbal. Lo que coincide con lo expresado por Carpenter, Hiebert y Moser, en cuanto a que los infantes pueden solucionar este tipo de planteamientos, por ser más significativos que las operaciones aritméticas, que implican el conocer signos de carácter abstracto.

Como ha podido observarse en el trabajo, los niños del Estado de Nayarit, tienen capacidad suficiente para resolver situaciones aditivas verbales simples, al igual que los que habitan en Estados Unidos y Francia, con características similares (edad y escolaridad); pues utilizan estrategias semejantes, lo que necesariamente conduce a creer que existen estructuras cognitivas que se interrelacionan para lograr el conocimiento matemático.

Los problemas textuales de ambas situaciones fueron resueltos de la siguiente manera: el 85 % de los expuestos, en adición y el 66 % en sustracción, en función de todos los aplicados en cada modalidad; en tanto, los que sufrieron modificación arrojan porcentajes menores, con lo que es de suponer, que los cambios efectuados a las situaciones problemáticas, son significativos, pues solo el 35 % solucionaron planteamientos que conllevan suma y el 33 % en los que implican restar; con lo cual se puede aducir que la transformación del problema, tal vez, contenga un influencia contraproducente para la solución del mismo. Esto pudiera ampliarse respecto a las componentes semántica y sintáctica que se abordó en la elaboración de los enunciados, porque al descontextualizarse, se pueden dar referencias innecesarias, que pudieran confundir al alumno en lugar de auxiliarlo; sin

embargo, no es posible descartar la gran influencia que ejerce la complejidad de cada clase de planteamiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos, es posible aseverar que, los problemas textuales presentaron un mayor número de aciertos en general, contrastándolos con los modificados, se puede ver que muy pocos lograron solucionarse; ésto podría fundamentarse en que al cambiar el texto se alteraron las características semánticas y sintácticas de los enunciados que conforman el contexto del problema, lo que probablemente desligó la confusión del infante en el manejo de datos.

Una constante que puede observarse en todo el trabajo es que en el jardín de niños, el educando tiene menor número de posibilidades al intentar dar solución a cualquier tipo de planteamiento, puesto que sus experiencias son más escasas, comparándolo con los que cursan la primaria. Un dato curioso es, que los alumnos de primer grado de primaria, resolvieron mayor número de problemas aditivos que los de segundo grado, aún considerando lo que fueron planteados en total; en cuanto a los problemas sustractivos, denota algo más secuencial, porque existe más facilidad de resolución para los individuos que asisten a segundo año, que para los de primero, y ambos a su vez que para los de preescolar.

Por otra parte, dichos problemas estuvieron sujetos al uso de distintas estrategias que han sido clasificadas, de acuerdo a sus características en: concretas, verbales y mentales, de acuerdo a las particularidades con que se resuelve cada situación.

Esto se observa en las estrategias empleadas en los distintos grados. En preescolar se utilizaron únicamente de carácter concreto en adición: en la zona urbana privilegiada y en la rural, en tanto en sustracción solamente la zona urbana marginal.

Con respecto al primer grado de primaria, emplearon estrategias verbales en la zonas urbanas, para los cuatro tipos de problemas de adición y solamente la indígena usaron estrategias concretas, principalmente, así como una de carácter mental. En lo que a sustracción se refiere, predominan las de carácter concreto.

En cuanto al segundo grado de primaria, existe mayor auge de las estrategias mentales, continúan la verbales y escasamente las concretas en adición. Se emplearon estrategias verbales y mentales en el problema de Cambio 2, con la diferencia de que las primeras en la zona urbana privilegiada y las otras en la rural, asimismo, en ésta última se emplea una de tipo concreto.

Lo anterior comprueba la tesis de que el sentido de abstracción creciente corresponde a la edad y grado de escolaridad del infante, es decir, a mayor edad y nivel escolar es más evidente el manejo de estrategias complejas.

