

554  
= 161e  
SF.  
F. ce yHA.  
ET. 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA

*“La Estructuración del Concepto de Número como Influyente en el Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales en Niños de primer Grado de la Ciudad de San Salvador.”*

MONOGRAFIA

PREVIA A LA OPCION DEL TITULO DE LICENCIADO EN

PSICOLOGIA

POR

Carmen Salazar Calderón de Zaldívar

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA





PLSJR:

LICENCIADOS

MARTA MILAGRO ACEVEDO MARTINEZ

ANGELA DE SOL

JURADO EXAMINADOR:

LIC. EUGENIA MAIDA

LIC. ROLANDO GARY

LIC. YOLANDA DE GASPARILLO

|

DIDICO U P O O A:

A LOS ALUMNOS DEL:

EXPERIMENTO ALFONSO CRACIFLA

A MI QUERIDO PADRE Y MADRE:

ARMANDO, JOSE ARMANDO, ANIRA DEL CARMEN,  
ASTRID LIBERTY Y ALBA NUBIA.

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

JOSE ROMEO, TERESA Y MARIA ISABEL.

A MIS AMIGOS QUE ME ENVIARON POSITIVAMENTE:

A MI AMIGO

A MI QUERIDA COMPAÑERA:

CAROLINA

-

I . O I C E  
- - - - - -

CAP.		PAG.
I.	Introducción . . . . .	1
II.	El Problema . . . . .	28
III.	Método . . . . .	33
IV.	Resultados . . . . .	63
V.	Discusión . . . . .	69
VI.	anexo . . . . .	103
VII.	Referencias . . . . .	113

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

### a) Índice de Tablas.

	Pág.
- Tabla IV.1 Distribución de sujetos en "Conservación de Cantidades Continuas" . . . . .	62
- Tabla IV.2 Distribución de sujetos en "Conservación de Cantidades Discontinuas" . . . . .	65
- Tabla IV.3 Distribución de sujetos en "Correspondencia Provocada" . . . . .	67
- Tabla IV.4 Distribución de sujetos en "Correspondencia Espontánea" . . . . .	68
- Tabla IV.5 Distribución de sujetos en "Ordinación y Cardinación" . . . . .	70
- Tabla IV.6 Distribución de sujetos en "Composición Aditiva de los Números y sus relaciones de parte a todo" . . . . .	71
- Tabla IV.7 Distribución de sujetos en "Coordinación de relaciones de equivalencia y composición multiplicativa de los números" . . . . .	73
- Tabla IV.8 Tabla que relaciona el número de experiencias marcadas en la tercera ctaja y la frecuencia de ello . . . . .	74
- Tabla IV.9 Tabla que relaciona el número de ítem y la frecuencia de aciertos . . . . .	76
- Tabla IV.10 Puntajes alcanzados por los alumnos de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador en la Prueba de Conocimiento . . . . .	77

- Tabla IV.11 Tabla que relaciona los resultados de la Prueba de Piaget y Prueba de Conocimiento . . . . .	79
- Tabla IV.12 Porcentaje de argumentos "No Conservadores" en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia Término a Término. Aditiva y Multiplicativa. . . . .	83
- Tabla IV.13 Porcentajes de argumentos "Intermedios" en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia término a término. Aditiva y Multiplicativa. . . . .	84
- Tabla IV.14 Porcentaje de argumentos "Conservadores" en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia término a término. Aditiva y Multiplicativa. . . . .	86
- Tabla IV.15 Porcentajes de argumentos "Conservadores" en Conservación de líquidos y perlas. Correspondencia término a término. Aditiva y Multiplicativa, encontrados por Piaget, Vinh Bang, Hildegar en niños guinebrinos de 7 y 8 años. . . . .	88
- Tabla V.1 Éxitos obtenidos en conservación de líquidos y perlas, dadas en porcentajes . . . . .	92
- Tabla V.2 Reacciones a la seriación (L) de los sujetos. . . . .	93

-

## b) Índice de Gráficos.

- Gráfico IV.1 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Conservación de Cantidades Continuas" . . . . .	64
---	----

- Gráfico IV.2 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Conservación de Cantidades Discontínuas" . . . . . 66
- Gráfico IV.3 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Correspondencia - Provocada" . . . . . 67
- Gráfico IV.4 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Correspondencia Espontánea" . . . . . 69
- Gráfico IV.5 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Ordinación y Cardinación" . . . . . 70
- Gráfico IV.6 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Composición Aditiva de los Números y sus relaciones de parte a todo" . . . . . 72
- Gráfico IV.7 Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los números" . . . . . 73
- Gráfico IV. 8 Gráfico comparativo entre la estructura del concepto de número y el aprendizaje de la Serie de los Números Naturales, alcanzado por los niños de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador. . . . . 80

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

Llama la atención el hecho de que, al evaluar los exámenes de admisión resueltos por los alumnos que ingresan al área de Bachillerato, la asignatura que menos aciertos obtiene es la matemática. - Luego, al iniciarse el año escolar, los educandos al llenar sus encuestas, y responder a los items referentes a "que asignatura le gusta menos" y "que asignatura le es más difícil", el 85% responden que la matemática.

En efecto, en el transcurso del año se manifiesta de parte de ellos una predisposición negativa hacia la asignatura. Esta predisposición se ha venido acrecentando desde el área básica y traduce en la inseguridad manifiesta del alumno en alcanzar nuevos conocimientos, expresando de antemano que los considera difíciles, lo que trae como consecuencia una resistencia del alumno a la asimilación de los contenidos programáticos y un aumento en la discrepancia entre los conocimientos adquiridos y los necesarios para cada nivel.

El problema comienza en Primer Grado, con el aprendizaje de los Números Naturales, en donde el educando debe aprender a contar, escribir los números hasta 100 y efectuar racionalmente pequeñas operaciones de suma, resta y multiplicación.

