UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

"LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO ENTERO A PARTIR DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ADITIVOS CON LOS NIÑOS DE HABLA NAHUATL DE LA COMUNIDAD DE CHIATIPAN, MUNICIPIO DE HUAZALINGO, ESTADO DE HIDALGO"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN EDUCACION INDIGENA

PRESENTAN

OTILIO ATANACIO BAUTISTA

AMBROCIO BAUTISTA GOMEZ

DIRECTOR

ROSA MARIA RIOS SILVA

México, D. F., abril de 1995

MMA 30-VIII-95

DEDICATORIAS

Ijka tlasojtlalisti Teoxochitl Atlajko -con cariño a la Flor de dios en medio del arroyo- (al nacer Teoxóchitl se inició el proyecto y al cumplir años el 31 de agosto, se culmina el trabajo de tesis)

Por: Otilio
(Náhuatl)

Koneme tlen techpaleuijke Makintlachpani tonantsi ipan huechtecapa tlali.
-Los niños que colaboraron (entrevistados) que la madre tierra los libre de los peligros en la tierra huasteca.

Ueuetlajtoli -por: Otilio
(Náhuatl)

Con cariño a las niñas:
Daisy Atlajko y la risueña Diana -hija de la Profra. Rosa María-, estuvieron en Chiatipán jugando con los niños de habla náhuatl.

DEDICATORIAS

Con respeto y cariño a las personas más importantes de mi vida:

Esposa

María R. Alonso Bajío

Hijos

Zoraida Zitlali Bautista Alonso

Juan Ambrosio Bautista Alonso

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el apoyo financiero otorgado al Proyecto "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático del número y de las operaciones " (Clave DII3-904027) que se desarrolló bajo la dirección de la Dra. Olimpia Figueras M. en el Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (México) con apoyo complementario del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas (PNFAPM)

Este proyecto es un antecedente y un fundamento importante de la investigación que aquí se presenta.

Asimismo, queremos extender nuestro agradecimiento al Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN por las facilidades otorgadas para la elaboración de este trabajo de tesis y particularmente a los profesores Rosa María Ríos Silva y María Eugenia Ramírez Rojano.

INDICE

INTRODUCCION

El presente trabajo plantea una problemática del campo de la enseñanza matemática y surge de nuestro interés por explorar los conocimientos de los niños náhuas acerca de las operaciones aritméticas de adición y sustracción.

Desde hace casi dos décadas, en varios países del mundo se han desarrollado estudios sobre este tópico, los cuales demuestran que los niños pequeños se van apropiando del conocimiento numérico y de sus operaciones básicas paulatinamente, a partir de sus experiencias con el entorno.

En el caso de la suma y la resta, aún antes de haber recibido instrucción escolar, los niños se muestran capaces de resolver problemas sencillos que se le presentan en su vida cotidiana, valiéndose de procedimientos ideados por ellos mismos como contar con los dedos o con los objetos. Estos procedimientos se vuelven cada vez más eficientes y rápidos en la medida que disminuye su dependencia de lo concreto, para irse interiorizando en el plano mental.

En 1991, la Sección de Matemática Educativa[1] del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México) se dio a la tarea de desarrollar un proyecto de investigación, cuyo propósito era explorar las conceptualizaciones de los niños acerca del número entero y fraccionario.

Este proyecto denominado "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y de las operaciones", coordinado por la Dra. Olimpia Figueras, recibió apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y se llevó a cabo en los estados de Veracruz, Nayarit y Oaxaca contemplando tres zonas socioeconómicas: Urbana (marginal y privilegiada), Rural e Indígena.

Una de las vertientes de este proyecto se orientaba, precisamente, a identificar qué tipo de estrategias emplean los niños mexicanos (de los estados y zonas referidas) para resolver problemas aditivos (de suma y resta).

En marzo de 1992, una vez que se había llevado a cabo la toma de datos y parte del análisis de los mismos, la Sección de Matemática Educativa extendió una invitación a la Academia de Educación Indígena de la Universidad Pedagógica Nacional para colaborar en el proyecto de investigación, específicamente en la parte correspondiente a la zona indígena.

---

[1] En marzo de 1993 la Sección de Matemática Educativa pasó a ser Departamento de Matemática Educativa.

Las entrevistas se habían aplicado en idioma mixe y en otomí, los cuales nosotros no dominamos. Sin embargo, el proyecto nos pareció interesante y motivó nuestra idea de elaborar un trabajo de tesis que contemplara también a los niños hablantes del idioma náhuatl.

Esto implicaba volver a aplicar la entrevista, seleccionar otra población, en fin, iniciar un nuevo trabajo de investigación, o por lo menos, una segunda etapa del mismo, que contemplara las circunstancias particulares en que se desenvuelven los niños de 5, 6, 7 y 8 años de una comunidad náhua.

Así lo sugerimos y nuestra propuesta fue aceptada. Se nos brindó la oportunidad de participar en un seminario de trabajo que se había organizado con algunas estudiantes de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (plantel Acatlán) y del Colegio de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras, ambas dependientes de la UNAM, quienes colaboraban en el análisis de las entrevistas aplicadas en idioma español.

Este seminario se desarrolló durante 14 sesiones semanales de cuatro horas cada una, a lo largo de todo un semestre escolar. En él se revisaron algunos aspectos teóricos y metodológicos sobre el trabajo de investigación y se diseñó y tradujo al idioma náhuatl una segunda versión de la entrevista sobre problemas aditivos. La Coordinación de estas sesiones de trabajo estuvo a cargo de las profesoras Rosa María Ríos Silva y María Eugenia Ramírez Rojano.

La toma de los datos se llevó a cabo en la comunidad de Chiatipán, Municipio de Huazalingo en el Estado de Hidalgo, en septiembre de 1992.

El resultado del análisis de estos datos constituye el aspecto medular de este trabajo de tesis, el cual se contextualiza y desarrolla en cinco capítulos.

En el primer capítulo se hace una descripción monográfica general de la comunidad y del medio social donde se desenvuelven y los niños indígenas, que participaron en la entrevista. Aborda los aspectos: perfil histórico-cultural, medio geográfico, marco social, económico y político.

En el segundo capítulo se plantea y delimita la problemática que abordamos en este trabajo. El capítulo tres contempla algunos fundamentos teóricos acerca de la conceptualización de número, del conteo, de los problemas aditivos y de las estrategias informales para la resolución de los problemas, los cuales sirvieron como marco explicativo del análisis de los datos.

El capítulo cuatro, describe el proceso de investigación en sus diferentes etapas: Diseño de la entrevista, selección de la muestra, preparativos (acercamiento a los centros educativos de preescolar y primaria), toma de datos y procedimiento para la organización y análisis de los mismos.

El capítulo cinco, se centra en el análisis y la interpretación de la información recabada por problema. Esta información se presenta en tres partes:

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados. Resalta la descripción cuantitativa que consiste en identificar la frecuencia de respuestas, las variables, los contrastes y las ayudas por parte del entrevistador.

b). Análisis global del problema. Considera las frecuencias totales y las variables empleadas, así como las conclusiones generales sobre aspectos relevantes que hayan influído en la resolución de los problemas, como las características socio-culturales y lingüísticas. Se analiza si hubo mejora en el desempeño de los niños con respecto a los problemas difíciles al realizarse cambios en el planteamiento por problemas opcionales.

c). Estrategias empleadas. En este rubro se identifican los tipos de estrategias que emplearon los niños de habla náhuatl, la frecuencia de estrategias predominantes y si se observa influencia de la estructura semántica del problema en la elección de la estrategia.

Al final de este capítulo se hacen algunas reflexiones generales sobre la funcionalidad de los materiales, las dificultades del lenguaje y el comportamiento de los niños en la entrevista.

Por último se señalan las conclusiones obtenidas a partir del análisis de los datos, con respecto de la comprensión de la estructura semántica de los problemas de las estrategias empleadas y de la interacción entre el entrevistador y los niños.

Esperamos que este trabajo sirva en alguna medida para apoyar el desarrollo de la práctica docente en la educación preescolar y primaria indígena.

CAPITULO I

DESCRIPCION DE LA COMUNIDAD

1. PERFIL HISTORICO - CULTURAL

a) **Etimología.** Chiatipán nombre designado para uso oficial por las dependencias gubernamentales. Los habitantes y las comunidades indígenas circunvecinas lo identifican como Chiatipa "Chiatl" brotes de agua; "tipa" lugar; que quiere decir "lugar de brotes de agua", que efectivamente en tiempos de lluvia en cualquier parte se observa brotes de agua.

b) **Fundación.** Un dato importante se encontró en la época de la colonia. (1) Yahualica era sede de la jurisdicción hoy cabecera municipal. En un informe que se rindió para el Real Audencia en el año de 1717, se mensiona la comunidad de Chiatipán con su Santa Patrona "Santa María". Sin embargo su fundación puede remontarse mucho antes de esta fecha, ya que en las cercanías de la comunidad se localizan los Tsakuales (montículos de piedra también conocidos como los cubis) que se siguen considerando por los indígenas como "Centro de fuerzas cósmicas". (Apud Archivo General de la nación. Vol. 3207, exp. 30).

c) Relato histórico. No se sabe con exactitud sobre su fundación, pero aproximadamente la mediados del siglo XIX, la comunidad de tekalko con su Santo Patrono de "San Nicolás", se une con la comunidad de Chiatipán, agrandándose la iglesia de piedra y el Patrono de "San Nicolás" sustituye a la Patrona "Santa María". Posteriormente, el 28 de noviembre de 1990, el Santo Patrono referido, es relevado por uno nuevo "La Santa Cruz" decretada por el Sacerdote Párroco de Tehuetlán, perteneciente a la Diosesis de Huejutla, Hgo.

d) Tradiciones y costumbres. Los habitantes mantienen muchos valores culturales, religiosos, morales, civiles y políticas. Se observa el respeto a los mayores y viceversa, es decir el mutuo respeto; nombrar de Tiotatl (padre ante Dios) al padrino de bautizo; Tinoa (madre ante Dios) a la madrina de bautizo; tiokni (hermano ante Dios) a los hijos de los padrinos. El varón goza de algunos privilegios dentro de la familia así como ocupa cargos civiles y religiosos, al cumplirlas, la persona se considera como el **PASADO** o **UEUEJTLAKATL** conocedor de los cargos cívico-religiosos de la comunidad.

e) Religión. La religión predominante es la Católica-Cristiana mezclada con las creencias indígenas. Se cree en los santos que cumplen una misión encomendada por el creador; en vigilar la buena cosecha, poseer animales, salud; por otro lado, están los guardianes de la tierra, encargadas de custodiar celosamente los montes y ríos, así como existen los espíritus malos o vientos malos que a diario buscan víctimas humanas, para auyentarlos se emplea el tabaco y el aguardiente que se unta la persona por las mañanas al salir de la casa y al dormir.

2. MEDIO FISICO - GEOGRAFICO

a) Localización. Pertenece al municipio de Huazalingo del distrito XII, con sede en Molango, en el estado de Hidalgo. La comunidad se localiza en el centro del ejido y colinda con cinco comunidades indígenas y con pequeñas propiedades; al Este con San Francisco y San Juan; al Oeste con Chihiltepec; al Suroeste con Apantlazol; al Sur con Tlamamala; al Norte con las propiedades: María Martínez, viuda de Andrade y de Homero Gómez y Graciela Gómez. (2) (Carpeta Básica con Plano Definitivo del Ejido 1967).

b) Hidrografía. Cuenta con suficiente agua durante todo el año gracias a los arroyos que bajan de los cerros y abastecen a la comunidad. Al noroeste de la comunidad tenemos el arroyo "Tetiotitla", en el centro pasa el arroyo "Tajko apa" y siete manantiales que abastecne a la población para beber. En todo el ejido se cuenta con los siguientes arroyos: Kopalapa, Tenechitla, Tetitla, Atsouijko, Palanta, Xochiayo, Ayoteapa, que en su conjunto alimentan el río "Akuatitla" que corre por las orillas de la comunidad.

c) Clima. Regularmente durante tres estaciones del año es cálido - húmedo entre primavera, verano y otoño. En verano se reciben las fuertes lluvias que reverdecen los bosques. Algo muy curioso sucedió en la estación de invierno (1983 a 1989) que nevó en cada trieño acabando con los plantíos de cultivo y bosques.

d) Orografía. Chiatipán, justamente se encuentra en las faldas de la Sierra Madre Oriental, en los lindes del ejido se encuentran los cerros. Al Este se extiende a lo largo el cerro de Tlamamala; al Oeste están los cerros: Akuamasolojko; al Sureste, el cerro de Tetitla. El terreno es poco accidentado, sin embargo cuenta con peñascos no propicios para el cultivo, la mayor parte está formado de lomeríos que permite cualquier cultivo de la región, empleándose técnicas rústicas.

e) Flora. En la zona ploriferan bosques verdes, cuenta con madras finas que son: tlajkuilochomijtli -palo escrito-; achomijtli -bálsamo-, tiokuauitl - cedro-. Se encuentran árboles de muy preciada calidad para la leña como el encino, pioche, álamo, suchiate entre otros. Así como también encontramos árboles de muy baja calidad como el jonote, la chaca, la ortiga y otros. Por la característica del suelo, el lugar es propicio para el cultivo de árboles frutales y yerbas comestibles, así como plantas silvestres y medicinales.

f) Fauna. La abundante vegetación ha permitido la existencia de animales silvestres de diferente especie, entre los cuales se encuentran: el tlacuache, el tejón, el mapache, el armadillo, el coyote, el tigrillo, el jabalí, el gato montés, el chacal, la tuza real, la zorra, y la ardilla. Aves, entre las codiciadas por su carne está el cojolite, el papán, la paloma limonera y turqueza; por su canto: el clarín, la primavera y la paloma turqueza; por su color: la calandria, el diablillo (tonatiototl -pájaro del sol-). Aves nocturnas: la lechuza y el tecolote, entre

las aves de rapiña se encuentran los zopilotes y gavilanes, así como también existen gran variedad de serpientes: el mohuaquite, el venadillo (masakoatl), el coralillo y la chirrionera.
En el río se encuentran peces como las mojarras, sardinas, charales y bagres de igual forma los crustáceos: el acocil, el cangrejo y la acamaya (camarón gigante).

3. MARCO SOCIAL

a) La intensa campaña de vacunación por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la conciencia de la población ha hecho posible que la comunidad tenga un crecimiento demográfico en los últimos años, como puede constatarse en el censo de población del periodo escolar 1992 - 1993, levantado por la escuela primaria bilingüe "José María Morelos y Pavón".

CENSO GENERAL DE POBLACION

(ESCUELA PRIMARIA BILINGUE 1992 -1993)

EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Menores de 3 años (preescolar)	115	124	239
De 6 a 14 años (primaria)	80	81	161
De 15 a 44 años	260	273	533
Mayores de 45 años	95	120	215
T O T A L	720	799	1519

b) **Natalidad.** La población actual se ha visto incrementada, gracias a las campañas de vacunación, por otro lado, la capacitación de las parteras empíricas ha favorecido el parto normal de los infantes y la seguridad de su salud.

c) **Mortalidad.** La mayor parte de los fallecimientos se centran en personas adultas, provocadas por enfermedades crónicas como la bilis, gastritis entre otras. Complementa la mortandad, la desatención a causa de exceso de trabajo, pobreza y la escaséz de medicamentos en los Centros Médicos Rurales así como también la falta de personal médico.

d) **Emigración.** Regularmente la gente es estable, no ha habido familias que emigren a otros lugares, la persona que no se establece en un sólo lugar es catalogado como floja y por ende no ama al trabajo ni a la vida, por lo general se desarraiga de su comunidad y posee mala imagen.

e) **Educación.** Actualmente la educación que recibe un niño indígena tiende en dos vertientes: una impartida por la escuela que responde a los intereses de la nación, en "formar ciudadanos e integrarlos a la sociedad nacional", basados en programas educativos.

La otra se forja en el seno de la familia y en la comunidad. Hoy en día, el joven que deja la escuela ya sea por haber terminado la educación primaria o por algún otro motivo, las autoridades de la comunidad (cargos ocupados por prestigió) le asignan cargos menores de carácter religioso. Una vez matrimoniado (sin considerar la edad) comienza a cumplir puestos de carácter político- religioso en forma ascendente, tomándose en cuenta el buen desempeño de los cargos encomendados, iniciaándose como "topile" (encargado de citar a reuniones, de fungir como correo, adornar en fiestas religiosas, realizar donaciones; leña y especies, vigilar el orden público...etc) del Delegado Municipal.

El ser juez o Delegado Municipal y la mayordomía de la iglesia es considerado entonces como una persona conocedora de los problemas y vida de la comunidad, por lo tanto al cumplirlas se convierte en "pasado" "un" "ueue" del pueblo que sirve de consejero en cualquier fiesta tradicional. Que entre los náhuas llega a formar parte del llamado "Consejo de ancianos".

Actualmente la comunidad cuenta con tres niveles educativos: el Centro de Educación Preescolar fuendado en 1978 con el programa de castellanización; la Escuela Primaria Bilingüe "José María MOrelos y Pavón" fundada en 1970, iniciándose con el grado preparatorio de niños indígenas para después ingresar a la escuela primaria; la escuela telesecundaria comienza a funcionar en septiembre de 1988 como institución superior de la comunidad.

f) **Recreación y deporte.** La opinión de mucha gente es que la mejor distracción para ellos es hacer compras de mercancía para la semana los días sábados en el tianguis de Tehuetlán y asistir a misa los domingos. Esto quizá se deba a que todas las personas (niños, jóvenes y adultos) dedican su mayor tiempo a las labores del campo y domésticas. Los únicos que se distraen haciendo deporte son los jóvenes solteros practicando el basquetbol que, la escuela fomenta al no haber terrenos accesibles para la práctica de deportes como el futbol.

g) **Salud.** Para la atención de enfermedades aún se emplean plantas medicinales, y a los curanderos indígenas dedicados a hacer "Limpias" o "barridas" con yerba o huevo. Sólo en casos de gravedad de algún paciente se recurre en algún centro de atención para la salud.

h) **Enfermedades.** Según la unidad Médica Rural del IMSS No. 22 de San Juan, Huazalingo, Hgo., perteneciente al IMSS de Huejutla, las enfermedades más comunes que padece la comunidad son: los transmisibles y no transmisibles; las primeras tenemos, amibiasis, ascariasis, infecciones respiratorias agudas, oxiuriasis, slamonelosis, gastroenteritis conocido también como enfermedades diarreicas; que se evita con el aseo personal, familiar y ambiental. Los no transmisibles tenemos la anemia, que se caracteriza a falta de glóbulos rojos, dorsopáticos; dolores clásicos a veces por fatiga, dolor de espalda, cintura, regularmente es ocasionado por dormir en el suelo húmedo. Hipertensión arterial, los síntomas que presenta son dolores de cabeza, zumbidos del oído que algunas personas consideran normal sin embargo en su mayoría lo padece; gastritis simple, ocasionada por tomar alímentos fuera de la hora, irritantes como el chile y el consumo exagerado del café; desnutirición, padecimiento que regularmente se presenta en los niños menores de cinco años, varios de los cuales nacen ya con algún grado de desnutrición por la inadecuada dieta de la madre, en ocasiones se genera al seguir dándole pecho al niño siendo nuevamente embarazada, con lo cual le resta nutrición al nuevo feto.

i) **Vivienda.** Casi en su totalidad de las casas ha dejado de contar con techo de zacate, hoy en día en las construcciones se emplea material de mayor consistencia como la piedra grava, arena, material industrializado como la varilla, alambrón y alambre quemado, es decir construcciones de concreto.

j) **Servicios públicos.** Desde 1983 cuenta con agua entubada, energía eléctrica (agosto de 1982) y la primera calle pavimentada que comunica a la comunidad de extremo a estremo. En 1988 se contruyó la galera pública, (casa con techo, sin muros) que sirve a la comunidad para realizar asambleas, fiestas cívicas y populares. Con la participación de la comunidad y presidencia municipal de igual manera se cuenta con el cementerio.

k) **Medios de comunicación y transporte.** La comunicación usual sigue siendo "la de correr la voz"; las campanas de la iglesia tiene combinaciones de su tañer para anunciar la reunión general de vecinos, llegada del sacerdote, víspera de la fiesta, la aproximación del alba, despedida del día, aseo de la iglesia eclipse del sol y de la luna, al rosario, fallecimientos; cada una de éstas tiene su manera de tocarse a las tres campanas.

La comunidad cuenta con medios modernos de comunicación como la radio, la televisión, el correo y el teléfono. El transporte más común es de los animales de carga y a falta de estos, el hombre mismo se emplea para transportar bultos a grandes distancias.

4. MARCO ECONOMICO

a) **Población económicamente activa.** La tierra es determinante en la actividad del hombre, dependiendo el modo de usarla, es decir, en forma comunal o ejidal (cacaracterística propia de una comunidad indígena) para que agrupe mayor número de trabajadores en las labores del campo. En una comunidad indígena con tierras comunales todos participan activamente desde niños hasta los ancianos.

b) **Población económicamente inactiva.** La gente regularmente emigra a la ciudad en busca de trabajo no por falta de ello sino más bién lo hace para obtener algún ingreso extra, como apoyo para realizar algún trabajo que necesite de inversión fuerte.

c) **Nivel de ingreso.** El salario está determinado por el costo del producto, no se puede pagar más alto cuando no se compensan entre la cantidad invertida y el costo del producto del campo. Así el salario llega a la mitad del salario mínimo.

d) **Agricultura.** Los cultivos más comunes y principales son: el maíz, frijol, chile, camote, yuca, plátano y una variedad de quelites en mínima cantidad.

5. MARCO POLITICO

a) **Contexto histórico.** La vida de la comunidad, se rige mediante el aspecto cívico-rreligioso, el Delegado Municipal (antes juez auxiliar) cumple doble función; la de velar el bienestar y armonía del pueblo, ejecutar las normas y leyes; por otro lado organizar las fiestas religiosas calendarizadas en la memoria del pueblo, respondiendo al ciclo anual agrícola.

A nivel comunidad existen tres cargos importantes: la Delegación municipal, la Mayordomía y la Comisaría Ejidal; las dos primeras son inseparables mientras el último se concreta exclusivamente a las tierras del ejido.

1. **La Delegación Municipal** se integra por: Un Delegado Municipal Propietario y Suplente, dos comisionados, un Tesorero, un Tlayekanketl (regidor) con diez Tekiuemej (policías).

2. **La mayordomía** se compone de: Un mayordomo y dos Tajpiyani (vigilantes) quienes están a custodia del baúl donde se guarda la ropa de los Santos; el Fiscal y el Segundo se encargan de sonar las campanas para cualquier llamado a la población, contando con cuatro Topiles quienes se encargan a recolectar cualquier donativo en beneficio de la Iglesia; cuatro Sacristanes que permanecen de manera indefinida en el cargo.

3. **Comisaria Ejidal.** Está conformada de acuerdo con el Reglamento de la Reforma Agraria: Comisariado Ejidal y Consejo de Vigilancia, cada uno se conforma por un propietario, secretario, tesorero y cuatro vocales. Sus funciones son limitadas, cualquier queja con referencia a tierras determinan los titulares oficiales sin embargo la cita del demandado y quejoso lo realiza el Delegado Municipal.

4. **Otros.** Las Instituciones Educativas y de los servicios públicos, cuentan con sus propios Comités, quienes auxilian y están en forma constante informando a la autoridad acerca de las necesidades requeridas en la comunidad.

CAPITULO II

PLANETAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la educación primaria indígena los contenidos matemáticos son considerados trascendentales para la formación de los alumnos.

Sin embargo, a pesar de la importancia concedida a esta área del conocimiento, existen en la actualidad muchas dificultades al poner en práctica la enseñanza de esta materia que se aprecian, principalmente porque los niños parecen no comprender los conceptos que se les enseñan, ni saber cómo utilizarlos, ni cuando aplicarlos.

La enseñanza formal de la matemática en el sistema de educación indígena comienza propiamente cuando el niño ingresa a la primaria, ya que por lo común, en el nivel preescolar no se trabajan sistemáticamente este contenido.

En los primeros grados de la primaria los maestros se preocupan porque sus alumnos aprendan los números y las operaciones aritméticas básicas. Muchas veces los niños tienen dificultades, para contar o para resolver una suma una resta, y las causas de estas dificultades se atribuyen a la falta de madurez o de atención de los alumnos.

Pero ¿porqué los niños muchas veces no pueden aprender y a restar? Se deberá solamente a las dificultade propios niños, o quizá los modos de enseñanza no se adecuados. Ciertamente el aprendizaje no dependen exclusivamente de la enseñanza, pero sí puede verse favorecido o frenado por ella. Por lo tanto, las dificultades de los niños para aprender la adición y la sustracción pueden estar relacionados con la metodología de su enseñanza.

El trabajo que aquí se presenta, intenta precisamente contribuir en este sentido ya que las conclusiones obtenidas podrían dar lugar a replanteamientos básicos sobre la enseñanza de la aritmética, en especial de la suma y la resta durante las primeras etapas escolares.

Los programas educativos debieran tomar en cuenta la forma en que realmente los niños se apropian y elaboran sus conocimientos, en este caso los relacionados con la adición y la sustracción.

Por lo regular, se tiene la creencia de que los niños no pueden resolver problemas de suma y resta si antes no se les ha enseñado estas operaciones aditivas en las escuela, por lo cual, la resolución de problemas, aún los más simples, se abordan hasta que se considera que los alumnos manejan adecuadamente los algoritmos convencionales.

Se ha visto en algunos estudios, (Carpenter y Moser, 1982; De Corte y Verschaffel, 1987), que antes de recibir instrucción formal, los niños pueden resolver problemas aditivos empleando procedimientos diferentes a los algoritmos convencionales, es decir, estrategias informales, las cuales se apoyan en la estructura de cada problema en particular. Esto sugiere que las estrategias informales pueden ser precursoras importantes de los métodos formales.

Nuestro propósito es indagar qué tipo de estrategias emplean los niños de una comunidad náhuatl para resolver problemas verbales aditivos simples, si estas estrategias están influídas por la estructura de los problemas, y si son similares a las que utilizan los niños de zonas urbanas de nuestro país y de otros países.

Es por esto que pensamos que el presente trabajo puede aportar elementos que permitan generar, sobre bases reales, programas de enseñanza significativos y congruentes con las características y conceptualizaciones de los niños indígenas sobre la adición y la sustracción.

Las problemáticas educativas en nuestro país son múltiples y complejas, y el subsistema de educación indígena, además de compartirlas, presenta otras particulares, como son la desvalorización de la lengua indígena, y la resistencia de los docentes a adoptar una metodología propia.

No hay indicios de cómo disminuir la desvalorización de la lengua indígena, medio de comunicación por el cual se propician y enriquecen los conocimientos. Sucede que hasta los propios hablantes prefieren el español (lengua oficial y de prestigio), y los docentes, quienes supuestamente deberían de llevar a cabo la enseñanza en la lengua materna del niño, resultan los primeros en rechazarla.

Por otro lado, prevalece el desconocimiento de los enfoques educativos por parte del docente y la implementación de una metodología incongruente con las necesidades de los niños. La dominación cultural se refleja en la preferencia del idioma español, aunque ya no con la misma intensidad que en décadas atrás, pero coexiste en la sociedad, arraigada en las mentalidades.

Esto repercute en la escuela pues hace difícil evitar o disminuir las exigencias de los padres, quienes insisten en que sus hijos deben hablar el español desde los primeros grados de su educación primaria y por lo consiguiente el docente debe hablarles en todo momento en esta lengua.

¿Cómo hacer comprender a los padres la conveniencia de iniciar la enseñanza en la lengua materna para luego acceder a la segunda lengua (el español), medio por la cual ampliará sus conocimientos y le permitirá comprender el contexto social en que se desenvuelve?. Quizá esto se deba a la persistencia de la creencia de que el saber leer y escribir, y realizar las operaciones fundamentales de la aritmética de manera escrita es símbolo de haber logrado el aprendizaje y de que la escuela ha cumplido su función, contribuyendo así a que el indidivuo acceda a otro nivel social de vida garantizándole que no tendrá padecimientos de marginación, y que estará apto para enfrentarse con diferentes situaciones sociales.

El presente estudio no desarrolla los argumentos anteriormente mencionados, pero consideramos importante señalarlos porque influyen en la formación de una conciencia étnica. Mientras se continúe dando la discriminación, desvalorización en el marco social-cultural y en los aspectos normativos, se seguirá mediatizando la formación armónica del indígena y se seguirá restringiendo su imaginación creadora.

La educación del niño indígena requiere de procedimientos adecuados que respondan a sus esquemas conceptuales. María de la Luz Valentinez Bernabé (1985, p:29) afirma que los niños purepechas de primero y segundo grados (de primaria) se dirigen a sus maestros haciendo uso de la lengua materna y en muy raras ocasiones usan el español. Regularmente el español se usa sólo para dar algunas respuestas cortas. Así también, "cuando el maestro o la maestra les pide que copien lo que ella escribió en el pizarrón, suelen decir entre sí: ¿Ambeksi? (qué es), y se contestan: Juauani ju no mitiska (quiensabe, no sé). Siguen escribiendo pero sin entender lo que escriben". (Valentinez, 1985)

Centrándose en las operaciones aritméticas, al estar en el pizarrón los niños no usan las mismas estrategias. Al parecer no encuentran cómo explicar el procedimiento porque lo tienen que decir en español, por lo tanto su respuesta es incorrecta. Los procedimientos empleados en los primeros grados son utilizados en los grados superiores de la enseñanza aritmética con la única diferencia de que cuando son observados por sus maestros tratan de sumar sólo en español, pero cuando no lo son también usan el mismo método, es decir, hacen las operaciones aritméticas en su lengua materna (Valentinez, 1985 p:30, 31).

