

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 098**



INVESTIGACION:

**ESTRATEGIAS QUE EMPLEAN LOS ALUMNOS DE
CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA PARA
RESOLVER PROBLEMAS ARITMETICOS CON LAS
OPERACIONES BASICAS**

**ANA MARIA AGUILAR GARCIA
LAURA LETICIA LOPEZ ROMERO**

MEXICO, D.F. JUNIO DE 1995

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 098**

**"ESTRATEGIAS QUE EMPLEAN LOS ALUMNOS DE
CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA PARA
RESOLVER PROBLEMAS ARITMETICOS CON LAS
OPERACIONES BASICAS"**

T E S I S
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PREESCOLAR Y PRIMARIA**

PRESENTAN:
ANA MARIA AGUILAR GARCIA
LAURA LETICIA LOPEZ ROMERO

MEXICO, D.F. JUNIO DE 1995

México, D.F., a 17 de marzo de 1995

ASUNTO: Autorización para imprimir trabajo para titulación

PROFRAS. ANA MARIA AGUILAR GARCIA
LAURA LETICIA LOPEZ ROMERO
ALUMNAS DE LA UNIDAD UPN 098 DF OTE
P R E S E N T E:

Comunico a ustedes, que después de haber analizado el trabajo para titulación, en la modalidad de investigación de campo con el tema: "Estrategias que emplean los alumnos del cuarto grado de Educación Primaria para resolver problemas aritméticos con las operaciones básicas", se considera terminado y aprobado por lo tanto pueden proceder a su impresión.

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFRA. ROSA ORALIA BONILLA PEDROZA

Presidente de la Comisión de Exámenes

Profesionales



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA NACIONAL
UNIDAD U P N
D. F. ORIENTE

c.c.p. Titulación

VALM

ÍNDICE

	PAG.
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I ANTECEDENTES DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS.	5
1.- Planteamiento del problema.	5
2.- Contexto de la investigación acerca de las estrategias para resolver problemas.	7
3.- Metodología empleada.	11
4.- Objetivos.	12
5.- Hipótesis.	13
6.- Términos que requieren explicación.	13
CAPITULO II ¿CÓMO RESUELVEN LOS NIÑOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS?	15
1.- Descripción de los cuestionarios.	15
1.1 Cuestionario No. 1	15
1.2 Comentarios al Cuestionario No. 1	18
1.3 Cuestionario No. 2	19
1.4 Comentarios al Cuestionario No. 2	21
2.- Categorías para la presentación de los resultados.	22
3.- Entrevistas.	23
3.1 Entrevistas audiograbadas.	27

	PAG.
3.2 Entrevistas videograbadas.	27
CAPITULO III RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	36
1.- Cuestionario No. 1	36
2.- Cuestionario No. 2	51
3.- Cuestionarios Nos. 1 y 2 Resultados generales.	65
4.- Entrevistas Cuadros-resumen.	71
5.- Análisis de los resultados de las Entrevistas.	78
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	83
NOTAS	88
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

En el aprendizaje de las matemáticas el resolver problemas desempeña un papel muy importante, ya que los alumnos al verse expuestos a una serie de situaciones necesitan manejar contenidos matemáticos. Así se puede identificar a la resolución de problemas como una de las metas frecuentes en cualquier nivel educativo.

Por ejemplo, en la propuesta matemática (SEP, 1993) la resolución de problemas constituye uno de los ejes más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje. En ella se señala que:

"... se espera que el alumno aplique los conocimientos de la matemática que va construyendo durante su paso por la escuela". (1)

El reconocer que resolver problemas es una actividad esencial en el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria, presenta la necesidad de plantear y poner en tela de juicio la manera como los alumnos de cuarto grado tratan de encontrar respuestas correctas a los problemas que resuelve en la escuela. Ya que generalmente, los maestros quieren que sus alumnos piensen, razonen, al buscar la solución a un problema matemático, pero sus intenciones se ven contrapuestas porque la estructura misma de los problemas los convierte en problemas tipo, que implican una determinada presentación de datos y un procedimiento único; provocando que exista una lógica del contenido, demasiado formal y muchas veces abstracta.

La problemática es compleja y más aún si el docente se empeña en hacer que el alumno resuelva problemas en una forma mecánica, memorística, y con una línea rígida, sin que exista participación del alumno en la estructuración y formulación de los problemas.

En esta indagación nos interesa conocer cómo resuelve el niño los problemas que se le presentan en el aula, qué estrategias desarrolla, qué elementos emplea para encontrar un resultado que le satisfaga y le reditúe una aprobación.

Con este trabajo pretendemos vincular los aspectos teóricos y prácticos abordados a lo largo de la Licenciatura, así como identificar las diferentes formas

que utiliza el alumno al desarrollar los problemas matemáticos; adentrándonos en la actividad intelectual del educando en su enfrentamiento con la estructura formal de los problemas.

Surgió en nosotros el interés por averiguar en torno al área de matemáticas, y específicamente sobre problemas, porque a través de la práctica nos hemos dado cuenta de que el alumno se ve en serias dificultades al resolverlos. Muchos de los niños no identifican el tipo de operación que deben realizar, o les resulta difícil formular un planteamiento que los lleve a la solución, específicamente cuando el problema requiere de operaciones básicas combinadas.

De hecho, conforme se avanza en el grado escolar, los problemas son más complejos y si, desde un principio, se dificulta este aprendizaje pocas veces los resultados serán acertados.

A partir de 1933, en el programa de estudios, se le atribuye mayor énfasis a la resolución de problemas, debido a que no se considera aisladamente, sino a partir de vivencias y utilidad práctica para el alumno.

El motivo de esta investigación es el de identificar las diferentes estrategias o procedimientos que desarrollan los alumnos para resolver problemas aritméticos, a través de las operaciones básicas, debido que al conocer los mecanismos que siguen, podremos ubicar su planeación y realización, y al mismo tiempo, contribuir al desarrollo lógico-matemático de nuestros alumnos.

Limitamos la investigación a los niños de cuarto grado de educación primaria, porque consideramos que en este grado intermedio, los alumnos ya emplean de manera práctica las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división.

Tomamos en cuenta sólo los problemas con los números y sus operaciones, porque el manejo de éstos es fundamental en la vida cotidiana de los alumnos, es por esto que nos referimos a problemas aritméticos y no en general a matemáticos. Abordar otros aspectos de la asignatura de matemáticas (geometría, números denominados, etc.) llevaría mucho tiempo, además de que su estudio sería muy amplio. Por ello decidimos limitarlo exclusivamente al aspecto mencionado.

La muestra del estudio abordó las zonas (escuelas) donde laboramos; primero, porque en ellas tenemos las facilidades necesarias para llevarla a cabo, y segundo, porque es interesante identificar cómo están resolviendo problemas los niños que conocemos, con el fin de encontrar semejanzas y diferencias y observar sus características a partir de la esquematización que propone Jean Piaget, sin importar las zonas de aplicación.

Esta búsqueda se fundamenta en la teoría psicogenética, donde se consideran las características en torno a la clasificación del desarrollo cognoscitivo en que se ubican los alumnos seleccionados y se remite a la etapa de las operaciones concretas. Tomamos de ella el método clínico como guía para realizar las entrevistas.

El esquema general de este trabajo es el siguiente:

En un primer capítulo se dispone el planteamiento del problema de investigación. En él se hace referencia al contexto, a la metodología, a las hipótesis y a los objetivos que lo guían.

En el segundo, se describe el desarrollo del trabajo. Aquí se explica el diseño de los instrumentos aplicados: dos cuestionarios, las entrevistas audiograbadas y videograbadas. Del mismo modo se considera la forma de aplicación, el tiempo empleado en su realización y algunas observaciones acerca de estos instrumentos.

En el tercero, se incluyen los resultados obtenidos en el proceso, se presentan en forma individual, a través de gráficas estadísticas y cuadros-resumen, donde se emplean porcentajes, con el fin de que su interpretación y análisis sea claro y específico.

Finalmente se emiten conclusiones y se dan sugerencias. Las primeras como resultado del proceso que llevó la investigación, y las segundas con el fin de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia la construcción del conocimiento y no hacia la repetición mecánica y monótona. Además, se agrega un apartado donde se anexan los instrumentos empleados a lo largo del trabajo.

Cabe señalar que esta búsqueda constituye un punto de partida de futuras investigaciones. La temática, dada su trascendencia en el desarrollo de la labor

docente y su continuidad en todos los niveles escolares, da pie para diversos proyectos. Los interesados en el tema pueden explorar aspectos que, por las mismas necesidades de la investigación, no abordamos, pero que se muestran importantes en el ámbito educativo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los actuales programas de Educación Primaria, la resolución de problemas ha recibido una mayor importancia, donde se le toma como uno de los ejes fundamentales de enseñanza en el área de matemáticas.

El reconocimiento de este aspecto se considera como uno de los principales avances en torno a la cuestión educativa, debido a que anteriormente ocupaba un lugar secundario dentro del programa escolar.

En vista de la importancia que se le da a la resolución de problemas, es necesario preguntarnos sobre la forma en la que los alumnos manejan la información que les proporciona un problema y acerca de la diferentes estrategias que emplean para resolverlo.

Lo anterior se debe a que en la mayoría de los casos, a los escolares no se les permite participar en al formulación de un problema, y sólo se les exige que sigan un procedimiento lineal y mecánico, para llegar a un resultado único.

A partir de estas reflexiones, nos surgió la inquietud de identificar y analizar las diferentes estrategias (mecanismos, procedimientos) que siguen los alumnos de educación primaria para resolver problemas.

Decidimos realizar esta investigación en el cuarto grado de educación primaria, debido a que los niños cuentan ya con un nivel básico en el manejo de las operaciones fundamentales de suma, resta, multiplicación y división.

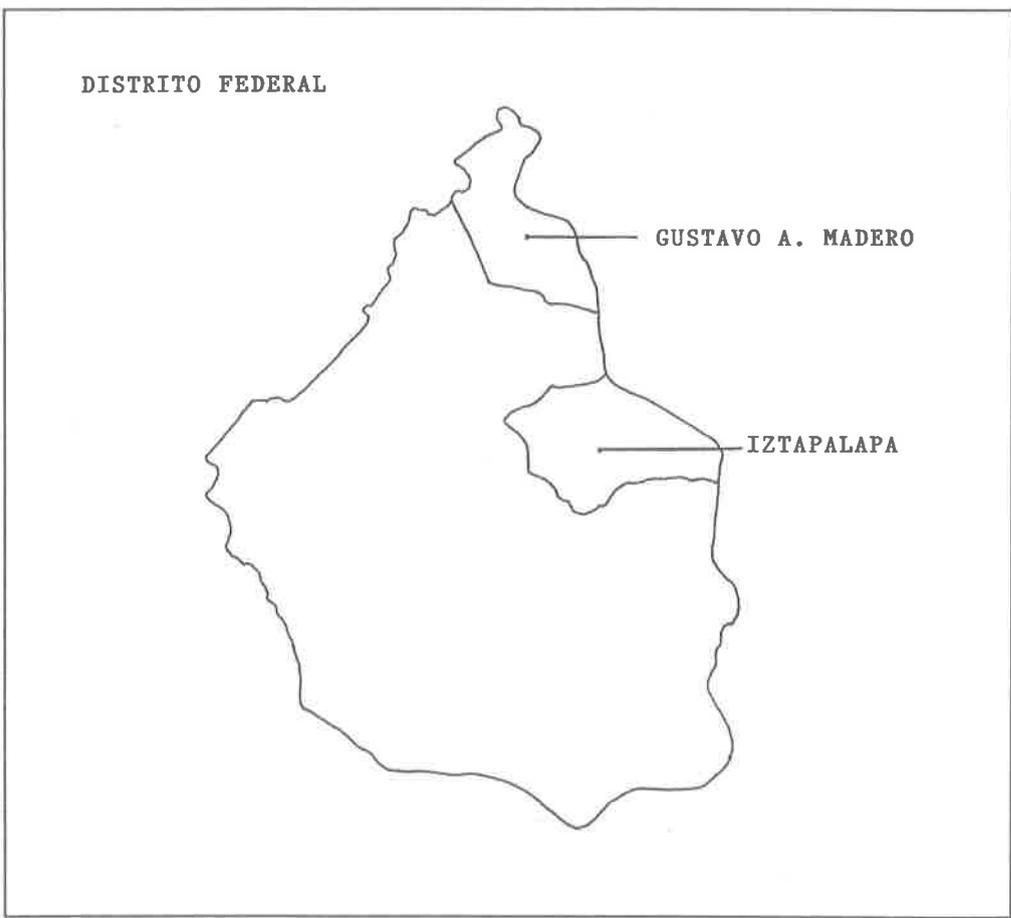
Al indagar acerca de la forma en la que los alumnos de cuarto grado resuelven problemas aritméticos, nos surgieron diversas preguntas que consideramos anotar, ya que estas orientan el carácter de la investigación:

- ¿De qué conocimientos previos se vale el alumno para instrumentar su procedimiento y encontrar la solución de un problema?
- ¿Hasta qué grado requiere comprender, tanto en el nivel lingüístico como en el conceptual, el planteamiento para poder instrumentar la solución de un problema?
- ¿Cómo actúa el alumno ante una serie de materiales que se le presentan y que pueden auxiliario en la resolución de una situación problemática?
- ¿Hasta dónde busca el niño comprobar si sus estrategias son adecuadas?
- ¿El niño da sus respuestas por vía de las operaciones básicas o busca otras alternativas?
- ¿Qué lugar ocupa el dominio y la ejecución de las operaciones básicas en las estrategias de resolución?

Así pues, nos dimos a la tarea de investigar la manera en la que los alumnos enfrentan una situación problemática cuya estructura se aleja un tanto de los problemas a los que están acostumbrados, en los cuales el resultado es consecuencia inmediata de un planteamiento lineal.

2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Para realizar este trabajo tomamos en cuenta dos zonas geográficamente distintas, una escuela primaria ubicada en la Delegación Gustavo A. Madero y la otra en la Delegación Iztapalapa, del Distrito Federal.



ZONA 1

En la zona de la Delegación Gustavo A. Madero, al norte de la Ciudad de México, se localiza la escuela primaria "Constitución de Apatzingán", ubicada en la colonia Casas Alemán. El plantel se encuentra en un nivel popular, con todos los servicios de urbanización y de gran actividad comercial.

Se aplicaron los cuestionarios en esta zona a 20 niños del 4° grado, grupo C, del turno matutino.

Los alumnos del grupo provienen de un nivel económico heterogéneo, los hay desde niños de padres obreros y empleados eventuales hasta de padres profesionistas y comerciantes bien establecidos.

Algunos de los alumnos viven con sus tías, abuelos u otros familiares, ya que sus padres están separados, o son hijos de madres solteras. Los otros viven en familias estables y aparentemente integradas.

El aspecto físico del grupo en general es adecuado, portan sus uniformes completos, así como sus útiles escolares. Reporta la maestra que dependiendo del ingreso económico y de la atención de los padres, el niño acude correctamente uniformado, aseado, con su refrigerio y con todos los materiales que se le solicitan. No así el que proviene de un medio desfavorable, acude sucio y sin materiales.

Las edades de los alumnos oscilan entre los 9 y 12 años, datos que exceden la edad promedio para niños que deben estar cursando el cuarto grado de educación primaria. Señala la maestra del grupo que éste se formó con niños de otras escuelas y con aquéllos que no fueron aceptados por las otras dos maestras del mismo grado. Existen antecedentes de reprobación de varios niños, en grados anteriores.

EDAD	NO. ALUMNOS	PORCENTAJE
9 años	9	45 %
10 años	6	30 %
11 años	4	20 %
12 años	1	5 %
TOTAL	20	100 %

ZONA 2

En la zona de la Delegación Iztapalapa, al oriente de la Ciudad de México, se sitúa la escuela primaria "Ejército de Oriente", ubicada en la Unidad Habitacional Ejército de Oriente. La cual cuenta con todos los servicios urbanos: agua, luz, drenaje, teléfono, transporte colectivo, etc.

Su nivel socioeconómico es heterogéneo, la actividad de los miembros de la comunidad es muy variada; se encuentran comerciantes, obreros, empleados, choferes, algunos de ellos sin escolaridad y otros con preparación profesional; la mayoría de las madres de familia se dedican exclusivamente al hogar.

Los cuestionarios fueron aplicados a 16 alumnos del 4° grado, 8 de ellos pertenecientes al grupo "A" y el resto al grupo "B" del turno matutino. Al profesor del grupo "C" se le solicitó que se permitiera aplicar los cuestionarios a 4 de sus alumnos, pero se negó, argumentando que tenían otras cosas que hacer y no podían perder el tiempo.

En general los alumnos asisten con sus uniformes completos, con todos los útiles y materiales necesarios.

Las edades de los alumnos van desde los 8 años 3 meses hasta los 10 años 10 meses. La edad promedio es de 9 años, aunque existen casos en que la edad no corresponde al grado que se está cursando; se debe a que los alumnos ingresaron a la escuela a una edad mayor (en meses) a la promedio, y/o algunos de ellos son repetidores de grados anteriores.