En 1960, al iniciarse el año escolar, se hizo en los Primeros Grados de la Escuela Japón de Mexicanos una revisión de los conocimientos aritméticos de los alumnos, obteniéndose los resultados siguientes: de 60 alumnos, 43 sabían contar hasta 20 y lograban identificar los símbolos hasta 10 (72% aproximadamente), 17, no identificaban ningún símbolo pero contaban de memoria de 1 en 1, de 10 en 10 y de 5 en 5 hasta 100 (28% aproximadamente), 15, hacían pequeñas sumas, todos conocían el valor de las monedas. Al ser observado el método seguido para contar pudo darse cuenta de que el objeto enumerado no correspondía con el cardinal asignado, debido a que el conteo se efectuaba a distinto ritmo que el señalamiento del objeto. Al pedirle a un alumno que contara haciendo uso del ábaco respondió, que él podía contar únicamente cajuelitas. Al preguntar a otro cuántos centavos hay en cuatro monedas de a cinco, respondió que ninguna porque esas monedas eran de a cinco y se le preguntaba por centavos.

En los años siguientes, ocasionalmente se le preguntaba a los alumnos de cuarto y quinto grado, por el antecesor o el sucesor de un número cualquiera y muy pocas veces respondían acertadamente, lo que lleva a pensar que habían aprendido la numeración en una forma memorista.

Estas observaciones motivaron a investigar el porqué los estudiantes se sienten negativamente orientados hacia el estudio de la -

matemática y siendo indiscutible que el aprendizaje sistemático de la asignatura comienza con la asimilación racional de los Números que sirven para contar, llamados Números Naturales, se dirige la atención hacia ese contenido y nivel.

En base a la experiencia se puede afirmar que, el educando - salvadoreño recibe tradicionalmente un conocimiento mecánico y verbal de los números, pasa rápidamente de situaciones sencillas con números pequeños a un exceso de aprendizaje memorista, por lo que, desde el inicio del aprendizaje de la matemática, el alumno no logra incorporar los conceptos básicos para el aprendizaje de la misma.

Aunque todo el edificio de la matemática moderna esté basado en el concepto de número natural y sean éstos los que sientan las bases de las múltiples relaciones cuantitativas existentes en el universo, este concepto sigue encerrando cierto misterio. Wheat - (1937) bosquejó las etapas que posiblemente atravesó el hombre hasta llegar al referido concepto:

Cuando el hombre primitivo regresaba a su morada sentía el deseo de contar a su familia sus aventuras y describir los animales que había encontrado. Hizo uso de términos más o menos equivalentes a nuestros "muchos" y "pocos"; un grupo muy numeroso era descrito

como "muchos, muchos", A partir de éstas y otras experiencias se suscitó la necesidad de cuantificar con exactitud. El empleo de nombres para designar animales y objetos le ayudó en esta etapa, teniendo en cuenta que sus posesiones eran escasas. Si tenía, por ejemplo, tres ovejas, tenía un nombre para cada una y podía nombrarlas cuando estaban presentes. Por otra parte, si no tenía nombres para sus ovejas, tenía más o menos la idea de las que estaban o no presentes. Más tarde descubrió el artificio de comparar los objetos de un grupo con los de otro. Por ejemplo, si un grupo de hombres tenía que usar las hachas de pedernal, pronto veía si habían suficientes, o demasiadas, o insuficientes. Esta correspondencia "uno a uno" tuvo gran importancia para la posterior elaboración del concepto de número y condujo también a términos como "más", "menos", "tanto como". La comparación fue al principio accidental y después deliberada, en el sentido de que el grupo de objetos era comparado con un grupo modelo, por ejemplo, las alas de un pájaro, las garras de un león o los dedos de la mano. Entonces, al hablar de un grupo, decía que había visto tantos individuos como dedos tenía.

Al enfrentarse a grandes grupos, hacía marcas sobre un palo (tarja), grababa una muesca por cada objeto en un bastón o ponía un guijarro aparte por cada animal, de la misma manera que un pastor confronta el número de sus ovejas con un número igual de piedras.

Las piedras y las ovejas son totalmente diferentes, pero cada oveja y cada piedra representa una unidad y existe una correspondencia biunívoca (uno a uno) entre ellas. La tarja fue muy corriente y significó gran avance, pero, aunque servía para llevar una cuenta, - el hombre primitivo no podía reflexionar sobre el número determinado.

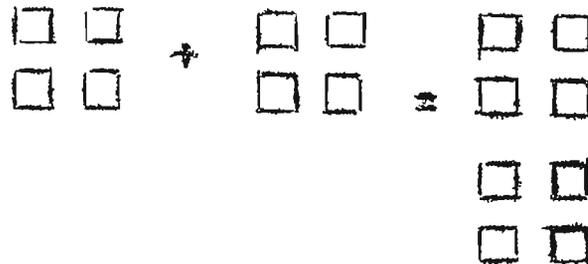
El uso de grupos modelos y de las tarjas tenía muchas limitaciones. El hombre primitivo obtuvo su primer concepto de la condición de cinco como el número de dedos de una mano, no el "cinco" en abstracto. Un gran avance en el orden intelectual fue el paso de las palabras que representan los grupos modelo a los números abstractos. Las impresiones sensoriales asociadas de correspondencia biunívoca y las acciones requeridas para establecer esa correspondencia, llevaron al hombre al concepto de los números naturales. A fuerza de reunir y ver grupos de dos, tres y cuatro objetos, el hombre fue reconociendo la "duplicidad", "tetralidad", etc.

¿Cómo llega el niño a alcanzar la idea de Número Natural? ¿Cómo reconoce al niño la "triplicidad cuantitativa" en varios grupos de tres unidades (tres bolas, tres manzanas). Hay varias opiniones al respecto. El célebre matemático y filósofo francés H. Poincaré citado por Piaget (1973) opina que la idea de la serie de los números naturales resulta evidente a todos. que el concepto de ellos

es el resultado de una intuición primaria.

Para Bertrand Russell, Whitehead y Meredith (1956) el número se construye por percepción. Durante sus juegos y actividades, explican estos autores, el niño reúne objetos, los compara y establece grupos en base a sus semejanzas y estructura así las bases para llegar al concepto de conjunto. Al ser abstraída la propiedad común de los conjuntos coordinables, el niño llega al concepto de número.

Catherine Stern (1949) opina que las estructuras físicas que el niño mira se fijan por si mismas en su mente, exactamente como representaciones gráficas de los propios números. Ejemplo



Las estructuras de estos modelos, son según Stern, inolvidables. El niño puede ver los subgrupos en su mente cada vez que reconstruya el dibujo.