Aunque nuestro trabajo se enfoca sobre el desarrollo conceptual de los niños, consideramos importante hacer mención del lenguaje, puesto que partimos de la resolución de problemas verbales aditivos simples, los cuales se formulan por medio de palabras. En este sentido, el empleo del lenguaje es una variable que puede influenciar el desempeño de los niños.

La finalidad de este trabajo es propiamente indagar con cuáles conocimientos informales cuenta el niño indígena de habla náhuatl acerca del concepto de número, identificar los procedimientos espontáneos que utiliza en la resolución de problemas verbales aditivos simples (PVAS), es decir, "aquéllos problemas que se plantean a través de enunciados verbales (formulados por medio de palabras) y cuya resolución requiere el empleo de una sola operación" (Guía del Maestro de Primer grado, Educación Primaria, PEAM, 1992).

CAPITULO III

FUNDAMENTACION TEORICA

1.- La comprensión de la noción de número, según J. Piaget.

En la actualidad existe un gran interés por el estudio del desarrollo del concepto de número, que constituye una de las primeras nociones matemáticas que adquieren los niños.

Jean Piaget (1896-1990) investigador suizo, fue el iniciador del estudio sobre la evolución del concepto de número. Sus trabajos son de gran importancia porque sentaron las bases y estimularon el desarrollo de numerosas investigaciones sobre este tópico.

Por tal razón, aunque la teoría de Piaget no es el fundamento que orienta nuestro trabajo, consideramos conveniente introducir una breve referecia acerca de las ideas de este investigador, la construcción de la noción de número.

Alrededor de los siete u ocho años, el pensamiento infantil sufre un avance muy importante al adquirir las estructuras operatorias que permiten al niño llevar a cabo lo que Piaget denomina propiamente una "operación", es decir, una acción mental (interiorizada) que tiene ya la característica de ser reversible.

El manejo de las "operaciones" como tal, refleja un tipo de pensamiento más móvil y menos centrado en las apreciaciones perceptuales, fundamental para una verdadera comprensión de lo que implica la noción de número.

Según Piaget, no es suficiente que el niño sepa contar verbalmente ("uno, dos, tres", etc.) para estar en "posesión del número". Un niño de cinco años puede "numerar los elementos de una hilera de cinco fichas y pensar en cambio que si se reparten las cinco fichas en dos subconjuntos de 2 o 3 elementos, estas subclases no equivalen a la colección total inicial"*

La comprensión de la noción de número se da sólo a partir de la comprensión "operatoria" de diversas estructuras lógicas. En este caso, la comprensión de que cinco fichas son el mismo número de fichas ya sea que se encuentren agrupadas o divididas espacialmente en dos y tres elementos, depende de la posesión de una estructura operatoria de conjunto.

El aprendizaje de las nociones matemáticas elementales, sólo es posible en consecuencia, una vez que el niño ha llegado a la comprensión operatoria del concepto de número.

---

* PIAGET, J. y A. Szeminska. <u>Génesis del número en el niño</u>. p.12

Piaget parte de la hipótesis de que la construcción del número es correlativa con el desarrollo de la lógica misma y que al nivel prelógico correspnde a un período prenumérico.

Antes de llegar al nivel operatorio la noción del número se va conformando a través de varias etapas conjuntamente con la elaboración qradual de los sistemas de inclusiones (jerarquía de las clases lógicas) y de las relaciones asimétricas (seriaciones cualitativas), de manera que la serie de números se constituye como una síntesis de la clasificación y la seriación.

El número no es más que el resultado de estas dos operaciones: la clasificación y la seriación.

La clasificación supone agrupar objetos considerando sus semejanzas y diferencias para formar así "clases" o conjuntos de objetos. El número en sí es la abstracción de un conjunto de elementos.

Piaget descubrió que los niños pequeños aún cuando sepan contar verbalmente, no contemplan esta consideración lógica, y al enumerar una serie lo único que hacen es etiquetar los números o ponerles un nombre como si estuvieran diciendo: "Isabel, Francisco, María, Aurelia", etc., pero no toman en cuenta que, por ejemplo, el uno está incluído en el dos, el uno y el dos en el tres, y todos estos a su vez en el cuatro, etc.

La noción de número supone además el manejo de las relaciones de igualdad y de las relaciones asimétricas (mayor que, menor que).

Todo número conlleva una relación mayor que-menor que.

Piaget considera también la importancia de la conservación como condición indispensable para la comprensión operatoria del concepto de número, y por lo tanto para la sustentación del pensamiento aritmético.

Las investigaciones de Piaget sobre la conservación numérica lo llevaron a descubrir que un conjunto o na colección sólo son concebibles si su valor total permanece invariable, cualesquiera que sean los cambios introducidos en las relaciones sde sus elementos. De ahí se deriva el concepto de "invariancia numéica", es decir, que el número permanece idéntico a sí mismo cualquiera que sea la disposición de las unidades de que está compuesto (como en el caso del ejemplo citado: cinco fichas agrupadas son el mismo número de fichas que dos y tres).

El análisis de la conservación numérica plantea el problema de la correspondencia. La correspondencia desempeña un papel importante en la síntesis del concepto de número, pues tenemos que hacer uso de ella para determinar la equivalencia numérica entre dos conjuntos de elementos. Cuando no sobran elementos en ninguno de los conjuntos verificamos que son equivalentes, mientras que si sobran elementos en alguno de ellos, estos no son equivalentes.

Podemos "juntar" (mentalmente) los conjuntos equivalentes constituyendo así la clase del tres, la clase del cinco, del nuev, etc., y a la vez ordenar dichas clases tomando en cuenta la relación + 1 (uno mayor que el anterior) y - 1 (uno menor que el siguiente), para obtener la serie numérica.

Así vemos como las operaciones de clasificación y de seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia.

2. Desarrollo de la noción de número

Otro punto de vista sobre la noción de número son los estudios de algunos investigadores como Baroody (1988), quien a diferencia de Piaget, no basa el aprendizaje de este concepto en las operaciones lógicas de clasificación, seriación y correspondencia, sino en el conteo.

Baroody plantea que contar es esencial para el desarrollo de la noción de número, ya que ésta se desarrolla de manera gradual como resultado de repetidas experiencias de conteo.

Los niños al entrar en la escuela ya han adquirido conocimiento acerca del número a través de diversas experiencias, principalmente de conteo. Comienzan a hacer uso de las palabras o "etiquetas" pronunciando los números. Es frecuente la recitación de los números en un juego verbal: "uno, dos, tres..."

Este "contar" oralmente, según el citado autor, en esta etapa, más bien es un proceso memorístico. Sin embargo es posible identificar algunas relaciones numéricas rudimentarias que el niño establece a partir de esta producción verbal, por ejemplo: algunos niños de dos o tres años emplean la palabra "uno" para designar un sólo objeto y la palabra "dos" para designar varios objetos, e incluso, llegan a emplear los términos "tres" o "cuatro" para referirse a muchos objetos. A través de la repetición memorística de los números, los niños comienzan a descubrir algunas de las reglas convencionales que rigen nuestro sistema de numeración verbal, ya que a partir del número dieciseis, los nombres de los números se componen con las palabras que designan a las decenas y a las unidades, por ejemplo, dieci-seis, dieci-siete... veinti-uno, veinti-dos,... cuarenta y cuatro, ...ochenta y ses..., ciento veintidos.

Del mismo modo, los nombres de las decenas guardan relación con los de las unidades. Conociendo los nueve primeros números de la serie, los niños pueden llegar a construir los nombres de las decenas añadiendo la terminación "enta": cuar-enta, ses-enta, set-enta, och-enta nov-enta. Es probable que los niños sólo tengan que memorizar hasta el número quince, y de ahí en adelante, el aprendizaje se genere a partir del descubrimiento y aplicación de las reglas que subyacen a la serie numérica.

3.- <u>El conteo numérico de los indígenas náhuas</u>.

La población en la cual se tomó la muestra como objeto de investigación, cuenta con un total de 1519 habitantes, de los cuales un 60% es monolingüe náhua y el 40% bilingüe (censo general de población 1992-1993). Como es notorio, la mayor parte de la población es de habla náhuatl, sin embargo el uso de los nombres de los números en náhuatl ha sido reemplazado por las palabras en español del sistema numérico decimal estandarizado oficialmente. En la actualidad los hablantes de la lengua náhuatl de la comunidad sólo cuentan en náhuatl los números del "uno al nueve"; se (uno), ome (dos), eyi (tres), naui (cuatro), makuili (cinco), chikuase (seis), chikome (siete), chikueyi (ocho), chiknaui (nueve). Para referirse al número diez, lo dicen en español y así sucesivamente.

Por otra parte la escuela ha favorecido la pérdida del conteo tradicional, a pesar de que existen intentos de rescate al respecto por parte de algunos indígenas etnolingüistas que proponen la valorización del sistema numérico indígena en textos escritos en nahuatl. Por ejemplo: para decir "diez" retoman el número "majtlaktli" de ahí continúan con la decena y las unidades hasta llegar al "catorce" (majtlaktli uan naui). Luego a partir del "quince" (kachtoli) se corta la relación de decenas y unidades, proponen que en lugar de decir "majtlaktli uan makuili" (quince) se diga "kachtoli", cuando para los hablantes los remite al término de "tiempo" y no a cantidad numérica, ejemplo: kachtolía significa "hace quince días" y kachtoli "dentro de quince días". Para la mayor parte de la región huasteca con menor contacto directo del centro comercial regional que es Huejutla, Hgo., el conteo es distinto a esta propuesta, pues las personas no rompen la relación de decenas y unidades hasta llegar a veinte (sempoalij). Tradicionalmente algunos conservan el conteo de 20 en 20 hasta llegar a 100 (makuilpoali) aunque varios usan el "se ciento" para referirse a cien, "ome ciento" (200) para decir doscientos y así sucesivamente hasta llegar a "chiknaui ciento" (900) novecientos, y para decir mil, vuelven a retomar el número uno, dos, tres,... y el mil (se mil, ome mil, eyi mil...)

En caso de la comunidad en estudio, como su conteo sólo se basa en los números dígitos (del 1 al 9), para decir mil que son diez centenas, no dicen "maktlaktli ciento" sino "diez ciento" o "se mil" y al llegar a diez mil lo dicen igual.

En cuanto a conteo de monedas es distinto al conteo de objetos, para decir "veinticinco centavos" dicen "ome tomij" que literalmente nos remite a entender como "dos monedas", cincuenta centavos "naui tomij", setenta y cinco centavos "chikuasen tomij" y para decir un peso, "se peso", finalmente, un peso cincuenta centavos dicen "se uan naui" eliminándose el término "tomi" (dinero).

Esta reseña de conteo tiene limitantes al no existir fuentes de información escrita especializada. Sin embargo, nos ayuda a entender cómo se construyen los nombres de los números en náhuatl y cómo se emplean para contar. Esto es útil en nuestro trabajo, ya que se centra en los procedimientos informales en la resolución de problemas verbales simples de adición y de sustracción, algunos de los cuales se basa en el conteo.

4). Los Problemas verbales aditivos simples

En esta parte se abordan los problemas verbales aditivos simples (PVAS), los cuales son objeto de estudio de esta investigación. En algunas investigaciones se han hecho explicaciones para caracterizar los problemas verbales "una, es clasificar los problemas en términos de la sintaxis, nivel vocabulario, número de palabras en el problema, etc." (Jerman, 1973, Suppes et.al.: 1969, Cit. por Carpenter y Moser. 1982).

Una segunda aproximación es diferenciar los problemas en términos de las oraciones numéricas que representan. Por ejemplo: a+b=?, ?+b=c, etc.

Carpenter y Moser encontraron una tercera alternativa que consiste en considerar las características de la estructura verbal de los problemas. El análisis que hacen coinciden con los estudios que abordan Riley, Greeno y Heller (1987). Carpenter y Moser plantean tres dimensiones de análisis:

La primera dimensión se basa en la distinción entre una relación estática o activa entre los conjuntos de objetos implicados en el problema. Algunos problemas contienen una referencia explícita a una acción contemplada que provoca un cambio en el tamaño de la cantidad en el problema. En otros problemas no hay acción implicada, es decir, existe una interrelación estática entre las cantidades dadas en el problema (Carpenter y Moser, 1982) p.2)

La segunda dimensión involucra una inclusión de conjuntos o interrelación conjunto-subconjunto. En ciertos problemas, dos de las entidades involucradas son necesariamente un subconjunto de la tercera. En otras palabras, ya sea que la cantidad desconocida se haya creado a partir de las dos cantidades dadas o que una de las cantidades dadas se haya formado a través de la otra cantidad dada y de la desconocida. En otras situaciones una de las cantidades involucradas en el problema está separada de las otras dos. En este caso, está implicada una comparación entre dos cantidades disjuntas.

Para problemas que involucran acción, existe una tercera dimensión. La acción descrita en un problema puede aumentar o disminuir en la cantidad inicial dada, ya que los problemas estáticos no involucran cambios en las cantidades dadas, esta dimensión no se aplica a estos casos.

Los mismos autores, clasificaron seis diferentes clases de problemas basados en estas dimensiones:

Reunión.

Separación.

Parte-Parte todo.

Comparación.

Igualación-aumentando.

Igualación-quitando.

Los problemas de Reunión Separación e Igualación, involucran acción, mientras que los de Parte-Parte Todo y los de Comparación describen interrelaciones estáticas entre cantidades.

Los problemas de Igualación se distinguen de los de Reunión y de los de Separación, debido a la interrelación conjunto-subconjunto que implican.

Según Carpenter, hay una dimensión similar entre los problemas de Comparación y Parte-Parte Todo. En otras palabras, en los problemas de Reunión, Separación y Parte-Parte Todo, dos de las cantidades son un subconjunto de la tercera. Los problemas de Igualación y Comparación involucran la comparación de conjuntos disjuntos.

Los problemas de Reunión y Separación y los de Igualación varían dependiendo de que la acción descrita sea de aumentar o disminuir. Los de Reunión e Igualación aumentando, involucran un aumento; los de Separación e Igualación-quitando involucran una disminución.

Básicamente, reunir es el proceso de poner activamente juntas dos cantidades. Generalmente, los problemas tienen una cantidad inicial y un operador directo que originan una acción que disminuye o aumenta esta cantidad.

Los problemas de Separación tienen las mismas características que los de Reunión sólo que la acción involucra una disminución. En los problemas de Separación un subconjunto es removido de un conjunto dado.

Los problemas de Parte-Parte Todo describen una relación estática entre una cantidad y sus dos partes.

Los problemas de Comparación implican comparar dos cantidades disjuntas. Esto incluye problemas en los cuales se busca la diferencia entre dos cantidades, así como problemas en los cuales una de las dos cantidades y la diferencia entre ellas es dada y la segunda cantidad es la incógnita.

Los problemas de Igualación involucran la misma clase de acciones que se encuentran en los problemas de Reunión y Separación, pero en ellos hay además una comparación implicada. Básicamente, igualar supone cambiar una de las dos cantidades, de tal manera que las dos sean iguales en algún atributo. Igualar-aumentando involucra una disminución en la cantidad más grande.

Tipos de problemas.

Los problemas verbales simples, son aquellos que se expresan a través de palabras cuya resolución requiere de una sola operación; de adición o de sustracción, por ejemplo:

Carlos tiene 4 jarritos,
Ana tiene 5 jarritos,
¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?

En un problema verbal se identifican ciertas cantidades y se describe una relación entre ellas. En cada uno se describe una situación sencilla en la que interviene la adición o la sustracción.

En la tabla de la siguiente página se muestran ejemplos de los diferentes tipos se problemas verbales aditivos simples que se pueden formular. Uno de los aspectos en que difieren los problemas, es en cuanto a las relaciones semánticas que se utilizan para describirlos. Por relación semántica se refiere al conocimiento conceptual acerca de incrementos, decrementos, combinaciones y comparaciones, en los que intervienen conjuntos de objetos.

Podemos distinguir cuatro categorías semánticas de los problemas denominadas: Cambio, Combinación, Comparación e Igualación, (tomadas de las clasificaciones de Riley, Heller y Greeno (1983) y Carpenter y Moser (1982).

Las categorías de cambio e igualación describen la adición y la sustracción como acciones que causan incrementos o decrementos en alguna cantidad.

En las categorías restantes (combinación y comparación) intervienen relaciones estáticas entre cantidades. En combinación hay dos cantidades que claramente no cambian, sólo se combinan. En Comparación también se describe dos cantidades que tampoco cambian, sólo se establece una relación de combinación entre ellas.

Aparte de las diversas relaciones semánticas hay otros aspectos en que difieren los problemas como la identidad de la cantidad desconocida. En cada tipo de problemas (Cambio, Igualación, Combinación y Comparación) hay tres rubros de información.

Variando los rubros de información dada y los que tiene que hallar quien vaya a resolver el problema, se pueden formar diferentes tipos de problemas. En los problemas de Cambio, los tres rubros de información son los conjuntos inicial, de cambio y resultante. Cualquiera de estos se pueden encontrar, siempre y cuando estén dados los otros dos, lo cual produce tres casos distintos: la incógnita puede ser el inicio, el cambio o el resultado. Además, la dirección del cambio puede ser un incremento o un decremento, de tal manera que hay un total de seis clases de problemas de Cambio. A los problemas de Cambio en los que intervienen incrementos se les llama genéricamente problemas de Cambio/reunión; y a aquéllos en los que interviene una sustracción se les denomina problemas de Cambio/separación. (apud, Riley, Greeno y Heller, 1983; p.12, 13).

Existe un conjunto similar de variantes para los problemas de Comparación, en los que la dirección de la diferencia puede ser un más o en menos, y la cantidad desconocida o incógnita; puede ser la cantidad de diferencia entre el conjunto referente o conjunto comparado, o cualquiera de los propios conjuntos. En los problemas de Igualación generalmente se restringe la incógnita a la diferencia entre la cantidad dada y la deseada, aún cuando son posibles un total de seis variaciones: la incógnita es cualquiera de los conjuntos combinados, o uno de los subconjuntos.

TABLA: EJEMPLOS DEL PATRON TEXTUAL DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS VERBALES ADITIVOS SIMPLES

Problemas que implican una relación dinámica

Cambio 1

Carlos tiene 4 jarritos
Luego, Ana le dio 5 jarritos más
¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?
4 + 5 = ( )

Cambio 2

Carlos tenía 9 jarritos
Luego le dio 5 a Ana
¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?
9 - 5 = ( )

Cambio 3

Carlos tenía 4 jarritos
Luego, Ana le dio algunos más
Ahora Carlos tiene 9 jarritos
¿Cuántos jarritos le dio Ana?
4 + ( ) = 9

Cambio 4

Carlos tenía 9 jarritos
Luego, le dio algunos a Ana
Ahora Carlos tiene 4 jarritos
¿Cuántos jarritos le dio a Ana?
9 - ( ) = 4

Cambio 5

Carlos tenía algunos jarritos
Luego, Ana le dio 5 jarritos más
Ahora Carlos tiene 9 jarritos
¿Cuántos jarritos, tenía Carlos al principio? ( ) + 5 = 9

Cambio 6

Carlos tenía algunos jarritos
Luego, le dio 5 a Ana
Ahora Carlos tiene 4 jarritos
¿Cuántos jarritos tenía Carlos al principio ( ) - 5 = 4

Igualación 1

Carlos tiene 4 jarritos
Ana tiene 9 jarritos
¿Cuántos jarritos necesita Carlos para tener los mismos que Ana?
4 + ( ) = 9

Igualación 2

Carlos tiene 9 jarritos
Ana tiene 4 jarritos
¿Cuántos jarritos necesita perder (O quebrarlos) Carlos para tener los mismos que Ana? 9 - ( ) = 4

Igualación 3

Carlos tiene 4 jarritos
él necesita 5 jarritos más para tener los mismos que Ana
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
4 + 5 = ( )

Igualación 4

Carlos tiene 9 jarritos
él necesita perder (o quebrarlos) 5 para tener los mismos que Ana
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
9 - 5 = ( )

Igualación 5

Carlos tiene 9 jarritos
Ana necesita 5 jarritos más para tener los mismos que Carlos
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
( ) + 5 = 9

Igualación 6

Carlos tiene 4 jarritos
Ana necesita perder (o quebrarlos) 5 para tener los mismos que Carlos
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
( ) - 5 = 4

Problemas que implican una relación estática

Comparación 1

Carlos tiene 9 jarritos
Ana tiene 4 jarritos
¿Cuántos jarritos más tiene Carlos que Ana? $4 + (\ ) = 9$

Comparación 2

Carlos tiene 9 jarritos
Ana tiene 4 jarritos
¿Cuántos jarritos menos tiene Ana que Carlos?
$9 - (\ ) = 4$

Comparación 3

Carlos tiene 4 jarritos
Ana tiene 5 jarritos más que Carlos
¿Cuántos jarritos tiene Ana? $4 + 5 = (\ )$

Comparación 4

Carlos tiene 9 jarritos
Ana tiene 5 jarritos menos que Carlos
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
$9 - 5 = (\ )$

Comparación 5

Carlos tiene 9 jarritos
él tiene 5 jarritos más que Ana
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
$(\ ) + 5 = 9$

Comparación 6

Carlos tiene 4 jarritos
él tiene 5 jarritos menos que Ana
¿Cuántos jarritos tiene Ana?
$(\ ) - 5 = 4$

Combinación 1

Carlos tiene 4 jarritos
Ana tiene 5 jarritos
¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?
$4 + 5 = (\ )$

Combinación 2

Carlos y Ana tienen los dos juntos 9 jarritos
Carlos tiene 4 jarritos y el resto son de Ana
¿Cuántos jarritos son de Ana? $4 + (\ ) = 9$

O bien

Carlos y Ana tienen los dos juntos 9 jarritos
¿Cuántos jarritos tiene Carlos si 5 son de Ana? $(\ ) + 5 = 9$

5.- Estrategias informales para la resolución de problemas verbales simples.

Carpenter y Moser (1982) y De Corte y Verschafell)1987), identificaron tres niveles de complejidad en las estrategias informales empleadas por los niños para resolver PVAS.

1. Estrategias concretas basadas en el modelaje directo con objetos físicos.
2). Estrategias verbales basadas en el uso del conteo de serie.
3). Estrategias mentales basadas en la evocación de hechos numéricos.

Las estrategias concretas o de "modelaje directo" se caracterizan por el empleo de materiales concretos o de los dedos, para representar las cantidades y las acciones o interacciones involucradas en cada problema.

Las estrategias verbales son aquellas que se expresan de manera ascendente o descendente. La solución al problema se logra contando las palabras que designan a los números o "etiquetas numéricas". A veces los niños suelen auxiliarse de objetos concretos o de los dedos no para representar cada conjunto sino para guardar el rastro de alguna cantidad o para representar el conteo de las palabras.

Cuando utilizan estrtegias mentales los niños se valen de ciertos conocimientos básicos sobre la suma y la resta, denominados por Carpenter y Moser (1982 y DeCorte y Verschaffel (1987) hechos conocidos. Algunos hechos conocidos típicos son, por ejemplo, conocer las combinaciones cuya suma o resta es diez (4+6=10, 7+3=10, etc.); o los números que se suman a sí mismos (3+3=6, 5+5=10).

Otras veces las estrategias mentales se basa en hechos derivados. En estos casos, los niños descomponen los números dados en el problema de manera que pueden ajustarse a hechos conocidos típicos y hacen combinaciones o compensaciones entre ellos para llegar al resultado. Por ejemplo, en 7+8 dicen "siete más tres, más cinco con quince" o en 19-8 "diecinueve menos nueve son diez más uno, son once".

Dentro de cada una de estas categorías Carpenter y Moser (1982 y DeCorte y Verschaffel (1987) identifican diferentes tipos de acciones que caracterizan varias estrategias. En general, las estrategias observadas por unos y otros son coincidentes aunque su nomenclatura varía.

Tomando como base las estrtegias descritas por Carpenter y Moser, y DeCorte y Verschaffel. El CINVESTAV en el Departamento de Matemática Educativa, consideró pertinente para efecto de sus investigaciones, clasificar las estrategias de Adición y Sustracción conforme a su propia caracterización dándoles una clave. Esta clasificación se utilizó en el presente estudio, por ejemplo en las estrategias de Adición en el nivel concreto le da las siglas C de concreto, A de adición y el número que se le haya asignado a la estrategia (1, 2, 3,)=CA1=Agregar, para las Verbales VA1=a Conteo total desde el uno; para las Mentales MA1= a Hecho conocido desde el primero. Aplicándose lo mismo para las de Sustracción: C de concreto, S de sustracción y el número asignado.

A continuación se retoma esta clasificación describiendo cada estrategia inscrita en ella.

A) ESTRATEGIAS DE ADICION

Ana tiene 2 globos
Pepito tiene 4 globos más que Anita
¿Cuántos globos tiene Pepito?
2+4=

a). CONCRETAS

Clave y nombre	Acciones del niño
CA1 Agregar	Construye un conjunto que representa al primer sumando y lo incrementa con un número de objetos igual al del segundo sumando
CA2	Construye dos conjuntos, los une físicamente y después cuenta el total de objetos.
a). mueve sólo un conjunto b). mueve los dos conjuntos	a) Unaria b) Binaria
CA3 Juntas sin moverlos	Construye dos conjuntos y cuenta todos sin unirlos físicamente.

CA4 Tres conjuntos

Construye 3 conjuntos, 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 sumando para obtener la respuesta.

CA5 Apareamiento Inverso

Hace dos hileras (o conjuntos) la primera representa el primer sumando, la segunda está formada por el primero y segundos sumandos. Para obtener la respuesta el niño cuenta los elementos de la segunda hilera.

b). V E R B A L E S

Clave y nombre

Acciones del niño.

VA1 Conteo total desde el uno

Cuenta todo comenzando con el primer sumando desde el uno (uno, dos) y continua con el segundo sumando (3, 4, 5, 6) en este caso la respuesta sería el último número pronunciado.

VA2 Conteo total desde el más grande

Cuenta todo comenzando con el uno pero con el sumando más grande aunque no sea el primero

En 2+4 diría:

uno, dos, tres, cuatro desde el más grande y continuaría: cinco, seis

VA3 Conteo desde el primero

Comienza a contar a partir del primer sumando y sigue contando tantos elementos como indique el segundo sumando:

2+4
tres, cuatro, cinco, seis

Clave y nombre	Acciones del niño
VA4 Conteo desde el más grande 2+4 cinco, seis	Comienza a contar a partir del sumando más grande aunque no sea el primero.

c) M E N T A L E S

Clave y nombre	Acciones del niño
MA1 Hecho conocido desde el primero 2+4 Sabe que dos más cuatro son seis sin tener que contar	Utiliza "Hechos conocidos" sobre la suma, empezando desde el primer sumando, por ejemplo en:
MA2 Hecho conocido desde el más grande 2+4 diría: cuatro más dos son seis	Utiliza hechos conocidos sobre la suma, pero invierte la operación para que el sumando más grande quede al principio, por ejemplo en:
MA3 Hecho derivado desde el primero 5+8 diría: cinco más cinco es igual a diez más tres, es igual a trece.	Usa algunos hechos conocidos, como patrón para derivar su respuesta. Por ejemplo en:
MA4 Hecho derivado desde el más grande 5+8 diría: ocho más dos son diez y diez más tres son trece	Usa Hechos conocidos como patrón para derivar su respuesta, pero invierte la operación para comenzar con el más grande, por ejemplo en:

B). ESTRATEGIAS DE SUSTRACCION

Juanita tiene 5 sombreros
¿Cuántos sobreros más tiene
Juanita que Pepito?

a). C O N C R E T A S

Clave y nombre	Acciones del niño
CS1 Separando de cuenta los que quedaron hasta obtener el resultado	Construye un conjunto con el número más grande y quita de uno en uno tantos objetos como se señalan en el más pequeño.
CS2 Separando hasta cuenta los que se quitaron para obtener el resultado	Construye un conjunto y quita objetos de uno en uno hasta que queda el número más pequeño.
CS3 Añadir la respuesta es el número de elementos que se agregaron	Construye un conjunto con el número más pequeño y le agrega elementos hasta llegar al más grande.
CS4	Construye dos hileras, una con el número de elementos de cada conjunto la aparea y cuenta el número de elementos que no se aparearon

Para obtener la respuesta cuenta los elementos que se quedaron sin aparear:

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

b) V E R B A L E S

Clave y nombre	Acciones del niño
VS1 Conteo regresivo 5 - 3 parte del cinco. cuatro, tres, dos la respuesta es el último pronunciado.	Cuenta hacia atrás, comenzando con el número más grandes, pronunciando tantas etiquetas numéricas como elementos tiene el conjunto más pequeño, por ejemplo en:
VS2 Conteo regresivo hasta 5 - 3 parte del cinco y dice: cuatro, tres, dos, la respuesta es el número de palabras pronunciadas.	Cuenta hacia atrás comenzando por el número más grande hasta llegar al más pequeño, por ejemplo, en:
VS3 Conteo ascendente 5 - 3 parte del 3 y dice: cuatro, cinco la respuesta es el número de palabras pronunciadas.	Cuenta hacia adelante desde el número más pequeño hasta el más grande, por ejemplo en:

c) M E N T A L E S

Clave y nombre	Acciones del niño
MS1 Sustracción directa	Utiliza hechos conocidos directos sobre la sustracción, por ejemplo en:
12 - 5 sabe que, doce menos cinco son siete, sin tener que contar.	
MS2 Sustracción indirecta	Utiliza un hecho conocido indirecto sobre la sustracción, por ejemplo, en:
12 - 5 = 7 sabe que doce menos siete son cinco	
MS3 Adición directa	Utiliza un hecho conocido sobre la adición, por ejemplo en:
12 - 5 = 7 sabe que cinco más siete es igual a doce	
MS4 Hechos derivados sustracción directa	Utiliza hechos conocidos directo sobre la sustracción como patrón para de ahí derivar su respuesta.
por ejemplo en: 12 - 5 diría doce menos dos, menos tres, son siete.	
MS5 Hechos derivados Sustracción indirecta ejemplo en:	Utiliza hechos conocidos indirectos sobre la sustracción como patrón para de ahí derivar su respuesta por

12-5 diría: doce menos dos
igual a diez
diez menos cinco, igual a
cinco, entonces dos más cinco
es igual a siete.