EDAD	NO. ALUMNOS	PORCENTAJE
8 años	2	12.5 %
9 años	8	50.0 %
10 años	6	37.5 %
TOTAL	16	100.0 %

Con los datos expuestos de ambas escuelas, podemos afirmar que los alumnos se ubican de acuerdo a las características que propone Jean Piaget, en la etapa de las operaciones concretas. Se incluyen aquí a los niños cuyas edades oscilan entre los 7 y 11 años de edad, donde desarrollan la capacidad de aplicar el pensamiento lógico a los problemas concretos. El alumno en la etapa concreta descentra sus percepciones y toma en cuenta las transformaciones, además de comprender la reversibilidad de las operaciones mentales. (2)

3. METODOLOGÍA

En la parte metodológica consideramos cuatro momentos, a partir del primer acercamiento al problema que nos interesa.

Inicialmente procedimos a realizar una búsqueda bibliográfica, con el fin de delimitar la investigación y fundamentarla teóricamente. Tomamos textos con relación a la teoría psicogenética, sobre el pensamiento matemático del niño en edad escolar, en torno al contenido programático en los libros de texto (SEP) y al correspondiente programa. Después revisamos textos sobre el método clínico y la entrevista, así como de procedimientos estadísticos (ver bibliografía).

Para la siguiente etapa pensamos en aplicar tres cuestionarios con problemas resueltos a través de las operaciones básicas, con el fin de indagar las estrategias que emplean los alumnos para resolverlos. En su estructuración planteamos una serie de problemas, los cuales se relacionan con los contenidos programáticos de la asignatura de matemáticas. Procedimos a integrar el primer cuestionario, mismo que quedó conformado con cuatro situaciones problemáticas.

Con el propósito de ubicar el grado del segundo ciclo escolar en el que realizaríamos nuestra exploración, decidimos aplicar un cuestionario a un grupo piloto de tercer grado; pero al encontrar algunas dificultades (los niños no contestaron o lo hicieron con escasa información), procedimos a cambiar el grado, por considerar que un año más de experiencia escolar daría a los niños más elementos para resolver los problemas. Así, volvimos a estructurar el problemario inicial, tanto en su forma como en su contenido (ver Capítulo II).

Ya decidida su aplicación en el cuarto grado, obtuvimos los primeros resultados y realizamos el análisis correspondiente; procedimos a diseñar el segundo cuestionario, con nuevos elementos en su estructura, tanto en el nivel conceptual como sintáctico. Aplicamos el segundo cuestionario y logramos resultados interesantes (ver la parte de resultados).

Pensamos en un tercer cuestionario, pero a partir de los resultados de los dos cuestionarios anteriores, creímos que sería más interesante entrevistar a los alumnos, ya que esto nos arrojaría un mayor número de datos observables en forma individual sobre el tema que nos ocupa.

Procedimos a diseñar una guía de entrevistas, así como una serie de problemas para resolver y los materiales de cada uno de ellos.

Utilizamos una guía de entrevista elaborada a partir de los dos cuestionarios. Además establecimos las categorías que orientarían el análisis posterior.

Las consignas (frases propositivas) que dirigieron las entrevistas, se conformaron a partir del método clínico. Con ellas indagamos los actos implícitos de los niños al resolver los problemas, es decir, empleamos una serie de preguntas en torno a la manera de resolver los problemas. Al manipular los diferentes materiales, pudimos observar algunas de las acciones que realizan los alumnos para resolver problemas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas, decidimos videograbar otras, con el fin de corroborar y confirmar algunas de nuestras observaciones.

Presentamos los resultados en forma de cuadros-resumen para facilitar su interpretación.

4. OBJETIVOS

Los objetivos que pretendemos alcanzar con esta investigación son:

- ▶ Identificar y analizar cómo los alumnos de cuarto grado de educación primaria están resolviendo problemas con las operaciones básicas.
- ▶ Investigar sobre las estrategias que siguen los niños de cuarto grado para resolver problemas:
- ▶ Identificar los posibles métodos que emplean los niños para encontrar las soluciones a problemas aritméticos con las operaciones básicas.
- ▶ Analizar las formas que el alumno de cuarto grado instrumenta para encontrar la solución a un problema aritmético.

5. HIPÓTESIS

Para llevar a cabo este trabajo nos planteamos algunas hipótesis con las que orientamos su desarrollo.

De primera instancia, y de acuerdo a un sustento teórico psicogenético, formulamos los siguientes supuestos cuyo cuerpo expresa, sobre todo, nuestra experiencia en el ámbito docente:

- ▶ Los niños recurren primeramente a las operaciones básicas que han mecanizado para resolver problemas.
- ▶ Los alumnos que cursan el cuarto grado de educación primaria son capaces de resolver problemas aritméticos planteados con claridad y precisión.
- ▶ El uso de materiales en la resolución de problemas aritméticos, facilita el desarrollo de las estrategias de los niños de cuarto grado.

6. TÉRMINOS

Capacidad matemática: Se define así al conjunto de operaciones, habilidades y conocimientos que componen las actividades matemáticas.

Conocimiento lógico-matemático: Para su construcción se requiere de experiencias con la manipulación de objetos físicos. Surge ante todo de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre diversos hechos que observa, así como entre el comportamiento de los objetos y las acciones que sobre ellos se realiza. No se construye derivado de los objetos mismos, sino de su manipulación y de la estructuración interna de las acciones realizadas.

Estrategia: Son las diferentes acciones que el alumno lleva a cabo para resolver una situación; son los procedimientos, manera o forma de actuar ante una situación determinada.

Problema: Es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario un medio para obtener su solución.

Problema constructivista: Situación de desequilibrio que se integra por consignas dirigidas a la reflexión. El alumno pone en juego los conocimientos previos y formula hipótesis para resolver el conflicto. Al manipular objetos acepta sus supuestos o los rechaza.

Problema lineal: Presenta tres momentos; identificación de datos, ejecución y resultado. El planteamiento que se exige en este tipo de problema implica una situación directa que favorece una solución única. El planteamiento y procedimiento lineal tienen una base mecanicista.

Problema tipo: Llamamos problema tipo a aquél que presenta una determinada estructura de datos, así como un procedimiento específico que conlleva un resultado dado.

CAPITULO II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LOS CUESTIONARIOS.

Para el desarrollo de la investigación, se aplicaron dos cuestionarios, cada uno de ellos con cuatro problemas matemáticos cuya resolución favorece el empleo de las operaciones básicas.

El aspecto del área de matemáticas que se tomó fue el de los **números enteros, sus relaciones y sus operaciones**; abordamos específicamente el trabajo con los números enteros porque creemos importante ubicar al alumno en los contenidos del programa de cuarto grado de educación primaria (3).

1.1 Cuestionario No. 1

El primer cuestionario aplicado, implica el uso de la adición y la sustracción.

Cada problema se presentó en una hoja, de forma independiente, con el fin de que los alumnos no se distrajeran con la otra información, además de darles la posibilidad de emplear el espacio de acuerdo con las necesidades de cada uno. (ver el anexo)

A continuación describiremos los problemas considerados para el cuestionario, así como los respectivos contenidos programáticos:

PROBLEMA 1.

Juan le compró 3 borregos a Nicanor. ¿Cuántos borregos tiene ahora más Juan que Nicanor?

Borregos de Nicanor
antes de la venta.

Borregos de Juan
antes de la compra.

Contenido:

Números naturales; conteo, agrupamiento y desagrupamiento en decenas y unidades. Adición y sustracción.

PROBLEMA 2.

En tu alcancía tenías N\$ 56, en tu cumpleaños tu tía te regaló N\$ 50 y tu papá otra cantidad.

Ahora tienes N\$ 150.

Dibuja en billetes y monedas, las distintas formas en que tu papá te pudo haber dado el dinero.

Contenido:

Números naturales; adición y sustracción con unidades, decenas y centenas. Uso convencional de la moneda.

PROBLEMA 3.

EL CARACOL.

Las niñas de la escuela inventaron un juego.

Iniciando del centro deben saltar de casilla en casilla con

un solo pie, sin pisar líneas.

Ayúdalas a completar los números que faltan en las casillas

Contenido: Seriación con adición y sustracción hasta decenas.
Secuencia lógica asociada al aspecto lúdico.

PROBLEMA 4. Un granjero acomodó en los espacios de abajo el número de los huevos que sus gallinas acaban de poner, se dio la casualidad de que al contarlos, tanto en forma horizontal, vertical y diagonal, siempre le dieron 12.
¿Cómo crees que los acomodó?
Utiliza los números sin repetirlos: 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.

Contenido: Sumar unidades y relacionarlas para que sirvan de referencia a otros agrupamientos.

El tiempo fijado en la resolución total de los cuatro problemas fue de 30 minutos, se tomó en cuenta que durante este tiempo promedio los niños pueden resolverlos sin verse presionados.

En ambas zonas aplicamos el cuestionario antes del descanso de recreo, por considerar que se tiene más disposición para realizar este tipo de actividades, en un horario de 9:00 a 9:30 A.M., ya que posteriormente los niños están inquietos esperando el recreo o la salida de clases.

En la escuela de la zona 1, no se encontraba la maestra titular del grupo, sólo los alumnos a los que se les aplicó el problemario. El ambiente era tranquilo y no se presentó ninguna interrupción. El mobiliario del salón consistió en pupitres unitarios, los que son propicios para evitar que los alumnos se copiaran o se comunicaran. La aplicación se realizó el día 27 de abril de 1994.

En la escuela de la zona 2, se citó a los alumnos en el salón 5 que estaba

desocupado. El mobiliario consistió en 20 pupitres binarios, que permitieron ubicar a cada uno de los alumnos en un solo lugar e impidió así la posible copia entre ellos. Durante su aplicación no se presentó ninguna interrupción. Se aplicó el 21 de abril de 1994.

Las indicaciones que se dieron para la resolución de los problemas fueron:

- ▶ No es un examen, simplemente un ejercicio.
- ▶ Conforme terminen cada problema pasan sus hojas y no hojeen.
- ▶ Solamente pueden utilizar goma en el último problema.
- ▶ Lean con atención y calma, si algo no comprenden, pregunten.

1.2 Comentarios al cuestionario I

Inicialmente aplicamos este cuestionario a los grupos de tercer grado. Pero al revisarlo, nos percatamos de que la mayoría no estaban contestados, y por lo tanto no nos aportaban datos acerca de las estrategias buscadas.

Con un referencia más vimos si los problemas eran confusos en su redacción, poco atractivos, o si su nivel conceptual no corresponde con la etapa de desarrollo de los alumnos. Procedimos a cambiar el orden sintáctico de los problemas para darles mayor coherencia y evitar cualquier confusión; ya que pensamos que éste pudo ser uno de los hechos que dificultó su resolución inicial, debido a que los niños preguntaron mucho para pedir información adicional.

Ahora obtuvimos mejores resultados. De la experiencia con los grupos de cuarto grado, nos dimos cuenta de que éstos no requirieron explicaciones adicionales, pero sí precisiones de términos (casillas horizontales, vertical y diagonal). Se dieron su tiempo en el último problema, pero no se desesperaron como los alumnos de tercer año. Podemos pensar que el niño no comprende el texto, o que no tiene práctica en la resolución de este tipo de problemas.

Los niños comentaron que "esos sí eran de pensar", agregaron que nunca

habían hecho unos parecidos; algunos los consideraron difíciles, otros divertidos y con bonitos dibujos.

A los maestros de los grupos entrevistados, a los que se les entregó un problemario igual, opinaron que les habían resultado difíciles, sobre todo el cuadrado del problema No. 4. Uno de ellos comentó que posiblemente los alumnos de quinto y sexto, sí los podrían resolver correctamente; otra maestra señaló la conveniencia de aplicar este tipo de ejercicios con más frecuencia, ya que así se desarrolla la inteligencia.

También los niños hicieron notar la calidad del material, del contenido y de la presentación.

Todos estos comentarios denotan que los profesores no han aplicado las actividades y sugerencias didácticas que la SEP ha enviado en los materiales (Programas y Libro de Juegos Aritméticos SEP, 92), por ejemplo los cuadrados mágicos vienen incluidos.

Los alumnos que integran estos grupos de cuarto grado, pueden ubicarse en la etapa de las operaciones concretas, donde, según la teoría psicogenética, se desarrolla un pensamiento que se limita a la solución de problemas tangibles, que se conocen en el presente de la realidad del niño. Podemos agregar que el pensamiento está limitado al contenido, que debe ser sencillo y sin conjuntar varias operaciones intelectuales. No obstante, vemos que hay alumnos con mayor edad y que no resolvieron correctamente ningún problema.

1.3 Cuestionario No. 2

Como parte de este trabajo aplicamos un segundo cuestionario el día 25 de mayo en la escuela de la zona 2, y el 30 de mayo en la escuela de la zona I.

En el problemario empleado, incluimos situaciones que, con base en la experiencia anterior, se acercaron más a la realidad de los alumnos, y cuyos contenidos se refieren al mismo eje curricular considerando en el primer cuestionario: los números, sus relaciones y sus operaciones. Donde la resolución de los problemas constituye el sustento de las acciones con operaciones básicas.

Aquí formulamos cuatro problemas, en los que se buscó abordar además de la adición y de la sustracción, la división, las series numéricas y la combinatoria aditiva.

PROBLEMA 1. Las Canicas
Luis repartió por partes iguales 500 canicas a sus amigos, en su fiesta de cumpleaños. A la fiesta asistieron Daniel, Julio, Lalo, Emilio, Manuel, Jorge y Antonio.
Dibuja en la bolsa las canicas que no repartió.

Contenido: Algoritmo de la división; números naturales; manejo de cantidades hasta centenas; conocimiento de la función de cada elemento de la división.

PROBLEMA 2. María cuenta sus dulces de 3 en 3 y le sobra uno. Después los cuenta de 5 en 5 y le sobran cuatro.
¿Cuántos dulces tiene María?

Contenido: Construcción de series numéricas; antecesor y sucesor de un número.

PROBLEMA 3. El autobús.
En un camión viajaban 12 personas.
En la primera parada bajaron 7 personas y subieron 4. En la segunda parada subieron 5 y bajaron 10. Dibuja dentro del camión a los pasajeros que llegaron hasta la terminal.

Contenido: Planteamiento y resolución de problemas diversos de adición y sustracción, empleando diversos procedimientos. Conteo con unidades y decenas.

PROBLEMA 4. Triángulo numérico.
Escribe los número 1, 2, 3, 4, 6, 7., 8, 9 en los círculos de este triángulo, de tal modo que en cada lado sumen 20.

Contenido: Adición de unidades, relacionándolas para que sirvan de referencia a otro agrupamiento.

Presentamos cada problema del cuestionario en una hoja con el fin de evitar distractores y proporcionar espacio suficiente para la realización de operaciones y/o dibujos. Se emplearon 30 minutos en su resolución.

1.4 Comentarios al cuestionario No. 2

La experiencia desprendida de la aplicación de este segundo cuestionario, nos da la pauta para suponer que estos niños de cuarto grado aún requieren de la manipulación constante de diversos materiales para resolver satisfactoriamente problemas como los planteados.

De continuo han resuelto situaciones problemáticas tipo, cuyos resultados lineales no motivan la reflexión, no los hacen poner en juego sus habilidades intelectuales.

Al igual que el primer cuestionario, éste resultó atractivo en su forma e interesante en su contenido. Aún cuando se presentaron problemas para la comprensión de los textos, los alumnos comentaron que "fue más fácil" y que les gustó mucho el camión con los pasajeros.

Para los maestros los problemas resultaron complicados. Argumentaron que el tiempo escolar es muy corto como para plantear a sus alumnos situaciones similares; que si bien los ayudan a pensar, muy pocos niños pueden comprenderlos y más aún resolverlos correctamente.

Es de destacarse que la mecanización de las operaciones básicas, impide usarlas como instrumento de conocimiento. Ya que no basta con que sean capaces de ejecutar una división e incluso comprobarla, sino llegar a la comprensión de sus partes para seleccionar, en este caso (problema 1), el residuo e identificarlo con lo que "sobra" o "no repartió".

De acuerdo con la información estadística y al comparar las soluciones correctas, se destaca que los alumnos de la escuela "A" tuvieron más errores que los de la escuela "B". En todos los casos registrados es marcada la diferencia, por lo que suponemos que su nivel de desarrollo cognitivo es inferior a los de la segunda escuela.

Esta situación, tal vez se deba al índice de reprobación del grupo, a la selección que se hizo por formarlo (niños atrasados), o a la falta de estimación por parte de los maestros con situaciones de aprendizaje dirigidas al desarrollo de su inteligencia.

2. CATEGORÍAS CONSIDERADAS PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para describir los resultados en los cuestionarios, consideramos las categorías de ejecución y solución con sus correspondientes variables.

EJECUCIÓN:

Lo hizo Completo.-	hizo operaciones y/o anotó el resultado solicitado.
Incompleto.-	hizo operaciones y/o dibujos pero no llegó a expresar el resultado de manera correcta y clara.

No lo hizo.- la hoja se presentó en blanco, no hubo intentos sobre el papel.

SOLUCIÓN:

- a) Correcto.- Dio un resultado que corresponde al esperado.
- b) Incorrecto.- Presentó un resultado que no corresponde al esperado.

Estas categorías nos permiten ubicar el trabajo que están realizando los alumnos, con el fin de identificar las estrategias empleadas.