Para Jhon Dewey, citado por Mc Lellan y Dewey, (1909), la idea de número no se fija en la mente del niño por la mera presentación de objetos, sino que el concepto de número depende del modo

como la mente se enfrente con esos objetos, debiendo compararlos y relacionarlos de alguna manera. Para ello es preciso: designar y reconocer los objetos como unidades individuales y generalizar abstrayendo las cualidades específicas de cada objeto, agrupándolos para formar una clase o conjunto homogéneo.

Para Piaget, (1971), el concepto de número no se basa en imágenes o en la mera capacidad de usar símbolos verbales, sino en la formación y sistematización en la mente infantil de dos operaciones:

- La clasificación y su derivada, la adición
- La seriación y su derivada, la multiplicación

Estas operaciones son completamente accesibles para el niño hasta los siete años, La razón de ello la de Piaget (1973) en el siguiente párrafo:

".....El número es en realidad, un compuesto de ciertas operaciones precedentes, una colección de unidades desiguales entre sí, y por tanto, una clase cuyas subclases se hacen equivalentes mediante la supresión de cualidades, pero es también al mismo tiempo una serie ordenada y por tanto una seriación de relaciones de orden. - Su doble naturaleza cardinal y ordinal resulta por tanto de la fusión de los sistemas de clasificación y seriación lógica, y esto es lo que explica que su aparición sea contemporánea con las de

las operaciones cualitativas".

Estas operaciones llamadas "agrupaciones" se van constituyendo progresivamente. Desde la aparición simbólica se observan conductas encaminadas a reunir y ordenar objetos según sus similitudes o según sus diferencias. Estas conductas pueden dar lugar a experiencias encaminadas a determinar la jerarquía de las estructuras así como también el nivel del niño en relación con esta jerarquía.

Las Clasificaciones: En un nivel elemental, el niño agrupa los elementos en virtud de su parecido o de su adecuación. (Por ejemplo, los clavos y el martillo, un triángulo y un cuadrado, representando casa y techo). Estas colecciones figurales, son hechas basándose en la utilidad de los elementos sin evocar la extensión de los elementos, utilizando únicamente una extensión espacial y no numérica.

Las clasificaciones ulteriores son hechas en base a las semejanzas de los elementos, distribuyéndolos en pequeños grupos y luego, subdividiéndolos en subgrupos, y reuniéndolos con otros. Estas conductas son ya clasificatorias pero aún no constituyen las clases propiamente dichas debido a que carecen de movilidad y que el sujeto aún no tiene la capacidad de comparar cuantitativamente la extensión de una colección A con la de una subcolección B en la forma  $A \supset B$ .

En el nivel operatorio, las clasificaciones son realizadas con combinación móvil, realizando además una cuantificación de la inclusión  $B \subset A$

La estructura de las clasificaciones es basada en la regulación del "todos" y el "algunos". Asimilando estos términos, el sujeto puede construir la inclusión de las subclases, por ejemplo de las rosas en la de las flores. Apoyándose en esa cuantificación intensiva, sin comparar el número de las rosas con el de las flores no rosas, puede llegar a la conclusión de que existen más flores que rosas. Para esto es necesario que el sujeto reconozca que todas las rosas son flores, pero que no todas las flores son rosas.

Piaget (1973) comprobó que los niños hasta la edad de 9 - 10 años, tienen gran dificultad en distinguir las expresiones "todas mis flores son amarillas" y "algunas de mis flores son amarillas" como si equivaliera a decir "todas mis algunas flores son amarillas".

Una vez construida la colección B (de las flores), sigue exponiendo Piaget (1973), el niño la subdivide en A y A' (amarillas y rojas) puede ser que el niño compare A sólo con A' y no con B, o que piense alternativamente, en el todo B sin sus partes, o en A y A' dejando fuera el todo sin llegar a la inclusión.

Lo afirmado por Piaget respecto a "todos" y "algunos" fue corroborado por los psicólogos ingleses, K. Lovell, D. Healey y A. D. Roland en el año 1973.

La Seriación: A la clasificación que agrupa los objetos según sus diferencias ordenadas, Piaget (1973) la designa con el nombre de Seriación.

Una experiencia bien conocida de esta estructura es la siguiente: Se da al niño una serie de varillas de diferentes tamaños y se le indica que las ordene de la más pequeña a la más grande. Se obtienen tres niveles desde el punto de vista operacional. En primer lugar, un nivel de fracaso en donde el niño procede por pares, o pequeñas series incoordinadas entre sí. Luego, un nivel de éxito preoperacional, en el que el niño obtiene la serie correcta pero sólo por tanteos u correcciones empíricas. Por último un nivel operacional (7 - 8 años), en el que el niño, mediante la comparación dos a dos, busca, en primer lugar, el más pequeño de todos los elementos, A, y lo pone a la cabeza; en segundo lugar, el más pequeño de los que quedan, B, y lo pone a continuación; en tercer lugar, - el más pequeño de los restantes, C; etc. Este último es considerado un nivel operacional, debido a que el niño utiliza un método sistemático y exhaustivo, y que este método supone la comprensión del hecho de que un elemento cualquiera E es a la vez, más grande que los anteriores ( A, B, C, D, E) y más pequeño que los siguientes

(E, F, G, ...), lo que comporta una reversibilidad por reciprocidad.

La doble relación  $>$  y  $<$ , es controlada, presentando algunos elementos de una serie para que sean intercalados en ella, una vez ya construida.

Los sujetos pertenecientes al estadio de seriación empírica - prefieren volver a empezar todo, mientras que los del estadio siguiente logran realizar las intercalaciones exactas, haciendo sus comparaciones sólo a partir de uno de los extremos de la serie; ello señala que los sujetos comprenden que el resultado sería idéntico si partiesen del otro extremo.

Las estructuras de "agrupamiento" se manifiestan de manera espontánea es decir que, los niños realizan seriaciones y clasificaciones sin que se les haya dado de antemano un modelo.