MS6 Hechos derivados
adición indirecta

Utiliza hechos conocidos sobre la adición como patrón, para de ahí derivar su respuesta. Por ejemplo en.

12 - 5
diría: cinco más cinco
igual a diez, entonces dos
más es igual a siete.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

1. Diseño de la entrevista.

En este capítulo describiremos la forma como se desarrolló nuestro trabajo. En primer lugar haremos mención del instrumento empleado para recabar la información.

Ya que pretendíamos identificar cuáles son las estrategias que utilizan los niños náhuas de la comunidad de Chiatipán en la resolución de los problemas verbales aditivos simples (PVAS) y la manera como inflyuye la estructura de estos problemas en su comprensión, consideramos lo más apropiado llevar a cabo una entrevista individual.

Debido a esto, tuvimos la necesidad de contar con un instrumento que permitiera a los niños hablar libremente para facilitar al entrevistador identificar su forma de razonamiento, por lo que consideramos importante retomar algunos supuestos del Método Clínico de Piaget que nos orientarán en la aplicación de las entrevistas (Opper, S. 1977)

El método clínico tiene las siguientes características:

- Es considerado un medio de diagnóstico que aplica en el razonamiento de los niños.

- Se lleva a cabo por medio de un diálogo o conversación en una sesión individual entre el entrevistador y el niño.

- Su carácter escencial permite (a través de la interacción con el niño) deducir su capacidad de razonamiento por medio de la observación de la realización de ciertas tareas.

- Se presentan situaciones concretas con objetos colocados enfrente de los niños, así como verbalizaciones correspondientes al problema planteado.

- Los objetos permiten manipulaciones físicas, a partir de las cuales el entrevistador formula una serie de preguntas y pide al niño que explique porqué realizó esas manipulaciones.

- Las explicaciones verbales son valiosas ya que son la única fuente de información sobre su pensamiento.

- El entrevistador realiza un esfuerzo para estimular al niño a elaborar un apoyo sobre sus afirmaciones o desacuerdos.

- Cada respuesta guía al entrevistador en la selección de nuevas orientaciones de su investigación.

- El entrevistador no puede predecir de antemano todas las elecciones de las respuestas.

- Es importante no sugerir la respuesta al niño.

Como mencionamos en la introducción, nuestro trabajo surgió del proyecto "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático del concepto de número y de las operaciones" desarrollado en la Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN. En esta investigación previa se había utilizado una entrevista que contenía nueve PVAS.

Lo primero que hicimos fue revisar el instructivo de esta entrevista, observar y transcribir algunas de las entrevistas que se tenían videograbadas, e identificar las dificultades que se presentaban tanto para la transcripción como para el análisis de los datos.

Revisamos también algunos artículos sobre investigaciones previas acerca de la resolución de PVAS (básicamente Carpenter y Moser, 1982; Riley, Greeno y Heller, 1983; y DeCorte y Verschaffel, 1987) para reconocer las variantes básicas, de esos problemas y de las características y dificultades que podían mostrar los niños al estarlos resolviendo.

A partir de todo esto decidimos conformar una entrevista compuesta por once PVAS , seis de los cuales se resuelven mediante una operación de adición y cinco a través de una de sustracción.

Para elegir los problemas se tomó en cuenta que presentaron características representativas de las diferentes variantes de los PVAS en cuanto a su estructura semántica y posición de la incógnita.

Se respetó la forma verbal de los problemas que emplearon Riley, Greeno y Heller (1983) en sus estudios, con el fin de controlar lo más posible las variables que pudieran influir en el desempeño de los niños, aunque en algunos casos se consideró oportuno incluir una segunda (y a veces tercera) opción del patrón textual de los problemas para identificar si ciertos términos, la estructura verbal o el orden en que se mencionaban los datos contribuían a facilitar la comprensión en los niños o no.

Estas formas verbales opcionales se incluyeron en los problemas Igualación 3, Combinación 2, Cambio 6, Comparación 1 y Igualación 6.

Según el número hasta el cual los niños supieran contar los problemas se aplicarían con "números pequeños" o "números grandes". Denominaremos "números pequeños" a aquellos que no excedía de diez y "números grandes" a los que eran mayores de diez pero menores de veinte.

Para identificar el nivel de conocimiento del conteo en los niños, decidimos introducir una actividad previa consistente en un juego que ideamos en el que los niños tendrían que contar.

Pensamos conveniente realizar esta actividad previa de manera colectiva con todos los niños de un mismo grado que se entrevistarían, a fin de contribuir a darles confianza y establecer un clima de comunicación entre el entrevistador y ellos.

Así, la entrevista definitiva quedó integrada por dos partes, la primera grupal y la segunda individual. A continuación presentamos esta entrevista.

2.- Entrevista sobre problemas verbales aditivos simples.

A). Actividad grupal.

Objetivos:

- Crear un clima de confianza entre el entrevistador y el niño.
- Establecer una buena comunicación entre ambos.
- Identificar si el niño conoce la serie numérica y si establece correspondencia biunívoca entre el objeto y el nombre del número (hasta qué número)
- Identiticar si establece relaciones aditivas (añadir o quitar).

Para alcanzar tales obejtivos fue diseñado un juego de cartas llamado: QUITA PON" que es un juego fácil y divertido en el que interacciona el entrevistador con los niños y que consiste en lo siguiente:

Como primer paso el entrevistador se presenta con el grupo, después los niños se van presentando uno por uno.

Hay un conjunto de 30 cartas, 2 dados y varias paletitas de madera (u otros objetos)

- a cada niño se le da un montoncito de fichas y cada uno tiene que igualar al montoncito que esté al centro de la mesa (aquí se observará si el niño establece relaciones aditivas y si hay correspondencia biunívoca).
- se le indica a los niños que tendrán que contar en voz alta y a la vista, todas sus fichas (aquí podremos observar su técnica de conteo, de uno en uno, de dos en dos, etc.)
- todas las cartas se colocan en el centro de la mesa indistintamente, a manera de que todos los participantes tengan acceso a ellas.
- cada jugador toma una carta y hace lo que en ella se le pida, todas las cartas utilizadas se irán sacando del juego, y así sucesivamente todos los niños participarán, hasta que se terminen todas las cartas.
- cuando las cartas se hayan acabo el juego terminará.
- el niño que haya acumulado el mayor número de fichas será el ganador.
- al finalizar cada participante irá contando a la vista de todos y en voz alta su montoncito (aquí podremos observar hasta qué número cuenta y si hay correspondencia biunívoca).
- podrán participar hasta 8 personas máximo.

Las cartas con las que cuenta el juego "QUITA PON" son las siguientes:

a). 15 cartas que tienen dos datos y una
carita felíz.

A la persona que le toque esta carta tendrá la oportunidad de tirar los datos, y la cantidad que resulte de los dos dados, será el total de fichas que tomará a su favor.

b). Dos cartas que no tienen dibujo.

Lo que significa que no va a jugar en esta tirada, por lo que le tocará al siguiente participante.

c). Dos cartas con una flecha en
sentido contrario.

La cual se refiere a que el jugador que le toca participar, no lo hará si no que le tocará al jugador que tiene al lado contarrio del sentido en el que iba la jugada.

d). Dos cartas con una carita feliz
y una ficha.

Que se refiere a que el jugador gana una ficha.

e). Dos cartas con un carita feliz
y dos fichas.

Lo que significa que gana dos fichas.

f). Dos cartas con una carita feliz
y tres fichas.

Lo que significa que gana tres fichas.

h). Dos cartas con una carita feliz
y cuatro fichas.

Lo que significa que gana cuatro fichas.

i). Tres cartas con una carita triste
y unos dados.

La cual se refiere a que el jugador que le toque esta carta tirará los dados, y la cantidad que salga la regresará en fichas como castigo.

j). Dos cartas con una carita triste
y una ficha.

Lo que significa que pierde una ficha.

k). Dos cartas con una carita triste
y dos fichas.

Lo que significa que pierde dos fichas

l). Dos cartas con una carita triste
y tres fichas.

Lo que significa que pierde tres fichas.

m). Dos cartas con una carita triste
y cuatro fichas.

Lo que significa que pierde cuatro fichas.

B). Entrevista individual (Aplicación de los problemas)

Objetivos:

- Conocer las diferentes estrategias (informales o formales) utilizadas por el niño para dar solución a problemas de adición y sustracción.
- Identificar cuáles problemas presentan mayor dificultad para su solución.

Preguntas previas: Para introducir la actividad en un clima de confianza se entablará una conversación con el niño a partir de preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo te llamas?
- ¿Cuántos años tienes?
- ¿Cuántos hermanos tienes?
- etc.

Después se procederá a dar una explicación de lo que se va a hacer.

"Fíjate que tengo aquí algunas preguntas, que no he podido resolver, me gustaría que por favor tú me ayudaras a encontrar las respuestas"

Recomendaciones:

- Para darle confianza al niño, se recomienda llamarle por su nombre.

- No poner a la vista y al alcance del niño, los materiales a utilizar desde el principio de la entrevista, sino hasta que sea necesario.

- Para una mayor visualización de los problemas, se mostrarán al niño dos figuras que representen a los protagonistas de los problemas: Carlos y Ana, mismas que serán planas para no obstruir la visión en las tomas de la cámara.

- El texto se leerá una sola vez, claramente y a una velocidad normal.

- Sólo si el niño lo pide, se leerá nuevamente el problema.

- El entrevistador deberá tener muy claro cuáles son las posibles estrategias a observar en cada problema.

- El entrevistador deberá ir "más allá" de las respuestas, valiéndose de las preguntas auxiliares ¿Cómo supiste?, ¿Cómo lo hiciste?, etc.

- Aún cuando la respuesta sea incorrecta, se tratará de saber por qué llegó a esa conclusión, no haciendo sentir mal al niño por su respuesta.

- Si se identifica rápido la estrategia, no seguir insistiendo, porque se puede llegar a cansar al niño.

- Si después de leer por segunda vez el problema el niño lo pidió, éste no es claro, y el niño está desconcertado, apartará el problema y continuará con el otro, regresando al problema difícil al final, utilizando números más pequeños, y como última opción en caso de no obtener respuesta, ofrecer la utilización de materiales.

- Cuando los niños sean preescolares y no comprendan qué es lo que se les pide, se recomienda modelar con ellos un problema similar a los que se les va a aplicar, esto con el fin de que sea más claro para ellos lo que se va a hacer, y después dejarlos que lo hagan ellos solos.

- Es importante identificar hasta qué número cuenta el niño porque depende de eso el tipo de problema que se va a aplicar: si saben contar por lo menos hasta el número 20, se les aplicarán las tarjetas con números grandes, si conocen sólo hasta el número 10, se les aplicarán con números pequeños.

- Si es necesario, los números serán aún menores a 5.

Problemas.

A continuación se enlistan los problemas en el orden en que fueron presentados a los niños. En este orden aparecen intercalados problemas con diferente grado de dificultad, según estudios previos; así también, se procuró alternar problemas cuya resolución requiere de una suma o de una resta.

Los números que están entre paréntesis, son las cantidades que fueron previstas para ser aplicables a los niños con posibilidad de contar cantidades mayores que diez.

PROBLEMAS EN ESPAÑOL

1. CAMBIO 1
   Carlos tenía 2 (8) jarritos
   luego, Ana le dió 7 (11) jarritos más.
   ¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?

2. CAMBIO 2

Carlos tenía 9 (14) jarritos

luego, le dió 3 (6) a Ana.

¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?

3. IGUALACION 1

Carlos tiene 2 (11) jarritos

Ana tiene 9 (18) jarritos.

¿Cuántos jarritos necesita Carlos para tener los mismos que Ana?.

IGUALACION 1 (opción).

Hay 2 (11) jarritos y 9 (18) niños.

¿Cuántos jarritos más debe haber para que cada uno le toque un jarrito?.

4. COMBINACION 2

Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 (15) jarritos,

Carlos tiene 2 (7) jarritos.

¿Cuántos jarritos tiene Ana?.

COMBINACION 2 (opción)

Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 (15) jarritos; de esos jarritos, 2 (7) son de Carlos y los demás son de Ana.

¿Cuántos jarritos son de Ana?

5. CONBINACION 1

Carlos tiene 3 (6) jarritos

Ana tiene 7 (9) jarritos

¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?

6. CAMBIO 6

Carlos tenía algunos jarritos,

luego, le dío 3 (7) jarritos a Ana

ahora Carlos tiene 6 (12) jarritos.

¿Cuántos jarritos tenía Carlos al principio?

CAMBIO 6 (opción 2).

Carlos tenía algunos jarritos pero no sabemos cuántos; de esos jarritos le regaló 3 (7) a Ana y Carlos se quedó con 6 (12) jarritos.

¿Cuántos jarritos tenía Carlos antes de darle los 3 (7) a Ana?.

CAMBIO 6 (opción 3).

Carlos tenía algunos jarritos pero no sabía cuántos porque no los había contado; de sus jarritos le regaló 3 (7) a Ana, y después de que se los regaló contó sus jarritos y vió que le quedaban 6 (12) jarritos.

¿Cuántos jarritos tenían Carlos antes de regalarle 3 (7) a Ana?.

7. COMPARACION 1

Carlos tenía 9 (15) jarritos,

Ana tiene 4 (6) jarritos.

¿Cuántos jarritos más tiene Carlos que Ana?

COMPARACION 1 (opción)

Hay 9 (15) niños y 4 (6) jarritos,

si se reparten los jarritos a estos niños.

¿Cuántos niños se quedarían sin jarritos?

8. IGUALACION 6

Carlos tiene 5 (7) jarritos,

si a Ana se le perdieran 3 (12) jarritos.

le quedarían los mismo jarritos que a Carlos.

¿Cuántos jarritos tiene Ana?

IGUALACION 6 (opción)

Hay 5 (7) niños que van a tomar su atole

y en la mesa hay algunos jarritos.

si se quitaran 3 (12) jarritos, le tocarían

uno a cada quién.

¿Cuántos jarritos hay en la mesa?

9. CAMBIO 3

Carlos tenía 3 (10) jarritos,
luego, Ana le dió algunos jarritos más,
ahora Carlos tiene 6 (17) jarritos.
¿Cuántos jarritos le dió Ana?

10. COMPARACION 3

Carlos tiene 4 (7) jarritos
Ana tiene 5 (9) jarritos más que Carlos.
¿Cuántos jarritos tiene Ana?

11. IGUALACION 3

Carlos tiene 4 (7) jarritos
y necesita 5 (9) jarritos
para tener lo mismo que Ana.
¿Cuántos jarritos tiene Ana?

Problemas traducidos en la lengua Nahuátl que se aplicaron a los niños indígenas de la comunidad de Chiatipán, en la Huasteca de Hidalgo.

1. CAMBIO 1

Carlos Kipiyayaya 2 (8) xalojtsitsi
sempa, Ana Kimakak 7 (11) xalojtsitsi.
¿Keski xalojtsitsi ama kipiya Carlos?

2. CAMBIO 2

Carlos kipiyayaya 9 (14) xalojtsitsi

sempa 3 (6) kimakak Ana.

¿Keski xalojtsitsi ama kipiya Carlos?

3. IGUALACION 1

Carlos Kipiya 2 (11) xalojtsitsi,

Ana kipiya 9 (16) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi moneki kipiyas Carlos uan ijkino

kiaxitis kej Ana?

IGUALACION 1 (opción)

onka 2 (11) xalojtsitsi uan 9 (18) koneme.

¿Keski sekijnok xalojtsitsi moneki onkas

uan ijkino sejse kinimelauas?

4. COMBINACION 2

Carlos uan Ana, ni ome sansejko kipiyaj 8 (15) xalojtsitsi.

Carlos kipiya 2 (7) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi Ana kipiya?

COMBINACION 2 (opción)

Carlos uan Ana, ni ome sansejko kipiya 8 (15) xalojtsitsi tlen nompa xalojtsitsi 2 (7) iachka Carlos, uan nompa sekijonok iachkauaj Ana.

¿Keski xalojtsitsi Ana iachka?

5. CONBINACION 1

Carlos Kipiya 3 (6) xalojtsitsi

Ana Kipiya 7 (9) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi kipiyaj sansejko?

6. CAMBIO 6

Carlos kipiyayaya seome xalojtsitsi,

sempa kimakak 3 (7) xalojtsitsi Ana,

Ama Carlos kipiya 6 (12) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi kipiyayaya achtopa Carlos?

CAMBIO 6 (opción)

Carlos kipiyayaya seome xalojtsitsi achtijmati Keski,

tlen nompa xalojtsitsi kimakak 3 (7) Ana,

uan Carlos mokajki ika 6 (12) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi Carlos kipiyayaya kema ayojkimakayaya

3 (7) Ana?

CAMBIO 6 (opción 3)

Carlos kipiya seome xalojtsitsi achkimatiyaya keski pampa achkipojtoya.

Tlen ipilxalojua sankimakak 3 (7) Ana

uan teipa sankomakak, kipojki ipilxalojua uan kiitak mokauayaya 6 (12). ¿Keski xalojtsitsi Carlos kipiyayaya achtopa kema ayojkimakayaya nompa 3 (7) Ana?

7. COMPARACION 1

Carlos kipiya 9 (15) xalojtsitsi,

Ana kipiya 4 (6) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi mopiuilijtok Carlos Kej Ana?

COMPARACION 1 (opción)

Onka 9 (15) konemej uan 4 (6) xalojtsitsi, intlaj momajmakase nompa xalojsitsi ni konemej.

¿Keski koneme mokauase achkipiya xalojtsitsi?

8. IGUALACION 6

Carlos kipiya 4 (7) xalojtsitsi,

intla Ana kipoloskia 5 (12) xalojtsitsi

Mokauaskia nompa iuikal kej Carlos.

¿Keski xalojtsitsi kipiya Ana?

IGUALACION 6 (opción)

onka 4 (7) konemej atolise

uan ipa mesa onka seome xalojtsitsi,

intla moijkueniskia 5 (12) xalojtsitsi kinimelauaskia sejse

¿Keski xalojtsitsi onka ipan mesa?

9. CAMBIO 3

Carlos kipiya 3 (10) xalojtsitsi

sempa, Ana kimakak se ome xalojtsitsi

ama Carlos kipiya 6 (17) xalojtsitsi.

¿Keski xalojtsitsi kimakak Ana?

10. COMPARACION 3

Carlos kipiya 4 (7) xalojtsitsi

Ana kipiya tlapiuilis 5 (9) xalojtsitsi kej Carlos

¿Keski xalojtsitsikipiya Ana?

11. IGUALACION 3

Carlos kipiya 4 (7) xalojtsitsi

uan kineki 5 (9) uan ijkino kipiyas iuikal kej Ana.

¿Keski xalojtsitsi kipiya Ana?

3. MUESTRA

Se tomó como muestra en este estudio a 24 niños de distintas edades (cinco, seis, siete y ocho años) y grados diferentes (preescolar, primero, segundo y tercero de primaria). La selección que se hizo fue al azar con base en la lista de asistencia que los maestros proporcionaron.

Cuadro descriptivo de la muestra.

NIVELES	GRADOS	EDAD	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Preescolar		5	3	3	6
Primaria	1o.	6	3	3	6
	2o.	7	3	3	6
	3o.	8	3	3	6
Aplicación total			12	12	24

En el grado de Preescolar se eligieron 6 alumnos de cinco años de edad (3 niños y 3 niñas) pensando en que estos, al igual que el resto del grupo, presentan las mismas características en cuanto a que aún no entran en contacto con la enseñanza formal de los signos numéricos y las operaciones de sum ay resta.

Debido a que la entrevista se aplicó al inicio del año, escolar, los niños del primer grado de primaria presentaban características similares a los de preescolar, ya que el maestro apenas estaba comenzando la enseñanza de estos contenidos programáticos.

En el caso del segundo y tercero de primaria, se siguió con la misma estrategia de selección. Estos niños se consideraron como poseedores de cierta noción de la suma y la resta por el hecho de que han tenido instrucción formal de los signos numéricos.

Se pensó en elegir niños de estos grados porque se quería identificar las estrategias de conteo informales que emplean para resolver problemas verbales aditivos simples. Por un lado, se pretendía observar si los procedimientos utilizados en preescolar y en primer grado de primaria se continuaban usando en grados posteriores, y por el otro, ver si influye la enseñanza sistemática impartida por la escuela o en caso contrario si se siguen empleando las estrategias informales.

Esta muestra fue elegida en dos centros educativos: el Centro de Educación Preescolar Indígena y la Escuela Primaria Bilingüe Indígena, instituciones públicas pertenecientes al subsistema de Educación Indígena (D.G.E.I.-S.E.P.), establecidas en la comunidad de Chiatipan, Municipio de Huazalingo, estado de Hidalgo.

4. PREPARATIVOS (Acercamiento a los Centros Educativos)
Con una anticipación de cuatro meses, se solicitó a los directores de la escuela primaria y el jardín de niños de Chiatipan, su autorización para llevar a cabo las entrevistas con los niños. Se les explicó en que consistía este proyecto de investigación y cómo se realizarían las entrevistas.

En este lapso se procuró esclarecer todas las dudas.

Por otro lado, se mantuvo el diálogo contínuo con la Supervisión Escolar, el Consejo Técnico y la Delegación Sindical de la zona, que son las Autoridades locales, civiles y educativas.

Anticipadamente se acondicionó el local, donde se aplicarían las entrevistas, previendo suficiente ventilación, luz natural, energía eléctrica, mobiliario requerido y el lugar en donde se acomodaría la cámara de video.

Se procuró que el lugar estuviera aislado de las escuelas, a fin de evitar ruidos excesivos e interrupciones constantes de personas ajenas a la entrevista.

5.- TOMA DE DATOS.

Aunque la entrevista se piloteó con algunos niños de la ciudad de México, debido a diversas circunstancias como son, la lejanía de la comunidad de Chiatipán, la premura del tiempo y la falta de disposición de equipo técnico de videograbación (cámara de video) no fue posible realizar el pilotaje de los niños de habla náhuatl.

Este pilotaje hubiera sido útil para detectar las dificultades que presentarían los problemas como son, las implicaciones de los términos, de la estructura y de las relaciones semánticas para saber si comprenderían los enunciados en la formulación de los problemas, una vez traducidos al idioma náhuatl.

Como veremos más adelante, durante la aplicación de las entrevistas fue necesario hacer algunos ajustes a la forma verbal del texto de los problemas y cambiar ciertas palabras, a fin de que los niños no se confundieran.

En la toma de datos se contó con un entrevistador, un observador, (ambos hablantes del idioma náhuatl), un camarógrafo y un auxiliar para casos imprevistos.

Para llevar a cabo las entrevistas se tomaron en cuenta las siguientes condiciones:

a). En cuanto al lugar de la aplicación.

En la medida de lo posible, debería ser un lugar con buena iluminación y con el menor ruido, para evitar distracciones en el niño, lo cual, como se explicó antes, se previó con anticipación.

b). En cuanto a la aplicación de la entrevista.

- Los niños que participaron fueron escogidos de la lista del maestro al azar, tomando en cuenta su edad y que no fueran repetidores de año.

- Era responsabilidad del entrevistador revisar previamente el material que se iba a utilizar para que estuviera completo y organizado.

- Al momento en que llegaban los niños se procuraba tener todo ya listo: cámara de video, mesas, sillas, material, etc.

- Antes de comenzar, el entrevistador se cercioraba de que el niño fuera al baño en caso necesario, para evitar interrupciones.

- Era importante crear un clima de confianza, por lo cual los entrevistadores se presentaban desde el principio y procuraban aprenderse los nombres de los niños.

- Al principio se explicaba a los niños en qué iba a consistir su participación.

- También se presentaba a las otras personas que estaban presentes en la entrevista (operador de la cámara y observador)

- Era una norma que sólo el entrevistador preguntara a los niños y las demás personas presentes se abstuvieran de hacerlo.

FASES DE LA ENTREVISTA: INTEGRACION GRUPAL E INDIVIDUAL.

A). Integración grupal.

Esta fase tuvo como finalidad brindar confianza al niño, romper la timidez con sus interlocutores a través del juego llamado "Quita y Pon" (xikichtili uan xitemili), titulado así por los sustentantes, el cual se describió anteriormente. Por otra parte, sirvió para identificar si el niño conocía la serie numérica, si sabía contar y hastra qué número lo hacía.

Con base en estas nociones se pudo determinar si los problemas se aplicarían con "números grandes" (entre diez y veinte) o con "números pequeños" (menores de diez).

Independientemente de lo previsto en el proyecto de investigación, se pudo observar la importancia de poseer y emplear una lengua común entre el entrevistador y el entrevistado. En el juego se apreció el desenvolvimiento total de los niños. A pesar del desconocimiento inicial de las reglas y de los materiales utilizados, se adaptaron rápidamente siguiendo las reglas una vez explicada, más no sucedió igual con los problemas que se aplicaron, lo que se detallará más adelante en el análisis de los datos.

El juego denominado "Quita y Pon" empleado en esta parte, permite el manejo de objeto, y las acciones de quitar y poner que implican una dinámica de aumento y decremento de los conjuntos durante el transcurso del juego.

A los participantes se les entrego al azar un montoncito de paletitas de madera para que las contaran de manera individual y cada quien se quedara con diez, cantidad mínima con que debía empezar cada jugador.

Se les explicaba a los niños cómo usar los dados, un caso curioso sucedió con el dado, ya que varios niños no lo conocían y no entendían cuál era su función en el juego. Hubo necesidad de explicarles su función haciendo una comparación con el litro (medida de capacidad de un volumen de 1000 cm. 3) de uso cotidiano en la familia y comunidad para medir frijol, café, maíz y otros cereales.

Se les dio a conocer el uso de las tarjetas, el significado de las figuras que aparecían en ellas y las acciones implicadas en cada una (el coordinador barajó las tarjetas, quedándo intercaladas y listas para el juego).

El juego se concluyó al agotarse las tarjetas, posteriormente cada participante contaba las paletitas acumuladas. Luego se procedió al conteo individual a solicitud del coordinador. Se dio el caso (con los niños de segundo y tercero año de primaria) en que algunos sólo acumularon una cantidad menor que veinte, al suceder esto, se sugirió que repitieran el conteo con uno de los conjuntos mayores de sus compañeras, o juntando varios de ellos.

B.- INTEGRACION INDIVIDUAL.

La entrevista individual tuvo dos momentos: preguntas previas y aplicación de los problemas.

a). Preguntas previas. A fin de dar confianza al niño, al inicio de cada entrevista, el entrevistador se presentaba y luego le hacían algunas preguntas como por ejemplo: ¿te gustó el juego anterior?, ¿cuántos años tienes?, ¿cuántos viven en tu casa?, ¿cuántos hermanos tienes?, ¿cómo se llama el mayor?, ¿quién es el menor? y otras, no necesariametne se tenían que aplicar todas y las mismas preguntas, eran optativas; hubo casos en que algunos niños mostraron timidez y callaban, entonces la plática giraba en torno a las evidencias de la escuela o del salón de clases.

c). APLICACION DE LOS PROBLEMAS.

Se presentaban al niño, las siluetas en cartón de un niño llamado Carlos y una niña llamada Ana, y se hacía una breve historia de los protagonistas o personajes que aparecerían en los problemas. Se les explicaba que iban a jugar con el coordinador, a hacer y responder preguntas sobre lo que hacían Carlos y Ana.

Enseguida, el entrevistador iniciaba con el primer problema. Al aplicar los problemas el entrevistador tenía que considerar los siguientes criterios:

- Revisar el material de apoyo necesario (siluetas, de los personajes del problema, jarritos, paletitas y tarjetas).

- Revisar el orden de las tarjetas que contenían los problemas previamente elaboradas.

- No indicar al niño el uso de los materiales, el problema primero se aplicaría sin objetos para identificar si los niños eran capaces de utilizar una estrategia verbal o mental. Si los niños no lograban resolver el problema se le proporcionarían algunos jarritos de juguete a fin de que lo pudieran modelar concretamente. Después de intentar la resolución de los problemas sin objetos se irían separando las tarjetas de los que no habían logrado resolver, para aplicárseles nuevamente al final con los jarritos.

- Del mismo modo, si los niños no tenían éxito en el primer intento con números grandes, se les aplicaría posteriormente con números pequeños.

- Procurar no hacer sentir al niño que su respuesta es incorrecta. El interés era detectar su comprensión del problema y la identificación de sus procedimientos informales.

- No insistir excesivamente en que el niño dé la respuesta correcta.

- Repetir el problema cuando el niño lo solicite o calle.

- Procurar no cambiar el texto del problema ni agregar palabras que lo induzcan a la resolución.

Esto último resultó difícil como explicaremos más adelante, porque muchas veces los niños se confundían o no comprendían el problema debido al empleo de ciertas palabras en idioma náhuatl que no precisaban acertadamente las acciones.

De igual forma, no siempre fue posible dejar que los niños modelaran espontáneamente los problemas, ya que se quedaban callados y parecían no comprender lo que se les pedía a pesar de repetidos intentos (especialmente los más pequeños). En estos casos hubo necesidad, de pedir explícitamente a los niños que usaran los objetos e incluso modelar un problema como ejemplo.

En casos extremos los entrevistadores llegaron a señalar frase por frase las acciones hasta lograr una participación más fluída de los niños.

La duración de las entrevistas era variable dependiendo del desempeño de los niños, pero cada uno llevaba un promedio de aproximadamente 40 minutos.