Posteriormente, en la parte correspondiente a los resultados, incluimos las gráficas comparativas derivadas de los porcentajes obtenidos, así como el procedimiento empleado en cada problema. (4)

3. ENTREVISTAS

3.1 Entrevistas audiograbadas

Los resultados obtenidos a partir de los problemarios 1 y 2, nos llevaron a plantear la necesidad de entrevistar a los alumnos de cuarto con el fin de delimitar y definir mejor algunas estrategias empleadas en la resolución de problemas.

Pretendimos con estas entrevistas (5) obtener un informe más amplio y detallado acerca de las estrategias usadas al contar con los materiales específicos para cada problema. Del mismo modo, tener una base que valide la afirmación de que, al disponer de objetos que pueda manipular, éste es capaz de resolver los problemas que se le presenten sin dificultad.

Elegimos los alumnos entrevistados con base en los resultados de los primeros

problemarios, consideramos aquí a los niños cuyas respuestas no correspondieron a las esperadas. Establecimos este criterio de selección porque si no habían contestado correctamente los problemas usando sólo lápiz y papel, en esta ocasión tendrían la oportunidad de llevar a cabo su resolución empleando diversos materiales.

Realizamos las entrevistas en ambos planteles, y en cada escuela se tomaron tres alumnos.

Para la realización de cada entrevista destinamos un tiempo de 30 minutos, y fue necesario emplear una semana para su aplicación, que comprendió los días del 27 de junio al 10. de julio de 1994.

Los problemas de la entrevista y los materiales usados son los siguientes:

PROBLEMA 1. Nicanor tenía 11 caballos y Juan tenía 9 caballos.
Entonces, Juan le compró 3 caballos a Nicanor.
Ahora, ¿Cuántos caballos tiene más Juan que Nicanor?

Materiales: 20 animalitos de plástico de 5 cm. x 4 cm.
aproximadamente.

PROBLEMA 2. Luis repartió por partes iguales 124 canicas a sus amigos en su fiesta de cumpleaños. A la fiesta asistieron Daniel, Julio, Lalo, Emilio, Manuel, Jorge y Antonio. ¿Cuántas canicas no repartió?

Materiales: 124 canicas de cristal de diversos colores, 7 costalitos de yute beige con una etiqueta y el nombre de cada uno de los amigos de Luis, un costalito sin nombre.

PROBLEMA 3. Triángulo numérico.
Escribe los números 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, en los círculos de este triángulo, de tal manera que en cada lado sumen 20.

Materiales: Un tablero rectangular de cartulina ilustración de 19 cm. x 25 cm. forrado con mica adherible, un triángulo con los espacios necesarios, 8 círculos de 4 cm. de diámetro con los números: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Los contenidos programáticos establecidos para los tres problemas descritos se encuentran en relación al eje de los números y sus operaciones, favoreciendo la adición, sustracción y la división.

Las entrevistas se realizaron en ambos planteles. Buscamos que tuvieran las mismas características con el fin de evitar distractores y de que todos contaran con la misma oportunidad para contestar. En su aplicación se empleó una serie de consignas que guiaron la entrevista; también ocupamos una guía para identificar las estrategias.

Las consignas se estructuraron para conflictuar el niño, y obligarlo a usar sus habilidades intelectuales en la búsqueda de opciones y el desarrollo de estrategias.

Las consignas que se emplearon en todas las entrevistas son las siguientes:

1. Lee este problema. (Enunciado imperativo sin más aclaración, donde el alumno elige la modalidad de lectura)
2. ¿De qué se trata el problema? (El niño emite su propia explicación del texto, pretendemos conocer de primera instancia su nivel de comprensión).
3. Bueno, ahora resuélvelo; aquí tienes este material que puedes usar. (Se le proporcionan los elementos físicos para desarrollar las estrategias o para verificarlas).
4. ¿Qué vas a hacer? (Se le cuestiona para que defina el rumbo de sus acciones.)
5. ¿Qué estás haciendo? (El niño debe detallar el procedimiento.)
6. ¿Crees que no necesitas hacer algo más? ¿Por qué?
(Se busca que el alumno ponga en juego sus conocimientos, se muestre seguro o dude.)
7. ¿Por qué te salió este resultado?
(Debe aportar fundamentos que avalen su estrategia.)
8. ¿Estás seguro (a) de que este es el resultado correcto?
(Se le conflictua al niño para que asegure su respuesta o la ratifique.)
9. ¿Crees que puedes hacerlo de otra manera?. Inténtalo!
(Se le reta a emplear su creatividad y los conocimientos previamente adquiridos.)

De estas consignas, la número 8, toma en cuenta una respuesta afirmativa o negativa, en este caso se le pregunta acerca de: - Entonces, ¿qué piensas hacer?

Y según proceda, se le pregunta:

- ¿Qué estás haciendo?

También se empleó una guía para identificar las estrategias de cada uno de los alumnos entrevistados. Fue importante la parte de observaciones, ya que en ésta se registraron los hechos mas sobresalientes. Se utilizó una de ellas para cada uno de los problemas.

3.2 Entrevistas videograbadas

Debido a que las seis entrevistas fueron audiograbadas, consideramos necesario realizar dos más, sólo que en este caso se videograbaron.

El motivo que nos llevó a realizar la grabación en forma complementaria, surgió al transcribir los cassettes grabados y las notas de observación, dado que algunos puntos no eran lo suficientemente explícitos y requirieron de mayor precisión.

Con las entrevistas filmadas buscamos identificar las variables que nos llevaran a clarificar y verificar las estrategias que los niños ponen en juego para resolver problemas.

La entrevista empleó en su estructura el método clínico (6), ya que éste nos permite observar y registrar las relaciones establecidas en las estrategias desarrolladas para comprender y explicar los procedimientos seguidos por cada alumno, y obtener generalidades acerca del eje de los problemas.

A través de la observación individual, de la comparación, de la agrupación y clasificación de los procesos empleados por los niños, podemos llegar a definir los diferentes mecanismos que emplean, así como los tropiezos y dudas que surgieron al enfrentarlos a situaciones de este tipo.

Presentamos a continuación el registro de una entrevista audiograbada de cada problema, con el fin de describir el procedimiento que se siguió.

En la primera entrevista (problema 1), Gabriela empleó 14 minutos, y registró el mayor tiempo de los realizados; leyó repetidas veces para comprender e

identificar los datos del problema. Explicó con base en la suma y en la resta el contenido. Inicialmente usó el material y formó conjuntos y subconjuntos, para continuar con operaciones sobre el papel. Procedió de la misma forma para concluir el procedimiento.

La entrevista de Javier (problema 2) se realizó en 12 minutos, tiempo promedio de los demás niños. Retomó los datos numéricos para explicar el problema; inicialmente se decidió a resolver una operación matemática. Separó el cociente y manipuló los materiales, así notó su error en la división y rectificó. El manejo de los materiales lo llevó a identificar el residuo.

Con Diana (problema 3) la lectura se dio a manera de murmullo y su explicación fue clara, de acuerdo a un nivel de comprensión bueno. Usó constantemente el material, empleó la adición y la sustracción; además de la primera solución, que fue correcta, dio otra sin dificultad.

También incluimos una entrevista videograbada, la de Jazmín (problema 2), debido a que en su desarrollo, la niña no usa el material y lo ignora por completo. Resuelve rápidamente, emplea la división y se basa en ella para obtener una respuesta. Cabe subrayar que su lectura fue muy lenta y la hizo repetidas veces.

ENTREVISTA

PROBLEMA 1.

GABRIELA

ENTREVISTADOR

ALUMNA

Lee este problema

"¿Todo?" (Lee en silencio, termina y lo vuelve a leer).

¿De qué se trata el problema?

"De una suma y luego de una resta, para ver los caballos".

Bueno, ahora resuélvelo; aquí tienes este material que puedes usar.

"¿Los uso en los dos grupos de los señores?" (Hace una tercera lectura toma 9 caballos y los separa, luego cuenta los que les quedaron).

¿Qué vas a hacer?

"Pongo los dos grupos de los caballos, uno de Juan (señala el de 9) y el otro de Nicanor (mueve con las manos el de 11). Ahora le doy 3 a éste porque se los compra y ya tiene más él".

¿Qué estás haciendo?

"Voy a hacer una suma y luego una resta". (Procede a hacer las operaciones en la hoja). "ya terminé; ¡mire maestra!" (Entrega la hoja).

¿Crees que ya no necesitas hacer algo más?

"No, porque aquí esta la respuesta". "A ver, déjame ver" (Toma la hoja y vuelve a leer la pregunta) "¿Otra resta?" (Vuelve a usar su material, cuenta los dos conjuntos, y le quita 4 al de 12) No, ya hice ésta y salió 4.

¿Por qué?

¿Por qué te salió este resultado?

"Por la resta."

¿Estás segura de que este es el resultado?

"Sí, mire sumo y luego resto, entonces son 4 caballos."

¿Crees que puedes hacerlo de otra manera?

"No, ya lo hice así y salió bien ¿No?"

ENTREVISTA

PROBLEMA 2.

JAVIER

ENTREVISTADOR

ALUMNO

Lee este problema

(Lee en silencio).

¿De qué se trata el problema?

"De una suma y luego te de una resta, para ver los caballos".

Bueno, ahora resuélvelo; aquí tienes este material que puedes usar.

(Observa detenidamente el material).

¿Qué vas a hacer?

"124 a cada niño, pongo ... 7, voy a hacer una división" (Hace una multiplicación).

¿Qué estás haciendo?

"Me equivoqué" (borra). "Voy a repartir... voy a hacer una división" (nuevamente hace una división con un resultado incorrecto). "De a 64 canicas, no de a 19 canicas".

¿Crees que ya no necesitas hacer algo más?

"No" (Duda y no responde a la segunda pregunta).

¿Por qué?

"¡Ya sé! voy a poner 19 canicas en cada niño (coloca 19 canicas en 6 costales, contando de una en una)".

¿Estás seguro de que ese es el resultado correcto?

"No porque no me va a alcanzar. Creo que estoy mal".

¿Entonces, qué piensas hacer?

"Está bien ... El resultado de aquí está bien, pero yo diría que por 12". (Duda) "No, a ver.. (Repite la división y ahora es correcta? Por 17, esto le toca a cada uno, 17 a cada uno y no repartió 5". (Saca de los costales 2 canicas, y así continúa con los

6 que ya había llenado." (Cuenta 17 y las pone en otro costal).

¿Por qué te salió este resultado?

"Porque la hice otra vez."

¿Estás seguro de que éste es el resultado correcto?

"Sí, ya me quedan 5 canicas."

¿Crees que puedes hacerlo?

(Niega con la cabeza).

ENTREVISTA

PROBLEMA 3

DIANA

ENTREVISTADOR

ALUMNA

Lee este problema

"Triángulo numérico"... (Lee en voz alta todo el problema).

¿De qué se trata el problema?

"Se trata de que aquí tenemos un triángulo, y dice que tenemos una numeración del 1 al 9, excepto el 5 que está en la hoja. Y tengo que ir acomodando número por número en cada hilerita hasta que sumen 20, 20 de un lado, 20 del otro y 20 acá del otro lado".

Bueno, ahora resuélvelo; aquí tienes este material que puedes usar.

(Toma el material y lo observa detenidamente).

¿Qué vas a hacer?

"Por ejemplo, aquí le ponemos 6 y le sumamos con 5 y son 11 y más 4 y son 14 y más 5 y son 20, pero como ya tenemos el 5 no se puede y buscamos otro número, a 3 y luego 6 para que sean 20..." (Cuenta con los dedos, cambia constantemente los números de lugar): "Ya hice un lado, ahora vamos por el otro (Continúa poniendo y quitando números, suma con los dedos, resta y coloca otro número hasta que corresponde, si se pasa rectifica)".

¿Crees que ya no necesitas hacer algo más?

"Nada más lo apunto y ya".

¿Por qué te salió este resultado?

"Porque sumé, y resté y salió 20".

¿Crees que puedes hacerlo de otra manera?

¡Inténtalo!

"Sí, sólo que éstos los pase acá y éstos pasan acá y éstos queden allí" (Cambia de lugar dos número de cada lado y obtiene 20 otra vez).

ENTREVISTA

PROBLEMA 2.

JAZMIN

ENTREVISTADOR

ALUMNA

Lee este problema

(Murmura y lee en silencio varias veces, moviendo los labios)

¿De qué se trata el problema?

"De que Luis en su fiesta (Continúa leyendo) repartió por partes iguales 124 canicas a sus amigos...(Lee todos los nombres)"

Bueno, ahora resuélvelo; aquí tienes este material que puedes usar.

(Toma el lápiz escribe, ignora el material)

¿Qué vas a hacer?

"Una división (Cuenta con los dedos y rápidamente la realiza de manera correcta) ¡Ya!"

¿Qué estás haciendo?

"Ya acabé una división".

¿Crees que ya no necesitas hacer algo más?

¡"No"! (Duda y revisa el texto del problema y la operación, niega con la cabeza).

¿Por qué?

¿Por qué te salió este resultado?

"Porque... (Vuelve a leer) porque... Luis repartió (Continúa leyendo) por partes iguales 124 canicas a ... (Menciona a todos niños), les tocó 17 canicas, pero no repartió 5".

¿Estás segura de que este es el resultado correcto?

(Asiente) "Sí"

¿Crees que puedes hacerlo de otra manera?

"¡No!"

CAPITULO III

RESULTADOS

La aplicación del cuestionario N° 1, del cuestionario N° 2 y el desarrollo de las 8 entrevistas, fueron parte importante de un proceso que nos aproximó al conocimiento de la forma en la que los niños de cuarto grado actúan ante situaciones problemáticas de carácter aritmético.

El primer cuestionario arrojó datos que nos hicieron pensar en la realidad del niño y así orientar la planeación de un segundo cuestionario hacia sus requerimientos. Modificamos la estructura semántica y sintáctica de los problemas que habíamos elaborado tentativamente; buscamos que los alumnos los encontraran interesantes, sencillos y claros, pero sin descuidar el nivel del grado que se cursa.

Así pues, ya que los resultados del problemario 2, nos dimos a la tarea de analizarlos y obtuvimos datos poco alentadores.

Nos vimos en la necesidad de llevar a cabo entrevistas individuales. Con tres problemas seleccionados de entre los 8 resueltos, instrumentamos las entrevistas, presentamos a los alumnos los materiales específicos para su manipulación. Con su manejo supusimos que llegarían a resultados producto de la construcción a través de sus acciones. Para esta fase de la investigación redactamos una serie de consignas dirigidas a conflictuar al niño y orillararlo a usar sus habilidades intelectuales en la búsqueda de opciones y el desarrollo de estrategias.

1. CUESTIONARIO N° 1

El primer cuestionario que resolvieron los niños incluyó cuatro problemas cuya resolución involucraba el desarrollo de adiciones y sustracciones. Este nivel conceptual, según el avance programático (SEP, 1993), para un alumno que cursa

el 4º año de primaria ha sido alcanzado. Debido a que desde su primer año de educación primaria, se enfrenta a situaciones problemáticas donde se le exige un resultado a través de estas operaciones básicas.

La estructura de los problemas trató de alejarse del formato empleado en clase. En el primero se incluye una relación comparativa (más que); en el segundo se plantea una incógnita que debe aclararse al realizar una combinatoria de suma y resta, aunada a la exposición bajo distintas formas, del uso convencional de la moneda.

Para el tercero es necesario manejar una seriación con suma y resta, y obtener una secuencia lógica. El último problema eleva su grado de dificultad pues relaciona los números para que sirvan como referencia a otro agrupamiento.

Con base en la categoría de ejecución, sus variables "lo hizo completo o incompleto", incluimos las gráficas que sirven de indicadores para comparar de acuerdo a cada problema, la manera de actuar de los alumnos. (Figuras 1 y 2)

Como puede observarse, la variable "no lo hizo" quedó desierta, lo que indica que todos los alumnos respondieron al cuestionario. En la variable "lo hizo", se presenta una diferencia notable en el problema 1 ya que la escuela "A" registró un 5 % completo, mientras que la escuela "B" tuvo 75 % de alumnos que completaron su procedimiento. Para los otros tres problemas existe un equilibrio en los porcentajes, que contrastan con la primera gráfica.

Ante esta situación diremos que o el texto no fue suficientemente claro para todos los niños, o el grupo no ha sido enfrentado a situaciones similares de aprendizaje.

Ahora continuamos con las gráficas que dan cuenta de la categoría de solución, en la cual veremos hasta qué grado la respuesta de los grupos fue la esperada. (Figuras 3 y 4)

Primeramente vemos que el problema 1 no obtuvo en ninguna escuela una respuesta considerada correcta. Como ya mencionamos, este mismo problema también tuvo sus dificultades en la ejecución (escuela "A"). Una situación similar se presenta con el problema tres donde el 100 % de los alumnos de la escuela "A",

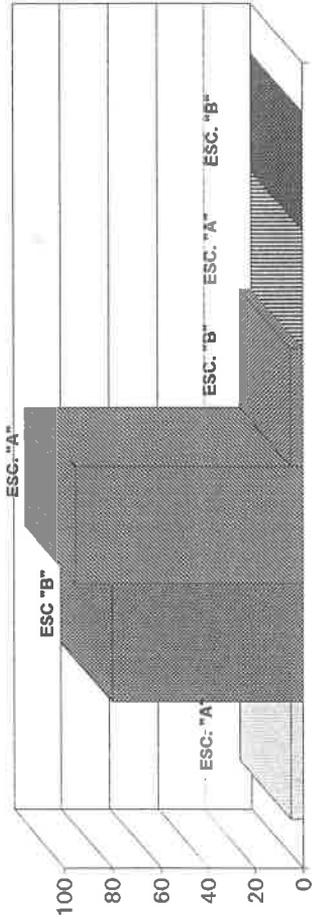
tienen un resultado incorrecto; no así en la escuela "B" cuyo porcentaje (31.5%) a pesar de ser bajo, exhibe una mayor comprensión de la problemática planteada.