La existencia de los "agrupamientos" se reconoce en las operaciones explícitas de que es capaz el sujeto. Más aún, no puede haber conservación si no hay agrupación, en cuanto que el sujeto que posee la estructura de agrupación, están anticipadamente asegurando que hay en un todo que se conserva independientemente de las transformaciones que sufren las partes del todo.

Los agrupamientos más importantes son "Las clasificaciones y las seriaciones", constituidas alrededor de los 7-8 años, basadas en operaciones aditivas, de clases o de relaciones. En este mismo nivel se constituyen agrupamientos multiplicativos como es las correspondencias entre muchas clasificaciones y seriaciones a la vez. Ejemplo: hacer corresponder una serie de muñecas con una serie de bastones.

El número por su parte, se construye de la fusión de los sistemas de clases y seriación lógicas. Al principio el niño conoce los primeros números debido a que son intuitivos y corresponden a figuras perceptibles. La serie indefinida de los números y las - operaciones de adición y su inversa, la sustracción, de la multiplicación y su inversa, la división, son accesibles hasta los 7 años. La razón de esto lo da Piaget (1973) en el siguiente párrafo: "...El número, es, en realidad, un compuesto de ciertas operaciones precedentes y supone por consiguiente su construcción previa. Un número entero, es en efecto, una colección de unidades desiguales entre si, y por tanto, una clase cuyas subclases se hacen equivalentes mediante la supresión de cualidades; pero es también al mismo tiempo una serie ordenada y por tanto una seriación de las relaciones de orden. Su doble naturaleza cardinal y ordinal, resulta por tanto de la fusión de los sistemas de clasificación y seriación lógica, y esto es lo que explica que su aparición sea contemporánea con las operaciones cualitativas".

En el proceso de descubrimiento de la cardinalidad por medio de la enumeración, los objetos son ordenados con el fin de contar primero un objeto, luego el siguiente, y así sucesivamente, de modo que un mismo objeto no sea enumerado dos veces.

Las unidades numéricas son entonces, una síntesis de clase y de relaciones asimétricas. Por un lado son equivalentes y por otro son diferentes.

La evolución del concepto de número, está fundamentada en la asimilación de la ordinación, cardinación y sus interrelaciones. En su proceso también se incluyen la aprehensión de las propiedades aditivas y multiplicativas, lo mismo con las operaciones de clasificación y seriación.

El concepto de número es alcanzado por el niño hasta que han sido adquiridos de una forma clara los conceptos de "todos", "algunos", "ninguno" y llegado además a la reversibilidad de las operaciones anteriormente apuntadas. Esto no es posible antes de haber sido alcanzada la noción de conservación, que es fundamental en toda operación.

Con el fin de puntualizar como el niño llega al establecimiento de tales operaciones, se hace a continuación una exposición del desarrollo de cada una de ellas.

## 1. Conservación de cantidades.

El pensamiento aritmético, en la medida que concibe un conjunto o colección de objetos, introduce cierta permanencia invariable en su valor, independientemente de los cambios de sus elementos y relaciones, de tal modo que, un número existe únicamente si permanece idéntico a si mismo.

En el curso de la interacción existente entre la maduración biológica y el medio, se impone la necesidad de conservación de la materia. Esta estructuración se establece en forma progresiva. En función de ellas también lo hacen las nociones aritméticas.

Piaget (1967) investigó el desarrollo de la conservación en el pensamiento infantil. Usó dos recipientes cilíndricos de igual tamaño ( $A_1$  y  $A_2$ ) conteniendo la misma cantidad de líquido. Se vierte el vaso  $A_1$  en un vaso B también cilíndrico pero más alto y más grueso y se pregunta por la igualdad de los vasos  $A_1$  y B, luego por  $A_2$  y B. Se pueden seguir haciendo más trasvasamientos si es necesario.

Los resultados obtenidos muestran que las cantidades no son consideradas desde sus inicios como constantes. Su conservación va construyéndose poco a poco, a medida que el niño actúa con los objetos.

Alrededor de los cuatro años, el niño considera que la cantidad de líquido varía de acuerdo a la forma del recipiente que lo contiene; el sujeto se limita a apreciar una de las dimensiones y pasa desapercibida la otra, no llega a establecer una relación entre ellas.

Alrededor de los 6 años, el niño ya a coordinado estas relaciones pero aún se deja influir por sus percepciones y su pensamiento oscila entre la coordinación y la no coordinación al comparar objetivamente las diferentes alturas, imponiéndose una de las relaciones sobre la otra.

Alrededor de los 7 años, el niño admite la invariación de las cantidades por medio de la multiplicación lógica de las relaciones, bajo su doble aspecto de multiplicación lógica de relaciones y de composición de las partes.

Piaget (1967) hace el siguiente análisis con el fin de explicar el proceso seguido por el niño para llegar a la noción de conservación: "Sea una serie de recipientes de forma A, que contienen líquidos de niveles cada vez más altos  $A_1$  más alto que  $A_2$ ;  $A_2$  más alto que  $A_3$  etc. El niño sabe deducir en esta etapa: Si  $A_1$  es más alto que  $A_2$  y  $A_2$  más alto que  $A_3$ , entonces,  $A_1$  más alto que  $A_3$ .

Sea, por otra parte, una serie de recipientes cada vez más anchos de tal modo que  $B_1$  más ancho que  $B_2$ ,  $B_2$  más ancho que  $B_3$ .

Designemos con  $l$ , las longitudes y con  $a$ , el grosor de los recipientes.

En esta etapa, el niño multiplica lógicamente las relaciones, (1) y ancho ( $a$ ) en esta forma:

"1" por "a" - cantidad de líquido existente en el recipiente, llegando finalmente a la comprensión que el aumento de la altura del recipiente " A " corresponde a la disminución de la anchura de " B " y que por lo tanto, la cantidad de líquido se conserva.

## 2- Correspondencia y Equivalencia de las Colecciones.

Con el manejo práctico de las cosas, el niño establece comparaciones entre los objetos y los clasifica tomando en cuenta sus cualidades.

Estas comparaciones son hechas estableciendo correspondencias biunívocas entre sus terminos.