6.- PROCEDIMIENTO PARA LA ORGANIZACION Y EL ANALISIS DE LOS DATOS.

Todas las entrevistas se videograbaron. Una vez concluída la toma de datos se procedió a transcribir y traducir al idioma español cada una de las entrevistas, con lo cual se reunieron 24 protocolos.

Los datos de cada uno de los problemas de las entrevistas se concentraron en cuadros de doble entrada de manera que pudiera tenerse junta la siguiente información:

- Variable empleada en la aplicación del problema:
  Números grandes (hasta 20)
  Números pequeños (hasta 10)
    - Con objetos
    - Sin objetos

Para identificar la dificultad presentada por cada problema se registró:

- Si la respuesta fue correcta
  incorrecta
  no hubo

- Si comprendió
  no comprendió
  no se identifica

Para identificar la estrategia empleada y si la estructura semántica del problema influía su elección, se iba registrando por problema, la clave de esta estrategia y algunas observaciones pertinentes.

La información vertida en estos cuadros de concentración constituyó la base para llevar a cabo la redacción del análisis de las respuestas de los niños que se expondrá en la siguiente sección de este trabajo.

CAPITULO V

ANALISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS NIÑOS.

En este capítulo se presenta el análisis de la información obtenida a través de la aplicación de las entrevistas. Este análisis se realizó desde dos puntos de vista:

- Cuantitativo: en el que se destacan aspectos comunes que dieron elementos para hacer generalizaciones respecto a las características de los problemas verbales y las estrategias de conteo.

- Cualitativo: en el que se describen las acciones individuales que nos ayudan a identificar los procedimientos que intervienen en la resolución de los PVAS, así como el nivel de abstracción (concreto, verbal o mental) de cada uno de los sujetos de la muestra.

La información se presenta por problema en el orden en que éstos fueron aplicados.

La estructura de la descripción de cada problema es la siguiente:

Primero se presenta el patrón textual del problema empleado en la entrevista.

Enseguida un cuadro en el que se muestra la frecuencia de respuestas.

Posteriormente el análisis propiamente dicho, organizado en tres rubros:

a). Análisis del desempeño de los niños por niveles y grados, preescolar y primaria (primero, segundo y tercero).

b). Análisis global del problema.

c). Estrategias empleadas para resolver el problema.

Ninguna estrategia mental se obervó. Esto refleja la dificultad que representa este problema, a pesar de contar con materiales disponibles, los niños tuvieron dificultades en la resolución.

PROBLEMA DE CAMBIO (1)

Carlos tenía 2 (8) jarritos

Luego, Ana le dió 7 (11) jarritos más.

¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?

Frecuencia de respuestas.

CAMBIO (1)	PREESC.	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	TOTAL
Respuesta correcta	0	3	5	2	10
Resp.incorrecta	5	3	1	4	13
No hubo respuesta	1	0	0	0	1
Comprendió	0	4	6	3	13
No comprendió	6	2	0	1	9
No se identifica	0	0	0	2	2
Frecuencia de aplic.	6	6	6	6	24

a). Análisis del desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL PREESCOLAR: Preescolar.

Ninguno de los niños de este grado a quienes se aplicó este problema lograron resolverlo. Esto quizá se debió a las siguientes razones: en primer lugar, aparentemente los niños no entendían lo que se les estaba pidiendo, lo cual, no quiere decir, que no hayan sido capaces de comprender la estructura del problema. Por otra parte, la mayoría de los niños no podían contar cantidades mayores que "cinco" y el problema se aplicó con números cuya suma era "nueve", esta circunstancia no se identificó en el momento de la entrevista por la cual no se realizó una segunda aplicación del problema con números más pequeños, como sucedió con los niños de primer grado de primaria, como se verá más adelante.

No obstante, las respuetas incorrectas de los niños consistían en dar uno de los números enunciados en el texto del problema, lo que podía hacer pensar que no entendían que debían realizar la acción de agregar propia de Cambio (1).

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

En este grado hubo mayor frecuencia de respuestas correctas que en el anterior, de los 6 niños a quienes se les aplicó este problema, 3 lo resolvieron con la ayuda de objetos concretos y uno sin objetos. En los 2 niños que dieron una respuesta incorrecta se observó incomprensión ya que su respuesta consistía en dar un número al azar que no tenía ninguna relación con los números empleados. La respuesta incorrecta de uno de los niños se aproximó a la correcta, por lo cual pensamos que su dificultad se pudo deber a un error en el conteo.

La aplicación de este problema inicialmente se llevó a cabo con números grandes, al igual que en preescolar, pero al observarse que los niños sólo contaban con números pequeños se procedió a realizar el cambio de número reduciendo las cantidades del problema para que no exedieran de cinco. Con esta variante los niños lograron dar la respuesta correcta.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Fueron entrevistados 6 niños, de los cuales, 5 respondieron correctamente y uno en forma incorrecta. Ninguno de los niños que resolvieron el problema utilizó objetos concretos, 4 emplearon números pequeños y uno números grandes. Todos los niños mostraron haber comprendido la relación de sumar, incluso el niño que dió respuesta incorrecta evidenció la posibilidad de entender el problema por sus acciones: puso ocho dedos luego agregó contando otros y dijo "veinte", ésto se debió a un posible error en el conteo. En términos generales, el problema de Cambio (1) resultó fácil para los niños de este grado, aplicándolo sin objetos y con números pequeños cuyo resultado fuera menor que diez.

NIVEL PRIMARIA; Tercer año.

Fueron 6 niños entrevistados, 2 respondieron correctamente y 4 incorrectamente. Los dos que acertaron la respuesta emplearon números pequeños, uno de ellos necesitó objetos concretos y el otro, resolvió el problema sin objetos. Hubo 3 niños que comprendieron las relaciones establecidas en el problema, uno que no comprendió y en dos casos no se identifica.

Se observó incongruencia entre la respuesta correcta y la comprensión ya que hubo cuatro respuestas incorrectas pero sólo uno no comprendió. Los niños que dieron respuestas incorrectas se aproximaron a la correcta por una unidad más o una unidad menos, lo que sugiere que esto se deba a errores en el conteo. Por ejemplo, Anita (8 años), empleó objetos concretos, sólo que etiquetó dos veces un mismo objeto, además, en las justificaciones verbales de estos niños o en sus acciones se observa comprensión.

b). ANALIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Aunque se observa una alta frecuencia de falta de comprensión en este problema (9 de 24) como se ha visto, ésto se concentra en los niños de preescolar y algunos de primer grado. Para los niños mayores el problema resultó fácil. En realidad no hay plena seguridad de que los niños de preescolar no eran capaces de comprender este problema, ya que como se expuso anteriormente, influyeron diversas variables en la aplicación de la entrevista. Se observó cierta comprensión en los niños ya que todos ellos respondieron dando una de las cantidades del problema, aunque no se pudo identificar a qué se debía esto, ya que era difícil lograr que los niños justificaran verbalmente sus respuestas, como se ilustra a continuación.

Lucía (5 años)
Entrevistador: "Carlos tenía 2 jarritos, luego Ana le dió 7 jarritos más, ¿cuántos jarritos tiene ahora Carlos?"

Lucía: "siete"

Entrevistador: "¿Cómo supiste que era siete)"

Lucía (no responde, se le insiste varias veces y continúa callada).

La falta de eficiencia de conteo se manifestó como factor determinante en la dificultad de este problema, especialmente en los niños de preescolar y primer grado.

Mercedes (5 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 2 jarritos. Demuestra que tiene dos jarritos"

Mercedes (coloca dos jarritos)

Entrevistador: "Luego, Ana le dió 7 jarritos. A ver toma siete jarritos".

Mercedes: (toma dos jarritos)

Entrevistador: "siete jarritos" (repite)

Mercedes: (toma tres jarritos más)

Entrevistador: "¿Cuántos van?, cinco ¿verdad?."

Mercedes: "sí"

Entrevistador: "te faltan, ¿verdad?"

Mercedes: (toma más jarritos al azar y rebasa los siete)

Aún en los niños mayores la eficiencia en el conteo parece ser un factor determinante en la obtención de una respuesta correcta más no necesariamente en la comprensión de la estructura del problema. El siguiente ejemplo es claro a este respecto:

Anita (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 8 jarritos , luego Ana le dió 11 jarritos más, ¿cuántos jarritos tiene ahora Carlos?".

Anita: (se abstiene de tomar los jarritos)

Entrevistador: "Dáselos a Carlos, Carlos tenía ocho"

Anita: (forma un conjunto de ocho jarritos) "ocho"

Entrevistador: "ocho, luego, Ana le dió 11 jarritos más"

Anita: (toma uno por uno los jarritos hasta formar un nuevo conjunto de 11 objetos -jarritos-)

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?"

Anita: (etiqueta uno por uno los jarritos, pero al llegar al diez, etiqueta dos veces el mismo jarrito y dice) "veinte"

Entrenador: "¿Cómo supiste?"

Anita: (cuenta de nuevo y repite la acción en el conteo de diez y da el mismo resultado) "veinte".

La comprensión de la estructura del problema de Cambio (1) se evidenció en muchas ocasiones a través de acciones o justificaciones verbales, como las siguientes:

Francisco (6 años): Construye un conjunto de dos jarritos, otro de tres, los une, cuanta todos y responde "cinco".

Luisa (7 años): Pone dos dedos, luego agrega otros siete dedos y los cuenta todos del uno al nueve).

Gregorio (8 años): Cuando el entrevistador le pregunta, cómo obtuvo la respuesta, responde "los junté".

Isabel (8 años): Cuenta sus dedos de corrido del uno hasta el nueve, dice que comenzó en el "dos".

Según los estudios de Riley, Greeno y Heller (1983) este problema es fácil hasta para niños de preescolar porque por lo que se da son las cantidades iniciales y de cambio y lo que se pide es el resultado. En este caso el niño no necesita interiorizar la información, puesto que los conjuntos iniciales y de cambio se muestran externamente y el conjunto resultante queda a la vista.

c). ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE CAMBIO (1)

GRADO	CONCRETAS Total	VERBALES Total	MENTALES Total
PREESCOLAR			
PRIMER GRADO	CA1=1 CA2=1 3 CA3=1		MA2=1 1
SEGUNDO GRADO		VA1=3	MA2=1 MA1=ó MA2=2 3
TERCER GRADO	CA3=1 1	VA1=1 1	MA1=ó MA2=1 1
TOTALES DE ESTRATEGIAS	4	4	5

Con los niños de preescolar no se pudo observar ninguna estrategia de resolución puesto que como se vió anteriormente ninguno de ellos logró resolver, ni comprender este problema.

De los 4 niños de primer año que resolvieron el problema, 3 emplearon una estrategia concreta; en dos casos se trató de una estrategia de JUNTAR (CA2 Y CA3) y en el tercero, el niño empleó una variante de la estrategia de AGREGAR (CA1), lo cual, no se encuentra en la calsificación DeCorte y Verschaffel (1987), ni la de Carpenter y Moser (1982). En seguida se describe:

Estéfana (6 alos), construye un conjunto de dos jarritos y otro de siete jarritos, incrementa este segundo conjunto con otros dos jarritos sin considerar los que había colocado en el primer conjunto, finalmente cuenta los nueve jarritos del segundo conjunto y da la respuesta. Unicamente un niño empleó una estrategia mental pero no se identifica claramente si comenzó con el primer sumando (MA1) o invirtió las cantidades para comenzar con el más grande (MA2), ejemplo: Francisco (6 alos).

Entrevistador: (lee el problema textualmente)
Francisco: "nueve" (responde inmediatamente)
Entrevistado: "¿Cómo supiste?"
Francisco: "Nomás con la cabeza".

Los 9 niños del segundo y tercer grado que resolvieron este problema casi no emplearon estrategias concretas, sólo uno de tercero empleó la estrategia concreta de JUNTAR(CA3). 4 niños (3 de segundo y uno de tercero) emplearon la estrategia verbal, CONTEO TOTAL DESDE EL PRIMERO (VA1), por ejemplo: Luisa (7 años). Para sumar 2+7 pone dos dedos, va levantando los siguientes de uno en uno contándolos hasta llegar a nueve. Los 4 niños restantes emplaron una estrategia mental, aunque en un sólo caso se identifica claramente que el niño empleó la estrategia HECHOS CONOCIDOS DESDE EL MAS GRANDE (MA2), ya que hizo lo siguiente: Nicolás (7 años).

Entrevistador: (lee el problema textualmente, empleando los números 2 *7).

Nicolás: "nueve" (responde rápidamente)

Entrevistador: "¿Cómo hiciste para saber que es nueve?"

Nicolás_ "lo supe"

Entrevistador: "¿Dónde empezaste?"

Nicolás: "Empecé en el 8 y termino en el 9"

Los otros 3 niños dieron la respuesta correcta rápidamente diciendo "lo pensé" pero no se identifica si invirtieron o no las cantidades para comenzar con el más grande por lo que puede tratarse de la estrategia HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO o HECHOS CONOCIDOS DESSDE EL MAS GRANDE (MA1 ó MA2).

En este problema casi únicamente los niños de primer grado utilizaron estrategias concretas, mientras los de segundo y tercer grado se valieron de las verbales y mentales. Esto puede deberse a las pocas dificultades observadas en estos grados para comprender el problema de Cambio (1). No se aprecia claramente una relación entre la estructura del problema de Cambio (1) y el uso de una estrategia representativa del mismo.

Según DeCorte y Verschaffel (1987), la estrategia concreta que mejor model~~o~~a este problema es de AGREGAR (CA1) que se observó únicamente en un sólo caso y además no es su forma original, sino como variante. Con mayor frecuencia emplearon las estrategias de JUNTAR (CA2 y CA3) que según estos mismos autores son más propios del problema de Combinación (1). DeCorte y Verschaffel)1987) agregan que para los niños resulta más difícil invertir los sumandos para comenzar con el número más grande cuando los sumandos tienen una función diferente como en el caso del problema de cambio (1).

PROBLEMA DE CAMBIO (2)

Carlos tiene 9 (14)jarritos.
Luego, le dio 3 (6) a Ana.
¿Cuántos jarrigos tiene ahora Carlos?

Frecuencia de respuestas.

	PREESC.	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	TOTAL
Respuesta correcta	1	5	5	4	15
Respuesta incorrecta	2	0	1	2	5
No hubo resp.	2	1	0	0	3
Comprendió	0	5	4	5	14
No comprendió	5	1	1	0	7
No se identifica	0	0	1	1	2
Frecuencia de apl.	5	6	6	6	23

NIVEL: Preescolar

En este problema se aplicó sólo a 5 niños, de los cuales, sólo uno llegó a la respuesta correcta, al parecer comprendió la estructura del problema aunque con cierta duda, el entrevistador llegó a leer el problema frase por frase esperando que el niño realizara las acciones. Aún cuando este problema se aplicó en todos los casos con números menores que "cinco", en los otros niños era evidente su falta de comprensión ya que daban como respuesta números al azar, y en un caso los números enunciados en el texto, además, no ejecutaron espontáneamente ninguna acción para tratar de resolver el problema. Un niño sumó los números en lugar de restar.

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

De los 6 niños, a los que se aplicó el problema Cambio (2), 5 dieron una respuesta correcta, notándose cierta dificultad en su resolución ya que 2 de ellos necesitaron la ayuda del entrevistador y los otros 2, lo hicieron más o menos por sí solos. El niño que no dio ninguna respuesta inicialmente pareció que entendía la estructura del problema pero al momento de dar con la respuesta no supo qué hacer.

En la resolución predominó el uso de objetos concretos y números pequeños, como variable se emplearon los números 9 y 3. A diferencia de los niños de preescolar, en este grado la mayoría de los entrevistados cuenta hasta el número "veinte", pero el problema que enfrentan se debe al manejo o manipulación de los objetos concretos. En la entrevista se rehusaban a tomarlos aún con la insistencia. Los que lo hicieron rebasaban o no alcanzaban el número de objetos pedidos en el problema para su resolución. A pesar de estas dificultades se observó en general comprensión.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Este problema se aplicó a los 6 niños de este grado, de los cuales se observó clara comprensión en cinco. Unicamente un niño no logró comprender el problema, ni llegar a la respuesta correcta ya que reiteradamente sumó las cantidades en lugar de restarlas. En la resolución predominó el empleo de números pequeños y en un caso se emplearon números grandes. Tres niños requirieron de los objetos concretos y dos prescindieron de ellos. Aunque la resolución de este problema requirió de varias aplicaciones con casi todos los niños de este grado, debido a una variable en el uso de lenguaje que se explicará más adelante, se observaron en general pocas dificultades en la comprensión.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

En este grado, a 6 niños se les aplicó la entrevista, 4 respondieron correctamente, 3 niños utilizaron objetos concretos, uno de ellos empleó números grandes, los otros 2 usaron números pequeños. Hubo un sólo caso donde se aplicó números grandes y sin objetos, es claro el predominio de los números pequeños.

La mayoría de los niños mostró comprensión, sólo un niño no la evidenció. Una de las respuestas incorrectas se debió a un error en el conteo.

B. ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA

A excepción de los niños de preescolar en quienes se observó una frecuencia de comprensión muy baja (1 de 6) en este problema debido a la mismas razones expuestas para elproblema de Cambio (1), en general los niños de primero, segundo y tercero grados mostraron facilidad en la comprensi{on.

Esto se observa principalmente en el tipo de acciones llevadas a cabo por los niños. Todos los que se valieron de los objetos para resolver el problema, ejecutaron acciones de separación, incluso el único niño de preescolar que logró resolver el problema. Por ejemplo, CEFERINO (6 años):

Entrevistador: "Carlos tenía 9 jarritos"
Ceferino: (toma de uno en uno 9 jarritos, los coloca alrededor de la figura -silueta- que representa a Carlos).

Entrevistador: "nueve, ¿de quienes son estos nueve?"
Ceferino: "Carlos"
Entrevistador: "De Carlos, luego, le dio 3 a Ana. ¿Cuántos jarritos tiene Carlos"?
Ceferino: (aparta ligeramente 3 jarritos y cuenta los que sobran;cuando termina dice) "seis".

Nicolás (7 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 9 jarritos, ¿cuántos tenía Carlos?"

Ceferino: "nueve" (toma uno por uno los jarritos y deja un montón junto a la silueta de Carlos).

Entrevistador: "Luego le dio a Ana, le dió tres".

Ceferino: (toma tres jarritos del montón de 9 y los coloca junto a la figura que representa a Ana).

Entrevistador: "Así le dieron a Ana, ¿Cuántos jarritos tenía aquel?"

Ceferino: "nueve".

Entrevistador: "ajá, y ahora ¿cuántos tiene o se guardó?"

Ceferino: "Se guardó seis" (mientras ve los jarritos que quedaron junto a la figura de Carlos)

También en las justificaciones verbales se observó comprensión incluso en niños que no dieron la respuesta correcta, por ejemplo: Gregorio (8 años), después de que resuelve el problema explica "tenía 14 entregó 6 y se quedó con 9".

José (6 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 9 jarritos, luego le dio 3 a Ana, ¿cuántos jarritos tiene ahora Carlos?".

José: "siete"

Entrevistador: "¿qué hiciste?", ¿cómo supiste que es siete?

José: "le quité".

Aunque en este último caso el niño no llega a la respuesta exacta se aproximó a ella, notándose la comprensión de la acción de disminución necesaria en este problema. La principal dificultad que mostraron los niños en un primer intento de resolución fue que sumaban las cantidades en lugar de restarlas. Esto se observó en un niño de preescolar, uno de primero, tres de segundo y cuatro de tercero.

Revisando las circunstancias en que se aplicó el problema, es probable se deba al empleo de la palabra "kimakak" en el texto del problema, ya que su significado se prestaba a confusión. Aparentemente los niños no entendían con claridad la dirección de la acción de dar, es decir, si Carlos le daba los jarritos a Ana o Ana se los daba a Carlos.

En el idioma nauatl, la palabra "kimakak" no define con exactitud quién es el sujeto que da. Posiblemente si se hubiera empleado el término "temakak" cuyo prefijo "te" significa "entregar" o "dar a" con mayor precisión, los niños quizá no se hubieran enfrentado con esta dificultad. Esto se pudo observar claramente en varios casos, como los que en seguida se ejemplifica. Gregorio (8 años):

Entrevistador: "Carlos tenía 14 jarritos, luego, le dio 6 a Ana, ¿cuántos jarritos tiene Carlos?"
Gregorio: "Catorce" (queda pensativo un momento y luego cuenta seis dedos uno por uno, comenzando con el catorce hasta el número veinte y dice) "veinte"

Entrevistador: "Carlos tenía 14, luego entregó 6 jarritos" (en este caso emplea la palabra "temakak")

Gregorio: "¿quién entregó?"

Entrevistador: "Carlos la entregó a Ana" (señalando al mismo tiempo las siluetas de Carlos a Ana).

Gregorio: "nueve"

Entrevistador: "¿cómo supiste?"

Gregorio: "Carlos tenía 14, entregó 6 y se quedó con 9" (emplea la palabra "temakak")

Eutiquio (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 14 jarritos. Luego, le dio 6 a Ana"

Eutiquio: "¿le dieron a ésta? (señalando la figura de Ana)

Entrevistador: "Exactamente a ella le dieron. Ahora, ¿cuántos jarritos tiene Carlos?".

Eutiquio: (cuenta los dedos bajo la mesa en voz baja y responde) "ocho"

Isabel: (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenia 9 jarritos, ¿si?"

Isabel: "¿puedo usar los jarritos?"

Entrevistador: "sí, Carlos tiene 9 jarritos"

Isabel: (alinea 9 jarritos a la izquierda de la silueta de Carlos)

Entrevistador: Luego, 3 le dio a Ana, ¿cuántos jarritos tiene ahora Carlos?"

Isabel: (intentaba reacomodar los jarritos en hilera de Carlos, interrumpe y pregunta) "¿éste entregó?" (señalando a la figura -silueta- de Carlos)

Entrevistador: "Sí me entiendes?, porque dice: Carlos le dio 3 a Ana"

Isabel: "¿Carlos dio?"

Entrevistador: "Sí, si así lo entiendes que lo dé".

Isabel: (Separa 3 jarritos de la hilera)

Entrevistador: "¿Cuántos tiene Carlos?"

Isabel: (cuenta los sobrantes y dice) "seis"

Es interesante observar cómo en casos como éste, dificultades de los niños en la resolución de los problemas pueden deberse más bien a la falta de comprensión de las palabras y no a carencias conceptuales.

Entre los problemas que se resuelven mediante una sustracción aplicados en la entrevista, éste resultó ser más sencillo, al igual que el Cambio (1), en este problema no se requiere de interiorizar información para resolverlo, ya que los datos se muestran externamente y la incógnita se localiza en el resultado. En los estudios referidos por Heller, Greeno y Riley (1983) este problema resultó fácil hasta para los niños de preescolar, aunque en nuestro trabajo no se pudieron observar las respuestas por razones antes expuestas, existe coincidencia con los autores en cuanto a que éste es el problema que se resuelve mediante una resta, que menores dificultades presenta para los niños.

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE CAMBIO (2)

	CONCRETAS	TOT.	VERBAL	TOL.	MENTALES	TOT.
Preescolar	CS1	1				
Primero	CS1	4			MS1	1
Segundo	CS1	4			MS1	1
Tercero	CS1	3			MS1	1
TOTAL DE ESTRATEGIAS		11				3

En la resolución de este problema predominó el empleo de la estrategia concreta de SEPARAR (CS1) en todos los grados. Según DeCorte y Verschaffel (1987) y Carpenter y Moser (1982) esta es la estrategia concreta que mejor representa la estructura de Cambio (2). En esta estrategia se emplearon tanto los objetos como los dedos. A continuación se ejemplifica: Luisa (7 años).

Entrevistador: "Carlos tenía 9 jarritos, luego le dio 3 a Ana ¿cuántos se guardó ahora Carlos?

Luisa: "tres"

Entrevistador: "¿cómo hiciste?"

Luisa: "conté con mis dedos"

Entrevistador: "Contaste con los dedos? déjame ver"

Luisa: (sube las manos y muestra 9 dedos, 5 de la mano derecha y 4 de la izquierda)

Entrevistador: "nueve, y ¿cuántos le dio a ésta?"

Luisa: (baja 3 dedos de la mano izquierda)

Entrevistador: "¿Esos dio? ¿cuántos quedaron?

Luisa: (cuenta los dedos que quedaron y dice) "seis"

No se observó ninguna estrategia verbal. Aunque el conteo regresivo (vs1) propio de este problema, que según los autores mencionados se utilizó en la resolucion de otros problemas aplicados, no se empleó en la resolución de Cambio (2).

Se encontró el empleo de la estrategia mental de SUSTRACCION DIRECTA (MA1) en tres ocasiones, uno en primer grado, uno en segundo y uno en tercero. A continuación se ejemplifica.

Sabás (7 años):

Entrevistador: "Este Carlos tenía 5 jarritos, de los 5 le dio 3 a aquella Ana, ¿cuántos se guardó Carlos?"

Sabás: "dos" (responde rápidamente y sonrié)

Gregorio (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenía 14 jarritos, luego le entregó 6 a Ana"

Gregorio: "¿Quién entregó?"

Entrevistador: "Carlos le entregó a Ana" (afirma no pregunta, el niño entiende la relación del problema)

Gregorio: (responde inmediatamente) "nueve"

Entrevistador: "¿Cómo supiste?"

Gregorio: "Carlos tenía 14, entregó y 6 y se quedó con 9"

PROBLEMA DE IGUALACION 1

Carlos tiene 2 (11) jarritos)

Ana tiene 9 (18) jarritos

Cuántos jarritos necesita tener Carlos para tener los mismos que Ana?

OPCIONAL: Hay 2 (11) jarritos y 9 (18) niños

¿Cuántos jarritos más debe haber para que a cada uno le toque un jarrito?

Frecuencia de respuestas.

IGUALACION 1	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	1	3	5	4	13
Respuestas incorrectas	1	3	1	2	7
No hubo respuesta	2	0	0	0	2
Comprendió	1	2	6	5	14
No comprendió	3	4	0	1	8
No se identifica	0	0	0	0	0
Frecuencia de aplicación	4	6	6	6	22

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL: PREESCOLAR

Se aplicó a 4 niños, de estos, 3 dieron respuestas incorrectas. A diferencia de los problemas anteriores, los niños ya no respondieron con los números que contiene en problema. Con la ayuda de los objetos fueron capaces de construir conjuntos con cantidades menores que "cinco". En este caso, las variables empleadas fueron números menores que "cinco". La dificultad se presentó al establecer la relación comparativa entre ambos conjuntos, es decir, los niños se limitaron únicamente a colocar los objetos conforme se pedía en el planteamiento del problema. En el único caso en que se observó comprensión, el niño resolvió el problema con ayuda de objetos concretos, empleándose los números 2 y 3 como variables.

NIVEL PRIMARIA: Segundo grado.

Se aplicó el problema a 6 niños, 5 respondieron correctamente, sólo uno dio una respueta incorrecta debido a una equivocación en el conteo. No obstante todos lograron comprender. 4 tardaron en comprender el problema, se les aplicó de 2 a 6 veces empleando diversas variables. Facilitándoles objetos concretos con números pequeños, los niños lograron resolver el problema.

NIVEL PRIMARIA: Tercer grado.

A 6 niños se les aplicó el problema, 4 respondieron correctamente y 2 incorrectamente. Casi todos mostraron comprensión excepto uno que dio como respuesta la cantidad más grande del problema, al igual que los de segundo grado la mayoría requirió del empleo de objetos concretos con números pequeños para resolver el problema.

Los niños, tanto de segundo como de tercero grados que lograron resolver el problema con números mayores que diez y prescindiendo de los objetos, tienen como característica común poseer conocimiento y manejo más amplio de la serie numérica; es decir, no sólo saben contar verbalmente hasta cantidades mayores de "veinte", sino que son capaces de identificar rápidamente cuál es el número que sigue en la serie al contar progresivamente y pueden comenzar a contar desde un número diferente del "uno".

b. ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA

En este problema se observó también una diferencia notable entre las dificultades de comprensión de los niños de preescolar, primero, segundo y tercer grados. En preescolar se observó un caso de clara comprensión a través de la acción de aparear los dos conjuntos y agregar elementos para igualarlos, con la aclaración que la diferencia entre los números empleados fue de sólo un elemento, lo cual probablemente facilitó la resolución.

Gregorio (5 años).

Entrevistador: Carlos tiene 2 jarritos.

Gregorio: (coloca 2 jarritos junto a la silueta de Carlos)

Entrevistador: "y esta Ana tiene 3 jarritos"

Gregorio: (toma 3 jarritos y se los da a Ana)

Entrevistador: "¿cuántos jarritos necesita tener Carlos y así tener igual que Ana? (insiste en 3 ocasiones).

Gregorio: "uno"

Entrevistador: "A ver"

Gregorio: (toma un jarrito del montón y le agrega a los jarritos de Carlos e iguala con los de Ana)

Los 3 niños de primer grado ejecutaron acciones similares a las realizadas por Gregorio, aunque algunas veces requerían que el entrevistador les sugiriera las acciones. En contraste, los niños de segundo y tercero tendieron más espontáneamente a representar las relaciones comparativas del problema a través de los objetos. Sin embargo, esta diferencia importante entre los niños de estos grados con los anteriores fue que algunos pudieron prescindir de los objetos concretos en la resolución del problema y también se apreció el manejo de números grandes. En general para los niños de segundo y tercer grado el problema resultó fácil.

Los investigadores que se han venido refiriendo a lo largo de este trabajo (Moser y Carpenter 1981; Riley, et.al.: 1983) no hacen mención de las dificultades del Problema de Igualación.