Es en el problema 2 donde se eleva el número de respuestas correctas de la escuela "A" y las de la escuela "B" descienden. Y para el problema 4, la situación se invierte. Cabe hacer notar que las incorrecciones en tres de los problemas fueron muy abundantes en la escuela "A" y que las de la escuela "B" estuvieron mejor, pero el porcentaje no dejó de preocuparnos.

En un problemario elaborado de acuerdo a los contenidos programáticos del grado correspondiente, con claridad en el texto y precisión en los términos esperamos obtener resultados más satisfactorios. Si bien la exploración de las estrategias empleadas son el motivo de la investigación, cabe mencionar el bajo nivel intelectual encontrado, sobre todo en la escuela "A".

Incluimos a continuación un cuadro resumen de las estrategias puestas en juego al resolver cada uno de los problemas. En él anotamos los porcentajes por escuela y tratamos de explicar cada uno de los procedimientos.

PROBLEMA No. 1

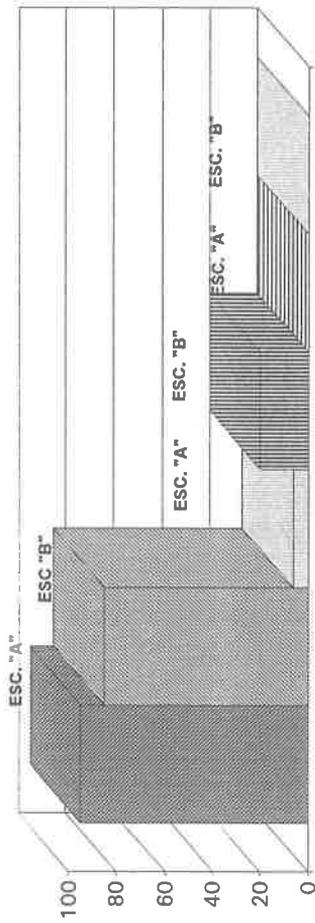


1

FIGURA 1. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 2

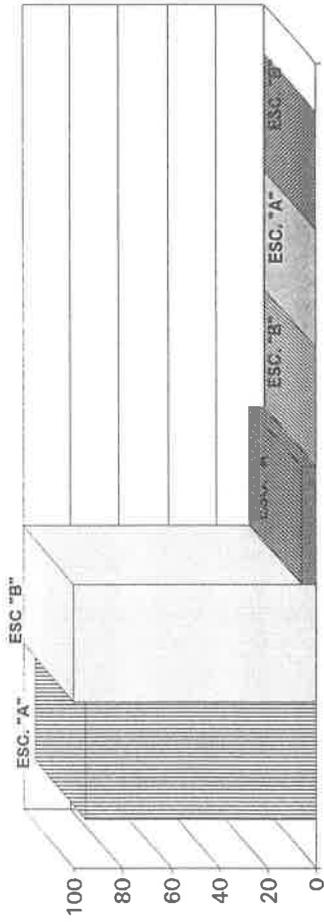


1

FIGURA 1. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 3

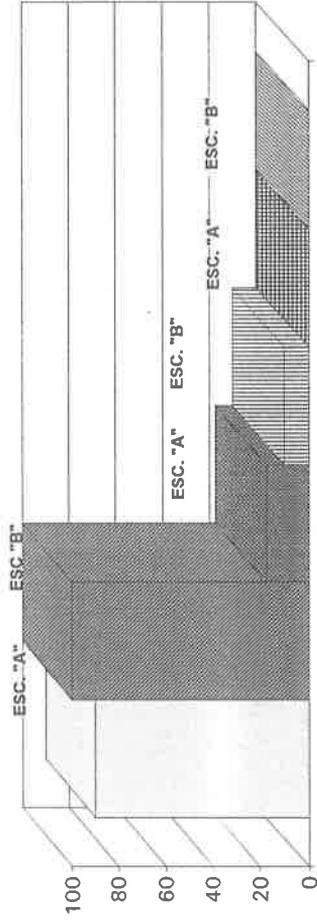


1

FIGURA 2. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 3

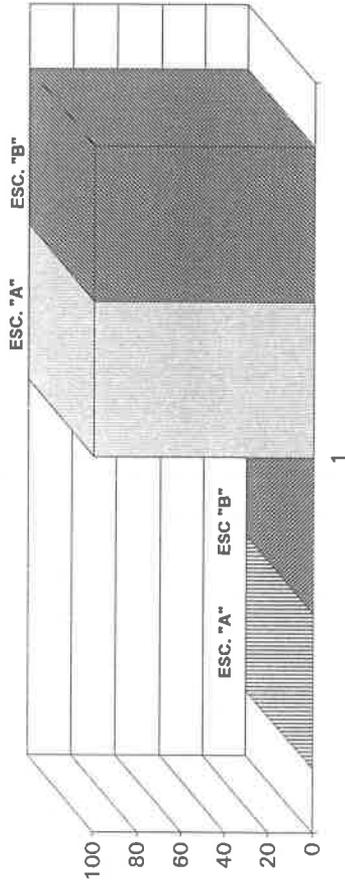


1

FIGURA 2. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 1

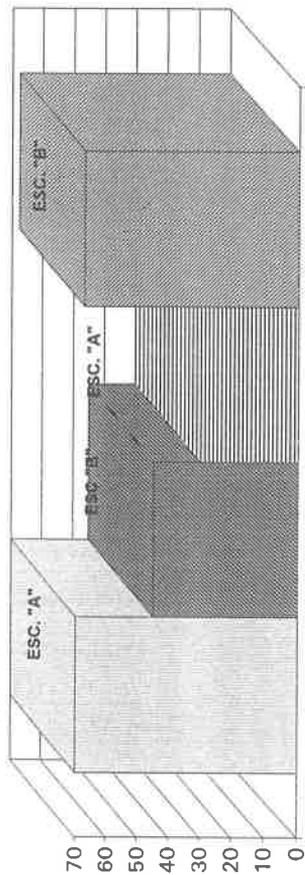


1

FIGURA 3. SOLUCIÓN

	CORRECTO		CORRECTO		INCORRECTO		INCORRECTO
---	----------	---	----------	---	------------	---	------------

PROBLEMA No. 2



1

FIGURA 3. SOLUCIÓN



PROBLEMA No. 3

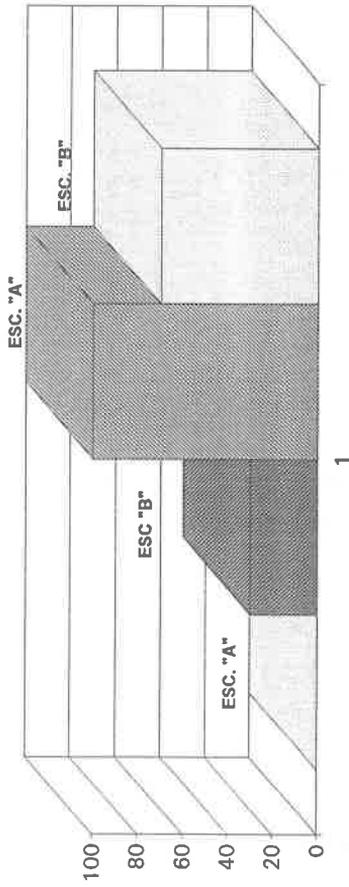


FIGURA 4. SOLUCIÓN



PROBLEMA No. 4

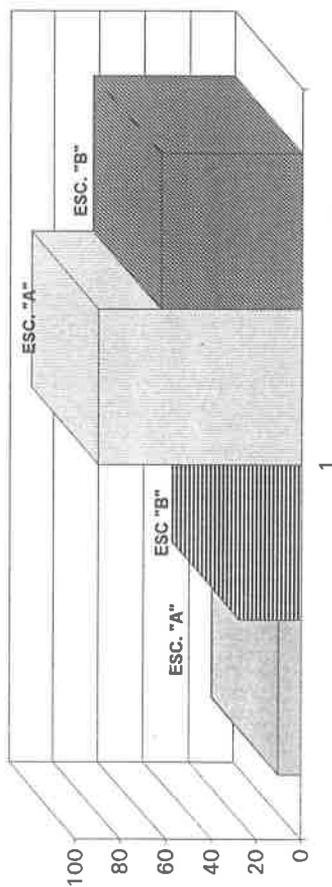


FIGURA 4. SOLUCIÓN

CORRECTO CORRECTO INCORRECTO INCORRECTO

ESTRATEGIAS			
PROBLEMA 1		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
-USO DE OPERACIONES BÁSICAS.	SUMA Y RESTA	40.00	50.00
	SUMAS	5.00	--
-DIBUJA.		40.00	--
-SIN OPERACIONES BÁSICAS.	TRABAJA CONJUNTOS	--	25.00
	COMPARA	10.00	6.50
-ANOTA SOLO LA RESPUESTA.		5.00	18.75

PROBLEMA 2		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
-USO DE OPERACIONES BÁSICAS.	SUMA Y RESTA	10.00	--
	SUMAS	5.00	31.25
-DIBUJA.	RESTAS	--	--
	BILLETES Y MONEDAS.	75.00	43.75
	MONEDAS	5.00	--
-SIN OPERACIONES BÁSICAS.	SIN RELACION	--	25.00
	ESCRIBE	5.00	--

PROBLEMA 3		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
-USO DE OPERACIONES BÁSICAS ESCRITAS.	SUMAS	5.00	--
	RESTAS	--	6.50
-OPERACIONES BÁSICAS IMPLÍCITAS.	SUMAS	85.00	56.25
	RESTAS	5.00	6.25
	SUMA Y RESTA	5.00	31.25

PROBLEMA 4		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
-TODO CORRECTO.		10.00	25.00
-TODO HORIZONTAL.		10.00	6.25
-TODO VERTICAL.		5.00	6.25
-COMBINADO.	VERTICAL HORIZONTAL Y DIAGONAL	15.00	--
	HORIZONTAL VERTICAL	39.00	31.25
	VERTICAL DIAGONAL	--	12.50
-INCOMPLETO.		5.00	6.25
-NÚMEROS REPETIDOS.		25.00	--

Para el problema 1, encontramos que en ambas escuelas, aproximadamente la mitad de los alumnos emplean dos operaciones (suma y resta) sin llegar a definir la relación entre ellas. En la escuela "A", el 40 % de los alumnos recurrieron al agrupamiento a través de dibujos, pero es en la relación de "quién tiene más", donde no concretan la respuesta. Del mismo modo sucede en la escuela "B", ya que los niños numeran y agrupan objetos, pero no dan el resultado esperado.

Algunos niños de la dos escuelas no hacen operaciones escritas, ni dibujos o agrupamientos, y se limitan a comparar sin especificar el número de elementos que indican "el que tiene más".

Al tomar en cuenta los contenidos programáticos de cuarto grado y las posibilidades de cálculo en las operaciones concretas, pensamos que este problema sería el más sencillo de los presentados; no incluyeron dibujos para que fácilmente agregaran o quitaran en los agrupamientos. La palabra "más" les significó relación de "quién" e ignoraron el "cuánto".

Ningún niño estableció un juicio basado en su razonamiento, ya que para su edad, deben ser capaces de hacerlo. Podemos pensar que los alumnos requieren de los objetos, tal vez animales de plástico, para manipularlos y llegar así al razonamiento de la situación. Creemos que en una entrevista posterior, donde se presenten los materiales, aportarán datos valiosos.

En el problema 2, los alumnos siguieron una lógica aditiva, ya que usaron poco a poco, las cantidades hasta llegar a la requerida, a través de operaciones o dibujos.

Tanto en la escuela "A" como en la escuela "B", la representación con base en monedas y billetes fue muy variada, se muestra el dominio del uso convencional de la moneda, como parte de su vida diaria.

En el problema se indicó al niño que dibujara, pero en su mayoría, sólo se conformó con una respuesta o modalidad, e ignoró el texto con la indicación "distantes formas". No obstante que debía usar dos operaciones (suma y resta), en ese caso sí logró concretar el procedimiento. Donde el resultado fue erróneo, existió la confusión al anotar la cantidad total, sin diferenciar la que se tiene y la que falta.

Sólo en cuatro casos (escuela "B"), los alumnos representaron la cantidad faltante en dos formas distintas; no así en la escuela "A", donde emplearon una forma. En un caso, también de la escuela "B", el niño representó la cantidad a través de cuatro formas.

Tal y como afirma Piaget, los alumnos comprendieron la reversibilidad del problema y dieron un resultado correcto. Al igual que en el problema anterior, creemos que si contaran con material alusivo (billetes y monedas), representarían de diversas maneras el resultado; ya que al manejar los objetos y sucesos reales y observables, sus decisiones se basan en actividades concretas que permiten la reversibilidad (inversión), para llegar a la deducción apropiada.

Para resolver el problema 3, se exige poner en juego la capacidad de ordenar un conjunto de elementos indicados en números (seriación). El ejercicio mental consiste en descubrirá través de suma y resta, para que la secuencia numérica corresponda al modelo. Creemos que el alumno, a partir de la semejanza o diferencia en la numeración entre las casillas, encontró su propia lógica de seriación y anotó números para completar la serie, recurrió a la suma y a la resta indistintamente.

La estrategia a usar en el problema no sólo comprende poner en práctica la capacidad de ordenar mentalmente un conjunto de elementos de acuerdo a una característica. Tal vez aquí estuvo la dificultad, debido a que no se trabajó con dibujos como referencia.

Al no encontrar la relación, podemos afirmar que su pensamiento no ha alcanzado la madurez suficiente para comprender la reversibilidad. A pesar de que se usó un juego, no fue significativo para el niño; posiblemente porque no interpretó la consigna de texto, o porque no se ha enfrentado a situaciones similares.

En el problema 4 se señala que únicamente se deben emplear los números del 0 al 8, pero muchos niños recurrieron a la repetición y también tuvieron errores u omisiones. Al establecer la relación de asociatividad (combinando los tres sentidos), comprobamos que en la escuela "A", el 10 % y en la escuela "B", el 25 % de los alumnos, pudieron hacerlo; es muy elevado el porcentaje de alumnos que no accedieron a la comprensión de la situación planteada.

No obstante del dominio de la operación aditiva en esta fase de desarrollo, resultó complicado su manejo, debido a la dependencia de cada número con los demás. Fue preciso relacionarlos al tomar en cuenta las tres coordenadas, lo que implicó una opción mental de mayor nivel.

2. CUESTIONARIO N° 2

La planeación y elaboración de este segundo cuestionario tuvo como punto de partida los resultados del cuestionario No. 1. De primera instancia pensábamos incluir sólo problemas que implicaran el empleo de la multiplicación y la división como operaciones de un nivel más avanzado; pero los descartamos debido a que los anteriores arrojaron resultados poco favorables. Para esta ocasión tratamos de ser más explícitas con la forma y más sencillas en la búsqueda de la incógnita; para que el niño al comprender el sentido del texto aplicara sus habilidades intelectuales en la solución.

El segundo cuestionario se elaboró con 4 problemas, del mismo modo que el primero, abordó la adición, la sustracción y además la división.

Para la solución del problema 1 es necesario distinguir el residuo en la división y asociarlo con "no repartió". El segundo problema implica la construcción de series numéricas, poco trabajadas en clase. El problema del autobús relaciona la suma y la resta. El triángulo numérico también requiere de la adición de unidades simples que indistintamente pueden corresponder a cualquier lado de la figura, pero sin alterar la suma total.

De acuerdo a la ejecución del problemario, elaboramos unas gráficas donde se observa la disponibilidad de los grupos para ejecutar el cuestionario (Figura 5 y 6).

Los porcentajes obtenidos en el renglón de la ejecución completa, dejan ver que los grupos en ambas escuelas presentaron un desarrollo, que sin tomar en cuenta la acertividad de las respuestas, es indicador de la comprensión del texto y del interés por resolver los problemas.

En la categoría de solución encontramos nuevamente la omisión de respuestas que no concuerdan con lo esperado. La escuela "B" reunió la mayor cantidad de aciertos, como puede comprobarse en las gráficas (Figura 7 y 8).