El niño de 4 - 6 años, al comparar dos conjuntos entre sí, - se limita a encarar cierto número de relaciones en forma global, descuida las relaciones uno a uno de los elementos y llega a considerar que dos conjuntos son iguales cuando ocupan la misma extensión independientemente de la densidad. Con la experiencia adquirida a través de la manipulación de objetos y contacto con el

adulto, llega a coordinar las relaciones de longitud, anchura, densidad y llega a la corteza de la igualdad de los conjuntos puestos en correspondencia independientemente de su posición.

Para que el niño logre efectuar una correspondencia debe considerar paralelamente la longitud y la densidad de la serie y lograr la descomposición de la longitud en segmentos.

Los segmentos son los intervalos entre los elementos de cada línea y su reunión constituyen la longitud total. La longitud de la serie  $L$  será igual a la suma de los intervalos más el espacio que cada elemento ocupa. Así: Sea  $L$  una serie completa de elementos.  $l_1$  el intervalo que separa el primero y segundo elemento;  $l_2$  el que separa el 2o. y 3o.;  $l_3$ , el 3o. y el 4o. etc. Entonces:

$$L_1 = (a_1 + l_1) + (a_2 + l_2) + (a_3 + l_3) \dots\dots\dots + (a_n + l_n)$$

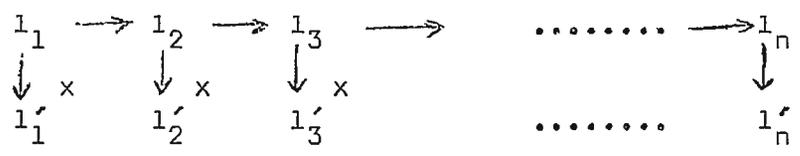
en donde  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$  son relaciones de posición y  $a_1, a_2, a_3$  los espacios ocupados por los elementos de la serie.

Para establecer una correspondencia biunívoca entre dos series, el niño debe construir otra serie  $L_2$  de la misma longitud y densidad. Sea  $L_2 = (a'_1 + l'_1) + (a'_2 + l'_2) + (a'_3 + l'_3) \dots\dots + (a'_n + l'_n)$  decimos que hay correspondencia cualitativa entre  $L_1$  y  $L_2$  solamente.

$$\text{Si } l_1 = l'_1, l_2 = l'_2, l_3 = l'_3, \dots\dots\dots, l_n = l'_n$$

Al ser construida esta serie debajo o al lado de la primera, sus elementos tendrán la relación "sobre" o "debajo". Esta correspondencia entre la serie  $L_1$  y  $L_2$  constituye una multiplicación de relaciones.

La operación efectuada intuitivamente por el niño al hacer correspondencia término a término dos series es la siguiente:



Al poner en correspondencia cualitativa dos hilos de elementos, lo que hace el niño es ponerlos uno frente a otro, guardando los mismos intervalos y por lo tanto, la misma longitud total.

Piaget (1967) hace el siguiente análisis para las relaciones entre longitud, densidad y número de elementos.

Considerando las relaciones posibles entre  $L_1$  y  $L_2$ :

Entre  $L_1$  y  $L_2$  sólo pueden haber tres relaciones y son las siguientes:

- 1.-  $L_1 > L_2$
- 2.-  $L_1 < L_2$
- 3.-  $L_1 = L_2$

Si  $d_1$  es la densidad de  $L_1$  y  $d_2$  es la de  $L_2$  y  $d_1 = d_2$  entonces cada elemento de  $L_1$  está frente a uno de  $L_2$ .

Si  $d_1 > d_2$ , por lo menos algunos de los intervalos de  $L_1$  son más cortos que los de  $L_2$  y

Si  $d_1 < d_2$ , entonces por lo menos alguno de los intervalos

de  $L_1$  son más largos que los de  $L_2$  .

Finalmente llamamos  $n_1$  al número de elementos de  $L_1$  y  $n_2$  al número de elementos de  $L_2$  .

Si  $n_1 = n_2$  , entonces  $L_1$  y  $L_2$  son equivalentes.

Si  $n_1 > n_2$  , entonces  $L_1$  tiene más elementos que  $L_2$  y

Si  $n_1 < n_2$  , entonces  $L_1$  tiene menos elementos que  $L_2$

Para los niños que se inician en el concepto numérico, ni las relaciones  $d$ , ni las  $n$ , implican la noción de número, sino solamente las de "más" o las de "menos" o la igualdad de la correspondencia.

De la multiplicación de las relaciones  $d$ ,  $n$ , se puede concluir que:

a)  $(L_1 = L_2) \wedge (d_1 = d_2) \longrightarrow (n_1 = n_2)$  Si  $L_1$  es igual a  $L_2$  y  $d_1$  es igual a  $d_2$  entonces  $n_1$  es igual a  $n_2$

b)  $(L_1 > L_2) \wedge (d_1 > d_2) \longrightarrow (n_1 > n_2)$  Si  $L_1$  es mayor que  $L_2$  y  $d_1$  es mayor que  $d_2$ , entonces  $n_1$  es mayor que  $n_2$  .

- c)  $(L_1 < L_2) \wedge (d_1 < d_2) \longrightarrow (n_1 < n_2)$  Si  $L_1$  es menor que  $L_2$  y  $d_1$  es menor que  $d_2$ , entonces  $n_1$  es menor que  $n_2$ .
- d)  $(L_1 = L_2) \wedge (d_1 > d_2) \longrightarrow (n_1 > n_2)$  Si  $L_1$  es igual a  $L_2$  y  $d_1$  es mayor que  $d_2$  entonces  $n_1$  es mayor que  $n_2$ .
- e)  $(L_1 = L_2) \wedge (d_1 < d_2) \longrightarrow (n_1 < n_2)$  Si  $L_1$  es igual a  $L_2$  y  $d_1$  es menor que  $d_2$  entonces  $n_1$  es menor que  $n_2$ .
- f)  $(L_1 > L_2) \wedge (d_1 = d_2) \longrightarrow (n_1 > n_2)$  Si  $L_1$  es mayor que  $L_2$  y  $d_1$  es igual a  $d_2$ , entonces  $n_1$  es mayor que  $n_2$ .
- g)  $(L_1 < L_2) \wedge (d_1 = d_2) \longrightarrow (n_1 < n_2)$  Si  $L_1$  es menor que  $L_2$  y  $d_1$  es igual a  $d_2$ , entonces  $n_1$  es menor que  $n_2$ .
- h)  $(L_1 < L_2) \wedge (d_1 > d_2) \longrightarrow (n_1 \not\leq n_2)$  Si  $L_1$  es menor que  $L_2$  y  $d_1$  es mayor que  $d_2$  entonces nada puede predecirse de  $n_1$  y  $n_2$ .

i)  $(L_1 \supset L_2) \wedge (d_1 < d_2) \rightarrow (n_1 \not\leq n_2)$  Si  $L_1$  es mayor que  $L_2$  y  $d_1$  es menor -  $d_2$  entonces nada puede predecirse de  $n_1$  y  $n_2$  .