Los problemas de carácter aditivo, en la zona urbana privilegiada, se hace visible un ascenso en el nivel de dificultad de estrategias, pues se usan en el siguiente orden: concretas, verbales y mentales; en la zona urbana marginal, únicamente se observan los dos grados de primaria, donde ambos utilizan verbales, pero existe un nivel de abstracción mayor en segundo grado de primaria, a la vez que usan de tipo mental y una concreta. En cuanto a la zona rural, se analiza el empleo de situaciones concretas en preescolar y mentales en segundo grado de primaria, así como verbales con mayor grado de complejidad, pareciendo que el primer grado de primaria, sería obvio que usaran de carácter verbal, finalmente en la región indígena, solo existen evidencias de primer grado, que sorprendentemente emplean una estrategia mental (MA2), en toda la muestra fué la del nivel más alto y que en otras zonas solo apareció en segundo grado, además del uso que hicieron de estrategias concretas, probablemente, debido a lo novedoso que le resultó el



material, porque tenían amplias posibilidades de resolver los planteamientos con ausencia de éstos.

En los problemas de sustracción se hizo notorio el uso de estrategias más simples, porque su resolución implica mayor nivel de abstracción, en la privilegiada en primer año concretas y en segundo mentales. La marginal se destaca por ser la única en la que se utilizaron concretas en preescolar e igualmente en primero, con el mismo nivel de complejidad, por lo tanto, aparentemente, no existe mucha diferencia, ésta estriba en el empleo de la estrategia CSS, que no ha sido registrada dentro los parámetros establecidos; en segundo grado no existen evidencias. En la rural únicamente se presentaron en segundo grado concretas y verbales.

Por último, en la indígena solo se usaron concretas en el primer año, esto posiblemente se debió a la situación descrita en adición.

De tal suerte que la hipótesis principal ha sido totalmente comprobada, puesto que, por medio del trabajo ha sido corroborada la existencia de estrategias de carácter informal y espontáneo, mismas que facilitan la resolución de situaciones de carácter aditivo, asimismo, que dichas estrategias son similares a las que utilizan infantes del extranjero.

En cuanto a la primer tesis diferencial, se puede afirmar que se comprueba parcialmente, porque el contexto social en el que el educando se desenvuelve, influye de manera decisiva en el empleo de estrategias de solución, para abordar problemas de carácter aditivo. La diferencia se encuentra en que las cuatro zonas de población poseen cierta similitud, puesto que la zona urbana privilegiada posee mayor contacto con los materiales utilizados en la enseñanza formal, además de estar sujeto a una serie de distractores que le conducen a acelerar o retardar el proceso de operativización y abstracción mental, pues utilizan más

variedad de éstos que las otras zonas de estudio y resuelven mayor número de planteamientos. Por otra parte, las zonas urbana marginal, rural e indígena, usaron la estrategia mental más compleja y avanzada de toda la muestra, tal vez originado, a que están en contacto directo con menor número de objetos concretos, lo que probablemente agiliza el desarrollo de la utilización de estrategias de niveles de abstracción más complejos.

Existen diferencias que no pueden ser percibidas a simple vista, sin embargo, hay una caracterización específica en cada lugar, así pues, en la zona marginal solucionaron un número menor de planteamientos, lo que quizás se desprenda de los problemas sociales en los que está inmersa éste tipo de población.

La última hipótesis diferencial es aceptada totalmente, pues el grado de escolaridad condiciona el empleo de estrategias, puesto que a mayor edad y nivel educativo, el sujeto posee más recursos para resolver situaciones aditivas con estrategias de solución de mayor complejidad.

Por lo cual en el Estado de Nayarit, al igual que los infantes de otros países, utilizan estrategias etnomatemáticas, aún sin manejar los signos y número convencionales, para resolver situaciones verbales simples de carácter aditivo.

Partiendo de éste último hecho, es de primordial importancia que se difundan las estrategias informales que éste pudiera manejar; ya que con ellos se descubre que elementos utiliza para solucionar conflictos de su cotidianidad, también permite vislumbrar los procesos que contempla en la adquisición del conocimiento matemático, es decir, detectar que el mismo individuo construye el objeto mental a través de cada momento que va mediando situaciones con los números, operaciones y problemas, elaborándolos por medio de una interconexión entre la realidad y las

estructuras del pensamiento, puesto que son indisolubles; por ello la docencia debe ser suspicaz e interpretar las conductas que presenta y no tachar como negativos los clásicos caminos que emplea, pues lo que ha aprendido es determinado por la cultura del medio ambiente que le rodea, de lo que aflora el conocimiento etnomatemático, como elemento implícito de la sociedad.

Como ha podido observarse, el alumno de nivel preescolar es capaz de conocer la serie numérica, en su mayoría empleando números inferiores al 10, por lo cual resulta favorable que se incluya como uno de los objetivos del jardín de niños, al igual que actividades que conlleven ejercicios de suma y resta, puesto que ha sido comprobado que tienen posibilidad de llevarlas a cabo y que además utilizan para ello, estrategias de carácter concreto.