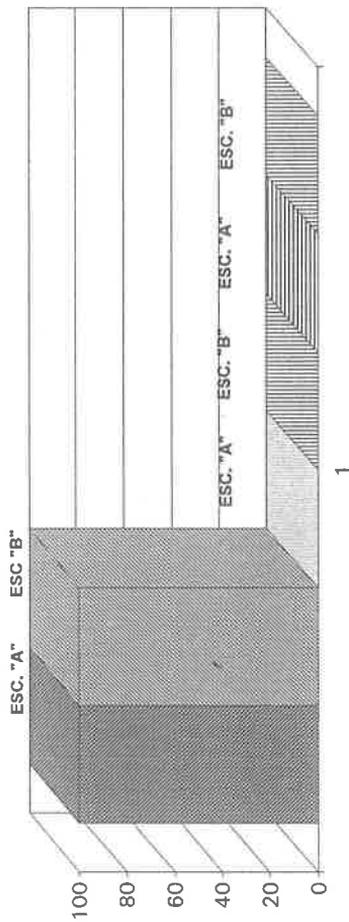
Los problemas que mayor dificultad presentaron fueron el 2 y el 4; aquél, tal vez debido a la sencillez de su planteamiento que propició que los niños

recurrieran a la suma de todos los datos como posible forma rápida de resolver. Por su parte el otro, cuya estructura requiere de la habilidad de relacionar los números de tal manera que la adición adquiere un funcionamiento más complejo, por exigir concentración fue de difícil solución.

Una situación similar a la detectada en la aplicación del primer cuestionario que se presentó en el segundo. Los alumnos de la escuela "A" volvieron a quedar rezagados con respecto al porcentaje de sus respuestas esperadas. En los 4 casos, la escuela "B" supera a la otra. Es de meditar acerca de las posibles causas que motivaron los contrastes hallados; dado que las situaciones de aplicación, la edad, el medio social, escolar y familiar, son semejantes.

Resta exponer, a través de un cuadro-resumen las estrategias que siguieron para resolver el problemario.

PROBLEMA No. 1

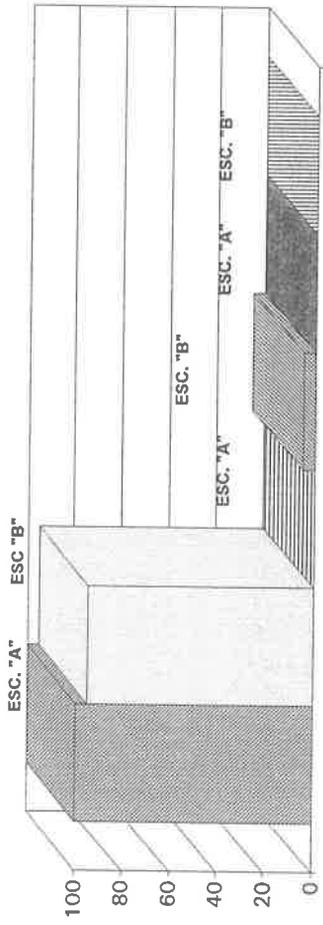


1

FIGURA 5. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 2

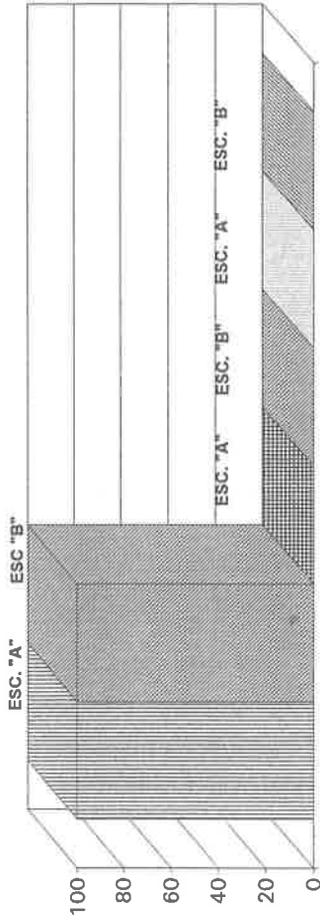


1

FIGURA 5. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 3



1

FIGURA 6. EJECUCIÓN



134760

PROBLEMA No. 4

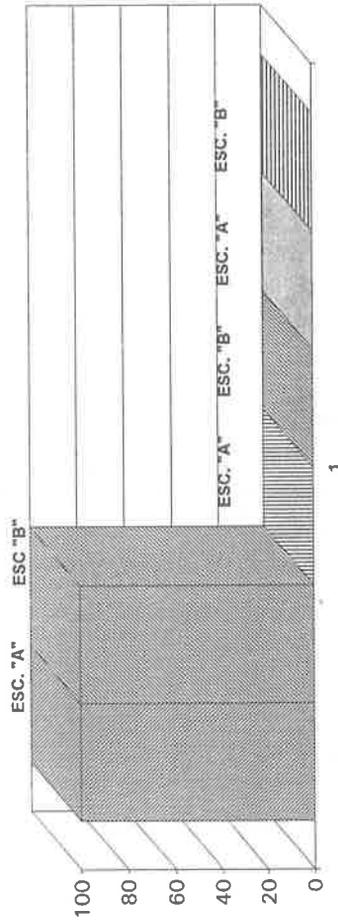
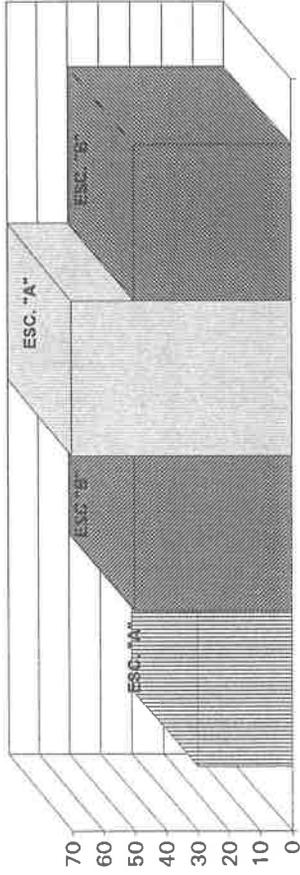


FIGURA 6. EJECUCIÓN



PROBLEMA No. 1

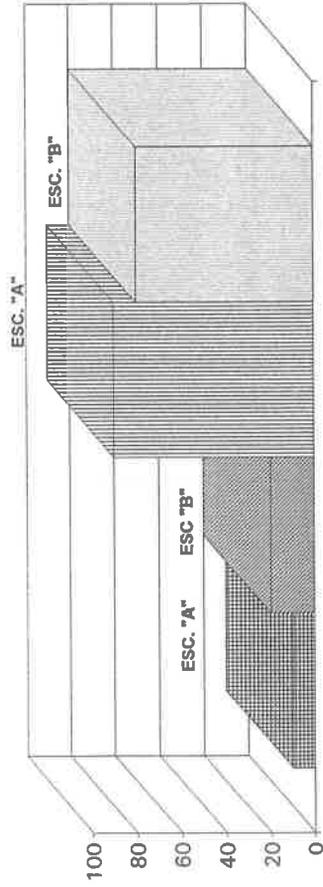


1

FIGURA 7. SOLUCIÓN



PROBLEMA No. 2



1

FIGURA 7. SOLUCIÓN



PROBLEMA No. 3

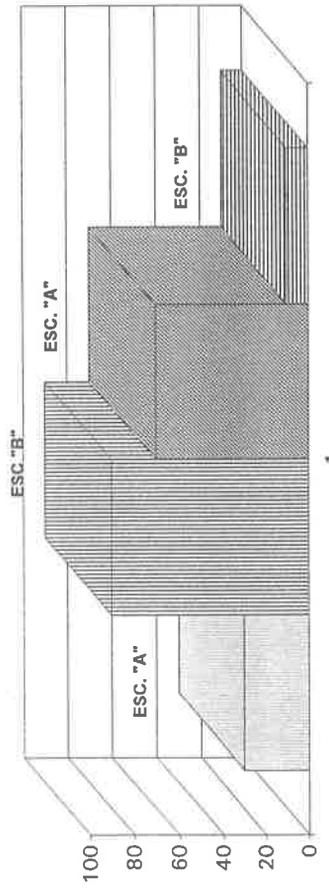
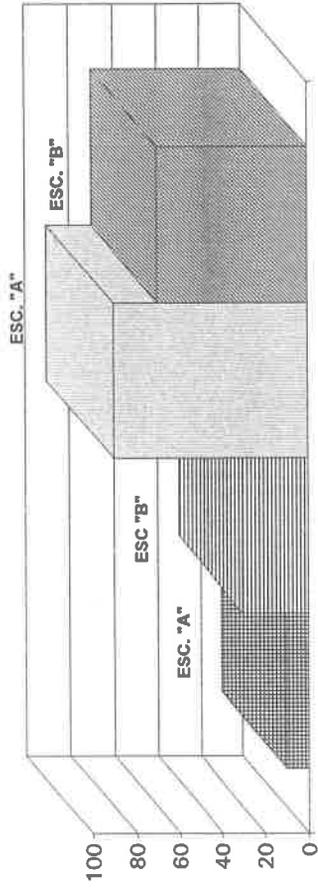


FIGURA 8. SOLUCIÓN

	CORRECTO		INCORRECTO		INCORRECTO
--	----------	--	------------	--	------------

PROBLEMA No. 4



1

FIGURA 8. SOLUCIÓN



ESTRATEGIAS

PROBLEMA 1.

ACTIVIDADES		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
- USO DE OPERACIONES BÁSICAS	DIVISIÓN-COCIENTE	20	18.75
	DIVISIÓN-RESIDUO	10	37.50
	SUMA	--	6.25
	MULTIPLICA	--	6.25
	COMBINA	--	6.25
- DIBUJA	MAS	60	12.50
	MENOS	10	6.25
- AGRUPA		--	6.25

PROBLEMA 2.

ACTIVIDADES		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
- SUMA TODOS LOS DATOS - SUMA ALGUNOS DATOS - SERIE NUMÉRICA		80	25.00
		--	31.25
		5	6.25
- DIBUJA	MAS	10	6.25
	CORRECTO	--	13.00
- ANOTA SOLO RESULTADO		5	18.75

PROBLEMA 3.

ACTIVIDADES		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
- DIBUJA	MAS	65	18.75
	MENOS	5	--
	CORRECTO	20	31.75
	SUMA	--	12.50
	SUMA Y RESTA	10	37.50

PROBLEMA 4.

ACTIVIDADES		ESC. "A" (%)	ESC. "B" (%)
- REPITE NUMEROS	OBTIENE RESULTADO INCORRECTO	40	37.50
		10	6.25
- CORRECTO	UN LADO	10	6.25
	DOS LADOS	10	6.25
	TODOS	15	31.25
- INCORRECTO		10	12.50
- ANOTA EL 10		5	--
- ORDENA SENTIDO DEL RELOJ		--	6.25

En el problema 1 todos los alumnos dieron una respuesta por medio de operaciones y/o dibujos y presentaron el resultado dentro de la bolsa. Sólo que el 10 % de la escuela "A" y el 50 % de la escuela "B" no pudieron resolverlo correctamente. De acuerdo al avance programático los grupos de 4o. grado ya han enfrentado situaciones problemáticas donde el procedimiento requiere de una división, en la que el cociente y el residuo han de estar perfectamente identificados.

Esto no sucedió con los grupos.

Al igual que en el primer problemario, el niño no fue capaz de comprender el texto y de tomar en cuenta las canicas que "no repartió" y que constituyen el residuo o sobrante.

Aquí destacamos que un 80 % de los alumnos de la escuela "A" y un 31.25 % en la escuela "B", a través de una operación básica (suma, multiplicación, división) o su combinación, dibujaron más canicas. Es decir, que en su mayoría se guió por el cociente; han mecanizado la operación matemática a tal punto, que no la reflexionan y por eso anotan una cantidad errónea.

Para el problema 2 se necesitan realizar dos series numéricas, que al relacionarse obtienen un resultado susceptible de ampliarse a más múltiplos, para establecer así varias posibles respuestas.

De acuerdo a la teoría psicogenética, el niño, según la edad y la etapa de desarrollo en la que se encuentran los alumnos de los grupos investigados, es capaz de resolver un problema, donde se involucra un proceso de seriación y conservación de la cantidad.

En la escuela "A" un 80 % sumó indistintamente los datos numéricos proporcionados en la lectura. Así también, más de la mitad de los niños de la escuela "B" sumó todos los datos o algunos. Este procedimiento denota superficialidad en el tratamiento del texto y comodidad al no indagar lo que realmente se busca.

Los niños, que en las dos escuelas obtuvieron un resultado correcto, recurrieron a la agrupación de los dulces de manera comparativa. También en uno de los casos, la serie numérica presentada es un esfuerzo por relacionar los agrupamientos, ya que el constante uso de la goma de borrar, nos da información de repetidos intentos hasta la obtención de una respuesta satisfactoria.

De los problemas presentados, el tercero podría considerarse como el más accesible para los niños. Para su solución se requiere de la adición y sustracción de manera escrita o mental, ya que se abordan unidades y decenas.

Tanto en la escuela "A" como en la escuela "B", los alumnos dirigen sus estrategias hacia la adición y sustracción, si bien no todos logran llegar a la solución correcta, si comprenden el planteamiento del problema. Destacamos el caso de un niño de la escuela "A", que dibujó en un primer camión a todos los pasajeros y después dibujó otro camión y colocó a los pasajeros que llegaron a la terminal. Del mismo modo, otro alumno de la escuela "B", que dibujó al pasajero, lo borró y dibujó nuevamente de acuerdo a las indicaciones señaladas en el texto; hace operaciones escritas y finalmente obtiene la solución.

El triángulo numérico tiene como antecedente el cuadrado mágico del primer cuestionario; donde fueron pocas las respuestas correctas. Este triángulo que comparativamente es de menor grado de dificultad, fue resuelto satisfactoriamente por el 15 % en la escuela "A" y el 31.25 % en la escuela "B". De acuerdo con las estrategias expuestas podemos ver que los alumnos al no resolver el triángulo satisfactoriamente empleando sólo los números señalados, los repitieron. Tal vez algunos no se percataron de la advertencia de "no repetir números", pero otros necesitaron hacerlo al verse presionados por terminar el problema.

Pensamos que si se cuenta con un material que el niño pueda cambiar de lugar entonces habría más oportunidades para probar si un número se relaciona o si lo sustituye.

3. CUESTIONARIOS Nos. 1 Y 2

RESULTADOS GENERALES

Con motivos de comparación se incluyen las gráficas que tienen los porcentajes tanto de ejecución como de solución, registrados en los cuatro problemas de cada cuestionario.

GRÁFICA DE EJECUCIÓN DEL CUESTIONARIO 1.

Es evidente que el problema 3 (serie numérica), donde el alumno a través de sumas y restas, debe encontrar el número omitido en las casillas, obtuvo el mayor porcentaje en su ejecución; en contraste con la del problema 1 (comparación) donde más de la mitad de los niños tuvieron dificultades para desarrollarlo.

GRÁFICA DE EJECUCIÓN DEL CUESTIONARIO 2.

Vemos que este cuestionario no presentó contratiempos en su realización, todos los niños contestaron de manera completa 3 de los problemas. Sólo a un niño le faltaron datos en el segundo.

GRÁFICA DE SOLUCIÓN DEL CUESTIONARIO 1.

Las respuestas dadas al problema 1 fueron incorrectas en un 100% ningún alumno fue capaz de obtener el resultado esperado, debido tal vez a la demanda de anotar "cuántos más", dado que el niño no se enfrenta en el trabajo escolar diario a situaciones de este tipo.

El problema 2 registró un poco más de la mitad de las respuestas correctas, fue el que mayor acertividad presentó. Podríamos pensar que se debió a su temática cotidiana y significativa, puesto que todos los niños están en contacto diario con el dinero.

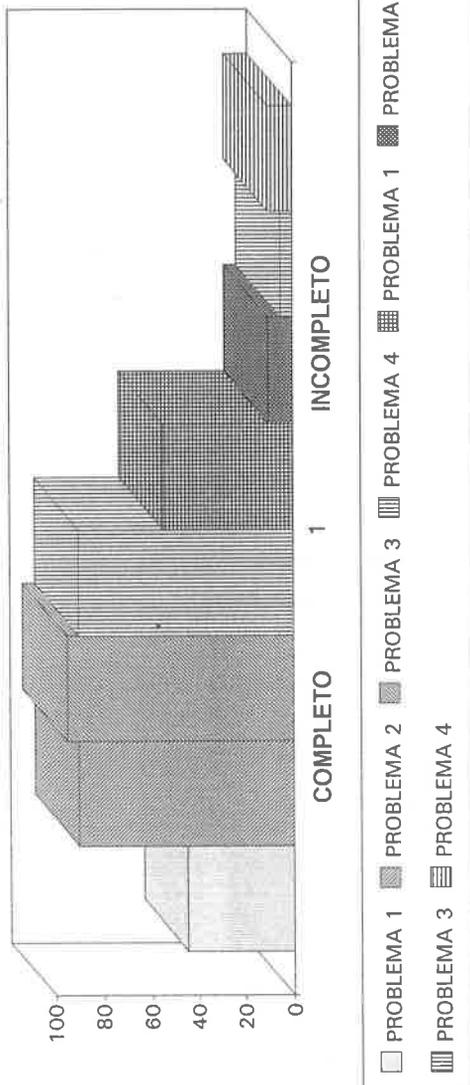
En los problemas 3 y 4, podemos observar frecuencias que revelan serias dificultades para encontrar la secuencia lógica en una serie numérica a base de adiciones y sustracciones (caracol). Del mismo modo, se presentaron tropiezos con el cuadrado mágico que exige una actividad intelectual de mayor profundidad al relacionar números y conseguir una referencia hacia distintas coordenadas.