Para estos niños es comprensible las composiciones de a) a g) puesto que su resultado es evidente a la percepción misma, siendo incapaces en cambio de comprender la h), i). No comprenden que la disminución de  $L_1$  implica el aumento de  $d_1$  y concluye erróneamente que la cantidad de elementos  $n$ , depende solamente de  $L_1$  o de  $d_1$  .

Al superar esa etapa, generaliza el sistema de correspondencia cualitativa, comprende la relación inverso de  $d$  y  $L$  y afirma la constancia del número de elementos.

### 3. Seriación y correspondencia ordinal.

Al seriar los objetos similares tomando en cuenta sus diferencias el sujeto tiende a la generalización de las operaciones cualitativas y a una interacción entre lo ordinal y cardinal.

El niño de 4 años no comprende el orden progresivo de los elementos. En este nivel, no existe una diferenciación completa entre lo cualitativo y lo numérico, lo que le incapacita para generalizar y sintetizar la ordinación y cardinación.

Para que el rango de un elemento puede traducirse cardinalmente se hace necesario estar en posesión de la conservación del conjunto constituido por este elemento y los precedentes, para que este pueda descomponerse en partes, y su suma constituir el todo.

A partir de los 7 años se realiza la coordinación de conjuntos gracias al predominio de la operación sobre la percepción. En la operación el niño es ya capaz de determinar el valor del rango por medio de un valor cardinal y viceversa. En esta etapa; el sujeto hace abstracción de las diferencias de los objetos y retiene sus cualidades comunes, conduciéndose a la construcción de conceptos de extensión. Un conjunto de dos bastones, por ejemplo, pueden diferir en su altura y pertenecer a la clase de los bastones. Desde el punto de vista de diferencias de longitud, el niño los concibe como diferentes, constituyendo entonces, las relaciones asimétricas.

Las clases y las relaciones asimétricas son complementarias. La clase hace abstracción de las diferencias y la relación asimétrica, abstrae las equivalencias.

Piaget (1967), al explicar la seriación y correspondencia ordinal, presenta el siguiente análisis: "La reunión de dos elementos  $A + A' = B$  en una clase  $B$ , hace equivalentes a  $A$  y  $A'$  desde el punto de vista de la clase  $B$ , mientras que la reunión de dos relaciones  $A$  más larga que  $A'$ ,  $A'$  más larga que  $B'$  entonces  $A$  más larga

que B' conduce a realizar seriaciones y no a hacer equivalentes sus elementos.

Una vez adquiridas las clases y relaciones asimétricas, el niño ya es capaz de extraer composiciones numéricas. El número se adquiere en la medida en que A, A', B, B' se conciben como equivalentes y no equivalentes al mismo tiempo. El número al ser considerados como un conjunto homogéneo susceptible de ser seriado es a la vez clase jerárquica y serie y no solamente una clase totalizante o una relación seriante de ser seriado.

El número cardinal afirma Piaget (1968) es una clase en donde los elementos se conciben como unidades equivalentes y a la vez diferentes entre sí, esa diferencia desde el punto en que se pueden seriar y por lo tanto, ordenar. Inversamente, los ordinales son una serie cuyos términos al sucederse atendiendo a las relaciones de orden asignadas por sus rangos, son unidades equivalentes entre sí y, por lo tanto reunibles cardinalmente. Los números son cardinales y ordinales al mismo tiempo, esto, por la misma naturaleza del número que es un sistema de clases y relaciones asimétricas unidas en un sistema operatorio".

#### 4. Composición aditiva de las clases.

En las colecciones numéricas, la reunión de las partes en un mismo todo es una de las operaciones que engendra al número.

El niño de 4 - 5 años, no es capaz de comprender la identidad de un todo a través de las diferentes composiciones aditivas de sus partes. Al comparar, por ejemplo, la clase  $A = A_1 + A_2$  y la clase  $B = B_1 + B_2$  el niño centra su atención en una de las relaciones y descuida la otra. Únas veces centra su atención en  $A_1$  y  $B_1$  y concluye que  $A > B$  y otras en  $A_2$  y  $B_2$  y concluye que  $A < B$  siendo ambas conclusiones inexactas, sin coordinación entre las relaciones.

Al comenzar la segunda etapa, el niño simultáneamente comprueba que  $A_1 > B_1 \wedge A_2 < B_2$  llegando a concluir que  $B_1$  es resultado de  $A_1$  por substracción de algunos elementos y  $B_2$  de  $A_2$  al adicionar elementos, comenzándose así las transformaciones.

El paso de la edición de las clases a los números se produce cuando  $A_1, B_1, A_2, B_2$  son consideradas como unidades susceptibles de igualarse o de ser reducidas sus desigualdades a una medida común entre ellas.

##### 5. Composición multiplicativa de los números.

Tanto las clasificaciones simples y múltiples como las seriaciones simples y múltiples, corresponden a estructuras operatorias.

Al construir equivalencias por correspondencia cualitativa, se están coordinando esas equivalencias y equivale a efectuar una operación multiplicativa.

Piaget (1967) hace el siguiente análisis de las composiciones multiplicativas:

"Sean  $A_1$  y  $A'_1$  dos subclases que pueden reunirse en una clase B, tal que  $B = A_1 + A'_1$ . (La clase de los lápices rojos, más la clase de los azules, constituyen una clase, la clase de los lápices).

Las clases  $A_1$  y  $A'_1$  son equivalentes puesto que reunidas forman la clase B. Cuando escribimos  $A_1 + A'_1 = B$  estamos estableciendo una equivalencia aditiva.