Asimismo, resultaría conveniente dar a conocer las distintas estrategias a los docentes de educación básica, para que contemplen los distintos recursos que pone en juego el infante en la resolución de problemas aditivos y comprenda la dificultad que le representan, sin limitarlo al uso de una sola estrategia, esto a la vez puede aprovecharse para obtener diagnósticos particular y general de cada grupo, necesario para la elaboración de la planeación de las actividades posteriores, así como para establecer una valoración más confiable y fundamentada.

En cuanto a la escuela primaria, es recomendable que se rescate el cúmulo de estrategias que emplea el niño, e incorporen de manera secuencial las de carácter concreto, verbal y finalmente las mentales, para que se le proporcione al educando una variedad de vías de solución, es decir, que se le inmiscuya en los planteamientos existentes, por medio de dinámicas grupales donde se explicita la forma de hacerlo (estrategia).

Lo anterior conduce a pensar en una reformulación del currículo, que contemple las diferentes clases de problemas y guíe al alumno a la comprensión de los mismos, sin que deje de lado los recursos informales que posee el sujeto, así como los antecedentes de éste.

Este documento, es sin lugar a dudas, un fundamento del que pueden derivarse una serie de posibilidades de investigación, mismas que deberán contemplar un muestreo mayor para facilitar el tratamiento estadístico que permite analizar los resultados cuantitativamente.

Por ello, el conocimiento etnomatemático se puede encontrar en todos los centros de trabajo, en cualquier lugar y en diferentes grados de escolaridad, porque el infante lo conforma fundamentándolo con sus experiencias.

## BIBLIOGRAFIA

- ARANA, A., Cárdenas S., Figueras O., Mochón S., Ramírez M., y R. Ríos, Sánchez M. (1991) Entrevista: Problemas aditivos, reparto y práctica docente del Proyecto "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático del número y las operaciones" CONACYT-PNAFAPM-CINVESTAV.
- BAROODY, Arthur J. Resolución de problemas. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- CARPENTER Thomas y James Moser. El desarrollo de las habilidades para resolver problemas de adición y sustracción. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.
- DE CORTE Erik y Lieven Verschaffel. El efecto de la estructura semántica sobre las estrategias de los niños de primer grado para resolver problemas verbales de adición y sustracción. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

Dirección General de Educación Especial. SEP-OEA. La adquisición de las operaciones aritméticas elementales en niños de primaria. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

U. P. N. Técnicas y recursos de investigación I. Ed. Prisma Mexicana, México 1985.

FUSON, Karen C. Un análisis del proceso "contando a partir de" empleado para la adición. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

----- y James W. Hall. The Acquisition of Early Number Word Meanings: A Conceptual Analysis and Review. (Chapter 2). Fotocopia.

GUERRERO, Adela. Consideraciones teórico psicogenéticas en torno a los procedimientos de solución de problemas aditivos. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

HIEBERT, James. Acercamientos teóricos al estudio de la adquisición del número. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

MOSER, James M. Procedimientos de solución de los niños. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

NESHER, Pearla. Niveles de descripción en el análisis de los problemas verbales aditivos. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

PUIG, Luis y Fernando Cerdán. Números, operaciones y problemas. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

----- Problemas de una etapa: adición y sustracción. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

RIOS, Rosa María. Los niños preescolares inventan y resuelven problemas matemáticos de suma y resta. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

-----, Documento fotocopiado.

RILEY, Mary S., Joan I. Heller y James G. Greeno. Desarrollo de la habilidad de los niños para la resolución de los problemas aritméticos. Citado en FIGUERAS Olimpia, et al. Problemas aditivos simples. ANTOLOGIA (Versión Preliminar). CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM.

S. E. P. Programa de Educación Preescolar. Cuadernos/SEP, libro 3.

-----, Programa para el maestro. Primer grado. décima edición. México 1989.

-----, Programa para el maestro. Segundo grado. décima edición. México 1989.

-----, Propuesta para el aprendizaje de la lecto-escritura y las matemáticas. Documento mimeografiado.

-----, Propuesta para el aprendizaje de las  
matematicas. Documento mimeografiado.