GRÁFICA DE SOLUCIÓN DEL CUESTIONARIO 2.

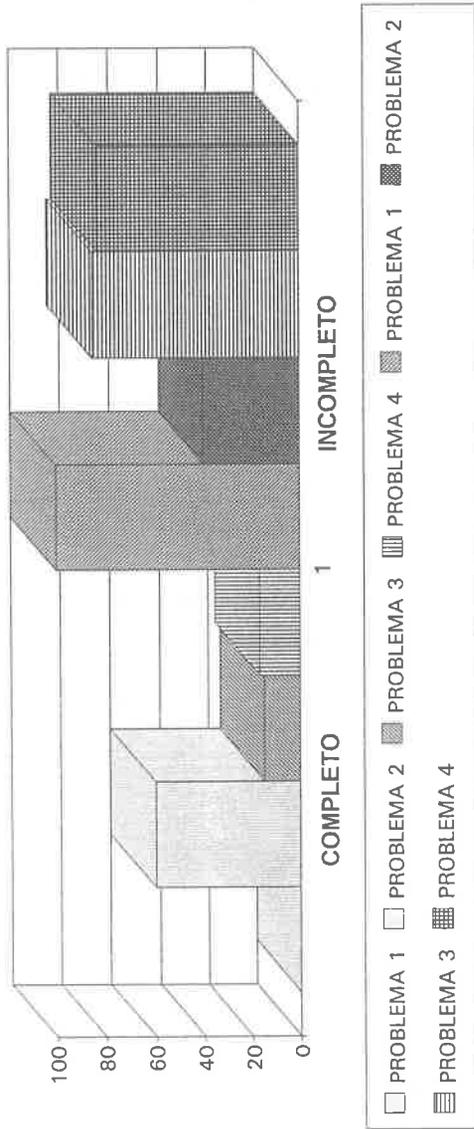
En el segundo cuestionario, la gráfica nos reporta que los porcentajes para las respuestas correctas están en desventaja con las incorrectas. Para este problemario las preguntas 1 y 3 obtuvieron índices más elevados; mientras que el 2 y el 4 alcanzaron un 14% y un 20% respectivamente. Cabe preguntarse por la causa de estos resultados, si fue la escasa comprensión del texto, la nula práctica con problemas de este tipo, o bien a elementos fuera de nuestro control (clasificación del grupo, antecedentes culturales, situación familiar, etc.).

Podemos afirmar que el problema del camión propició en el niño gran entusiasmo por dibujar lo que se le pedía, lo que se tradujo en el mayor porcentaje de aciertos registrados (53%).

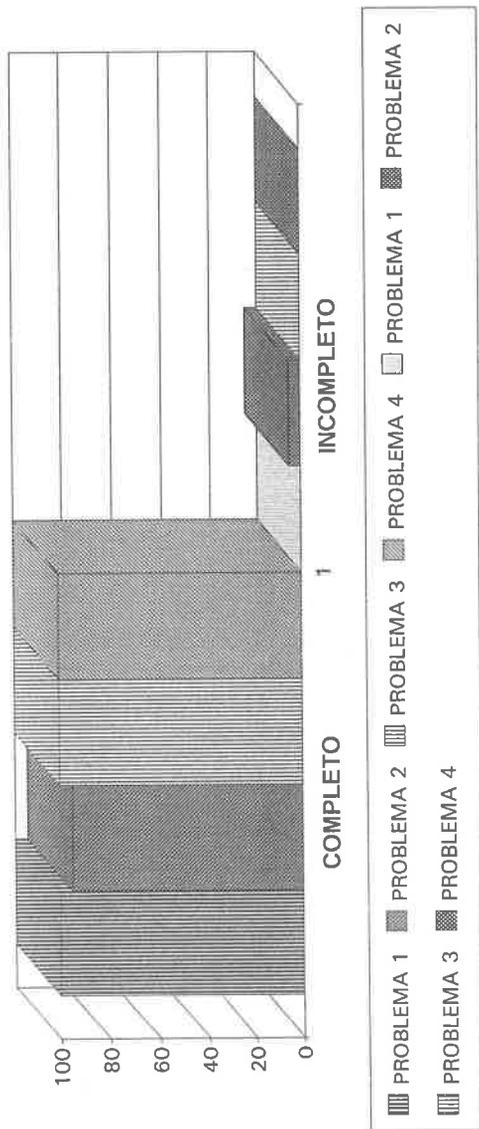
GRÁFICA DE EJECUCIÓN DE LOS 4 PROBLEMAS DEL CUESTIONARIO No. 1



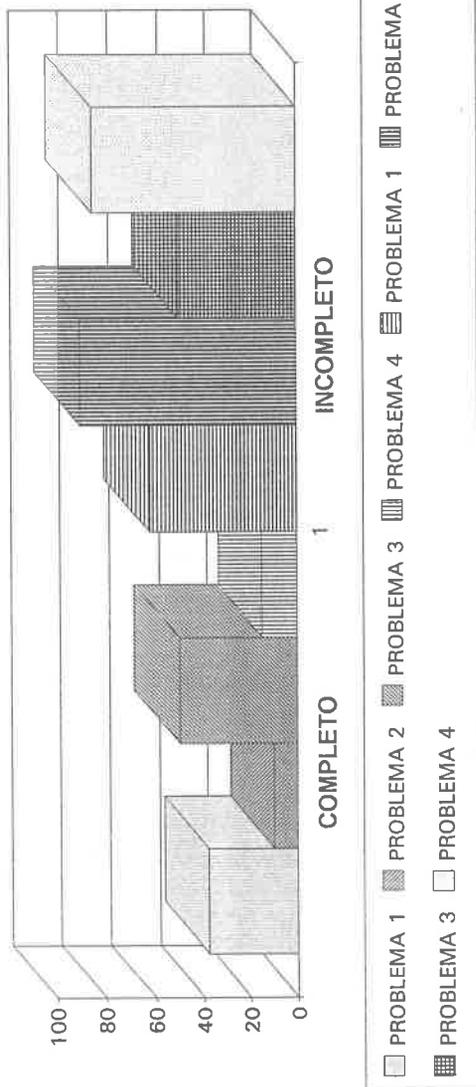
GRÁFICA DE SOLUCIÓN DE LOS 4 PROBLEMAS DEL CUESTIONARIO No. 1



GRÁFICA DE EJECUCIÓN DE LOS 4 PROBLEMAS DEL CUESTIONARIO No. 2



GRÁFICA DE SOLUCIÓN DE LOS 4 PROBLEMAS DEL CUESTIONARIO No. 2



- PROBLEMA 1
- PROBLEMA 2
- PROBLEMA 3
- PROBLEMA 4
- PROBLEMA 1
- PROBLEMA 2
- PROBLEMA 3
- PROBLEMA 4

4. ENTREVISTAS. CUADROS-RESUMEN

Con base en el análisis de las entrevistas realizadas, podemos identificar, a través de los siguientes cuadros-resumen, las variables que determinan la manera cómo los niños procedieron al enfrentarse a cada una de las situaciones problemáticas planteadas.

Aclaremos que en el cuadro correspondiente al desarrollo de estrategias, el apartado de acciones con los materiales, se presenta conforme se procedió en cada uno de los tres problemas, debido a que las estrategias empleadas fueron distintas con relación al contenido.

I. ACERCAMIENTO AL PROBLEMA.

A. LECTURA		PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
a) ORAL	·FLUÍDA	-	1	1
	·RÁPIDA	2	-	1
	·ATROPELLADA	-	-	1
	·LENTA	-	-	1
b) SILENCIOSA	·PAUSADA	2	2	1
	·RÁPIDA	1	-	-
	·LENTA	2	3	3
c) COMBINADA	·ORAL Y SILENCIOSA	1	2	-

B. LECTURAS REALIZADAS PARA LA RESOLUCIÓN.	PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
a) UNA LECTURA	4	4	5
b) DOS LECTURAS	1	1	2
c) VARIAS LECTURAS	3	3	1

C. NIVEL DE COMPRENSIÓN	PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
a) BUENO	3	4	6
b) MEDIO	4	4	1
c) NO ENTENDIÓ	1	-	1

II. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS.

A. USO DE MATERIALES	PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
a) INICIAL	1	-	-
b) CONSTANTE	7	5	8
c) FINAL	-	2	-
d) NO LOS USO	-	1	-

B. ACCIONES CON LOS MATERIALES.		PROBLEMA No. 1
a) FORMA CONJUNTOS		7
b) DERIVA SUBCONJUNTOS		4
c) RECORRE AL CONTEO	·DE UNIDAD POR UNIDAD	6
	·APAREANDO	1
d) RELACIONA	·AGREGA AL CONJUNTO INICIAL	6
	·QUITA AL CONJUNTO INICIAL	7
B. ACCIONES CON LOS MATERIALES.		PROBLEMA No. 2
a) REPARTE	·CALCULA DE ACUERDO AL TOTAL	3
	·POR DECENA	3
	·DE ACUERDO AL COCIENTE	5
	·DE ACUERDO A UNA TABLA DE MULTIPLICAR	1
b) SEPARA EL RESIDUO		7
c) CONTEO DE UNIDAD POR UNIDAD		7
d) NINGUNA		1
B. ACCIONES CON LOS MATERIALES.		PROBLEMA No. 3
a) RELACIONA LOS TRES LADOS Y CAMBIA DE NÚMERO EN NÚMERO SUMANDO O RESTANDO		2
b) RESTA AL TOTAL EL NÚMERO 5 Y SUMA		1
c) SUMA Y RESTA HASTA LOGRAR EL TOTAL		2
d) COLOCA O QUITA TODOS LOS NÚMEROS DE CADA LADO Y SUMA		3
e) SUMA CON EL INICIAL, RESTA EL EXCEDENTE O SUMA EL FALTANTE		5

C. OPERACIONES BÁSICAS.		PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3	
a) EMPLEO	·INICIAL	1	1	-	
	·EN EL TRANCURSO	4	5	8	
	·FINAL	3	1	-	
	·ÚNICO	-	1	-	
b) TIPO	·SUMA	1	1	3	
	·RESTA	-	-	-	
	·MULTIPLICACIÓN	-	-	-	
	·DIVISIÓN	-	4	-	
	·COMBINACIÓN: SUMA Y RESTA	7	-	5	
	·SUMA MULTIPLICACIÓN	-	1	-	
	SUMA DIVISIÓN	-	1	-	
	MULTIPLICACIÓN DIVISIÓN	-	1	-	
	c) EXPRESIÓN	·VERBAL	1	2	8
		·ESCRITA	2	2	-
·VERBAL Y ESCRITA		5	4	-	
d) REALIZACIÓN	·USA LOS DEDOS	4	5	8	
	·CUENTA MENTALMENTE	1	2	-	
	·USA LOS MATERIALES	3	1	-	

III. RESULTADOS

A. PRESENTACIÓN		PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
a) LA ESPERADA		3	7	7
b) OTRA	·INCOMPLETA	-	-	1
	·RESPONDE A OTRO CUESTIONAMIENTO	3	1	-
	·CONFUNDE DATOS	1	-	-
	·OPERACIÓN BÁSICA INCORRECTA	1	-	-
B. COMPROBACIÓN		PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
	·DE ACUERDO A LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS	7	2	-
	·DE ACUERDO AL MANEJO DEL MATERIAL	1	6	8
C. OTRAS VARIANTES		PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
		-	-	4

IV. TIEMPO REQUERIDO PARA LA RESOLUCIÓN

A. POR PROBLEMA	PROBLEMA No. 1	PROBLEMA No. 2	PROBLEMA No. 3
· DE 1 A 5 MINUTOS	1	1	1
· DE 6 A 10 MINUTOS	6	2	2
· DE 11 A 15 MINUTOS	1	5	4
· DE 16 A 20 MINUTOS	-	-	1

B. TIEMPO TOTAL EMPLEADO	No. DE ALUMNOS
· DE 10 A 15 MINUTOS	1
· DE 16 A 20 MINUTOS	-
· DE 21 A 25 MINUTOS	1
· DE 26 A 30 MINUTOS	3
· DE 31 A 35 MINUTOS	1
· DE 36 A 40 MINUTOS	1
· DE 41 A 45 MINUTOS	1

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. ENTREVISTAS

La información que nos proporcionan los cuadros elaborados de acuerdo con las transcripciones de las entrevistas audiograbadas y videograbadas, nos permite inferir en el apartado de Acercamiento al Problema que:

- ▶ Los niños prefieren la lectura en silencio, ya que así tienen un estrecho contacto con los términos que se manejan, evitando las correcciones del maestro y las críticas de los oyentes. Se puede observar lo anterior en el número de alumnos que realizó su lectura en silencio de manera lenta, en los tres problemas.
- ▶ La estructura sintáctica empleada en cada uno de los textos con los que se presentaron las situaciones problemáticas, propició un buen nivel de comprensión, el que redundó en los resultados. El primer problema no fue lo suficientemente claro para los alumnos, dado que sólo el 37% dio una respuesta esperada; no así en los otros, donde coincidieron los elevados porcentajes (87%).
- ▶ En cuanto al número de lecturas realizadas para la resolución, se observó que en el problema 1, la mitad de los niños sólo requirieron de una lectura. Lo mismo sucedió en el problema 2. Pero algunos alumnos necesitaron leer repetidas veces, situación que nos muestra una escasa práctica en la lectura o un reducido panorama semántico. Ya que se ha comprobado que la familiaridad del vocabulario y la complejidad sintáctica influyen en la habilidad de los niños para solucionar problemas. (7).
- ▶ No obstante que el nivel de comprensión (8) demostrado por un 50% de los niños (problemas 1 y 2) al explicar el contenido de los problemas, se ubicó en el punto medio, el alumno al ir leyendo logró captar los elementos para concebir sus estrategias de solución.

En el apartado de Desarrollo de Estrategias, vemos que:

- ▶ El uso de materiales para la realización de los tres problemas fue constante. El niño encontró en los objetos (los animalitos de plástico, las canicas, los

costales el tablero y los círculos con los números), apoyo para desarrollar sus estrategias. Sabemos que los alumnos del 4o. grado de educación primaria, cuyas edades fluctúan entre los 8 y 10 años, pueden ubicarse según la teoría psicogenética en la etapa de las operaciones concretas, caracterizada por las acciones con los objetos concretos, su manipulación y la reflexión de sus relaciones. (9).

Fueron pocos los niños que utilizaron los materiales al iniciar la resolución, al final para comprobar su operación aritmética, o que optaron por ignorarlos (problema 2).

Para el problema 1, 7 de los 8 entrevistados, formaron, recurriendo al conteo unidad por unidad, conjuntos con los materiales, para de ahí agregar o quitar elementos. Con su lógica tomaron en cuenta la relación de reversibilidad y no llegaron a obtener la comparación de "cuántos más".

En el problema de las canicas (problema 2), 5 niños, a partir de una división escrita, llegaron a la conclusión de que el cociente era el indicador numérico para llevar a cabo el reparto del material. Los demás alumnos eligieron una forma de reparto basada en cálculos propios. Completaron el problema al separar el residuo e identificarlo con "lo que no repartió". De ahí que la respuesta sólo en un caso no fue la esperada. La división fue el punto clave para manipular los objetos; indicador de que el niño se encuentra en una transición hacia el inicio de las operaciones formales, misma que puede prolongarse algún tiempo. O bien que la experiencia mediatizada adquirida en el grupo, lo obligó a emplear una de las cuatro operaciones básicas ejercitadas constantemente con el maestro y evitó otras estrategias novedosas, pero "arriesgadas".

La realización del triángulo numérico, al asociarlo con el cuadrado mágico del primer cuestionario, no presentó dificultades mayores en la comprensión de su texto. Este problema, debido a su estructura, exigió de la manipulación constante de los materiales.

Las estrategias se explicitaron en los movimientos que los niños hicieron con los números. En el cuadro-resumen se muestran cada una de las formas empleadas. Y aportan la información que conduce a afirmar que la mayoría de los niños (62%) tiene la noción de conservación de la cantidad, al manifestar que un conjunto dado

de elementos, es el mismo siempre que no se agregue o disminuya ninguno. Así, el alumno sumó el faltante para obtener el número solicitado.

En el renglón de Operaciones Básicas, el cuadro-resumen con los datos significativos acerca del uso de ellas, nos sirve para afirmar que:

► Como ya anotamos, en los tres problemas, los niños recurrieron a las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y acompañaron sus acciones con los materiales, es decir, en el transcurso. Para el primer problema, 3 alumnos, después de manipular los objetos, usaron las operaciones para asegurarse de los resultados obtenidos.

► A lo largo de su vida escolar, los alumnos adquieren la habilidad para manejar las operaciones básicas y sus algoritmos, ya sea de manera reflexiva o mecánica. En la mayoría de los planteles de educación primaria, la promoción al grado inmediato superior se debe en gran parte al dominio que se demuestre de estas operaciones.

Esta situación se ve reflejada en el hecho de ejecutar las operaciones en forma conveniente. Sólo en algunos casos, la división constituyó una traba temporal para acceder a un desarrollo satisfactorio del problema.