Designemos ahora con K la clase "posición", de tal manera que  $K = K_1 + K_2 + \dots + K_n$ . Si multiplicamos la clase B por K, admitiendo ya por definición la multiplicación de las clases, tendremos:  $B \times K = A_1 K_1 + A'_1 K_2$ . Las clases  $A_1$  y  $A'_1$  son equivalentes, y al multiplicarlas por K queda constituida una equivalencia multiplicativa y las clases  $A_1 K + A'_1 K_2$  se corresponden término a término".

La adición y la multiplicación de las clases se encuentra im  
plícita en la construcción de toda clase, toda relación y todo nú  
mero.

Alrededor de los 4 años el niño construye los elementos sin  
tener conciencia de las operaciones aplicadas en esa elaboración.

El niño de esta edad no esta en posesión de la conservación  
ni composición de relaciones numéricas. Las evaluaciones hechas -  
como "más o menos grande", "más o menos pequeño", "más o menos al  
to", no son resultado de coordinaciones operatorias sino basadas  
únicamente en las cualidades de los elementos en donde una rela-  
ción dominante impide toda coordinación.

Gracias a la experiencia y su consecuente formación de cone-  
xiones nerviosas temporales, estas relaciones perceptivas comien-  
zan a coordinarse entre sí, con transformaciones poco amplias. -  
Cuando el sujeto comienza a comprender la coordinación de las re-  
laciones inversas - multiplicación de las relaciones alto y ancho,  
longitud y densidad - puede concebir la conservación de cantidad  
derivándose la posibilidad de llegar a las equivalencias:

$$(h_1 \times l_1) = (h_2 \times l_2) = (h_3 \times l_3)$$

Las igualdades surgen a medida que se entablan la conserva-  
ción, la coordinación y las relaciones inversas y directas. -

Esto es basado en el hecho de que los términos equivalentes pueden contarse y ponerse en correspondencias uno con otra.

Para que exista un sistema riguroso de composiciones es necesario que las coordinaciones de relaciones sean generalizadas.

A los 6 años, aún no han sido generalizadas las relaciones surgidas de transformaciones demasiado grandes, razón por la cual, el sujeto aún conserva más confianza en la percepción actual que en las reglas de composición.

Es hasta los 7 años, aproximadamente, cuando el niño llega a la generalización y pasa de una relación intuitiva entre dos objetos a una relación operatoria de tres, y en cuanto esta última está constituida, puede extenderse hasta "n" objetos.

## CAPITULO II

### EL PROBLEMA.

#### 1. Planteamiento del problema.

Existe la idea de que el niño al saber contar verbalmente o al haber logrado memorizar las tablas aritméticas, ya es capaz de adquirir los conocimientos numéricos a nivel de Primer Grado.

Contrariamente, Piaget (1973) asegura que el hecho de que el niño sepa utilizar los nombres de los números para enumerar con ellos determinados objetos, no implica que haya adquirido el concepto de número. El niño comprende lo que son los números sólo cuando es capaz de realizar operaciones reversibles de seriación y clasificación. Es por ello que, al convertir los elementos lógicos intensivos, en unidades iterables con cuantificación numérica, resultan como consecuencia, las operaciones aritméticas.

Conociendo de los estudios realizados por Piaget y tomando en cuenta que, la enseñanza - aprendizaje de la aritmética siempre ha sido una tarea difícil en nuestro medio, se inicia la presente investigación a fin de responder a la pregunta:

¿Será la estructuración del concepto de número un factor ne-

cesario e influyente para el Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales en los niños de Primer Grado?

Ante la interrogante planteada, se pretenden alcanzar los objetivos que siguen:

2. Objetivos.

a) Objetivo General:

Investigar si previamente al Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales, el niño de Primer Grado, debe estar en posesión del Concepto de Número.

b) Objetivos Específicos.

1.- Investigar el nivel de estructuración del Concepto de Número de los Niños de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador.

2.- Investigar el grado de Aprendizaje alcanzado por los Niños de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador, respecto a la Serie de los Números Naturales.

### 3. Hipótesis.

"A mayor estructuración del concepto de Número en el Niño de Primer Grado, corresponde mayor aprendizaje de la serie de Números Naturales".

### 4. Límites de la Investigación.

#### 1. En cuánto a la muestra.

Se estudia el nivel de estructuración del Concepto de Número de los Niños de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador, cuyas edades oscilan entre siete y ocho años.

Esta selección se hace en vista de que:

a) En Primer Grado se inicia el estudio sistemático de la Numeración.

b) Aproximadamente el 80% de los Niños que estudian Primer Grado están entre las edades de 7 y 8 años.

c) Se selecciona la Ciudad de San Salvador porque es en ella donde se concentra el mayor número de centros educativos y además ofrece las ventajas de mayor accesibilidad, disminuyendo así los

costos de la investigación.

Un factor limitante de esta investigación fue lo reducido de la muestra. Esta limitación fue debida a los motivos siguientes:

a) El sistema de administración de las Pruebas. Estas fueron administradas en su totalidad únicamente por la autora de la investigación, lo que requirió muchas horas de trabajo debido a que éstas tuvieron que ser administradas en entrevista individual a cada niño.

b) Los centros oficiales, que brindaron su cooperación, no contaban con un salón que reuniera los requisitos para la administración, teniendo la autora que buscar sitios como bodegas, posillos, cuartos de limpieza, por ser los únicos lugares que prestaban cierta privacidad.

c) La falta de cooperación de los centros particulares seleccionados mediante el sistema aleatorio simple.

## 2. En cuánto al contenido.

Se investiga únicamente la construcción de la Serie de los Números Naturales hasta 100 y las operaciones Suma, resta y multiplicación, cuyos elementos estén dentro de los límites de 1 a 100.

Se excluyen otras operaciones por no estar contenidas en el programa vigente del Primer Grado.

#### 5. Enfoque.

El estudio ha sido realizado desde el punto de vista Evolutivo, tomando como base los aportes del Psicólogo Suizo Jean - Piaget, respecto a sus investigaciones de las conductas que caracterizan cada estadio de desarrollo del Niño, hasta alcanzar el Concepto de Número.