Empero dada la similitud de las relaciones semánticas implicadas en Igualación (1) y Comparación (1), se deduce que el esquema de APAREAR o CASAR propio de comparación también es necesario para la resolución de los problemas de igualación. Esto se observa en la tendencia de los niños a construir 2 conjuntos y establecer relación entre sus elementos. Además, Igualación implica una relación dinámica, mientras que en Comparación es estática, lo que hace suponer que resulta más fácil resolver los problemas de Igualación que los de Comparación. No obstante, como se verá más adelante, no se observó una diferencia notoria entre las posibilidades de Comprensión de los niños en Igualación (1) y Comparación (1).

Por otra parte, Hudson referido en Riley, et.al.; (1983) refuta la hipótesis de que las dificultades de estos problemas se deban a la carencia de un esquema de APAREAMIENTO, sino más bien a la forma textual en que se representa el problema, ya que hay palabras que pueden reflejar mejor las relaciones semánticas involucradas. Por esta razón se indujo una variante en el texto convencional de Igualación (1) -ver problema de Igualación (1) opcional-.

Los resultados no son muy precisos al respecto ya que de los 6 niños de segundo y tercer grado que requirieron más de una aplicación para comprender y resolver el problema, sólo en 3 se observó con claridad que la modificación al texto favoreció la comprensión de las relaciones comparativas implicadas en Igualación (1).

Las respuestas de los niños reflejan que la dificultad de comprensión se encuentra en su incapacidad para establecer relaciones entre los dos conjuntos enunciados en elproblema, esto se observó paraticularmente en dos situaciones: a) cuando los niños dieron como respuesta el total del conjunto mayor (lo cual, se apreció en 3 oportunidades, (2 en primer grado y uno en tercero). b) cuando los niños se limitaron a construir los dos conjuntos correspondientes a las cantidades del problema, pero no lograron emitir una respuesta (se observó 4 veces, uno en preescolar y 3 en primero de primaria). Los siguientes ejemplos son representativos.

Otilia (6 años).

Entrevistador: "Este Carlos tiene 2 jarritos y esta Ana tiene 9, ¿cuántos jarritos le faltan a Carlos y así tener los mismos que Ana?

Otilia: "nueve"

Entrevistador: "¿Le faltan nueve a ese Carlos?"

Otilia: "nueve le faltan, sí"

Ceferino (6 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 2 jarritos, Ana tiene 9 jarritos"

Ceferino: (toma 2 jarritos y los coloca junto a la silueta de Carlos. Luego toma uno en uno los jarritos y coloca junto a Ana, hasta acompletar nueve jarritos)

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos necesita tener Carlos y así tener los mismos que Ana?" (repite 2 veces)

Ceferino: (no responde)

Entrevistador: (repite por tercera ocasión la pregunta).

Ceferino: "nueve"

Ceferino: (6 años) -ahora con el problema opcional: Igualación (1)

Entrevistador: "Hay 2 jarritos"

Ceferino: (toma 2 jarritos y los coloca sobre la mesa)

Entrevistador: "Ajá, y nueve niños"

Ceferino: (forma en hilera de uno en uno, nueve paletitas)

Entrevistador: "Ahora fíjate Ceferino, ¿cuántos jarritos más debe haber y así les tocará a cada quien uno?"

Ceferino: "nueve"

Estas dificultades mostradas nos conducen a pensar de acuerdo con los estudios de Riley et.al.: (1987), que la posibilidad de establecer relaciones comparativas entre dos conjuntos y la posesión del esquema de aparear son importantes para la comprensión y la resolución del problema de Igualación (1).

C. ESTRATEGIA EMPLEADA PARA RESOLVER EL PROBLEMA IGUALACION (1)

	CONCRETAS	TOT.	VERBALES	TOT.	MENTALES	TOT.
Preescolar	CS4-b	1				
Primero	CS4-b	2				
Segundo	CS4	4	VS3	2		
Tercero			VS1=1 VS1=1	2		
Total de Estrategias		7		4		

La estrategia concreta que predominó es el empleo del APAREAMIENTO (CS4). Ni DeCorte y Verschaffel (1987) ni Carpenter y Moser (1982) mencionan cuál sería la estrategia que modelaría mejor el problema de Igualación (1).

Dado que el problema de Igualación 1 plantea una relación comparativa entre dos conjuntos semejante a la que se establece en el problema de Comparación (1), pensamos que las estrategias concretas que mejor modelan este problema son las que se valen del APAREAMIENTO. El siguiente ejemplo muestra el empleo de esta estrategia.

Bonifacio (7 años).

Entrevistador: "Carlos tiene 11 jarritos, sí"

Bonifacio: "¿Los tomo de aquí?"

Entrevistador: "Sí tómalos"

Bonifacio: (cuenta 11 jarritos y los coloca junto a Carlos)

Entrevistador: "Once, Ana tiene 16 jarritos"

Bonifacio: (toma de 3 en 3 los jarritos hasta tener 15 y agrega uno para completar 16 y los coloca separados del primero).

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos le faltan a Carlos para tener los mismos que Ana?"

Bonifacio: (señala el primer montón y dice) "aquí hay 11" (señala el segundo y dice) "aquí hay 16"

Entrevistador: ¿Cuántos jarritos le faltan a Carlos?"

Bonifacio: (cuenta sólo 11 jarritos de los 16, separa 4 al parecer tuvo un mal conteo, cuenta los que separó y dice) "cuatro"

La estrategia de AÑADIR (CS3) reflejaría también la estructura de Igualación (1) ya que hay una relación dinámica similar, púes hay que agregar elementos para igualar los conjuntos. Sin embargo, no se observó esta estrategia. En la estrategia verbal se observó el CONTEO ASCENDENTE (VS3) análoga a la estrategia concreta de AÑADIR (CS3). Los niños que emplearon esta estrategia aparentemente dominan el conteo de la serie numérica, y todos muestran las mismas acciones en la resolución. Gregorio emplea el conteo ascendente:

Gregorio: (8 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 11 jarritos, Ana tiene 18 jarritos. ¿cuántos jarritos necesita tener Carlos para tener los mismos que Ana?"

Gregorio: "¿Cuántos tiene esta Ana? (señalando a Ana) ¿once?

Entrevistador: "once tiene Carlos, Ana tiene 18, ¿cuántos necesita Carlos para tener los mismos que Ana?"

Gregorio: (cuenta los dedos del 11 al 18, observa los dedos levantandos y responde) "siete"

PROBLEMA DE COMBINACION (2)

Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 (15) jarritos.
Carlos tiene 2 (7) jarritos. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?

OPCIONAL: Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 (15) jarritos. De esos jarritos 2 (7) son de Carlos y los demás son de Ana. ¿Cuántos jarritos son de Ana?

Frecuencia de respuestas.

COMBINACION (2)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuesta correcta	1	3	5	5	14
Respuesta incorrecta	2	1	1	0	4
No hubo respuesta	0	1	0	1	2
Comprendió	1	4	3	5	13
No comprendió	2	1	1	0	4
No se identifica	0	0	2	1	3
Frecuencia de aplicación	3	5	6	6	20

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL: Preescolar.

Este problema sólo se aplicó a 3 niños puesto que los otros 3 mostraron dificultad en el problema anterior. En éste se mostraron tímidos y no respondieron al entrevistador. Los 3 con respuesta, uno dio la resolución con dificultad, otro sólo contestaba "muchos" y "todo", el tercero se limitó a construir los dos conjuntos, a pesar de que los números empleados en el problema eran menores que "cinco".

NIVEL: Primer grado.

Con relación al primer grado de educación primaria, hubo mayor frecuencia de resolución que en anterior nivel. De los 6 niños a quienes se aplicó este problema, 4 dieron una respuesta correcta. Para ello, se valieron de objetos concretos haciendo 2 conjuntos para resolver el problema. Las variables que se emplearon fueron números menores de diez.

Los niños restantes sólo se limitaron a formar 2 conjuntos, observándose una gran dificultad para establecer la relación entre ambos.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

A 6 niños se les aplicó el problema, de los cuales, 5 respondieron correctamente y uno de manera incorrecta, 4 emplearon objetos concretos con números pequeños, y uno sin objetos con la misma variante. Tres niños evidenciaron comprensión, uno no comprendió, en dos no se pudo observar con claridad si habían comprendido, debido a la conducción del entrevistador en la resolución.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

En este grado fueron entrevistados 6 niños, 5 dieron respuesta correcta y uno no respondió. Para la resolución del problema 3 niños emplearon objetos concretos con números pequeños; 2 niños se desempeñaron sin objetos, también haciendo uso de los números pequeños.

Todos los niños que respondieron el problema evidenciaron comprensión, sin dejar de recibir mínimas ayudas del entrevistador.

En términos generales, hay cierto grado de dificultad en cuanto a la comprensión de la relación semántica del problema, ejemplo, "de esos, 2 son de Carlos y los demás de Ana".

C. ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA

Al igual que en los problemas anteriores continúa observando la diferencia entre el nivel de comprensión de los niños de preescolar y de los grados restantes.

Aparentemente este problema resultó fácil para los niños de los tres grados de primaria dada la alta frecuencia de comprensión observada. Sin embargo, es necesario apuntar que los niños requirieron de una mayor ayuda de parte de los entrevistadores para solucionar este problema que en los problemas de sustracción anteriormente aplicados, Cambio 2 e Igualación 1.

En este problema (Combinación 2), 7 niños requirieron dos o más intentos para lograr su resolución. Una de las principales dificultades mostradas fue que los niños construían los dos conjuntos y después no podían establecer las relaciones entre ambos para resolver el problema. Otro error fue sumar las cantidades en lugar de restarlas. Dos niños dieron como respuesta correcta el conjunto menor, mientras que otros cinco rspondieron dando el conjunto mayor.

Según Riley et.al. (1983) esta respuesta incorrecta se debe a dificultades de los niños para establecer la relación entre el conjunto total y los subconjuntos. Por ello interpretan los renglones del problema por separado. Ejemplo:

BONIFACIO (7 años):

Entrevistador: "Carlos y Ana, los dos juntos, tienen 8 jarritos, juntos amontonaron 8. Carlos tiene 2 jarritos. ¿Cuántos jarritos son de Ana?

Bonifacio: "ocho"

Tomasa (8 años)

Entrevistador: "Carlos y Ana, este Carlos y esta Ana, tienen los dos juntos 8 jarritos, los dos juntos tienen 8"

Tomasa: (no contesta)

Entrevistador: "A ver, Carlos y Ana tienen los dos juntos 8"

Tomasa: (forma en medio de las siluetas de Carlos y Ana, 8 jarritos)

Entrevistador: "esos jarritos de quienes son".

Tomasa: "de Carlos"

Entrevistador: "¿de quién más"

Tomasa: (no responde, parece no comprender)

Entrevistador: (después de algunas interrogantes) "sí, Carlos tiene 2 jarritos, ¿cuántos jarritos tiene Ana?

Tomasa: "ocho"

En estos ejemplos se aprecia que los niños asignan uno de los conjuntos a cada uno de los personajes del problema, pero no comprenden que el conjunto menor está incluído en el conjunto mayor, es decir, no comprenden la relación Parte-Todo.

Aunque no se aprecia con mucha claridad, parece ser que para resolver el problema, algunos niños lo interpretan como si se tratara de Cambio (2). Por ejemplo, Sabás (7 años):

Entrevistador:"Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 jarritos, póngales 8".
Sabás: (toma 4 jarritos en cada mano y forma un conjunto de 8)
Entrevistador: "ocho, y de los 8, dos son de Carlos (bis)"
Sabás: (separa 2 jarritos del conjunto de 8 jarritos)
Entrevistador: "Ajá, ¿cuántos jarritos ahora tiene Ana?"
Sabás: "tenía ocho, ahora seis"

Es probable que algunos otros niños hayan interpretado el problema de esta manera, por ello las respuestas correctas hayan sido tan elevadas. Carpenter y Moser (1981) observaron que al introducir las palabras de "esos", y el "resto" los niños resolvían en problema con mayor facilidad, probablemente debido a que dichas palabras, hacen más explícita esta relación Parte-Todo. En el presente problema se incluyó una variante en el texto (Problema Combinación (2) opcional) en el que se emplean estas palabras y otras como "los demás son". No en todos los casos que se introdujo esta variante se observó que haya favorecido la comprensión pero sí en algunos de ellos. Como una variable no controlada se emplearon con alguna frecuencia los términos "de todos estos", "los que sobran", "los que quedaron" y particularmente la frase en nauatl: "keski mokauitok", -con cuántos se quedó-, que sí facilitó llegar a la respuesta correcta, pero probablemente indujo a los niños a entender el problema como si se tratara de Cambio 2.

A pesar de estos errores cometidos en lo general, en los primeros intentos de resolución, muchos niños mostraron comprensión, a través de sus acciones para representar el problema. Por ejemplo:

Anita (8 años):

Entrevistador: "Carlos y Ana, los dos juntos, tienen 15 jarritos"

Anita: (sin responder, queda pensativa)

Entrevistador: "Los dos juntos tienen..."

Anita: "¿quince éste? (señala a Carlos)

Entrevistador: "No, quince es para los dos juntos. Carlos y Ana se pusieron de acuerdo de juntar sus jarritos y sumaron 15".

Anita: "éste 15? y ¿la otra también 15?

Entrevistador: "no, 15 por los dos juntos, los dos juntos tienen 15"

Anita: (pensativa y luego, toma uno por uno los jarritos hasta reunir los 15 y dice) "quince"

Entrevistador: "15, ¿de quiénes son los 15?

Anita: "de los dos"

Entrevistador: "Carlos tiene 7, de estos 15, 7 son de Carlos, ¿cuántos son de Ana?

Anita: (queda callada, como que no sabe qué hacer)

Entrevistador: "siete son de Carlos"

Anita: (cuenta los 7 jarritos de Carlos)

Entrevistador: "¿cuántos son de Ana?"

Anita: (cuenta el resto de los jarritos y dice) "ocho".

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE: COMBINACION (2).

COMBINACION (2)	CONCRETAS	TOT.	VERBALES	TOT.	METAL	TOT.
Preescolar	CS1=	1				
Primero	CS1=	3				
Segundo	CS1=	2			**MS1** ó **MS2**	1
Tercero	CS1=	3	VS1=	1	MS1ó MS2	1
Total de estrategias		9		1		2

Según Carpenter y Moser (1981) no hay una estrategia que modele exáctamente el problema de Combinación (2). Estos autores observaron que la estrategia que más empleaban los niños para resolver este problema era la estrategia concreta de AÑADIR (CS3) y la estrategia verbal CONTEO ASCENDENTE A PARTIR DE LO DADO (VS3). En contraste DeCarpenter y Verschaffel (1987) observaron predominantemente la estrategia concretas de separar (CS1 y la verbal CONTEO REGRESIVO (VS1).

Esta discrepancia tiene una posible explicación, Carpenter y Moser, al plantear el problema mencionaba en el texto primero el subconjunto y luego, el conjunto total. Mientras el texto empleado por DeCorte y Verschaffel (1987) refería en primer lugar el conjunto total y después el conjunto conocido. Este último caso fue empleado en el presente estudio posiblemente por eso los datos, por lo menos en las estrategias concretas coinciden con estas investigaciones, ya que se observó la estrategia de SEPARAR (CS1) nueve veces. La estrategia de conteo regresivo (VS1), se observó una vez.

Dos niños empleron estrategias mentales aunque no se identifica si es un CONTEO REGRESIVO o ASCENDENTE (MS1 o MS2). Ejemplo: Nicolás (7 años):

Entrevistador: "Carlos y Ana los dos juntos tienen 8 (jarritos) Carlos tiene 2 jarritos. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?"

Nicolás: "¿ésta le dieron?" (señala a la silueta de Ana)
Entrevistador: "estos juntos (señala a Carlos y Ana) juntos tienen ocho"
Nicolás: "por todos"
Entrevistador: "...por los dos... 8 jarritos, pero este Carlos tiene 2, de los 8, 2 son de Carlos, ¿cuántos jarritos tiene Ana?.
Nicolás: "siete"
Entrevistador: "¿siete? ¿cómo supiste que son 7?"
Nicolás: "no son siete"
Entrevistador. "no son siete, ¿entonces cuántos son?"
Nicolás: "seis"
Entrevistador. "seis, ¿cómo hiciste? sube las manos en la mesa"
Nicolás: (sonríe y muestra cansancio, estirando los brazos)
Entrevistador: "¿cómo supiste?"
Nicolás: "nomás"

Entrevistador: "sí, nomás pero ¿cómo hiciste?"

Nicolás: "en mi cabeza"

Eutiquio (8 años)

Entrevistador: "Carlos y Ana tienen los dos juntos 8 jarritos, dos son de Carlos. ¿Cuántos tiene Ana?"

Eutiquio: "seis"

Entrevistador: "seis, qué hiciste para saber que son seis?"

Eutiquio: "pensé con mi cabeza"

PROBLEMA DE COMBINACION (1)

Carlos tiene 3 (6) jarritos

Ana tiene 7 (9) jarritos

¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?

Frecuencia de respuestas

COMBINACION (1)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	3	5	4	12
Respuestas incorrectas	2	3	1	0	6
No hubo respuesta	2	0	0	0	2
Comprendió	0	3	6	4	13
No comprendió	4	3	0	0	7
No se identifica	0	0	0	0	0
Frecuencia de aplicación	4	6	6	4	20

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL: Preescolar.

Se aplicó el problema a 4 niños, de los cuales ninguno dio con la respuesta correcta, pero hay indicios de que los niños entrevistados tienen noción del número y cantidad, esto se notó cuando el entrevistador enunciaba los números dados en el problema, respondían en el acto colocando objetos al escuchar lo que se les pedía. Su dificultad principal seguía siendo la de establecer la relación entre ambos conjuntos y además vuelven a retomar en sus respuestas uno de los números del problema.

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

De los 6 niños a quienes se les aplicó este problema, 3 dieron con la respuesta correcta más o menos por sí solos, el resto se limitó a construir los conjuntos, pero sin establecer la relación entre ambos. En este problema predominó el uso de los objetos concretos y números cuya suma era menor de diez y en algunos casos menor que cinco. A pesar de las dificultades observadas, este problema resultó más fácil para los niños de primero que los de preescolar.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

De 6 niños, 5 respondieron correctamente y uno dio respuesta incorrecta. 3 se desempeñaron con objetos concretos, de estos, 2 emplearon números pequeños y uno utilizó números grandes; otros 2 prescindieron de los objetos.

Todos mostraron comprensión, hasta el niño que dio la respuesta incorrecta. Es evidente, que su error se debió a un mal conteo. Para este grado el problema resultó de resolución fácil y mucho menor es la dificultad cuando se cuenta con objetos disponibles.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

Todos respondieron correctamente; de los 4 niños que se les aplicó el problema, 2 prescindieron de los objetos y emplearon números grandes, 2 lo hicieron con objetos concretos y números pequeños. Resultó un problema fácil para este grado, mucho más sencillo para los que poseen mayor dominio de la serie numérica.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Se observó una notoria diferencia entre el desempeño de los niños de preescolar y primer grado, y los de segundo y tercero. Este problema está catalogado como uno de los más sencillos e incluso más fácil que Combinación (2). Llama la atención observar que algunos niños de preescolar y primer grado que habían resuelto y comprendido el problema de Combinación (2) tuvieron dificultades al resolver este problema. No se aprecia claramente la causa de estas dificultades, que consistieron en no poder establecer la relación de juntar ambos conjuntos. Probablemente dada la similitud de las palabras dadas en el texto en este problema y los de Combinación (2) que se aplicó inmediatamente antes, se hayan confundido, ya que los errores son semejantes al anterior.

En contraste, los niños de segundo y tercer grado, mostraron clara comprensión, ya que todos ellos resolvieron el problema correctamente en el primer intento. La comprensión se observó principalmente en las acciones al modelar el problema. Varios de los niños construyeron dos conjuntos y los unieron o añadieron jarritos para encontrar el resultado. Los siguientes ejemplos son ilustrativos.

FRANCISCO (6 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 3 jarritos y Ana tiene 2 jarritos. ¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?"

Francisco: (toma 3 jarritos y los coloca junto a Carlos, luego toma otros 2 y los coloca junto a Ana)

Entrevistador: ¿Cuántos jarritos tienen los dos juntos?

Francisco: (Toma los jarritos de Ana y de Carlos , los une, luego los cuenta etiquetándolos y dice) "cinco"

Francisca (7 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 3 jarritos"

Francisca: (toma 3 jarritos y se los coloca a Carlos)

Entrevistador: "Ana tiene 7 jarritos"

Francisca: (le coloca 7 jarritos a Ana)

Entrevistador: "siete, Ana tiene 7 y Carlos tiene 3, ¿cuántos jarritos tienen los dos juntos?

Francisca: (empieza a contar del conjunto mayor y continúa con el menor sin unirlos físicamente y dice) "diez"

Según Riley et.al.: (1987), este problema es fácil porque lo que se desconoce es el conjunto total, aunque hay una relación implicada entre los subconjuntos y el conjunto total, no necesariamente los niños necesitan tener consolidado el esquema Parte-Todo, porque combinación (1) se puede resolver "mediante una asociación simple entre la pregunta ¿cuántos en conjunto? y el esquema contar todos".

C). ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE: COMBINACION (1)

COMBINACION (1)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero	CA2=2 CA3=1	3				
SEGUNDO	CA1=1 CA1=1 CA3=2	4	VA4	1	MA1 ó MA2	1
TERCERO	CA3=2	2	VA2	1	MA1 ó MA2=	1
TOTAL DE ESTRATEGIAS			9		2	2

Los niños de primer grado que resolvieron este problema, sólo emplearon estrategias concretas, lo mismo para la mayoría de segundo y tercero, pero se distinguió también el uso de las estrategias verbales. Según DeCorte et.al.: (1987) la estrategia de JUNTAR (CA3) es la que mejor modela este problema. El presente dato coincide con la afirmación anterior ya que el empleo de la estrategia de JUNTAR SIN MOVER LOS CONJUNTOS (CA3) fue observada 5 veces; 3 veces la de JUNTAR MOVIMIENDO LOS CONJUNTOS (CA2), una ocasión la estrategia de AÑADIR (CA1) que para Carpenter y Moser (1981) "es más apopiada para el problema de Cambio (1).

Las estrategias verbales CONTEO TOTAL DESDE EL MAS GRANDE (VA2) y CONTEO DESDE EL SEGUNDO VA4) fueron observadas una vez en cada ocasión. DeCorte y Verschaffel (1987) observaron que a los niños se les dificultaba menos invertir los números del problema para comenzar con el más grande, cuando los sumandos tienen la misma función, como el caso de Combinación (1) donde ambos son subconjuntos y por el contrario, cuando los sumandos tienen diferentes funciones como en el caso del problema de Cambio (1) (donde hay un conjunto inicial y uno de cambio) los niños encuentran más difícil intercambiarlos.

En este estudio hay una cierta congruencia al respecto ya que se observó en el nivel verbal, la inversión de los números, en tanto que en el problema de Cambio (1) que se analizó anteriormente sólo se observó la estrategia de conteo total desde el primero (VA1), en la que los niños no intercambian los sumandos. Ejemplo:

Nicolás (7 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 6 jarritos, Ana tiene 9 jarrito, ¿cuántos jarritos tienen los dos juntos?"

Nicolás: "nueve" (no se escucha pronunciar el 10, 11 y 12, termina diciendo: 13, 14 y 15)

Entrevistador: "¿cómo hiciste?"

Nicolás: "los conté"

Entrevistador: "¿con qué número empezaste a contar?"

Nicolás: "con el diez"

Anita (8 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 6 jarritos, Ana tiene 9 jarritos, ¿cuántos jarritos tienen los dos juntos?

Anita: (cuenta nueve dedos, mantiene la mano a la vista un buen rato y finalmente termina diciendo) "quince"

Entrevistador: "¿Cómo realizaste el conteo?" ¿en qué número empezaste en el 6 o en el 9? ¿por dónde empezaste?"

Anita: "Aquí" (señala la silueta que representa a Ana, quien supuestamente tiene 9 jarritos, lo cual indica, que empezó el conteo en el número grande invirtiendo las cantidades)

Entrevistador: "Sólo quiero que me digas por dónde empezaste a contar, si a partir del 9 o del 6"

Anita: "a partir del nueve"

Entrevistador: "A ver cuenta"

Anita: (repasa la serie numérica del 10 al 15, sin hacer uso de los desos) "10, 11, 12,...15"

Se encontró el uso de una estrategia mental en dos ocasiones pero no se distinguió con exactitud si se trata de un HECHO CONOCIDO DESDE EL PRIMERO (MA1) o un HECHO CONOCIDO DESDE EL MAS GRANDE (MA2), ya que los niños no lograron explicar cómo habían llegado a esta respuesta, sólo se limitaban a decir "lo pensé", "los junté en un sólo".

PROBLEMA DE CAMBIO (6)

Carlos tenía algunos jarritos.
luego, le dio 3 (7) a Ana
Ahora Carlos tiene 6 (12) jarritos
¿Cuántos jarritos tenía Carlos al principio?

OPCION 1: Carlos tenía algunos jarritos pero no sabemos cuántos. De esos jarritos le regaló 3 (7) a Ana y Carlos se quedó con 6 (12) jarritos)
¿Cuántos jarritos tenía Carlos antes de darle los 3 (7) a Ana?

OPCION 2: Carlos tenía algunos jarritos, pero no sabía cuántos porque no los había contado, de sus jarritos, le regaló 3 (7) a Ana y después de que se los regaló, contó sus jarritos y vio que le quedaban 6 (12).
¿Cuántos jarritos tenía Carlos antes de regalarle los 3 (7) a Ana?"

Frecuencia de respuestas

CAMBIO (6)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	5	5	5	15
Respuestas incorrectas	3	0	1	0	4
No hubo respuesta	2	1	0	0	3
Comprendió	0	5	5	5	15
No comprendió	5	1	1	0	7
No se identifica	0	0	0	0	0
Frecuencia de aplicación	5	6	6	5	22

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL: Preescolar.

Este problema presentó aparente dificultad para los niños de preescolar, 3 dieron una respuesta incorrecta, ya que sólo se limitaron a colocar objetos al azar aún cuando emplearon objetos concretos y números pequeños. Se notó poca disposición de los entrevistados en la resolución del problema. 2 niños no dieron respuesta alguna.

NIVEL PRIMARIA: Primer grado.

En este grado resultó aparentemente un problema fácil, de los 6 niños sólo uno dio respuesta incorrecta, pues respondió con una de las cantidades contenidas en el problema. Predominó el uso de objetos concretos con números pequeños cuyo resultado era menor que seis. Hay congruencia entre la cantidad de respuestas correctas y la de comprensión. Esto se pudo haber debido a la ayuda proporcionada por el entrevistador.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Se entrevistaron a 6 niños en este grado, 5 respondieron correctamente, uno respondió con la cantidad contenida en el problema; 4 del total se desempeñaron con objetos concretos, de los cuales, dos resolvieron el problema utilizando números grandes y otros 2 números pequeños; en dos casos la resolución se realizó sin objetos y con números grandes. Existe una congruencia entre la cantidad de respuestas correctas y la de comprensión. El único caso de respuesta incorrecta resultó ser el mismo niño que mostró incomprensión. En cierta caso los problemas opcionales facilitaron la resolución, influendo los términos como estos: "se guardó con", "los regaló", "antes".

NIVEL PRIMARIA: Tercer grado.

Se entrevistó a 5 niños, aparentemente todos comprendieron sin mucha dificultad, 3 utilizaron objetos concretos y 2 se desempeñaron sin objetos, predominó en ellos el empleo de números pequeños.

También en este grado se encontró consistencia entre la cantidad de respuestas correctas y la de comprensión.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

La frecuencia mayor de respuestas correctas se dio en los grados de primero, segundo y tercero de primaria, en preescolar no hubo ninguna respuesta correcta y ni evidencias de comprensión.

Generalizando, de los 32 entrevistados, 15 niños evidenciaron haber logrado la resolución y la comprensión del problema, aunque requirieron de varios intentos para encontrar la respuesta.

Quizá debido a la prolongada plática que se llevaba en cada entrevista, a esta altura los niños de preescolar mostraron poca disposición para participar, y solamente colocaban los objetos al azar. Más no ocurrió así con los niños de primer año de primaria, que mostraron un mayor desempeño en la resolución y comprensión del problema, aunque fue evidente la ayuda recibida por parte del entrevistador, empleando términos como son: "cuéntalos", "si los juntaras", "si no hubiera relagado". Los siguientes ejemplos nos ilustran:

Ceferino (6 años)

Entrevistador. "Carlos tenía algunos jarritos... (bis), luego, le dio 3 jarritos a Ana. Ahora Carlos tiene 6 jarritos.
Ceferino: (juega las siluetas y dice) "seis"
Entrevistador: "Carlos que le dé 3 jarritos a Ana"
Ceferino: (coloca 3 jarritos a la silueta de Ana)
Entrevistador: "Ahora Carlos tiene 6, tiene 6"

Ceferino: (coloca 6 jarritos para Carlos)

Entrevistador: "Quién dio esta (señala los 3 jarritos)

Ceferino: (sin decir algo señala a Carlos)

Entrevistado: "Si no hubiera regalado Carlos, ¿cuántos tuviera?... cuéntalos... cuéntalos.

Ceferino: (etiqueta los objetos) "1, 2, 3, ...9"

Entrevistador: ¿Cuántos tuviera?

Ceferino: "nueve"

Lucas (5 años)

Entrevistador: "Carlos tiene algunos jarritos, no sabemos cuántos, luego le dio 3 jarritos a Ana. Ahora Carlos tiene 6 jarritos. Si ese Carlos dio 3 y ahora tiene 6, ¿cuántos tenía al principio Carlos?