A pesar de la afirmación de que los métodos basados en el recuento con los dedos son lentos y toscos cuando se aplican a números grandes y por eso, tarde o temprano, deben ser sustituidos por otro (s) procedimiento (s) más rápido (10). Recurrentemente vemos que tanto niños como adultos los utilizan en la solución de alguna operación aritmética. Tal vez porque la imagen que ofrecen aporta una información con un alto índice de seguridad para el conteo. No obstante que la meta es realizar cálculos sin recurrir al conteo unitario; se plantea como útil el uso de los dedos en la etapa inicial del aprendizaje, y como obstáculo para la comprensión de hechos numéricos y métodos de cálculo más avanzados.

En esta investigación los niños en su mayoría, hacen uso de los dedos, principalmente para desarrollar la adición y la sustracción, y en parte del algoritmo de la multiplicación y la división.

Con respecto a los resultados que se incluyen en un cuadro-resumen, cabe

indicar que en su presentación, el problema 1 tuvo mayor índice de desaciertos. En él, los alumnos respondieron a otro cuestionamiento, producto tal vez de una redacción confusa o de los vicios propios en la resolución de problemas tipo.

Por otra parte, en el desarrollo de las entrevistas, las consignas de desequilibrio o conflicto cognitivo, dieron pie a que los niños aseguraran sus posibles respuestas recurriendo a una comprobación, que en el primer problema, estuvo basado en la operación aritmética, y para otros, en el manejo del material.

El último problema fue el único que admitió el intento de otras variantes en la respuesta. Cuatro niños emitieron una opción más; idearon representaciones diferentes al relacionar los mismo números usados anteriormente. Fueron capaces de manejar su noción de conservación de la cantidad y mostraron otras alternativas numéricas para una misma suma total.

Finalmente incluimos un cuadro detallando el tiempo requerido para la resolución de cada problema, así como del total empleado en las entrevistas. Sostiene la psicogenética que para acceder a la construcción de su conocimiento, el niño requiere de tiempo para llevar a cabo esas acciones que son constitutivas de todo conocimiento. La adquisición de los sistemas operatorios relacionados con los números tienen su fundamento en la experiencia (lógico-matemática) como proceso personal. Si el alumno no actúa y reflexiona sobre sus acciones y los resultados que éstas producen, no podrá comprender las operaciones fundamentales; y para ello es necesario el tiempo.

Piaget nos muestra que el conocimiento no es copia de los datos presentados, sino fruto de una construcción activa, en la que el sujeto selecciona e interpreta la información del medio a diferentes niveles de complejidad.

En esta indagación procuramos que el tiempo no constituyera una variable adversa y causa de desaciertos. Ningún niño se vio presionado. Los registros muestran que el problema 1, se resolvió en un promedio de 10 minutos, a diferencia del problema 2 y 3, que ampliaron su período a 15 minutos. Es de destacar el trabajo que realizó una niña en el último problema al emplear 17 minutos, en contraposición con otra alumna que sólo ocupó 4 minutos. Lo que es indicador de diferencias significativas en su desarrollo intelectual.

Calculamos 30 minutos en total para la realización de cada entrevista. Nuestras expectativas se ajustaron a la realidad, debido a que en promedio, los niños concluyeron su trabajo en 29 minutos.

Las entrevistas fueron muy útiles porque constituyeron un valioso instrumento para conocer cómo los alumnos de cuarto grado emplean los materiales, cómo usan sus anteriores aprendizajes y enfrentan situaciones que los conflictúan.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Los alumnos que cursan el cuarto año de educación primaria son capaces de resolver problemas aritméticos cuya estructura exige un razonamiento y un conocimiento del funcionamiento de las operaciones básicas.

Algunos niños abordan caminos ya trabajados en clase y otros intentan estrategias diferentes para resolver problemas.

En un inicio formulamos la hipótesis de la capacidad del niño en este grado escolar para resolver problemas planteados con claridad en sus términos y precisión en el procedimiento y así obtener un resultado satisfactorio. Al concluir el trabajo podemos anotar que efectivamente, al enfrentarse a situaciones problemáticas con las características mencionadas, el alumno de cuarto grado demuestra que las comprende y puede analizarlas para obtener una solución acertada.

De acuerdo con Piaget (11), podemos decir que ante una situación nueva, el niño activa su capacidad de adaptación cognitiva, se rompe el equilibrio mantenido hasta entonces, se da lugar a un desequilibrio, una ruptura en la estructura cognitiva, y como consecuencia a vías para regresar a la estabilidad. Es necesario que a los alumnos se les conflictúe con situaciones problemáticas para permitirles alcanzar un nuevo equilibrio y consecuentemente un nivel intelectual superior.

En esta etapa de desarrollo es importante que el niño tenga un acercamiento, un contacto físico con el problema para que construya conceptos y no sólo mecanice procedimientos. El alumno que se ubica en el período de las operaciones concretas, requiere de la manipulación de los objetos materiales, ya que el trabajar así, le permite descubrir a través de sus acciones, conocimientos para integrarlos a su proceso cognitivo de manera activa (12). Es necesario que el niño, desde que se inicia en la resolución de problemas, tenga presentes los materiales para efectuar relaciones, repartos clasificaciones, conteos, seriaciones, etc., y conseguir la abstracción del conocimiento.

Al relacionar los resultados obtenidos con la hipótesis de que el uso de materiales manipulables en la resolución de problemas facilita el desarrollo de estrategias, podemos afirmar que en esta investigación, el uso de materiales

proporcionó al alumno la seguridad en los resultados que obtuvo. Sugerimos que el maestro planee problemarios donde incluya materiales de fácil obtención y manipulación. (13).

Supusimos que los alumnos emplearían las operaciones básicas que han mecanizado, y observamos que una gran parte lo hicieron. Creemos que los niños que eligieron de primera instancia una operación básica escrita, y sólo emplearon los materiales para verificar, dejan pensar que: o la etapa de las operaciones concretas está siendo superada, o que en el salón de clase el trabajo induce a un único procedimiento mecánico.

Sustentamos la tesis de que a partir de una lectura clara del texto de un problema, que lleve a la comprensión de todas las relaciones entre los datos, y el uso de materiales específicos, el niño pone en juego diversas estrategias para llegar a una solución satisfactoria y que responda a las expectativas del maestro.

Cuando el alumno emprende la tarea de buscar la respuesta a una situación problemática, el primer acercamiento lo realiza con el texto, con su estructura sintáctica y semántica. Todos los términos (palabras, símbolos, cantidades, dibujos) empleados en el planteamiento, constituyen el cuerpo gráfico que lo lleva a comprender al problema en su conjunto.

Al clarificar lo que se ignora o se busca, recurre a los conocimientos ya adquiridos, en particular a las operaciones básicas. En ocasiones y cuando dispone de materiales, manipula los objetos físicos para desarrollar su estrategia, o éstos pasan a formar parte de ellas. A partir de su manipulación, va corroborando su procedimiento; ya sea para comprobar si la operación básica que eligió es correcta, o para asegurarse de su ejecución.

El factor tiempo facilita o impide que la estrategia se lleve a cabo según la ha concebido. Piaget exige que se le proporcione al niño el tiempo que necesite, según su nivel cognitivo, para resolver convenientemente situaciones problemáticas. Así, durante el proceso, el alumno, según los caminos que decida tomar, va a emplear un tiempo determinado.

Cuando el alumno se decide a concluir una estrategia, y el resultado final lo satisface, elabora argumentos para convencer, o simplemente evita dar mayores

explicaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos, ubicamos las dificultades que los niños presentaron, dentro de los siguientes aspectos:

- ▶ **Capacidad lingüística.** La mayoría de los alumnos que resolvieron los cuestionarios 1 y 2, no lograron comprender el texto e identificar el significado de algunos términos y por lo tanto el resultado fue incorrecto. Dedicar mucho tiempo para descifrar y "traducir" el texto; por lo que afirmamos, muchos niños no saben leer, sólo repiten sin comprender, y más aún, identifican lo que se busca a partir del planteamiento. Si no son claras las proposiciones relacionales, no es posible la solución acertada. Los alumnos entrevistados, presentaron menos errores en la comprensión, debido tal vez, a que la situación individualizada les exigió un mayor esfuerzo de atención.
- ▶ **Aplicación real.** Hemos visto que los problemas que resuelve el niño son extraños, no forman parte de su realidad, es por ello que no les contesta acertadamente. Podemos afirmar que mientras más próximos se encuentren a su realidad, más fácil le será obtener una respuesta correcta; a diferencia de cuando son significativos y de una forma sencilla y accesible. Fue por ello que tratamos de plantear problemas con sentido, que estuvieran ligados a su cotidianidad.
- ▶ **Conocimiento del cálculo.** Los niños no han desarrollado la capacidad para representar de diferentes formas las operaciones básicas en la solución de un problema. En el aula únicamente repiten sin sentido infinidad de "cuentas" o "mecanizaciones". Ninguna actividad mecánica y memorística contribuye a la formación de las estructuras lógico-matemáticas. Si se memorizan los datos numéricos antes de construir conceptos, no se logrará la comprensión. Lo anterior fue muy notorio en el problema en el que se empleó una división, los niños confundieron el residuo con el cociente y perdieron de vista lo que se buscaba.
- ▶ **Representación esquemática.** Para sustituir las operaciones básicas consideramos importante que el niño pueda representar a través dibujos y signos los diferentes datos, con el fin de hacer accesible la información y

llegar más fácilmente a una resolución, sin tener que hacer uso de operaciones específicas. El hecho de que los alumnos únicamente puedan resolver problemas lineales, donde se aplica una operación y se da un resultado rápido, ha contribuido a que su desarrollo intelectual se vea limitado. Al enfrentarse a problemas como los incluidos en los cuestionarios, dan respuestas mecánicas y alejadas de la estructura de la situación planteada.

De acuerdo a las estrategias desarrolladas por los alumnos al resolver problemas, queremos formular algunas sugerencias que favorecen el desarrollo del área lógico-matemática:

- ▶ Empleo individual y colectivo de materiales de acuerdo al problema
- ▶ Contenidos basados tanto en los programas oficiales, como en la cotidianidad del niño y con sentido práctico.
- ▶ Presentación de situaciones conflictivas que propicien la búsqueda de equilibrio y con ello una nueva estructura cognitiva.
- ▶ Presentación de los problemas bajo una forma accesible, tanto en su lenguaje como en su nivel de concepción. Evitar los que provoquen fatiga y tensión.
- ▶ Establecer períodos de tiempo para su resolución, que permitan al alumno externar su creatividad y poner en juego sus conocimientos.

Para elaborar problemas al maestro puede tomar en cuenta lo siguiente:

- ▶ Una temática que parte de la cotidianidad del niño, identificada a través de la observación y las entrevistas con sus alumnos.
- ▶ Empleo de términos significativos y de una estructura sintáctica clara y precisa.
- ▶ Un texto sencillo que reúna todos los datos y que detalle lo que se busca.
- ▶ Proporcionar la participación del niño en su planteamiento a través del trabajo en equipo, lluvia de ideas, sugerencias individuales, etc.

▶ Preparar los materiales indispensables en el desarrollo de las estrategias y que faciliten la solución. Mismos que serán novedosos y fáciles de adquirir y manejar. En su elaboración pueden intervenir alumnos, maestros y padres de familias.

▶ Es importante tener en cuenta que los problemas planteados den lugar a diferentes caminos para resolverlos, sin favorecer los procedimientos lineales o inmediatos.

Ya en el ámbito de la resolución de los problemas, creemos que el trabajo puede orientarse de esta manera:

▶ Si la organización es en equipos, un miembro puede realizar una lectura oral del texto, otro explicar el contenido, uno más precisar lo que se busca, y entre todos instrumentar las estrategias de solución.

▶ El maestro al supervisar el trabajo de cada equipo, será guía en la discusión, procurará agilizar los procedimientos lentos y corregir rumbos equivocados; siempre con pleno respeto de la acción del niño.

▶ El grupo establecerá las reglas para el trabajo, ya sea de participación, de tiempo, de exposición, de preparación y manejo de materiales, etc.

▶ Si el trabajo se realiza de manera grupal, se permitirá la participación de los niños, la facilidad para formular hipótesis y la oportunidad para comprobarlas o desecharlas.

▶ La intervención del profesor se limitará por el trabajo del grupo, la corrección de desaciertos corresponderá al grupo.

▶ El maestro puede atreverse y dar libertad a sus alumnos para que elaboren problemas cotidianos. El inicio siempre será difícil, pero en la medida en que se participe, mejorará sus redacciones y tomará en cuenta todos los elementos que le den sentido al problema.

NOTAS

- 1) Ver Planes y programas de estudio, Educación Primaria, SEP, 1993, págs. 51-70
- 2) Para ampliar la información sobre las características de los niños en la etapa de las operaciones concretas ver a B.J. Wadsworth, Teoría de Piaget..., págs. 103-124
- 3) Ver Planes y programas ... loc. cit.
- 4) El procedimiento estadístico es una técnica de resolución, presentación e interpretación de datos numéricos referidos a un fenómeno. En esta investigación se empleó un procedimiento de porcentajes, el que se fundamenta en la proporción constante de una curva normal de probabilidades, la cual se explica por el hecho de que al considerar cuantitativamente rasgos individuales en los grupos, éstos tienden a distribuirse en forma semejante en la citada curva. El principio estadístico en que se basa refiere que los valores medios tienden a ser en mayor número, mientras que los valores extremos tienden a disminuir.
El manejo y representación de los datos numéricos obtenidos, se representan en forma de gráficas. Estas tienen como propósito permitir la fácil y rápida observación de los datos que se muestren y manejen en esta forma. También se hace un estudio comparativo entre los dos grupos de aplicación, al emplear los mismos instrumentos. En esta investigación se hizo uso de gráficas de barras.
- 5) La entrevista es un instrumento fundamental del método clínico y por tanto una técnica de investigación científica en Psicología. En ella se consigue la aplicación de conocimientos y a la vez logra llevar la vida diaria del individuo al nivel del conocimiento y a la elaboración científica. El tipo de entrevistas que usamos fue cerrada; presenta una serie de preguntas en forma ordenada, tanto en su inicio como en su desarrollo. Para ver más sobre entrevistas revisar a J. Bleger en Temas de Psicología, entrevistas grupo, págs. 9-41

- 5) Sobre el método clínico y sus características consultar a J. Piaget "Los problemas y los métodos" en "La representación del mundo en el niño", y la bibliografía complementaria.
- 7) Ver a Langford en El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela primaria. págs. 89-91
- 8) No obstante que el conocimiento lógico-matemático no se adquiere mediante la lectura, sino a partir de las acciones con los objetos, en la resolución de problemas se plantea como necesario traducir el texto del problema a una representación interna, que va desde las palabras del problema narrado a una operación básica. Es aquí donde es importante esclarecer la información del enunciado y sus relaciones, ubicando como posterior la etapa relacionada con la concepción de un plan, el proceso de llevarlo a cabo y la evolución de la solución. En nuestro trabajo de investigación al evaluar el nivel de comprensión pedimos al alumno enunciar el problema oralmente (con palabras propias), con ello buscamos que él tomara en cuenta todas las relaciones entre los elementos y estimará una posible estrategia. Considerando al conocimiento lingüístico (de la lengua en que esté redactado el problema, como conocer las palabras), al conocimiento semántico (de los tipos de problemas) como constitutivos de esta traducción o comprensión. Ver "Análisis de la resolución de problemas matemáticos" en Mayer R. "Pensamiento, resolución de problemas y cognición" págs. 408-412.
- 9) De acuerdo a los señalamientos de Piaget, el niño necesita efectivamente de la experiencia, de las experiencias físicas inicialmente, para asegurar una asimilación del objeto y conformarlo en esquemas de reunir, separar, etc., para construir conceptos y finalmente esquemas operatorios.
- 10) Ver Lanford, Op cit.
- 11) Para poder entender los procesos de organización intelectual y adaptación igual que Piaget, deben comprenderse los cuatro conceptos cognoscitivos básicos: el esquema, la asimilación, el ajuste o acomodación y el equilibrio; ya que estos conceptos se usan para explicar cómo y por qué ocurre el desarrollo cognoscitivo. Esquema: Se designa a las estructuras cognoscitivas o mediante las cuales los individuos se adaptan

intelectualmente al medio y lo organiza.

Asimilación: es el proceso cognoscitivo mediante el cual las personas integran nuevos elementos perceptuales, motores o conceptuales a los esquemas o patrones de conducta existentes.

Ajuste o acomodación: consiste en la creación de nuevos esquemas o la modificación de los antiguos.

Equilibrio: es un estado de armonía entre la asimilación y el ajuste. Es una condición necesaria para el organismo.

Para ampliar la información ver a Wadsworth, Op cit, págs. 9-18

- 12) Las interacciones físicas y mentales activas del niño con el medio permiten el desarrollo cognoscitivo. A lo largo de la etapa de las operaciones concretas lo más importante es la manipulación de los objetos y materiales relacionados con los conceptos que se van a aprender. Ver "Los métodos y materiales didácticos: Cómo enseñar" en B.J. Wadsworth, Op cit, págs. 181-182
- 13) Ver a Cristina Lahora en Actividades matemáticas, págs, 67-146 quién propone una serie de materiales didácticos sencillos y de fácil acceso, que posibilitan el proceso lógico-matemático a partir de la acción.