A N E X O S

# ANEXO 1

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

#### Verbos de sumar

Juntar-se	Atar	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


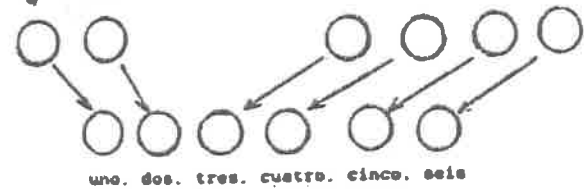
# ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS


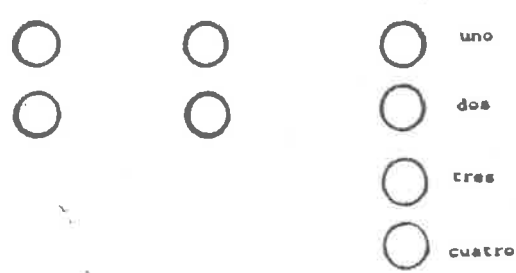
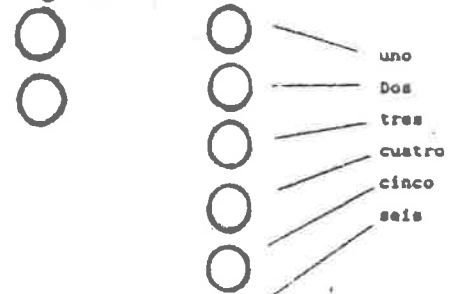
## ESTRATEGIAS DE ADICION

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

$$2 + 4 =$$

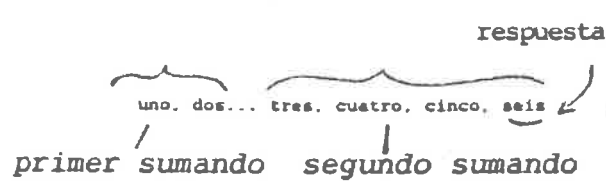
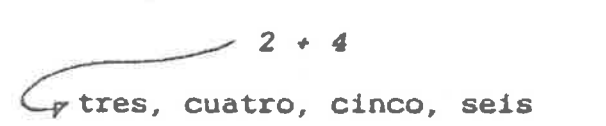

### CONCRETAS

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)</p> <p>Conteo total con model</p> <p>CM.- Direct modeling incrementing</p> <p>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)</p> <p>Conteo total con mode</p> <p>CM.- counting all</p> <p>Conteo total</p> <p>a) Unaria</p> <p>b) Binaria</p>

Clave	Acciones del niño:	Nomenclatura en la clasificación de DeCorte y Verschaffel (DV) y Carpenter y Moser (CM)
CA3	<p>Construye dos conjuntos y cuenta todo sin unirlos físicamente:</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">           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>
CA4	<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 style="text-align: right;">Cuenta:</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">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>
CA5	<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 style="text-align: center;">  </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 (CM)
VA1	<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>
VA2	<p>Cuenta todo, comenzando con el uno pero con el sumando más grande, aunque no sea el primero.</p> <p>En <math>2 + 4</math> 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>
VA3	<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>
VA4	<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 <math>2 + 4</math>:</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 <math>2 + 4</math> 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 <math>5 + 8</math> 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 <math>5 + 8</math> 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>



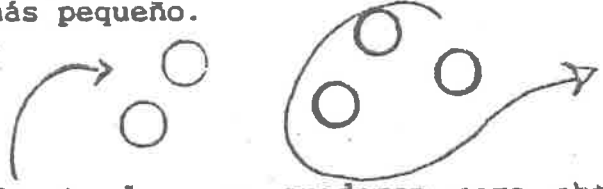
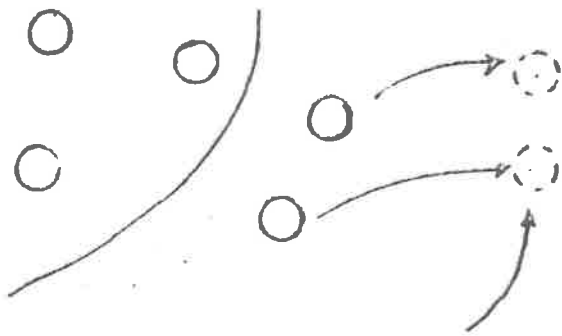
# ANEXO 3