Lucas: (toma tres jarritos y se los coloca a Ana. Luego, toma cuatro jarritos más y se los coloca a Carlos)

Entrevistador: "cuenta cuántos tiene"

Lucas: "uno, dos, tres" (sólo cuenta el conjunto de tres elementos y ya no hace nada)

Los niños de segundo y tercero de primaria no mostraron cambios significativos, continuó siendo prolongada la entrevista, las ayudas siguieron siendo en los mismos términos, como se verá en los ejemplos. Según Riley et.al.: (1983 p. 19), este problema "es difícil para todos los niveles de primaria" (veáse a Hierbert, 1981); Lindavall e Ibarra, 1980; Vernaud, 1981). Citan a Hudson (1980) quién realizó cambios en el planteamiento de los problemas de comparación y los resultados fueron sorprendentes "...casi todos los niños... respondieron correctamente a las preguntas". Entrevistó a 12 niños de guardería, 24 de párvulos (J. de Niños) y 28 de primer año de primaria, se les hacían dos preguntas distintas "una de ellas era la pregunta comparativa usual, en este caso, ¿cuántos pájaros hay más que gusanos?. La otra pregunta era una alternativa que Hudson ideó: supón que los pájaros se les echaran encima a los gusanos, ¡y cada pájaro trata de comerse un gusano! ¿habrá un gusano para cada pájaro?"

Este motivó plantear el problema de Cambio (6) con dos opcionales, sólo que casi en todas las entrevistas no se llevó un riguroso control, es evidente la intercalación entre el texto original con las opcionales ideados a plantear el problema de una manera distinta, quizá se deba a que la mayor parte de los niños callaban y esto condujó al entrevistador a desesperarse, y a apartarse de los criterios señalados para la entrevista. Esto explicará probablemente porqué siendo un problema difícil para todos los grados de la primaria, los niños indígenas de los tres primeros grados de primaria respondieron y comprendieron el problema. Por ejemplo:

Tomasa (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenía algunos jarritos, algunos, no sabemos cuántos ¿verdad?, algunos, luego le dio 3 jarritos a Ana"
Tomasa: (coloca 3 jarritos a la silueta de Ana)
Entrevistador: "Ahora Carlos tiene 6 jarritos"

Tomasa: (le coloca 6 jarritos a Carlos)

Edntrevistador: ¿Cuántos jarritos tenía Carlos al principio?

Tomasa: "nueve"

Entrevistador: "¿porqué nueve?"

Tomasa: (no responde, al parecer duda de su respuesta)

Entrevistador: "está bien, sólo queremos saber cómo hiciste"

Tomasa: (etiqueta los jarritos de Carlos y continúa con los jarritos de Ana, para responder "nueve".

Luisa (7 años)

Entrevistador: "Este Carlos tenía algunos jarritos, luego le dio 3 a esta (señalando a Ana)

Luisa: (toma los jarritos de uno en uno, hasta colocar 3 a la silueta de Ana)

Entrevistador: "Tres jarritos dio Carlos. Ahora Carlos tiene 12"

Luisa: (toma de uno en uno los jarritos y forma dos hileras una de 9 y otra de 3 , es decir, 12 jarritos para Carlos)

Entrevistador. "a ver, ¿cuántos dio antes?

Luisa: "tres"

Entrevistador: "tres, ahora ¿cuántos tiene?

Luisa: "doce"

Entrevistador: "doce, si no hubiera entregado, ¿cuántos tuviera ahora?"

Luisa: (sin dejar de escuchar alguna palabra observa la hilera más grande y continúa con la menor -de Ana- y dice) "quince".

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA: CAMBIO (6)

	CONCRETO TOT.	VERBAL TOT.	MENTAL TOT.
Preescolar			
Primero	CA1=1		MA1 ó
	CA3=4 5		MA2= 1
Segundo	CA1=1		MA1 ó
	CA2=1 3	VA4= 1	MA2= 1
	CA3=1		
Tercero	CA3= 3	VA2=1	
		VA4=1 2	
Total de estrategias	11	3	2

A los niños de preescolar no se les identificó ninguna estrategia, debido a que los tres dieron respuesta incorrecta. Aparentemente todo es posible incluso que hayan colocado al azar los jarritos pero no mostraron su procedimiento de resolución. De los 15 que mostraron su procedimiento, 10 se basaron en las estrategias concretas predominando la variable JUNTAR SIN MOVERLOS (CA3), en ésta se desempeñaron 7 niños, y hubo un caso de JUNTAR MOVIENDOLOS (CA2); 2 niños emplearon la variable de AGREGAR (CA1).

El presente trabajo coincide con los estudios realizados por DeCorte y Verschaffel (1987, p.12), quienes observaron las variantes AGREGANDO (CA1), JUNTANDO (CA2) Y JUNTANDO SIN MOVERLOS (CA3) de la estrategia de Conteo total con modelos. Asimismo, detectaron un nuevo procedimiento de 5 niños quienes "construyeron un conjunto de manera arbitraria y quitaron de él una cantidad de cubos igual al primer número, aumentaron y disminuyeron en conjunto construído originalmente hasta que tuvieron tantos cubos como señalaba en el segundo número. Contaron el número total de cubos de los dos conjuntos y dieron como respuesta el resultado obtenido. DeCorte y Verschaffel consideran que esto puede ser una variante del Conteo Total con modelos y puede concebirse en realidad, como la mejor representación concreta de la estructura que subyace a los problemas de Cambio (6)".

En el presente estudio no se observó esta variante, es posible que se deba a la influencia de los múltiples factores que ya se han venido mencionando.

A continuación se ilustra el empleo de la estrategia de conteo total con modelos (CA3).

SABAS (7 años).

Entrevistador: "Carlos tenía algunos jarritos, no sabemos cuántos, 3 le dio a Ana".
Sabás: (toma 3 jarritos y le coloca a la silueta de Ana)
Entrevistador: "eran de este Carlos, luego le dio a ésta (señala a Ana). Ahora Carlos tiene.. (bis) seis".
Sabás: (toma seis jarritos y le coloca a Carlos)
Entrevistador: "ajá, tiene seis, ¿cuántos tenía Carlos?"

Sabás: (etiqueta el conjunto mayor y continúa con el menor) "1, 2, 3, ... 6 y 7, 8, 9" "nueve"

La estrategia CONTEO DESDE EL SEGUNDO (VA4) fue utilizada por 2 niños, uno de segundo grado y otro de tercero. Ambos realizaron el conteo a partir del sumando más grande aunque no era el primero. La estrategia mencionada es la más eficiente, ya que sin tomar en cuenta el orden de los sumandos y comenzando siempre con el más grande, el niño reduce al mínimo el número de pasos en la demanda cognitiva del doble conteo. "Esta reducción disminuye al tiempo requerido para la resolución del problema, así como en la carga de trabajo de la memoria (Carpenter y Moser, 1982, p. 8, DeCorte y Verschaffel (1987, p. 13). Ejemplo:

Nicolás (7 años).

Entrevistador: "Carlos tenía algunos jarritos, luego le dio 7 a esta Ana. Este Carlos dio, le dieron a Ana 7"
Nicolás: "¿Ana no tenía nada?"
Entrevistador: "No tenía nada, por eso Carlos le dio 7 (jarritos), sí, le dio 7 jarritos a Ana. Ahora Carlos se quedó con 12. ¿Cuántos jarritos tenía al principio Carlos?
Nicolás: "¿ésta le dieron 7?" (señala a Ana)
Entrevistador: (señalando a Ana) "ésta le dieron 7 y se quedó con 12 (jarritos, señalando a Carlos)"
Nicolás: (cuenta los dedos en voz baja y pregunta señalando a Carlos) "¿éste tiene 12?

Entrevistador: "sí, primero dio 7, le dieron esta (señala a Ana), se quedó con 12 (señalando a Carlos). ¿Cuántos tenía al principio?"

Nicolás: (cuenta los dedos en voz baja y dice) "diecinueve"

Entrevistador: "¿Qué hiciste?, ¿de dónde empezaste a contar?"

Nicolás: "¿A contar?"

Entrevistador: "sí"

Nicolás: "en el trece"

Isabel (8 años)

Entrevistador: "Carlos tenía algunos jarritos, no sabía cuántos, de estos jarritos le dio 3 a Ana y Carlos se quedó con 6. ¿Cuántos jarritos tenía Carlos al principio?

Isabel: (cuenta los dedos y dice) "ocho"

Entrevistador: "¿Cómo supiste? que no me dí cuenta"

Isabel: (cuenta 6 y 3 dedos más y dice) "nueve"

Entrevistador: "¿Cómo supiste?

Isabel. (nuevamente cuenta los dedos y dice) "nueve"

En el tercer grado se dio un caso de la estrategia CONTEO DESDE EL MAS GRANDE (VA2).

Se observaron dos casos de estrategia mental, uno en primero y otro en segundo año. No hay claridad de la estrategia a falta de justificaciones, puede ser de HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO (MA1) o HECHOS CONOCIDOS DESDE EL MAS GRANDE (MA2).

Los materiales disponibles evidencían haber facilitado la resolución del problema, sin los objetos concretos disponibles hubiera sido más difícil para los niños establecer las relaciones semánticas del problema.

PROBLEMA DE COMPARACION (1)

Carlos tiene 9 (15) jarritos.

Ana tiene 4 (6) jarritos.

¿Cuántos jarritos más tiene Carlos que Ana?

OPCIONAL: Hay 9 (15) niños y 4 (6) jarritos.

Si se reparten los jarritos a cada niño, ¿cuántos niños se quedan sin jarritos?

Frecuencia de respuestas.

COMPARACION (1)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	4	6	5	15
Respuestas incorrectas	0	2	0	0	2
No hubo respuesta	0	0	0	0	0
Comprendió	0	2	5	5	12
No comprendió	0	3	0	0	3
No se identifica	0	1	1	0	2
Frecuencia de aplicación	0	6	6	5	17

a). Análisis en el desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL: Preescolar.

A los niños de preescolar no se les aplicó este problema, así como los problemas subsecuentes: como son, Igualación (6), Cambio (3), Comparación (3), e Igualación (3). Debido a que los niños de este grado ya no dispusieron de voluntad para colaborar, la fatiga fue notoria, la entrevista fue suspendida.

NIVEL PRIMARIA: Primer grado.

Se aplicó a los 6 niños de este grado. De ellos 4 dieron respuesta correcta y dos incorrecta. De los niños que dieron la respuesta correcta, sólo uno resolvió el problema original, los otros tres resolvieron el problema opcional. Estos niños construyeron hileras de paletitas (que representaban a los niños mencionados en el problema) y jarritos para establecer la relación comparativa entre ambas cantidades. Las variables utilizadas fueron números pequeños y empleo de objetos concretos.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

De los 6 niños a quienes se les aplicó el problema todos respondieron correctamente, 5 mostraron comprensión, y en un caso no se identifica. 4 emplearon objetos concretos, dos de ellos con números grandes y los otros dos con números pequeños; hubo dos casos en que la resolución la realizaron sin objetos concretos con números pequeños. El niño cuya respuesta no se identifica sólo respondía "nomás dije cinco", sin embargo la respuesta es correcta. Los problemas opcionales facilitaron la resolución.

NIVEL PRIMARIA: Tercer grado.

A 5 niños se les aplicó el problema, todos respondieron correctamente, 4 necesitaron objetos concretos, y de estos, 3 resolvieron el problema con números pequeños y uno con números grandes. Un niño prescindió de los objetos y empleó números grandes, este niño posee un amplio dominio en el conteo de la serie numérica. Los problemas opcionales aparentemente no influyeron, sin embargo, fue notoria la necesidad de emplear números pequeños.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Fueron entrevistados 17 niños a nivel primaria, sin considerar a los de preescolar, la fatiga y la poca disponibilidad en el diálogo determinaron su exclusión para este problema. De los entrevistados 12 mostraron comprensión, 3 no y 2 no se identifica. Este problema es considerado difícil, más no fue así para los niños de segundo y tercero grado, e incluso hasta para de primero de primaria. Es posible que esto se haya debido a la influencia del entrevistador con los constantes cambios de términos en la pregunta del problema, combinándolos con el original y el opcional.

Nicolás (7 años).

Entrevistador: "Carlos tiene 9 jarritos... (bis) y esta Ana tiene 4 jarritos, esta tiene 4 jarritos. ¿Cuántos jarritos tiene de más Carlos que Ana?"
Nicolás: (señalando a Ana) "¿cuántos tiene?"
Entrevistador: "tiene 4 y el otro 9. Ahora necesitamos saber con cuántos se ha sobrepasado esta Ana (señala a Ana)"
Nicolás: (señalando a Ana) "¿ésta tiene 9?"
Entrevistador: "...éste tiene 9, ésta tiene 4 (señalando a Carlos y Ana) necesitamos saber con cuántos se ha sobrepasado él de más".
Nicolás: "¿éste tiene de más?" (señalando a Carlos)
Entrevistado: "Sí ese, ésta tiene 4 y éste 9 (señala a Ana y a Carlos) ¿cuántos tiene de más él? o ¿cuántos nos hace falta (señala a Ana) para alcanzar a tener como él (Carlos)".
Nicolás: (señala a Ana) "ésta" (luego piensa un poco y) "cinco"
Entrevistador: "¿Dónde empezaste?"
Nicolás: "¿Dónde empecé? (piensa y dice) "en el cinco"

Anita (8 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 15 jarritos"
Anita: (toma uno por uno los jarritos y los coloca junto a Carlos)
Entrevistador: "Ana tiene 6 jarritos"
Anita: (coloca 7 jarritos para Ana)
Entrevistador: "¿cuántos de más tiene Carlos?"

Anita: (cuenta los jarritos de Carlos) "quince"

Entrevistador: "quince, ¿cuántos tiene Ana?

Anita: "siete"

Entrevistador: "recuerda que dije seis"

Anita: (quita un jarrito dejando sólo seis)

Entrevistador. "Cuántos jarritos tiene de más Carlos, para que Ana tenga los mismos"

Anita: (hace un apareamiento y cuenta los no apareados) "nueve"

Según Riley et.al. (1983, p. 15) los problemas en los que interviene la comparación son "difíciles cuando menos para los niños pequeños".

Esto se debe dprobablemente a que "los niños carecen de los esquemas de acción que se requieren para planear una resolución al problema". En este caso, los problemas de Comparación requ8ieren del esquema de aparear. Aparear es un procedimiento complejo para los niños, yua que primero tienen que formar los dos conjuntos, después "aparear o casar", y luego "obtener resto" para lo cual tienen que "separar e identificar la diferencia entre los dos conjuntos.

Hudson (1980) refuta la hipótesis de que las dificultades de los niñois se deban a la carencia del esquema de aparear, sino más bien a la formulación verbal del problema. Hudson (1980), formuló problemas alternativos. El hacía a los niños dos preguntas distintas, una de ellas, era la pregunta comparativa usual en este caso ¿cuántos pájaros más que gusanos?, la otra, era una alternativa que Hudson ideó: "supón que los pájaros se les echaran encima a los gusanos, ¡cada pájaro trata de comerse un gusano!, ¿habrá un gusano para cada pájaro?... ¿cuántos pájaros se quedarían sin gusanos?".

Por esta razón se introdujo el problema opcional el cual influyó en la resolución. Aunque de manera no controlada se empleó una variedad de términos como son: "para alcanzar como él", "tiene de más él", "con cuántos se ha sobrepasado", "para alcanzar" prácticamente no son preguntas usuales, la usual es: "¿cuántos...más tiene... que" y el alternativo "¿cuántos...se quedan sin...? que fue poco observado.

Aurelia (6 años).

Entrevistador: "Hay 5 niños"
Aurelia: (coloca 5 paletitas representando a los niños)
Entrevistador. "Hay tres jarritos"
Aurelia: (Coloca tres jarritos)
Entrevistador: "Si se reparten los jarritos a cada niño. ¿Cuántos niños se quedarían sin jarritos?"
Aurelia: (observa a las dos hileras y dice) "dos"

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA: COMPARACION 1

COMPARACION (1)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero	CS4	2				
Segundo	CS4	3	VS3=	2		
Tercero	CS4	4	VS1 Ó VS3	1		
Total de estrategias		9		3		-

Nueve niños emplearon la estrategia concreta APAREANDO (CS4), 2 en primero, 3 en segundo y 4 en tercero de primaria. 3 niños emplearon estrategias verbales, 2 de segundo usaron el CONTEO ASCENDENTE (VS3) y uno de tercero no evidenció cla~~l~~ramente si la estrategia empleada era CONTEO REGRESIVO (VS1) o CONTEO ASCENDENTE (VS3).

Según DeCorte y Verschaffel (1987) "el problema de Comparación (1) se modela con la estrategia de APAREAMIENTO (CS4) que es la estrategia que utilizaron la mayoría de los niños para resolver este problema.

Isabel (niña de 8 años)

Entrevistador: "Hay 9 niños" (indica el uso de los materiales) y 4 jarritos"

Isabel: (forma dos hileras una de 9 paletitas y otra de 4 jarritos)

Entrevistador: "Si se repartieran los jarritos a los niños, ¿cuántos niños se quedarían sin jarritos?"

Isabel: (separa la hilera de 9, en una de 4 y otra de 5, señala cada una y dice) "estos si van a tener, estos no tendrán"

Los 2 niños de segundo que usaron la estrategia verbal CONTEO ASCENDENTE (VS3) no explicaron cómo llevaron a cabo el conteo, se limitaron a mencionar la cantidad con que iniciaron y con que terminaron, el siguiente ejemplo evidencia el uso de esta estrategia verbal.

Bonifacio (7 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 9 jarritos. Ana tiene 4 jarritos. ¿Cuántos jarritos más tiene Carlos que Ana?"

Bonifacio: "este tiene 9"

Entrevistador: "ese tiene 9, ¿cuántos tiene de más Carlos?"

Bonifacio: "cinco"

Entrevistador: "¿Cómo hiciste?"

Bonifacio: "Nomás lo pensé"

Entrevistador: "¿Dónde empezaste a contar en el 9 ó en el 4?"

Bonifacio: "en el cuatro"

Entrevistador: "en el 4. ¿Cómo contaste?, cuatro, ¿luego?"

Bonifacio: "cinco"

Entrevistador. "¿Luego?"

Bonifacio: "seis"

Entrevistador: "¿Luego?"

Bonifacio: "siete"

Entrevistador: "¿Luego?"

Bonifacio. "ocho"

Entrevistador: "¿Luego?"

Bonifacio: "nueve, así obtuve el nueve que tiene Carlos"

Los resultados son complicados en la interpretación debido a que las respuestas cortas y cerrardas, dice poco para identificar el procedimiento empleado. Sin embargo los datos coinciden con los descubrimientos de Carpenter y Moser (1982 y 1984) quienes identificaron "la estrategia de CONTEO ASCENDENTE (VS3) en una variante del Conteo verbal (cit. por: DeCorte y Verschaffel, 1987, p. 16).

Ninguna estrategia mental se observó. Esto refleja la dificultad que representa este problema, a pesar de contar con materiales disponibles, los niños tardan en la resolución.

PROBLEMA DE IGUALACION (6)

Carlos tiene 5 (7) jarritos.
Si a Ana se le perdieran 3 (12) jarritos) le quedarían los mismos jarritos que a Carlos.
¿Cuántos jarritos tiene Ana?

OPCIONAL Hay 5 (7) niños que van a tomar su atole y en la mesa hay algunos jarritos, si se quitaran 3 (12) jarritos le tocaría uno a cada quien. ¿Cuántos jarritos hay en la mesa?

Frecuencia de respuestas.

IGUALACION (6)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	0	4	1	5
Respuestas incorrectas	0	2	1	4	7
No hubo respuesta	0	4	1	0	5
Comprendió	0	0	3	2	5
No comprendió	0	6	2	3	11
No se identifica	0	0	1	0	1
Frecuencia de aplicación	0	6	6	5	17

a). Análisis del desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

Se aplicó a 6 niños, quienes presentaron una gran dificultad en la resolución; ninguno dio la respuesta correcta ni con el problema opcional; 4 niños se limitaron a construir dos conjuntos de jarritos, la dificultad se presentó al establecer la relación entre ambos. El resto se concretaron a dar la respuesta repitiendo los números que se indicaban en el problema.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

De los 6 niños a quienes se les aplicó este problema, 4 respondieron correctamente, uno en forma incorrecta, ya que dio como respuesta la segunda cantidad del problema, y uno no dio respuesta alguna.

Todos los niños requirieron del empleo de objetos concretos; 2 resolvieron el problema con números pequeños y 2 con números grandes. En cuanto a la consistencia entre la respuesta correcta y la comprensión, 3 niños mostraron comprensión, 2 no, y en uno no se identifica debido a la excesiva inducción del entrevistador en la resolución del problema.

Dos niños se desempeñaron con los problemas opcionales. Fue evidente que sin objetos concretos los niños tenían mayores dificultades para resolver y comprender el problema de Igualación (6).

NIVEL PRIMARIA: Tercer grado.

El problema se aplicó a 5 niños, hubo sólo un caso con respuesta correcta; 4 respondieron incorrectamente, dando como respuesta dos la primera y uno la segunda cantidad del problema. Todos necesitaron el empleo de los objetos concretos, dos con números grandes y 3 con números pequeños.

Se observó congruencia entre la respuesta correcta y la comprensión. El único niño con respuesta correcta evidenció su comprensión.

Las variantes de los problemas opcionales no influyeron significativamente.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Los datos obtenidos muestran una frecuencia muy baja en la comprensión. Resultó un problema difícil para los tres grados de primaria. Todos los niños utilizaron objetos concretos números pequeños. No se identifica con claridad la razón del alto grado de dificultad; por lo general los niños mostraban timidez. En el tercer grado sólo hubo un caso de respuesta correcta; en segundo se observaron más respuestas correctas a pesar de las dificultades. Ejemplo Zenaida (7 años).

Entrevistador: "Carlos tiene 7 jarritos, si esta Ana perdiera 12 jarritos" (Zenaida interrumpe)

Zenaida: "los pongo aquí" (toma uno en uno los jarritos hasta complementar los 7 jarritos).

Entrevistador: "éste tiene 7 y si perdiera 12 (el entrevistador señala a Ana y Zenaida interrumpe nuevamente):

Zenaida: (señalando a Ana) "le pongo doce"?

Entrevistador: "bueno"

Zenaida: (le coloca 12 jarritos a Ana)

Entrevistador: "escucha bien, (señalando a CArlos) aquel Carlos tiene 7, si esta Ana perdiera 12 jarritos, ¿cuántos jarritos tiene Ana?

Zenaida: (muestra fatiga y hasta después dice) "tiene doce"

Entrevistador: "Ana ¿tiene doce?"

Zenaida: (toma los jarritos de Carlos y los junta con los jarritos de Ana, formando un sólo conjunto y luego, etiqueta) "1, 2, 3, ...19" (el último número pronunciado es la respuesta) "diecinueve"

El principal problema que mostraron los niños en el primer intento de resolución fue que daban como resultado la segunda cantidad del problema, es decir, el número de jarritos de Ana. Esto se observó en 2 niños de primero, en 3 de segundo y en 4 de tercero; sólo dos niños de segundo grado resolvieron el problema en el segundo intento con el texto opcional.

Los niños de primero y tercero grado, persistieron con las dificultades después de formar los 2 conjuntos. Además, ninguno dio respuesta cuando los objetos concretos no estaban disponibles, aún con estos continuó siendo prolongada la resolución del problema y poco significó el planteamiento del problema opcional. Ejemplo:

LUISA (7 años):

Entrevistador: "este Carlos tiene 7 jarritos"
Luisa: (forma en hilera 7 jarritos)
Entrevistador: "Si esta Ana perdiera 12 jarritos, le quedarían los mismos que Carlos ¿cuántos jarritos tiene Ana?
Luisa: "doce"
Entrevistador: "¿Cómo supiste?"
Luisa: "lo pensé"

Hay clara evidencia de los apoyos de parte del entrevistador para que los niños, por lo menos algunos, encontraran el resultado; esta variable no se controló.

SABAS (7 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos"

Sabás: (toma 4 jarritos y se los coloca a la silueta de Carlos)

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos, si Ana perdiera 5 jarritos le quedarían los mismos que a Carlos.

Sabás: (no responde)

Entrevistador: (espera un momento y luego agrega) "a ver pónle"

Sabás: (toma 5 jarritos e incrementa el conjunto inicial)

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos tiene Ana?"

Sabás: "no sé"

Entrevistador: "A ver, de esos jarritos, ¿cuántos hay?"

Sabás: (etiqueta los jarritos) "1, 2 3, ...9" "nueve"

El problema de Igualación (6) resultó difícil hasta con el texto opcional.

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA: IGUALACION (6).

IGUALACION (6)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero	CA1=1 CA2=1 CA5=1	3				
Tercero	CA5=1 CA3=1	2				
Total de estrategias		5				

La frecuencia se concentró en la estrategias concretas probablemente debido a la dificultad que presentó el problema de Igualación (6). No hubo ninguna estrategia verbal ni mental. Se aprecian las estrategias concretas, de AGREGAR (CA1), de JUNTAR (CA2) y de JUNTAR SIN MOVERLOS (CA3), y en dos casos el APAREAMIENTO INVERSO (CA5). Las tres primeras estrategias muestran que el problema de Igualación (6) fue solucionado como Cambio (1). Los niños entendieron como conjunto inicial los jarritos de Carlos y los de Ana como conjunto de cambio. Dos niños, uno de segundo y otro de tercero, emplearon la estrategia de APAREAMIENTO INVERSO (CA5), la cual es la que mejor modela este problema.

Anita (8 años)

Entrevistador: "Hay 7 niños que van a tomar su atole... (bis) y en la mesa hay algunos jarritos, no se sabe cuántos, si se quitaran 12 jarritos entonces les tocaría uno a cada quien. ¿Cuántos jarritos hay en la mesa?
Anita: (No responde, ni actúa, queda pensativa)
Entrevistador: "Hay 7 niños, ponga en la mesa los 7 niños"
Anita: (representa en hilera con paletitas a los 7 niños)
Entrevistador: ¿Cuántos jarritos hay en la mesa?"
Anita: (No responde)
Entrevistador: "estos ya tienen y quitas los que sobran"
Anita: (Aparea las paletitas -niños- con los jarritos, en otra hilera forma los 12 jarritos que se tiene que quitar, cuenta los apareados y los no apareados) "diecinueve".

PROBLEMA DE CAMBIO (3)

Carlos tenía 3 (10) jarritos.

Luego, Ana le dio algunos jarritos más.

Ahora Carlos tiene 6 (17) jarritos.

¿Cuántos jarritos le dio Ana?

Frecuencia de respuestas.

CAMBIO (3)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	2	3	2	7
Respuestas incorrectas	0	4	3	2	9
No hubo respuesta	0	0	0	1	1
Comprendió	0	2	4	2	8
No comprendió	0	4	2	2	8
No se identifica	0	0	0	1	1
Frecuencia de aplicación	0	6	6	5	17

a). Análisis del desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL PRIMARIA: Primer grado.

De los 6 niños a quienes se les aplicó este problema, 2 dieron respuestas correctas y 4 incorrectas. Los primeros se valieron de objetos concretos, construyeron un conjunto inicial, luego añadieron 3 más para tener 6 jarritos, y dieron como respuesta el número de jarritos que agregaron. Los que dieron una respuesta incorrecta sólo se limitaron a colocar objetos formando dos conjuntos. La dificultad se presentó al tratar de establecer la relación comparativa entre ambos conjuntos.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Este problema se aplicó a 6 niños, 3 respondieron correctamente y 3 de manera incorreta. 5 niños necesitaron de los objetos concretos y para resolver el problema hubo sólo un caso que prescindió de ellos. Predominó el manejo de números pequeños. Un niño que dio una respuesta incorrecta evidenció la comprensión, a través del procedimiento empleado: formó un conjunto inicial. Con el número menor del problema, agregó jarritos hasta llegar al número mayor, y finalmente contó los jarritos que agregó para dar la respuesta.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

En este grado, a 5 niños se les aplicó el problema: 2 respondieron correctamente y 2 incorrectamente. De estos últimos uno dio como respuesta la segunda cantidad del problema y el otro un número al azar, lo que evidenció su falta de comprensión. En la resolución de estos problemas, sólo 2 niños prescindieron de los objetos.

Las dificultades fueron comunes debido a la confusión con algunas palabras en la lengua nahuátl; cuando se utilizaban verbos en pasado, era más difícil para los niños establecer la relación involucrada en el problema que cuando se trataba de un verbo en presente.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Por lo general, se observó congruencia entre la cantidad de la respuestas correctas y la comprensión del problema. La mayoría de los niños necesitó objetos concretos y números pequeños para resolverlo; sólo un niño de segundo y 2 de tercero de primaria prescindieron de los objetos concretos.

Fue común la dificultad para establecer relaciones entre los dos conjuntos. Cuando se les planteaba el problema con objetos, por ejemplo: "Carlos tenía 3 jarritos", formaban un conjunto de 3 jarritos, pero cuando se le decía: "Luego, Ana le dio algunos jarritos más, ahora Carlos tiene 6 jarritos", en esta parte se quedaban sin saber qué hacer, algunos terminaron sumando las cantidades o dando una de las dos como resultado, aún mucho mayor fue la dificultad cuando los objetos concretos no estaban disponibles.

JOSE (6 años):

Entrevistador: "Carlos tenía 3 jarritos, luego, Ana le dió algunos más. Ahora Carlos tiene 6 jarritos, ¿Cuántos jarritos le dio Ana?"
José: (no contesta)
Entrevistador: "A ver toma los jarritos aquí. Carlos tiene 3 jarritos"
José: (Coloca 3 jarritos para Carlos)
Entrevistador: "Luego, Ana le dio algunos jarritos más, ahora

Carlos tiene 6 jarritos. ¿Cuántos jarritos le dio a Ana?"