ANEXOS

1. GUÍA DE ENTREVISTA
2. CONSIGNAS EMPLEADAS EN LA ENTREVISTA
3. CUESTIONARIO 1
4. CUESTIONARIO 2
5. CUESTIONARIO EMPLEADO EN LAS ENTREVISTAS

GUÍA DE ENTREVISTA

PROBLEMA No. _____ NOMBRE _____

HORA DE INICIO _____ HORA DE TÉRMINO _____

ESTRATEGIAS

a) OPERACIONES ESCRITAS:

SUMA Y RESTA _____ SOLO SUMA _____

SOLO RESTA _____ DIVIDE _____

MULTIPLICA _____ COMBINA _____

b) DIBUJA _____

c) MANIPULA:

FORMA CONJUNTOS _____ AGREGA ELEMENTOS _____

QUITA ELEMENTOS _____ RECURRE AL CONTEO _____

CAMBIA DE LUGAR _____ COLOCA DE UNO EN UNO _____

OTROS _____

d) SOLUCIÓN:

ESCRITA _____ VERBAL _____

DIBUJA _____ OTRA _____

e) OBSERVACIONES

CONSIGNAS

LEE ESTE PROBLEMA.

¿DE QUÉ SE TRATA EL PROBLEMA?

BUENO, AHORA RESUÉLVELO; AQUÍ TIENES ESTE MATERIAL QUE PUEDES USAR.

¿QUÉ VAS A HACER?

¿QUÉ ESTÁS HACIENDO?

¿CREES QUE YA NO NECESITAS HACER ALGO MAS?

¿POR QUÉ TE SALIÓ ESTE RESULTADO?

¿ESTÁS SEGURO (A) DE QUE ESTE ES EL RESULTADO CORRECTO?
(*)

¿CREES QUE PUEDES HACERLO DE OTRA MANERA? ¡INTÉNTALO!

(*) Si la respuesta es afirmativa se le cuestiona al niño:

ENTONCES ¿QUÉ PIENSAS HACER?

Según se proceda, se preguntará:

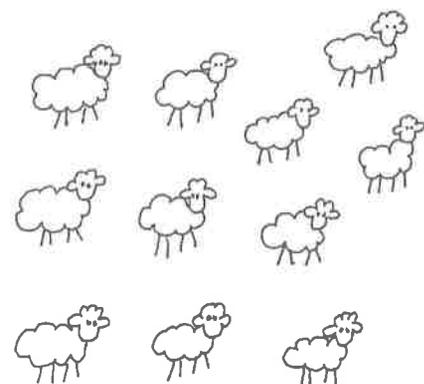
¿QUÉ ESTÁS HACIENDO?

CUESTIONARIO I

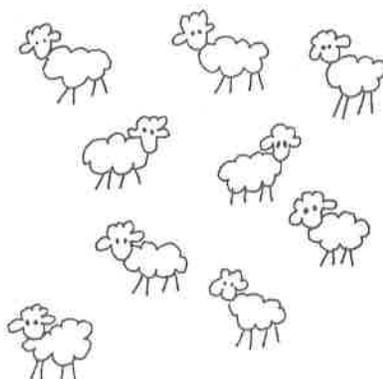
PROBLEMA 1

Juan le compró 3 borregos a Nicanor.

¿Cuántos borregos tiene ahora más Juan que Nicanor?



Borregos de Nicanor
antes de la venta

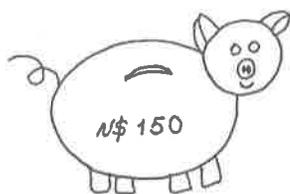


Borregos de Juan antes
de la compra

PROBLEMA 2.

En tu alcancía tenías N\$ 56, en tu cumpleaños tu tía te regaló N\$ 50 y tu papá otra cantidad. Ahora tienes N\$ 150

Dibuja en billetes y monedas, las distintas formas en que tu papá pudo haberte dado el dinero.

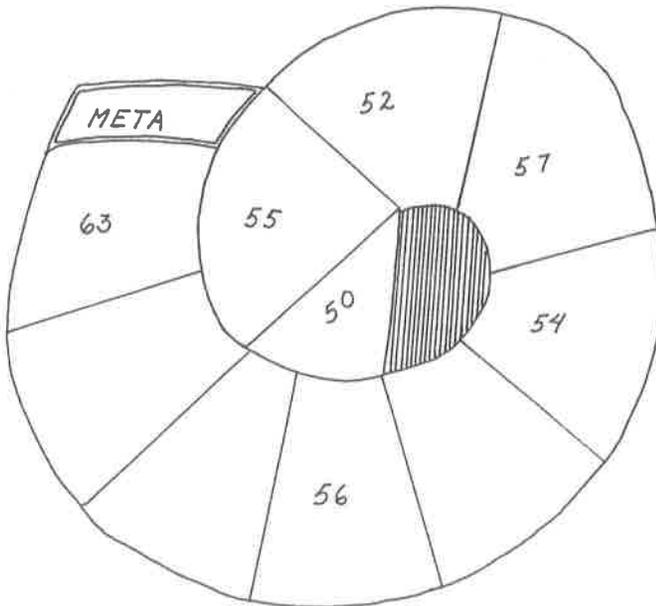


PROBLEMA 3

EL CARACOL

Las niñas de la escuela inventaron un juego.
Iniciando del centro deben saltar de casilla en casilla con
un solo pie sin pasar líneas.

Ayúdales a completar los número que faltan en las
casillas.



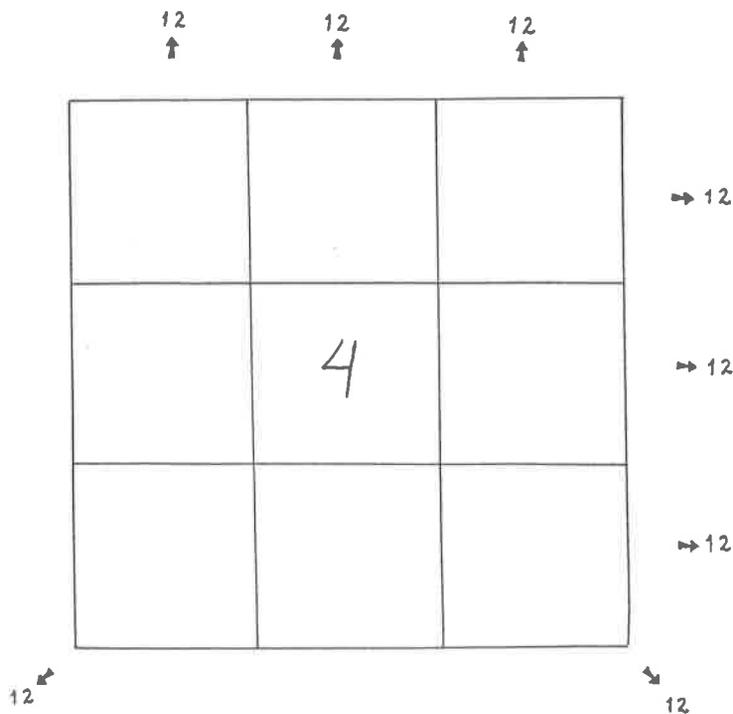
PROBLEMA 4

Un granjero acomodó en los espacios de abajo el número de los huevos que sus gallinas acaban de poner

Se dio la casualidad de que al contarlos, tanto en forma horizontal, vertical y diagonal, siempre le dieron 12.

¿Cómo crees que los acomodó?

Utiliza los número sin repetirlos:
0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.



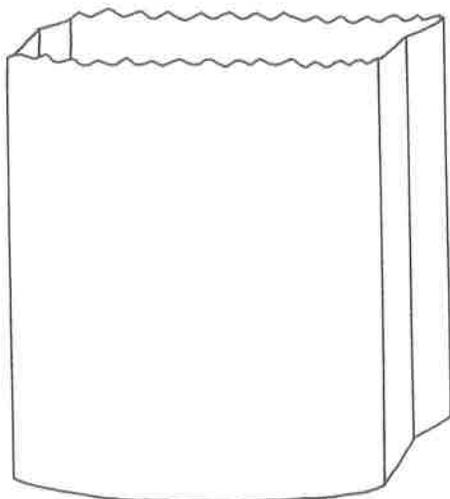
CUESTIONARIO 2

PROBLEMA 1.

Luis repartió por partes iguales 500 canicas a sus amigos en su fiesta de cumpleaños.

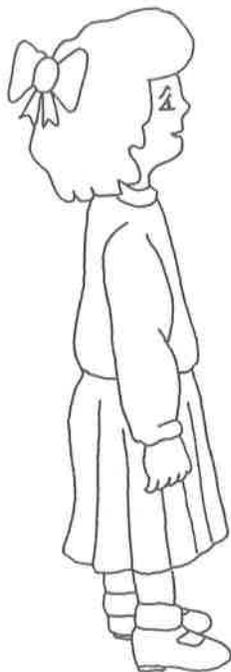
A la fiesta asistieron Daniel, Julio, Lalo, Emilio, Manuel, Jorge y Antonio.

Dibuja en la bolsa las canicas que no repartió.



PROBLEMA 2.

María cuenta sus dulces de 3 en 3 y le sobra uno.
Después los cuenta de 5 en 5 y le sobran cuatro
¿Cuántos dulces tiene María?



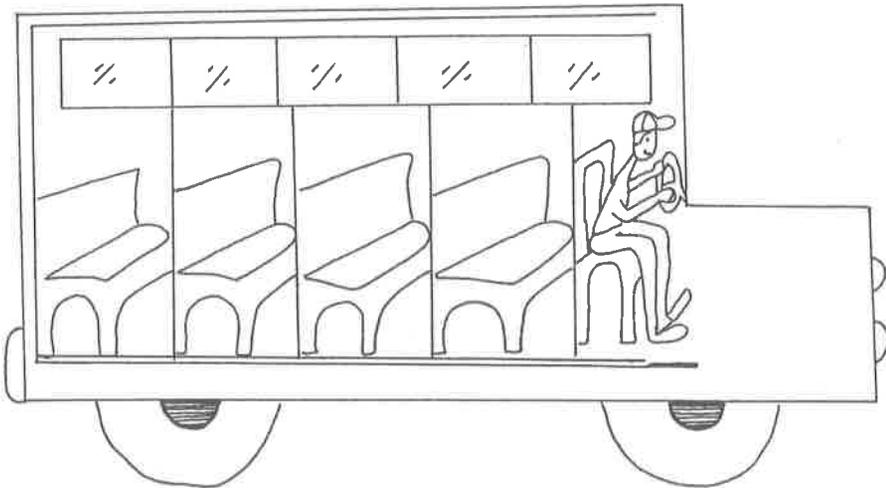
PROBLEMA 3.

En un camión viajaban 12 personas.

En la primera parada bajaron 7 personas y subieron 4.

En la segunda parada subieron 5 y bajaron 10

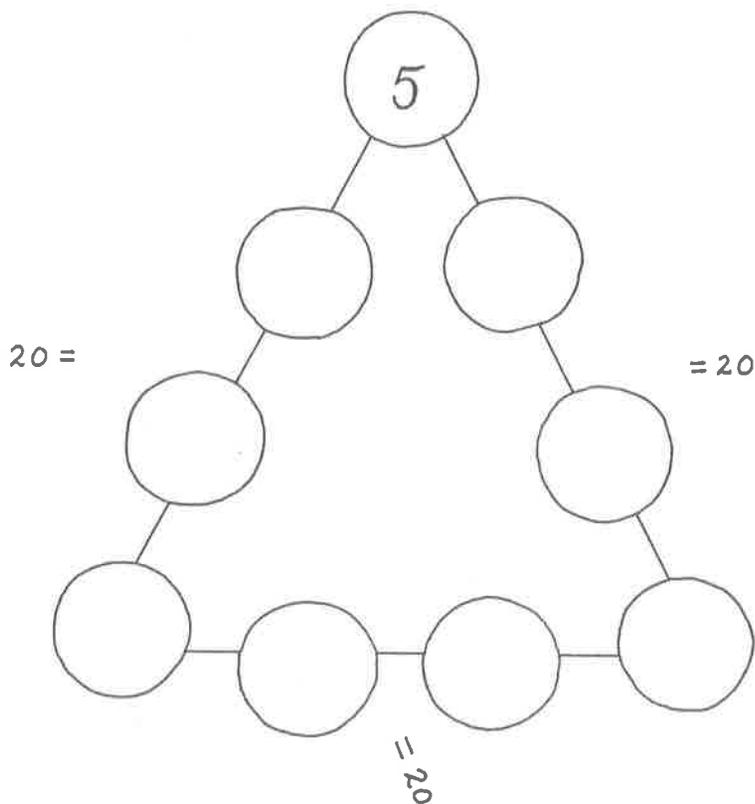
Dibuja dentro del camión a los pasajeros que llegaron hasta la terminal.



PROBLEMA 4

Triángulo numérico.

Escribe los números: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9. en los círculos de este triángulo, de tal modo que en cada lado sumen 20.



PROBLEMAS DE LAS ENTREVISTAS

PROBLEMA 1.

Nicanor tenía 11 caballos y Juan tenía 9 caballos.
Entonces Juan le compró 3 caballos a Nicanor

Ahora ¿Cuántos caballos tiene más Juan que Nicanor?

PROBLEMA 2.

Luis repartió por partes iguales 124 canicas a sus amigos en su fiesta de cumpleaños

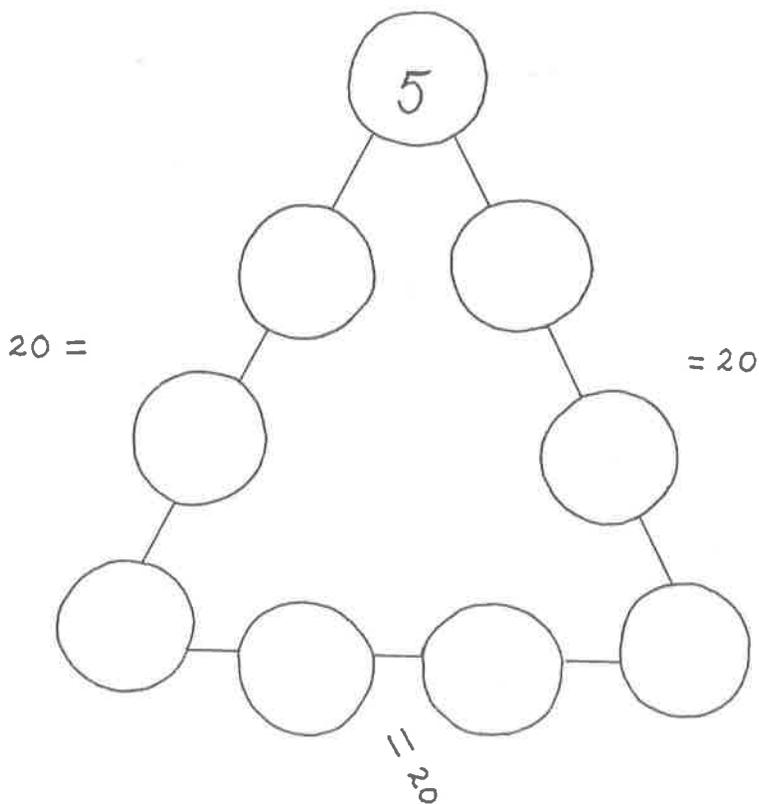
A su fiesta asistieron Daniel, Julio, Lalo, Emilio, Manuel, Jorge y Antonio.

¿Cuántas canicas no repartió?

PROBLEMA 3.

TRIÁNGULO NUMÉRICO

Escribe los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. en los círculos de este triángulo, de tal manera que en cada lado sumen 20.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALATORRE Frenk, Silvia, Introducción a los métodos estadísticos, UPN, México, 1985, (Antología TRI-1), págs. 45-76
- 2.- BLEGER, José, Temas de Psicología (Entrevista y grupos), Nueva Visión, Bs, As.,1985, págs. 9-41
- 3.- LAHORA, Cristina. Actividades matemáticas, Marcea, España, 1992, págs. 67-146
- 4.- LANGFORD P. El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela primaria, Paidós, México, 1989, 158 pp.
- 5.- LOVEL, K. Desarrollo de los conceptos matemáticos y científicos en los niños, Morata, España, 1986 .
- 6.- MAYER Richard E. Pensamiento, resolución de problemas y cognición, Paidós, México, 1986, págs, 408-412
- 7.- PASTERMAC, Marcelo. "El método experimental y el método clínico en Psicología" en Psicología. Ideología y Ciencia, Siglo XXI, México, 1986
- 8.- PIAGET, J. Introducción a la Epistemología genética. 1 El pensamiento matemático, Paidós, México, 1991
- 9.- PIAGET, J. "Los problemas y los métodos" en La representación del mundo en el niño, Morata, Madrid, 1978

- 10.- SAAL, Frida. "La epistemología genética de J. Piaget" en Psicología, Ideología y Ciencia, Siglo XXI, México 1986
- 11.- VINH-BANG. "El método clínico y la investigación en Psicología del niño" en Psicología y Epistemología genética, Proteo, Bs. As., 1985.
- 12.- WADSWORTH, B.J. Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo y afectivo, Diana, México, 1992