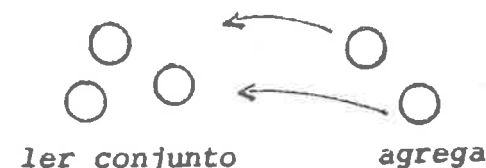
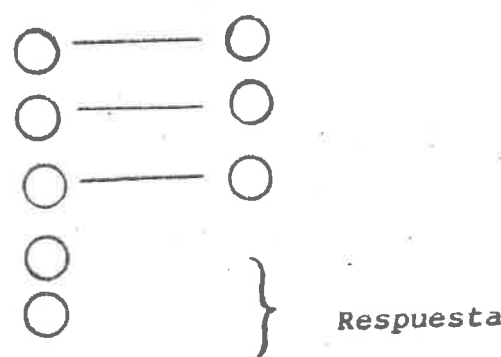
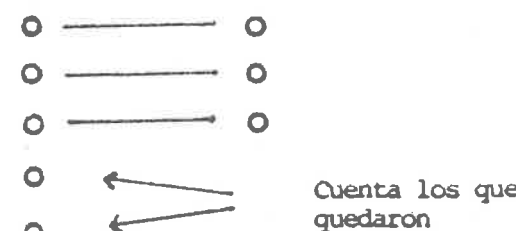

# ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

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

$$5 - 3$$


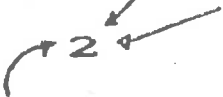
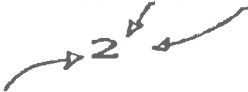
## CONCRETAS

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)
CS3	<p>Construye un conjunto con el número más pequeño y le agrega elementos hasta llegar al más grande:</p>  <p>La respuesta es el número de elementos que se agregaron.</p>	<p>DV.- Ading On (AO) Añadiendo CM.- Ading On Añadiendo</p>
CS4	<p>Construye dos hileras, una con el número de elementos de cada conjunto. Las aparea y cuenta el número de elementos que no se aparearon</p>  <p>a) Para obtener la respuesta:</p> <p>a) Cuenta los elementos que quedaron sin aparear:</p>  <p>b) Añade objetos al conjunto más pequeño hasta que los dos están apareados:</p> 	<p>DV.- Matching (M) Apareamiento CM.- Matching Apareamiento</p> <p>a) Take away Quitando</p> <p>b) Add-on Agregando</p>

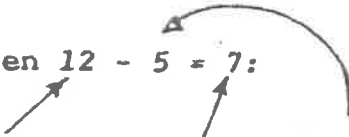
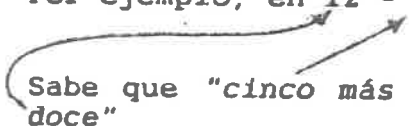
# ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

## 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>Parte del cinco: "cuatro, tres, dos"</p>  <p style="text-align: right;">La respuesta es el último número pronunciado</p>	<p>DV.- Counting Down From (CDF)</p> <p>Conteo hacia atrás desde</p> <p>CM.- Counting Backward From</p> <p>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>  <p>La respuesta es el número de palabras pronunciadas</p>	<p>DV.- Counting Down To (CDT)</p> <p>Conteo hacia atrás hasta</p> <p>CM.- Counting Backward To</p> <p>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>  <p>La respuesta es el número de palabras pronunciadas</p>	<p>DV.- Counting Up From Given (CUFG)</p> <p>Conteo ascendente a partir de lo dado</p> <p>CM.- Counting Forward to</p> <p>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)
MS1	<p>Utiliza hechos conocidos directos sobre la sustracción.</p> <p>Por ejemplo, en <math>12 - 5</math>, 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>
MS2	<p>Utiliza un hecho conocido indirecto sobre la sustracción.</p> <p>Por ejemplo, en <math>12 - 5 = 7</math>:</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>
MS3	<p>Utiliza un hecho conocido sobre la adición.</p> <p>Por ejemplo, en <math>12 - 5 = 7</math>:</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>

ocasiones utiliza los dedos).

*ETNOMATEMATICO*: Conocimiento informal que el sujeto adquiere por medio del contacto directo con los recursos que le provee su entorno para resolver situaciones que implican operaciones aritméticas.

*ITEMS*: Aciertos, características, puntaje de algo especificado.

*PROCESO SUBITO*: Reconocimiento de cantidades a simple vista.

*TEORIAS HIBRIDAS*: Aquella que contempla en su fundamentación dos o más teorías.