José: (No responde)

Entrevistador: "Tenía 3, le dieron algunos, no sabemos cuántos, ahora tiene 6, ¿cuántos le dieron?"

José: "ocho"

BONIFACIO (7 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 10 jarritos. Luego, Ana le dio algunos jarritos más, ahora Carlos tiene 17 jarritos. ¿Cuántos jarritos le dio Ana?"

Bonifacio: "No sé"

Entrevistador: "Escuha bien, Carlos tiene 10 jarritos, ahora entrégale 10 jarritos a Carlos".

Bonifacio: (Coloca 10 jarritos junto a Carlos)

Entrevistador. "¿De quienes son?"

Bonifacio: "Carlos"

Entrevistador: "Luego, Ana le dio algunos jarritos, ahora Carlos tiene 17 jarritos. ¿Cuántos jarritos le dio Ana?"

Bonifacio: "veinticinco" (sumó)

Entrevistador: "Tiene 10 jarritos, le dieron algunos, ahora tiene 17 ¿Cuántos le dieron?"

Bonifacio: "diecisiete"

Según Riley et.al.: (1983) muchos niños de párvulos y de primer año encuentran dificultades para resolver este problema. Dada la posicion de la incógnita en este problema, para encontrar la respuesta es necesario realizar una resta del conjunto resultante menos el conjunto inicial para obtener el conjunto de cambio.

Esto explica en parte, las dificultades de los niños de habla nahuátl. Para ellos resultó un problema difícil; fue notorio en todos los entrevistados el abstecionismo en la toma de los objetos concretos y la tardanza para dar alguna respuesta. Estas actitudes condujeron al entrevistador a realizar cambios de los términos en el planteamiento original del problema, detectándose en 10 casos el empleo de la frase "no sabemos cuantos" como si fuera problema opcional de Cambio (6). En el caso de José (6 años) citado de ejemplo en la página anterior, el entrevistador repitió frase por frase el problema, e incluso llegó a indicarle algunas acciones.

SABAS (7años):

Entrevistador: "Carlos tiene 10 jarritos. Luego Ana le dio algunos, ahora Carlos tiene 17 jarritos. ¿Cuántos jarritos le dio Ana?"

Sabás: "No sé"

Entrevistador: "Escucha bien, Carlos tiene 10 jarritos, ahora entrégale 10 jarritos a Carlos"

Sabás: (Coloca 10 jarritos para Carlos)"

Entrevistador: "¿De quién son esos?"

Sabás: "Carlos"

Entrevistador: "Luego, Ana le dio algunos, ahora Carlos tiene 17 jarritos. ¿Cuántos jarritos le dio Ana?"

Sabás: (Ratifica el número de jarritos, agrega uno que hacía falta. Luego cuenta los jarritos de Carlos) "1, 2, 3, ...10"

El uso de la lengua materna del niño implicó dificultad en la comprensión del problema, debido a que el término "algunos" en náhuatl se dice "se ome" que traducido literalmente diría "uno dos". Es posible que el niño aún no haya llegado a conceptualizar el término. Pudo haberse utilizado la palabra "Sekinok" que quiere decir "otros" y es más claro connotativo, lo cual probablemente hubiera facilitado la comprensión del problema, pero esto pasó inadvertido en el momento de la entrevista.

Un error de la entrevista fue quizá que no se indagó cuáles son los términos más usuales en las familias de Chiatipán. Por ejemplo, otra manera de decir "algunos" es "seomejtsitsi" que se traduce como "unos cuantitos". Son variantes que ni la escuela ha considerado.

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS EN LA RESOLUCION DEL PROBLEMA: CAMBIO (7)

CAMBIO (3)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero	CS4=1 CS3=2	3				
Segundo	CS3	4				
Tercero	CS3	2				
Total de estrategias		9				

8 niños utilizaron la estrategia de AÑADIR (CS3), y en un caso se observó la estrategia de APAREAMIENTO (CS4). Los resultados coinciden con los estudios realizados por los autores DeCorte y Verschaffel (1987:) quienes afirman que el problema Cambio (3) se modela mejor con la estrategia de AÑADIR (CS3). En esta estrategia los niños construyen un conjunto con el número más pequeño y le agregan objetos hasta llegar al más grande. Carpenter y Moser (1981) encontraron también que los niños recurrieron a esta estrategia de adición (CS3) y utilizaron la estrategia de APAREAMIENTO. (Cit. por: Riley et.al. 1983,). En el presente estudio no se observó algo diferente, hubo coincidencia.

Es notorio que las estrategias empleadas tienen una estrecha relación con el problema.

FRANCISCA (7 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 3 jarritos"

Francisca: (Toma 3 jarritos y se los coloca a Carlos)

Entrevistador: "Luego, Ana le dio algunos jarritos, ahora Carlos tiene 6 jarritos. ¿Cuántos le dio a Ana?".

Francisca: (Incrementa el conjunto inicial de 3 jarritos hasta formar uno grande de 6 jarritos)

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos le dio a Ana?"

Francisca: "Siete"

A esta altura de la entrevista a los niños se les nota cansancio y en consecuencia un aparente desinterés por participar. En sí, el problema de Cambio (3) está considerado como "un problema de dificultad intermedia" (DeCorte y Verschaffel, 1987) más no fue así para los niños de habla náhuatl. En los 3 primeros grados de primaria los resultados muestran un alto grado de dificultad, es decir, resulta un problema difícil (complicándose por ser la sesión tan prolongada). En términos generales tiene coincidencia con los autores mencionados en cuanto a este problema.

En la resolución de este problema predominó el uso de los objetos concretos con números pequeños en los tres grados de primaria. Cuatro niños de segundo grado y 2 más de tercero, emplearon la estrategia de AÑADIR CS3, que como se ha dicho es la que mejor modela el problema de Cambio (3). La mayor parte de las dificultades presentadas fueron por la falta de comprensión de los términos en la lengua náhuatl, más no precisamente por la estructura del problema, aunque no se puede descartar que resultó ser un problema difícil en los tres primeros grados de primaria.

PROBLEMA DE COMPARACION (3)

Carlos tiene 4 (7) jarritos

Ana tiene 5 (9) jarritos más que Carlos.

¿Cuántos jarritos tiene Ana?

Frecuencia de respuestas.

COMPARACION (3)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	1	3	2	6
Respuestas incorrectas	0	3	2	3	8
No hubo respuesta	0	2	1	0	3
Comprendió	0	1	3	2	6
No comprendió	0	4	3	3	10
No se identifica	0	1	0	0	1
Frecuencia de aplicación	0	6	6	5	17

a). Análisis en el desempeño de los niños por nivel y grados.

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

Se les pidió a 6 niños que resolvieran este problema, uno respondió correctamente, 3 incorrectamente y 2 no dieron respuesta alguna. Para tal efecto todos necesitaron de los objetos concretos y números pequeños. Entre la comprensión y la respuesta correcta existe congruencia. Sólo un niño formó dos conjuntos y dio por respuesta el número 7. Es posible que ésta sea una respuesta al azar.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Se aplicó a 6 niños la entrevista, 3 respondieron correctamente, 2 de manera incorrecta, dando como respuesta la segunda cantidad del problema, y uno no respondió. Un niño prescindió de los objetos concretos y usó números pequeños, 2 emplearon los materiales concretos, uno con números pequeños y otro con grandes.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

De los 5 niños a quienes se les aplicó este problema, 2 respondieron correctamente y 3 de forma incorrecta. Estos últimos en los 2 intentos que se les aplicó el problema contestaron ya seas con la primera o segunda cantidad del problema. De los 2 niños con respuesta correcta, uno no requirió de objetos concretos y empleó números grandes. El otro, usó objetos y números pequeños.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

El problema resultó difícil para los tres grados de primaria, y aún más para los niños de primero. Sólo un niño de primer grado dio la respuesta correcta, pero no hay claridad de que haya comprendido, pues recibió ayuda del entrevistador.

Por lo menos todos los niños que emplearon objetos concretos llegaron a formar dos conjuntos, pero no pudieron estableer la relación de comparación entre ambos. En esta situación influyó una dificultad de la lengua náhuatl, que se explicará más adelante.

Aurelia (6 años).

Entrevistador. "Carlos tiene 2 jarritos, dale 2 jarritos a Carlos"

Aurelia: (coloca 2 jarritos para Carlos)

Entrevistador: "Ana tiene 4 jarritos más que Carlos. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?"

Aurelia: "cuatro"

Entrevistador: "Carlos dice tengo 2 y Ana 4 de más. ¿Cuántos entonces tiene Ana?"

Aurelia: "cuatro"

Eutiquio (8 años)

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos, Ana tiene 5 jarritos más que Carlos. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?"

Eutiquio: "cuatro"

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos, Ana tiene 5 más que Carlos. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?"

Eutiquio: "cinco".

En un estudio longitudinal realizado por Carpenter y Moser (1980) se osbservó que para los niños, aún después de recibir una instrucción escolar, los problemas de Comparación (7) siguieron siendo difíciles. En una primera entrevista los errores consistieron en responder con uno de los datos. En la segunda entrevista los errores se dividieron casi por partes iguales, entre los que contestaron con uno de los datos y los que escogieron la operación equivocada. Esto sugiere que los niños habían aprendido a asociar su procedimiento de apareamiento con la pregunta ¿cuántos más que?. (Cit. por Riley, et.al.: 1983)

Diferentes fueron las ayudas que los niños recibieron, como son: leer frase por frase, realizar cambio de términos espontáneamente, como "por todo esto", "tiene mucho más" "esta se pasa de más", aún así no se observó mejoría en el desempeño de los niños.

Nicolás (7 años).

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos, a ver le damos 4 jarritos a aquel Carlos"
Nicolás: (coloca 4 jarritos para Carlos) "cuatro"
Entrevistador: "Aquel Carlos tiene 4 jarritos. Ana tiene 5 de más (señala a Ana) ésta se pasa 5 de más...(bis)"
Nicolás: "de más" (coloca 5 jarritos para Ana)
Entrevistador: "sí, de más... escucha bien ahora, aquel Carlos ¿cuántos tiene?
Nicolás: "cuatro"

Entrevistador: "Lo que tiene Carlos y Ana 5 de más, ¿cuántos jarritos por todo tiene Ana?"

Nicolás: "Cinco"

Entrevistador: "Aparte de los 4, ésta tiene 5 de más... quiere decir ésta ya tiene 4 también, luego tiene 5"

Nicolás: ¿Por todo esto? (señala el conjunto de Ana y de Carlos etiqueta y dice) "nueve"

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE: COMPARACION (3)

COMPARACION (3)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero	CA1=	1				
Segundo	CA3=	2			MA1 o MA2	1
Tercero	CA5=	1			MA1 o MA2	1
Total de estrategias		4				2

La frecuencia de estragegias se concentra en las concretas: una estrategia de AGREGAR (CA1), 2 estrategias de JUNTAR SIN MOVERLOS (CA3) y una estrategia de APAREAMIENTO INVERSO (CA5). También 2 niños evidenciaron la estrategia mental, aunque no con mucha claridad, HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO (MA1) o HECHOS CONOCIDOS DESDE EL MAS GRANDE (MA2).

La resolución de los niños sólo fue posible con los materiales concretos disponibles. Para los de primer grado resultó un problema difícil. El único niño que logró la resolución empleó números muy pequeños, cuyo resultado es igual a "cinco" (2+3).

Francisco (6 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 2 jarritos"

Francisco: (Coloca 2 jarritos junto a la silueta de Carlos)

Entrevistador: "Ana tiene 3 jarritos más que Carlos"

Francisco: (Agrega 2 jarritos más al conjunto inicial, en seguida agrega uno más)

Entrevistador: "¿Cuántos jarritos tiene ahora Carlos?"

Francisco: "seis"

Entrevistador: "veamos"

Francisco: (entiende que debe contar y etiqueta los jarritos de uno en uno, diciendo) "1, 2, 3, ...5" "cinco"

Los niños formaron los dos conjuntos, contaron los objetos sin unir los conjuntos físicamente, primero etiquetaron un conjunto y continuaron con el siguiente hasta terminar con todo, es decir, usaron la estrategia de JUNTAR SIN MOVERLO (CA3).

Luisa (7 años):

Entrevistador: "Carlos tiene 7 jarritos...(bis), éste tiene 7"

Luisa: (Coloca 7 jarritos a la silueta de Carlos)

Entrevistador: "Esta Ana tiene 9 jarritos de más"... (bis)

Luisa: (Coloca 9 jarritos)

Entrevistador: "Ahora escucha, Carlos tiene 7, Ana tiene 9 de más ¿cuántos tiene Ana por todo?

Luisa: (Cuenta los 9 jarritos) "nueve"

Entrevistador: ¿nueve? ¿cuánto tiene por todo?

Luisa: (No contesta)

Entrevistador: "Qué vamos a hacer si incrementara 7, Carlos tiene 7, de esos 7 también tiene Ana, sólo que no se ve lo que sumaste, ¿Cuánto fue por todo?"

Luisa: (Se queda pensativa, luego, cuenta de manera corrida y a simple vista los dos conjuntos, empieza en el mayor y continúa con el menor y dice) "1, 2, 3,... 7, 8, 9, ...15"

Entrevistador: "¿Quince?, cuenta bien"

Luisa: (Realiza un conteo estacionario o fijo, es decir, no mueve los conjuntos, comienza a etiquetar los jarritos del conjunto mayor y continúa con el conjunto menor) "dieciseis".

Es notorio el apoyo del entrevistador en la resolución del problema, sin embargo, hay evidencias de que otros niños recibieron ayudas y no pudieron comprender. La única estrategia de APAREAMIENTO INVERSO (CA5) observada en el grado de tercero, la niña formó dos hileras, la primera representaba la cantidad inicial y la segunda representaba la primera y segunda cantidad.

Tomasa (8 años).

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos"

Tomasa: (Coloca 4 jarritos junto a la silueta de Carlos)

Entrevistador: "Carlos tiene 4 jarritos, Ana tiene 5 jarritos más que Carlos"

Tomasa: (le coloca 5 jarritos a Ana)

Entrevistador: "tiene 4 señala a Carlos, pero Ana tiene 5 más que Carlos, ¿cuántos jarritos tiene Ana?"

Tomasa: "cinco"

Entrevistador: "Si tiene 5 más, ¿cuántos tenía antes?"

Tomasa: "tres"

Entrevistador: "¿tres? a ver, pon los tres?"

Tomasa: (coloca tres jarritos)

Entrevistador: "Quiere decir que ¿cuántos tenía Ana ya?"

Tomasa: "cuatro"

Entrevistador: "a ver acomplétale, falta uno allí"

Tomasa. (Agrega el jarrito faltante)

Entrevistador: "Eso, ¿cuántos jarritos tiene Ana?"

Tomasa: (cuenta etiquetando los objetos del 1 al 9 y da como resultado al último número pronunciado) "1, 2, 3, ...9" (la primera hilera de jarritos sólo sirvió de referencia).

No hay claridad en la estrategia mental observada en los grados de segundo y tercero, porque cuando se les pidió a los niños que justificaran su respuesta se limitaron a responder "los conté" o "lo supe". Estos indicadores no determinan si la estrategia, es HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO (MA1) o HECHOS CONOCIDOS

DESDE EL MAS GRANDE (MA2). Aunque no se descarta la posibilidad de que puede ser una estrategia de HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO, tal afirmación se sostiene en dos cosas, los niños (Bonifacio de segundo y Gregorio de tercero) tienen facilidad en el conteo de la serie numérica y un avance en el bilingüismo; el niño de segundo utilizó los números 4 y 5 cuya suma es menor que diez; el de tercero, empleó números 7 y 9 cuya suma es menor que veinte.

Los datos indican los cambios que van obteniendo los niños de un grado a otro. Las estrategias empleadas no tienen gran diferencia, con las observadas por los investigadores que hemos referido. Teniendo los materiales disponibles la estrategia representativa para el problema de Comparación (7) es el APAREAMIENTO INVERSO (CA5), que fue observada en una sola ocasión y consiste en construir dos conjuntos y poner en correspondencia uno a uno sus elementos.

Otra estrategia apropiada para resolver el problema de Comparación (3) es el Conteo Total con Modelos que consiste en formar dos conjuntos y juntarlos, moviendo los dos o uno de los conjuntos para formar uno grande; o bien, contar sin mover los conjuntos, a partir del primer sumando mencionado en el problema. Esta estrategia fue empleada por los niños de segundo.

Un factor no precisamente determinante pero que influyó en cierta grado, es la lengua. Hubo por el momento que encontrar un término más adecuado para designar "más que". En este caso se optó por la palabra "tlapiuili" entendida como "de más, se usó como sinónimo de "más que" pero no fue comprendida. El entrevistador al advertir esto, realizó cambios de términos como "mopiuilijtok" -tiene de más-, o "tlapanotok" -ha rebasado- y se llegó a usar el término de "achimiyak" -un poco más".

PROBLEMA DE IGUALACION (3)

Carlos tiene 4 (7) jarritos y necesita 5 (9) jarritos para tener lo mismo que Ana. ¿Cuántos jarritos tiene Ana?

Frecuencia de respuestas.

IGUALACION (3)	PREESC.	1o.	2o.	3o.	TOTAL
Respuestas correctas	0	0	0	4	4
Respuestas incorrectas	0	3	4	1	8
No hubo respuesta	0	2	2	0	4
Comprendió	0	0	0	4	4
No comprendió	0	5	6	1	12
No se identifica	0	0	0	0	0
Frecuencia de aplicación	0	5	6	5	16

a). Análisis del desempeño de los niños por niveles y grados.

NIVEL PRIMARIA: Primer año.

Este problema se aplicó a 5 niños y presentó dificultad para su comprensión pues ninguno logró resolverlo. 3 de ellos se concretaron a construir los dos conjuntos y 2 niños dieron el segundo número del problema como respuesta.

NIVEL PRIMARIA: Segundo año.

Fueron entrevistados 6 niños; no hubo ninguna respuesta correcta: 2 niños no comprendieron el problema y se pasaron preguntando: "¿cuánto necesita éste?", "¿necesita más?", "¿cuánto tiene éste?". De los otros 4, 2 respondieron con la primera cantidad del problema y los otros 2 con la segunda. En el intento de la resolución todos usaron objetos concretos.

NIVEL PRIMARIA: Tercer año.

Se aplicó a 5 niños, 4 respondieron correctamente y uno de manera incorrecta, quien dio por respuesta la segunda cantidad del problema. De los que resolvieron el problema 3 necesitaron los materiales concretos, 2 se desempeñaron con números pequeños y uno con números grandes; un niño prescindió de los objetos y usó números grandes. Se observó congruencia entre la respuesta correcta y la comprensión.

b). ANALISIS GLOBAL DEL PROBLEMA.

Este problema fue introducido en la entrevista intencionalmente para detectar el grado de dificultad que presenta, ya que en ninguno de los autores que se ha venido mencionando, lo ha considerado en sus estudios. De los datos obtenidos quizá no son muy confiables, debido a que en el momento de la aplicación todos los niños ya mostraban fatiga, predominó el poco interés en atender la entrevista, a pesar de estas circunstancias los niños de tercer grado de primaria evidenciaron estrategias de resolución. TOMASA (8 años):

Entrevistador. "Carlos tiene 4 jarritos"
Tomasa: (coloca 4 jarritos a la silueta de Carlos)
Entrevistador: "él necesita 5 jarritos más todavía, para tener los mismos que ésta (señala a Ana)
Tomasa: (Agrega 5 jarritos al conjunto inicial)
Entrevistador: "¿Cuántos jarritos tiene Ana?"
Tomasa: (ve los jarritos y dice) "nueve"

Es notoria la dificultad de los niños de los dos primeros grados de primaria, sin embargo, hasta los que no dieron respuesta construyeron los dos conjuntos, los jarritos que tiene Carlos y los que necesita. La dificultad surgió en la comprensión comparativa "para tener lo mismo que".

C. ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE: IGUALACION (3).

IGUALACION (3)	CONCRETA	TOT.	VERBAL	TOT.	MENTAL	TOT.
Preescolar						
Primero						
Segundo						
Tercero	CA1=1 CA3=2	3			MA1=	1
Total de variables		3				1

En este problema hubo tres niños que emplearon estrategias concretas, de los cuales, uno evidenció la estrategia de AGREGAR (CA1), y 2 la de JUNTAR SIN MOVERLOS (CA3). Un niño empleó la estrategia mental HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO (MA1).

En seguida se describen los procedimientos llevados a cabo por los niños para resolver el problema. Aunque en algunos casos el entrevistador ayudó a los niños, en otros ellos procedieron por sí solos.

Tomasa (8 años)

Modela con la estrategia concreta de AGREGAR (CA1), primero forma una hilera de 4 jarritos, después agrega 5 jarritos más a la hilera inicial, para dar la respuesta, cuenta los jarritos y el último número pronunciado es el resultado. Los otros dos que utilizaron la estrategia JUNTAR SIN MOVERLOS (CA3). (Anita y

Eutiquio ambos de 8 años, procedieron de manera similar, sólo que Anita usó números grandes y Eutiquio números pequeños. Primero formaron un primer conjunto, después un segundo conjunto con el segundo dato del problema, que son los que necesita Carlos, Cuando entienden que esto es para tener lo mismo que Ana, proceden a unir los dos conjuntos al contarlos más no físicamente, realizan el conteo con el primer conjunto y continúan con el segundo, el último número pronunciado es la respuesta. Eutiquio a pesar de que cuenta sin mover los conjuntos, cuando se le pregunta cómo obtuvo la respuesta, contesta: "los junté".

Fue notoria la dificultad en la comprensión de la estructura semántica del problema y aún fue mayor cuando los objetos concretos no estuvieron disponibles.

CONCENTRADO GLOBAL DE LOS RESULTADOS

OBTENIDOS EN LA APLICACION DE LOS PROBLEMAS VERBALES

DE ADICION Y SUSTRACCION

PROBLEMA	FRECUENCIA APLICACION	SI	NO	?	ACIERTOS RC/FA*
CAMBIO 1	24	13	9	2	10/24
CAMBIO 2	23	14	7	2	15/23
IGUALACION 1	22	14	8	0	13/22
COMBINAC 2	20	13	4	3	14/20
COMBINAC 1	20	13	7	0	12/20
CAMBIO 6	22	15	7	0	15/22
COMPARAC 1	17	12	3	2	15/17
IGUALACION 6	17	5	11	1	5/17
CAMBIO 3	17	8	8	1	7/17
COMPARAC 3	17	6	10	1	6/17
IGUALACION 3	16	4	12	0	4/16

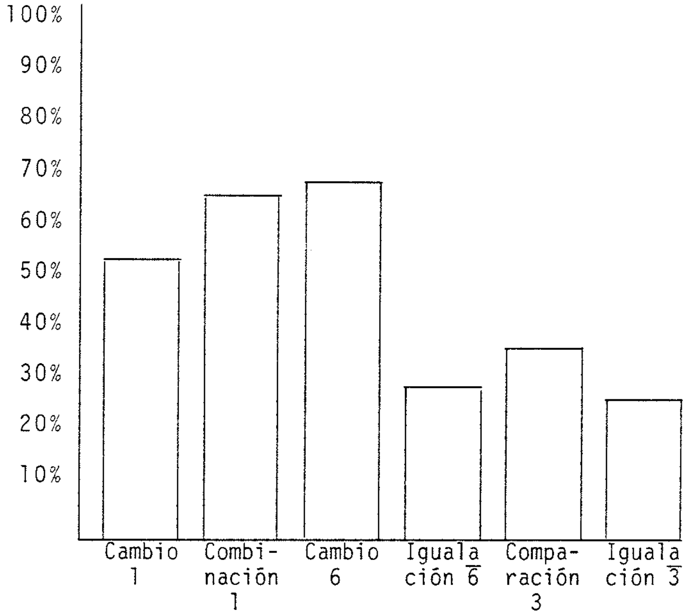
* Esta columna indica los aciertos considerando la relación en las respuestas correctas (RC) con respecto a la Frecuencia de aplicación (FA)

TABLA 2

NIVELES DE DIFICULTAD DE LOS PROBLEMAS VERBALES

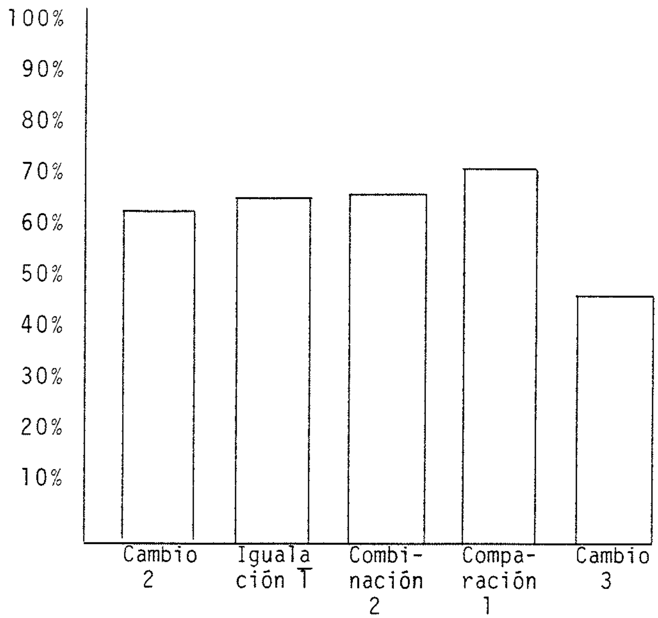
PROBLEMAS	FRECUENCIA DE COMPRENSION	PORCENTAJE DE EXITO
CAMBIO 1	13 de 24	54.1
CAMBIO 2	14 DE 23	68.8
IGUALACION 1	14 DE 23	63.6
COMBINACION 2	13 DE 20	65.0
COMBINACION 1	13 DE 20	65.0
CAMBIO 6	15 DE 22	68.1
COMPARACION 1	12 DE 17	70.5
IGUALACION 6	5 DE 17	29.4
CAMBIO 3	8 DE 17	41.0
COMPARACION 3	6 DE 17	35.2
IGUALACION 3	4 DE 16	25.0

Frecuencia de aplicación de los problemas verbales que se resuelven mediante una ADICION y la frecuencia de comprensión de su estructura



Problema: F. Comprensión | | F. Aplicación | |

Frecuencia de aplicación de los problemas verbales que se resuelven mediante una SUSTRACCION y la frecuencia de comprensión de su estructura



Problema: F. Comprensión [ ] F. Aplicación [ ]

TABLA 3

RELACION ENTRE EL NIVEL ESCOLAR Y LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCION EMPLEADAS EN LOS PROBLEMAS VERBALES DE ADICION Y SUSTRACCION

PROBLEMAS DE ADICION

ESTRATEGIA / GRADO	CONCRETA	VERBAL	MENTAL
PREESCOLAR	0	0	1
PRIMERO	11	0	1
SEGUNDO	12	5	6
TERCERO	12	4	4
T O T A L	35	9	12

PROBLEMAS DE SUSTRACCION

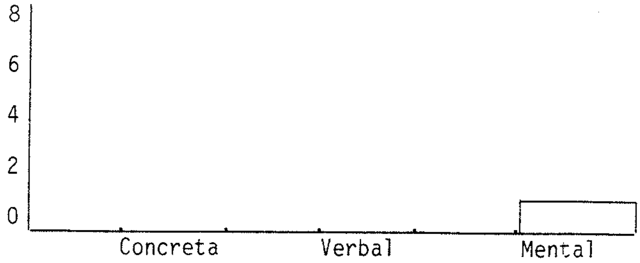
ESTRATEGIA / GRADO	CONCRETA	VERBAL	MENTAL
PREESCOLAR	3	0	1
PRIMERO	13	0	1
SEGUNDO	17	4	1
TERCERO	13	4	2
T O T A L	46	8	5

G R A F I C A   3

Estrategias utilizadas por grado escolar para la resolución de problemas verbales de ADICION

Aplicación:

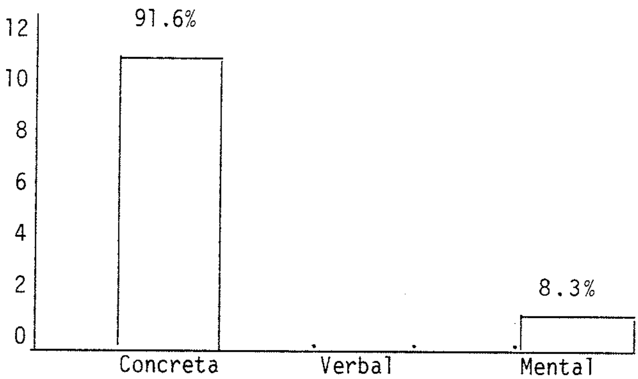
PREESCOLAR



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	0	0.0
Verbal=	0	0.0
Mental=	1	100%

Aplicación:

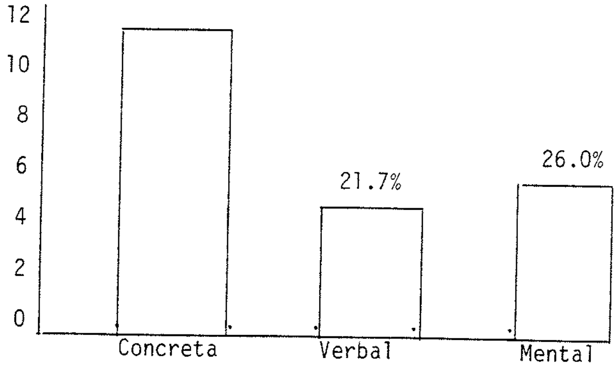
PRIMER GRADO



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	11	91.6
Verbal=	0	0.0
Mental=	1	8.3

Aplicación:

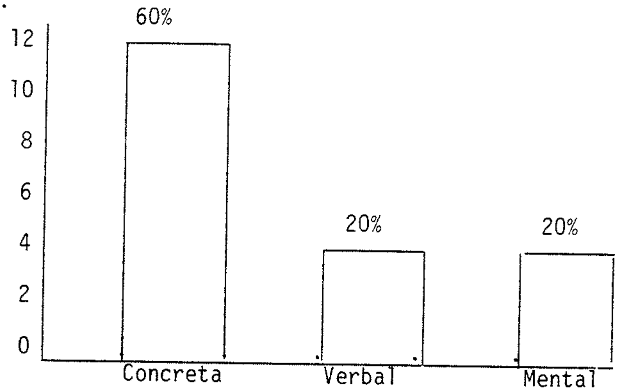
SEGUNDO GRADO



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	12	52.1
Verbal=	5	21.7
Mental=	6	26.0

Aplicación:

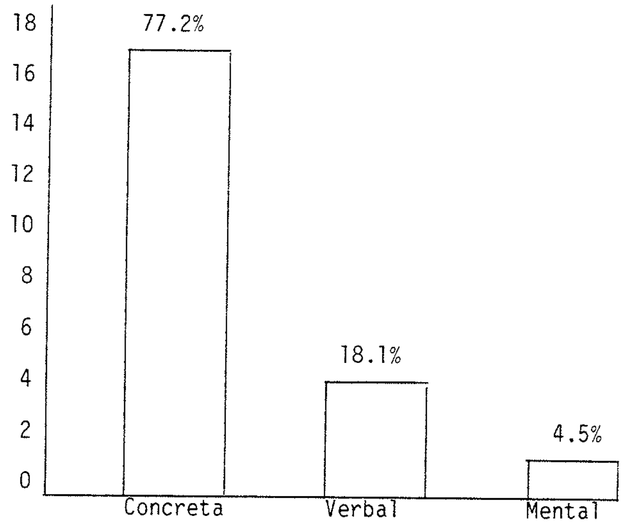
TERCER GRADO



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	12	60
Verbal=	4	20
Mental=	4	20

Aplicación:

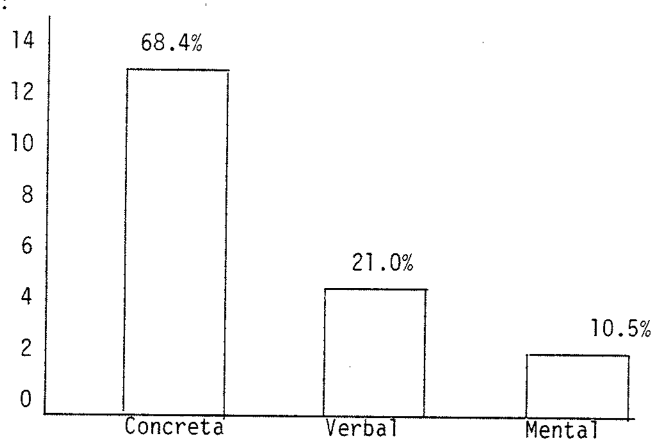
SEGUNDO



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	17	77.2
Verbal=	4	18.1
Mental=	1	4.5

Aplicación:

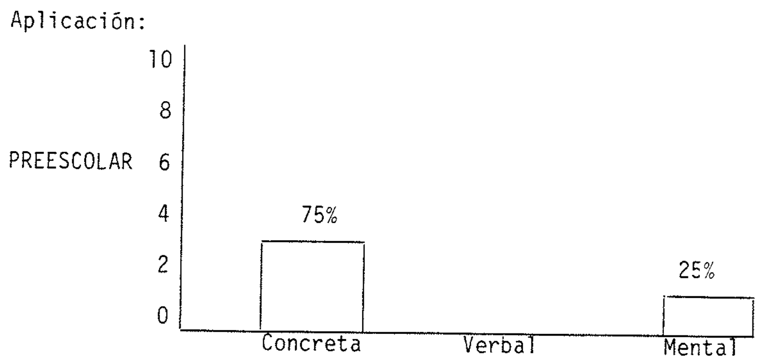
TERCERO



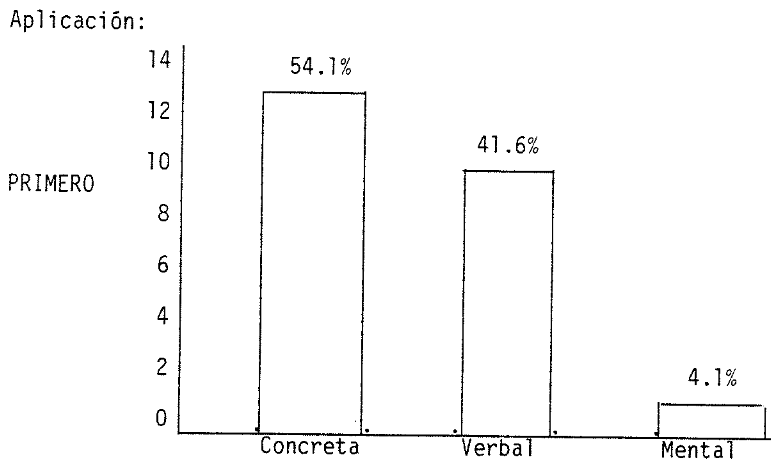
	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	13	68.4%
Verbal=	4	21.0%
Mental=	2	10.5%

G R A F I C A   4

Estrategias utilizadas por grado escolar para la resolución de problemas verbales de SUSTRACCION



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	3	75.0
Verbal=	0	0.0
Mental=	1	20.0



	Frecuencia:	Porcentaje:
Concreta=	13	54.1
Verbal=	10	41.6
Mental=	1	4.1

FRECUENCIA DE ESTRATEGIAS EMPLEADAS POR GRADO ESCOLAR

EN CADA PROBLEMA VERBAL DE ADICION Y SUSTRACCION

ESTRATEGIAS	**CONCRETA**				**VERBAL**				**MENTAL**			
GRADOS	P.E.	1o.	2o.	3o.	P.E.	1o.	2o.	3o.	P.E.	1o.	2o.	3o.
CAMBIO 1	-	3	-	1	-	-	3	1	1	-	3	1
CAMBIO 2	1	4	4	4	-	-	-	-	1	1	-	1
IGUALACION 1	1	2	4	-	-	-	-	2	-	-	-	-
COMBINACION 2	1	3	2	3	-	-	-	1	-	-	1	1
COMBINACION 1	-	3	4	2	-	-	1	1	-	-	1	1
CAMBIO 6	-	4	3	3	-	-	1	2	-	1	1	-
COMPARACION 1	-	2	3	4	-	-	2	1	-	-	-	-
IGUALACION 6	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
CAMBIO 3	-	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPARACION 3	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	1
IGUALACION 3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1
T O T A L	3	24	29	25	-	-	9	8	2	2	7	6

TABLA 4

FRECUENCIA DE ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS VERBALES DE ADICION Y SUSTRACCION

PROBLEMAS DE ADICION

PROB	CONC	TOT.	VERB.	TOT.	MENT.	TOT.	TOTAL	TOT. MTRA
CAM 1	CA1-1 CA2-1 CA3-2	4	VA1-	4	MA1 ó MA2	5	13	24
COMB 1	CA1=2 CA2=2 CA3=5	9	VA2=2 VA4=1	2	MA1 ó MA2	2	13	20
CAM 6	CA1=2 CA2=1 CA3=8	11	VA2=1 VA4=2	3	MA1 ó MA2	2	16	22
IGUA 6	CA1=1 CA2=1 CA3=1 CA5=2	5		0		0	5	17
COMP 3	CA1=1 CA3=2 CA5=1	4		0	MA1 ó MA2	2	6	17
IGUA 3	CA1=1 CA3=2	3		0	MA1=	1	4	16
TOT.								

TABLA 4

FRECUENCIA DE ESTRATEGIAS EMPLEADAS PARA

LA RESOLUCION DE PROBLEMAS VERBALES

DE ADICION Y SUSTRACCION

PROBLEMAS DE SUSTRACCION

PROBLEMA	CONCRET	TOTAL	VERBAL	TOTAL	MENTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL MSTRA
CAMBIO 2	CS1=1	11		0	MS1=	3	14	23
IGUALAC 1	CS4	7	VS3=2	2		0	9	22
COMBINAC 2	CS1=	9	VS3=	1	MS1= MS1 ó MS2=	2	12	20
COMPARAC 1	CS4=	9	VS1 ó VS3=1 VS3=2	3		0	12	17
CAMBIO 3	CS3=8 CS4=1	9		0		0	9	17

14.- ALGUNOS COMENTARIOS GENERALES SOBRE LA RESOLUCION DE LOS PROBLEMAS.

PREESCOLAR

Las dificultades que se presentaron en este nivel en la aplicación de la entrevista, fueron de dos tipos: en relación con el planteamiento de los problemas y con el uso de la lengua materna del niño. Esto fue evidente en el momento que fueron planteados los problemas, ya que en un principio estaba previsto aplicarlos en su totalidad en la lengua náhuatl, pero no se contaba con ninguna experiencia previa sobre el contexto lingüistico del niño indígena que diera un parámetro aproximado de su nivel de conocimiento del conteo, salvo lo que se sabía empíricamente.

Al aplicarse los problemas, se detectó que los niños no contaban los números en su lengua materna sino que lo hacían en español, esto nos obligó, en el momento de la entrevista a traducir al español los nombres de los números.

"Carlos Kipiyayaya ome xalojtsitsi,
sempa Ana kimakak chikome xalojtsitsi
¿keski xalojtsitsi ama kipiya Carlos?

Nótese que en este problema los números o las variables son "ome" y "chikome" mismos que fueron traducidos al español por "dos" y "siete" respectivamente, quedando de la siguiente manera:

"Carlos Kipiyayaya dos jalojtsitsi,
sempa Ana kimakak siete xalojtsitsi
¿keski xalojtsitsi ama kipiya Carlos?

Este procedimiento sirvió de base para que en la entrevista aplicada se hiciera lo mismo con todos los problemas.

Por otro lado se notó que los niños de preescolar sólo contaban hasta el número cinco (5), esto precisó que en el planteamiento de los problemas sólo se usaran variables cuyas respuestas fueran menores que cinco. Aún con estas limitaciones, los niños de este nivel mostraron tener cierto conocimiento de los números, evidenciándolo en su conteo mediante el empleo de objetos concretos.

PRIMARIA.

Las dificultades enfrentadas con los niños de los tres primeros grados de este nivel, fueron similares a los de preescolar en cuanto al planteamiento de los problemas y al uso de la lengua, con la diferencia de que en el segundo y tercer grado la mayoría de los niños sabían contar en su lengua materna hasta el número cinco (se, ome, eyi, naui, makuili). La dificultad se presentó al aplicárseles los problemas con números mayores que diez (10) y menores que veinte (20) por ejemplo:

"Carlos kipiyayaya chikuieyi xalojtsitsi,
sempa Ana kimakak majtlaktli uan se xalojtsitsi
¿keski xalojtsitsi kipiya ama Carlos?

En este ejemplo, se presentó la misma dificultad que con los niños de preescolar. Por lo tanto, los números descritos en náhuatl se tradujeron al español, además de que confundían los términos finales de algunas cantidades: "chikueyi" por "eyi" "chihknaui" por "naui" (ocho por el tres y nueve por el cuatro) por citar algunos. Al notar esta confusión se volvieron a replantear los problemas obteniéndose resultados favorables.

LA ENTREVISTA

En el inicio de cada entrevista, casi todos los niños mostraron nerviosismo; algunos acariciaban la mesa, otros apretaban sus manos y se tronaban los dedos, a pesar de que se procuró cuidar hasta los más mínimos detalles de interacción entre el entrevistador y entrevistado, haciendo uso amplio de la lengua materna del niño, así como también se evitó en todo momento la presión por parte del entrevistador en la resolución de algún problema.

Fue notorio también el abstencionismo de la toma de objetos disponibles aún cuando se les indicaba que podían auxiliarse de ellos. Al ver esta situación hubo la necesidad de invitar a los niños una y otra vez para que hicieran uso de ellos en caso necesario, de esta forma se logró persuadirlos aunque en los primeros intentos los tomaran de uno en uno para formar conjuntos. Cabe aclarar que si los niños no tomaban los objetos no se debía a que no necesitaran de ellos, sino a que no se atrevían a hacerlo por timidez.

Cuando se trataba de recurrir al empleo de los dedos, el conteo lo hacían bajo la mesa procurando que fuera lo más discreto posible ante la vista del entrevistador. Esta situación obstaculizó en un principio el descubrimiento de alguna estrategia de resolución, corrigiéndose en el acto la forma de proceder al hacerles ver la necesidad de que lo hicieran sobre la mesa.

En la entrevista casi todos los niños daban respuestas breves, aunque había momentos en que guardaban silencio. Algunos se concretaban a mover la cabeza para afirmar o negar, rechazar o aceptar. Esta actitud frente al entrevistador cambiaba al culminar cada entrevista, notándose en los niños la satisfacción de haber respondido la preguntas realizadas.

En cuanto al uso de la lengua, hubo limitaciones de comprensión en algunos verbos conjugados en náhuatl cuando se les decía "Carlos kipiyayaya ome kalojtsitsi" (Carlos tenía dos jarritos) entendían como "tiene" (kipiya) de igual forma sucedió con el verbo "kimakak" (le dió) el cual lo entendieron como "le dieron" (kimakake), por citar algunos. Esta confusión dio margen para que el entrevistador se desviara en algunas ocasiones del objetivo previsto sobre el desarrollo de la entrevista que era evitar la repetición constante del planteamiento de los problemas, pero en este caso hubo la necesidad de hacerlo.

Estos argumentos dan pauta para sugerir que en la enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo con los niños indígenas, se tome en cuenta la lengua materna como elemento indispensable para construir el conocimiento, además de facilitar la comunicación entre el maestro y el alumno. Con esto, se lograría equilibrar el uso de las dos lenguas existentes en la comunidad donde se realizó la entrevista.

Con relación al uso de los objetos concretos, estos resultaron ser auxiliares indispensables para la resolución de los problemas verbales aditivos simples, notándose más claramente en las operaciones sustractivas que en las aditivas. Con esta evidencia se demuestrea que los niños son capaces de resolver problemas simples a una temprana edad en el caso de preescolar cuando los objetos están disponibles.

Las circunstancias antes descritas hicieron que en varios momentos nos apartáramos de los lineamientos que se habían establecido previamente para la aplicación de la entrevista. En la medida de lo posible procurábamos que nuestras intervenciones no influenciaran las respuestas de los niños, pero esto no siempre fue posible.

Para continuar con las entrevistas, en varias ocasiones fue preciso indicar a los niños algunas acciones que les dieran pauta para comprender la tarea que debía desarrollar.

No obstante, consideramos que los procedimientos para resolver los problemas y las estrategias informales empleadas fueron, por lo general, reflejo del nivel de abstracción de que eran capaces los niños en el momento de la entrevista.

CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los resultados obtenidos, presentamos las siguientes conclusiones generales, organizadas en tres rubros: en relación con la estructura semántica de los problemas, con las estrategias empleadas y con las interrelaciones entre los niños y el entrevistador.

a). En relación con la estructura semántica de los problemas:

En general, pudimos observar cierta coincidencia entre nuestros datos y los resultados de los investigadores que han hecho estudios sobre la resolución de problemas verbales aditivos simples, aunque como mencionamos anteriormente en nuestro caso inflyó como variable importante el uso del lenguaje.

Al igual que en estos estudios, los problemas aplicados presentaron distintos grados de complejidad según su estructura semántica.

Los más fáciles resultaron ser: Comparación 1, Cambio 6, Combinación 1 y 2.

Los más complejos fueron: Igualación 3 y 6 Comparación 3.

En un nivel de dificultad intermedia se encontraron. Cambio 1, 2 y 3; Igualación 1.

Los niños de Chiatipán resolvieron los problemas valiéndose de sus propios recursos. Todos emplearon estrategias informales.

Los niños de preescolar y de primer grado no habían sido enseñados a sumar y restar formalmente en la escuela. A pesar de eso, pudieron resolver algunos problemas, por lo menos los más simples. Para ello usaron el conteo de objetos y de los dedos.

Los niños de 2o. y 3er. año sí había recibido instrucción sobre las operaciones de adición y sustracción, pero ninguno de ellos empleó lo que se le había enseñado, para resolver el problema. A estos niños, en especial, se les ofrecía el uso de papel y lápiz, no obstante ninguno llevó a cabo una suma o resta escrita con el prpósito de resolver algún problema.

El empleo de objetos concretos facilitó la comprensión de las relaciones semánticas involucradas en los problemas.

Se observó la necesidad de utilizar apoyos concretos para la resolución de los problemas en los niños de preescolar.

Los niños de primer grado dependieron mucho todavía de los auxiliares concretos.

En los niños de segundo y tercer grado, la necesidad de apoyos concretos también se manifestó.

No siempre los niños que daban una respuesta correcta mostraban comprensión del problema, y a veces los que habían comprendido, llegaban a dar respuestas incorrectas.
Los errores más frecuentes en las respuestas cuando hubo comprensión se debieron a equivocaciones en el conteo.

Las respuestas correctas sin comprensión se debieron principalmente a dos causas: 1). los niños interpretaban el problema como si se tratara de otro con estructura semántica diferente. Por ejemplo comparación 3 lo resolvían como si fuese de combinación 1, por lo cual juntaban los conjuntos y obtenían la respuesta correcta; 2). se limitaban a escuchar los números del problema y procedían a sumarlos o restarlos según fuera el caso.

Esto se apreció cuando algunos niños intentaron resolver ciertos problemas que requerían de una sustracción, sumando las cantidades en lugar de restarlas.

Se apreció que los niños más pequeños, aún cuando daban la respuesta correcta y comprendían los problemas, no eran capaces de explicar cómo lo habían resuelto, o de externar los procedimientos que empleaban.

Los niños de segundo y tercer grado aunque no en su totalidad, si fueron capaces de expresar cómo habían resuelto los problemas, al menos cuando usaban objetos o los dedos.

En el nivel de primaria se observó una diferencia evidente entre las posibilidades de los niños de primero y los de segundo y tercer grado, para resolver los problemas.

En algunos casos se observó mejor desempeño en los niños de segundo grado que en los de tercero, aunque no se pudo identificar con claridad la causa de esto.

b). En relación con las estrategias empleadas.

Para resolver los problemas, los niños de Chiatipán emplearon estrategias similares a las reportadas por DeCorte y Verschaffel (1987) y Carpenter y Moser (1982).

Se distinguieron las tres categorías de estrategias referidas por estos autores concretas verbales y mentales.

En el nivel preescolar se observaron principalmente estrategias concretas, para resolver los problemas de sustracción. No se tiene la plena seguridad de las dos evidencias de estrategias mentales, es posible que hayan dado un número al azar.

Los niños de segundo y tercer grado eligieron también estrategias concretas.

En estos grados se observaron estrategias verbales y mentales de adición, pero muy pocas de sustracción.

Se observó correlación entre la estrategia de resolución y la estructura del problema. Es decir, los niños eligieron la estrategia que mejor modela el problema en los siguientes casos: Para cambio 1, se usó: CA1 AGREGAR. CA2 y CA3 JUNTAR MOVIENDO Y SIN MOVER propios de combinación 1. VA1 CONTEO TOTAL DESDE EL PRIMERO fue más usual para los niños.

Para Cambio 2 se usó: CS1 SEPARAR. MS1 SUSTRACCION.

Para Igualación 1 se usó: CS4 APAREANDO. VS3 CONTEO ASCENDENTE.

Para combinación 2 se usó: CS1 SEPARANDO, DE Y VS1 CONTEO REGRESIVO.

Para combinación 1 se usó: CA3 JUNTAR SIN MOVER, CA2 JUNTAR MOVIENDO, Y CA1 AGREGAR propio de Cambio 1. VA2 CONTEO TOTAL DESDE EL MAS GRANDE, VA4, CONTEO DESDE EL SEGUNDO.

Para cambio 6 se usó: CA1 AGREGAR, CA2 y CA3 JUNTAR MOVIENDO Y SIN MOVERLO. VA2 CONTEO TOTAL DESDE EL MAS GRANDE. VA4 CONTEO DESDE EL SEGUNDO.

Para comparación 1 se usó: CS4 APAREAMIENTO. VS3 CONTEO ASCENDENTE.
Para Igualación 6 se usó: CA5 APAREAMIENTO INVERSO. Además se usaron CA1, AGREGAR, CA2 y CA3 JUNTAR MOVIENDO Y SIN MOVER propios de Cambio 2 y Combinación 1.

Cambio 3 se usó: CS3 AÑADIR, sólo un caso de CS4 APAREAMIENTO.

Comparación 3 se usó: La representativa es CA5 APAREAMIENTO INVERSO. CA1, CA3, AGREGAR, y JUNTAR SIN MOVIERLOS: son propios de Cambio 1 y Combinación 1.

Igualación 3 se usó: CA1 AGREGAR, CA3 JUNTAR. Sin moverlos Mal HECHOS CONOCIDOS DESDE EL PRIMERO.

No todas las estrategias reportadas por DeCorte y Verschaffel (1987), y por Carpenter y Moser (1982) se observaron en el estudio.

En términos generales podríamos decir que no existen grandes diferencias entre el tipo de estrategias que dan los niños náhuas y el de niños de zonas urbanas de nuestro país o de otros países.

Como vemos, existen coincidencias entre los datos reportados por los investigadores que referimos y nuestros resultados, a pesar de que ellos observaron niños belgas y niños norteamericanos.

c). En relación con las interacciones entre el entrevistador y los niños.

Nos parece importante referir algunas conclusiones sobre esta interacción, aunque esto no se había considerado, porque de alguna manera es semejante a la interacción entre el maestro y los niños.

En primer lugar, nos pareció interesante observar cómo un acercamiento individual con los niños, y una actitud de apertura a lo que éste dice, permite al adulto darse cuenta de la naturaleza real del pensamiento de los niños, y apreciar circunstancias que en el grupo permanecen desapercibidas.

Por ejemplo, es importante saber hasta qué número cuentan los niños, porque no es posible que realicen operaciones con números que exceden sus posibilidades. Hemos visto que el conteo es el recurso más útil para interpretar las acciones de adición y de sustracción sobre todo para los niños más pequeños. Por ello debiera permitirse y estimularse su empleo.

Otra confusión que podría existir en ausencia de una interrelación eficaz entre maestro-niño, es pensar que cuando éste da una respuesta correcta, necesariamente ya comprendió, y que cuando da una incorrecta es señal de que no lo ha hecho. Hemos visto que tal cosa no siempre es verdad.

Esta conclusión podría hacerse extensiva hacia otros tipos de conocimientos que los niños adquieren además de los numéricos.

En el caso particular de los niños indígenas de la comunidad de Chiatipán pareciera ser que el uso de la lengua es un factor que influye en su aprendizaje y posibilidad de comprensión más de lo que hubiéramos pensado.

Vimos en repetidas ocasiones cómo los niños pueden estar dando un significado a las palabras diferente al que el adulto le confiere. Existen en la lengua náhuatl (como quizá también en el español), términos ambigüos que confunden a los niños. Podría ser que su falta de comprensión se debiera a esta confusión con el lenguaje y no a deficiencias conceptuales.

Esto nos llevaría a pensar que es indispensable hacer un estudio de conocimiento de la lengua, en este caso de la náhuatl, para entender cómo influye en el aprendizaje de los niños, especialmente el de los más pequeños.

Finalmente, cabría hacer una reflexión acerca de el grado de significación que tienen para los niños las enseñanzas de la escuela, pues como vimos, ninguno de los que entrevistamos empleó algún conocimiento adquirido escolarmente para resolver las situaciones problemáticas que se le presentaban.

Vimos como predomina el uso de los conocimientos adquiridos informalmente, probablemente porque son mucho más significativos para los niños.

Valdría la pena pensar en la conveniencia de partir, en la enseñanza, de estos conocimientos informales. Quizá esto hiciera el aprendizaje más significativo, interesante y útil para los niños.

ARCHIVO GENERAL DE LA NACION. Doc. Tierras, Vol. 3207, exp. 30 (mapa). Descripción Geográfica para el Real Audiencia y Juez Privado de Cobranzas de Débitos Fiscales, Condiciones, Maltas, Poseedores, Composiciones de tierras y aguas. Sagrado del Real Patrimonio de la Nueva España. 1717, México.

ARCHIVO. Unidad Médica Rural. Núm. 22, San Juan Huazalingo del IMSS, Huejutla, Hgo.

BAROODY, Arthur. J. El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar. Ciclo inicial y Educación Especial. Editorial Visor, España, 1988, 269pp.

Carpeta Básica con plano definitivo de la Comunidad Indígena de Chiatián, Resolución Presidencial, 1967 (Archivo Ejidal). Chiatián, Hgo.

Censo General de Población (Esc. Prim. Bil. José María Morelos y Pavón) 1992-1993. Chiatipán, Hgo.

CARPENTER, Thomas P. y James M. Moser. "The Development of addition and Subtraction Problem-Solving Skills". Publicado en Addition and Substraccion: A Cognitive Perspective. Wisconsin Research and Development Center for Individualizad Schooling. 1982. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey. Tr. Alma Nora Arana, Rosa María Ríos Silva y Mabel Torrero. Sección de Matemática Educativa (CINVESTAV-IPN) para el proyecto: "Una investigación sobre el conocimiento etnomatemático de los conceptos de número y las operaciones" (CONACYT-CINVESTAV-PNFPM con Clave D113-904027 en CONACYT) México, 1991.

CONTRERAS Cortés, Dora. et.al.: Propuesta para el aprendizaje de la matemática primer año. Dirección General de Educación Especial-SEP, México, 1991.

DeCorte Erik y Verschaffel Lieven. "The effect of Semantic Structure on First Graders' Strategies for Solving Addition and Subtraction Word Problems. "Universidad de Liuven. Publicado en Journal for Research in Matematics Education, 1987, Vol. 18, No. 5, pp.363-381. Tr. Rosa María Ríos. Sección de Matemática Educativa (CINVESTAV-IPN) para el proyecto con Clave D113-904027 en CONACYT. México, 1991.

FERREIRO Emilia. et.al. "Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados" Informe de investigación, DIE-INEA. México, 1987.

FIGUERAS, O. y otros. "Una investigación sobre el conocimiento etno-matemático del número y de las operaciones". Sección de Matemática Educativa, CONACYT-CINVESTAV-PNFAPM, México, 1991.

GINSBURG Herbert y Sylvia Opper. Piaget y la Teoría del Desarrollo intelectual Editorial Prentice. Hall International. Madrid, España, 1977.

G. CLAUSS y H. Hiersch. <u>Psicología del niño escolar.</u> Editorial Grijalbo, México, 1979.

GOMAN Richard M. <u>Introducción a Piaget.</u> <u>Una guía para maestros</u> Editorial Paidos. Buenos Aires, 1980.

INHELDER B.H. Scinclair y M. Bovet. <u>Aprendizaje y estructuras del conocimiento</u>. Editorial Morata, Madrid, 1915, pp. 38-42 Antología: Metodología de la Investigación I, Vol. L: UPN-SEAD México, 1981.

MAZA Gómez Carlos. <u>Enseñanza de la suma y la resta</u> Editorial Síntesis, España, 1991.

MOSER James M. "Childre's Solution Procedures". Departamento de Instrucción Pública, Estado de Wisconsin. En Hercovics N. y Bergeron (compiladores): Psychological Aspects of Early Arithmetic Conepts, 1989. Manuscrito no publicado Tr. Rosa María Ríos, (para el proyecto con clave: D113904027 en CONACYT-CINVESTAV-IPN) Sección Matemática Educativa. México, 1991.

OPPER, Sylvia. El método clínico de Piaget. En The Journal of children's Mathematical Behavior. Vol. 1, No. 4. Spring 1977. Tr. por Maricela Colín.

PIAGET Jean y B.Inhelder. <u>Psicología del niño</u> IIe. Editorial Morata, Madrid, 1984, 172pp.

PIAGET Jean. La representación del mundo en el niño 4ed. Editorial Morata, Madrid, 1978. En la Antología: metodología de la Investigación I. Vol. I, UPN-SEAD México, 1981.

PUIG Espinoza Luis y Fernando Cerdan Pérez. Problemas aritméticos escolares. Editorial Síntesis, España, 1988.

RILEY Mary S., James G. Greeno y Jean I. Heller. The development of mathematical thinking. En Ginsburg, H. P. Develomment Psychlogy Series, Academic Prees. Nueva York EE.UU: 1983, Tr. Martín Mur V. (para el proyecto con clave D113-904027 en CONACYT) Sección de Matemática Educativa, México, 1991.

ROJAS Soriano, Raúl. Métodos para la investigación social una proposición dialéctica. 10ed. Editorial Plaza Valadés, México, 1990.

ROJAS Soriano Raúl. Investigación Social. Teoría y Praxis. 4ed. Editorial Valades, México, 1989.

ROJAS Soriano Raúl. Guía para Investigaciones Sociales 5ed. Editorial Valadés, México, 1989.

SASTRE G. y Moreno M. Descubrimiento y construcción de conocimiento Editorial Gedisa, Barcelona, 1980.

SEP-Libro del Maestro de Primer año. Secretaría de Educación Pública. México, 1980.

SEP-OEA. "La adquisición de las operaciones aritméticas elementales en niños de primaria" Dirección General de Educación Especial, México, 1988.

VALENTINEZ Bernabé, María de la Luz. "La persistencia de la lengua y Cultura purhépecha frente a la educación escolar" SEP-INI, 1982, Dirección General de Educación Indígena. En aportaciones Indias a la Educación. Editorial Caballito, SEP, México, 1985.

VINH-Bang. "Método clínico y la investigación en psicología del niño", en Psicología y epistemología genética. Editorial Proteo, Buenos Aires, 1970. Antología: metodología de la Investigación I, Vol. 2, UPN-SEAD, México, 1981, 243pp.