#### 6. Sistema de Variables.

a) Variable Independiente: Estructuración del Concepto de Número.

b) Variable Dependiente: Grado de Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales.

## CAPITULO III

### METODO

#### 1. Sujetos.

Los sujetos de esta investigación fueron alumnos de ambos se xos de 7 a 8 años de edad, estudiantes de Primer Grado de la Ciu-  
dad de San Salvador.

En la primera etapa de la investigación se estableció el ni-  
vel de Conceptualización del Número en que se encuentran los niños  
de Primer Grado. Se tomó para ello una muestra representativa del  
10% de las 148 escuelas Primarias (públicas y privadas) que funcio-  
nan en la Ciudad de San Salvador.

Para dicha selección fue elaborado un listado por órden alfa-  
bético de las 148 escuelas (consultar anexo) luego, mediante mues-  
treo aleatorio simple se seleccionaron las quince escuelas parti-  
cipantes (10%), escogiendo además quince adicionales para susti-  
tuir aquellas que por algún motivo no pudieron participar. A con-  
tinuación se presentan las escuelas con su respectivo No. de lis-  
ta seleccionadas mediante muestreo aleatorio.

## Escuelas participantes en la investigación

No.	<u>Escuelas Propietarias</u>	No.	<u>Escuelas Suplentes</u>
lista		lista	
73.	Col. La Divina Providencia	94.	Esc. Francisco Gamboa
136.	Esc. República de Méjico	122.	Esc. Soto Mayor de Alarcia
67.	Col. Timoteo Liévano	105.	Esc. Joaquín Rodezno
139.	Esc. República de Chile	16.	Col. Emiliani
125.	Esc. República del Paraguay	128.	Esc. Rep. de Colombia
50.	Col. Primavera	108.	Esc. Jorge Lardé
115.	Esc. Romilia v. de Rodríguez	138.	Esc. Rep. de Argentina
119.	Esc. Chery de Espirat	11.	Col. Divino Salvador
142.	Esc. Santa Catalina	137.	Esc. Rep. de Uruguay
61.	Esc. San Vicente de Paul	111.	Esc. José Fco. Barrundia
19.	Col. El Espíritu Santo	123.	Esc. Raymundo Lazo
129.	Esc. República de Perú	74.	Esc. Antonia Mendoza
27.	Instituto Carmelitano	127.	Esc. Rep. de Panamá
117.	Esc. Mercedes Quinteros	134.	Esc. Rep. Dominicana
45.	Esc. Teresa Escobar v. de Tejada Llerena	6.	Col. Bautista

De las quince escuelas propietarias seleccionadas únicamente colaboraron: Col. Divina Providencia, Esc. Rep. de Méjico, Esc. Rep. de Chile, Esc. Rep. de Paraguay, Esc. Romilia v. de Rodríguez, Esc. Chery de Espirat, Esc. San Vicente de Paúl, Esc. Mercedes -

Quinteros, Esc. Teresa Escobar v. de Tejada Llerena. Las Escuelas Propietarias que no pudieron participar fueron sustituidas por sus suplentes: Esc. Joaquín Rodezno, Esc. Jorge Lardé, Esc. Rep. de Uruguay, Esc. Raymundo Lazo, Esc. Antonia Mendoza, Esc. Rep. de Panamá.

Seleccionadas las escuelas y confirmada su participación, por cada una de ellas, fueron escogidas mediante muestreo aleatorio simple, 10 alumnos de Primer Grado, entre 7 y 8 años, haciendo en total una muestra de 150 alumnos.

Con el fin de cumplir con el primer objetivo específico propuesto, a estos 150 alumnos se les administraron las experiencias de Jean Piaget referentes a la investigación de la concepción del número en el niño.

Para cumplir con el segundo objetivo específico propuesto, a este mismo grupo de alumnos habría de administrárseles, seis meses después de haberse iniciado el estudio sistemático de los números naturales, un test tendiente a determinar el grado de aprendizaje sobre números naturales, alcanzado en ese tiempo.

Llegado el momento de la administración de esta segunda prueba, de los 150 alumnos, sólo fueron encontrados 91. Los 59 restantes habían desertado por diferentes motivos, entre los que se cuentan:

movilización de vivienda, enfermedades, responsabilidad con los padres respecto a ayuda en cuidar a los hermanos menores, fracaso escolar y otros. El test fue administrado a los 91 alumnos encontrados.

#### Característica de la muestra.

La muestra estuvo formada por alumnos de ambos sexos, de 7 a 8 años de edad y escolaridad de Primer Grado.

Con excepción de las alumnas del Colegio La Divina Providencia, en su mayoría la muestra estuvo representada por niños de paupérrimas condiciones de vida.

En las escuelas mixtas, los varones y niñas se sentaban dentro del aula, en filas separadas. El maestro exponía su clase usando como material didáctico únicamente el pizarrón, mientras tanto, los alumnos se limitaban a repetir en voz alta y en coro los símbolos representados en el pizarrón, reproduciéndolos luego, en sus cuadernos. Hacia el maestro mostraban respeto. Algunos Alumnos se levantaban continuamente de sus pupitres y se dirigían al maestro con el fin de acusar a alguno de sus compañeros. Los varones continuamente se golpeaban entre si, extendiendo sus agresiones de vez en cuando, a las niñas, limitándose éstas a quejarse con el maestro.

Las aulas en su mayoría, estaban provistas de pupitres bipersonales que eran ocupados por 3 alumnos, quedando aún algunos de ellos sin lugar para sentarse.

Con el experimentador los alumnos se mostraron curiosos y tímidos en un principio, pero a medida que adquirieron confianza, se mostraron deseosos de colaborar, manifestando en su mayoría, - el deseo de quedarse al final de la experiencia con los dulces que formaban parte del material.

El material y técnica a utilizarse en la investigación de la etapa de Conceptualización del Número alcanzado por los alumnos participantes, salvo ligeras excepciones, es el mismo usado por Piaget y Szeminska en sus investigaciones sobre la concepción del número en el Niño. Para mejor comprensión del lector, se presenta juntos el material e interrogatorio empleado.

Las pruebas presentadas en su orden son las siguientes:

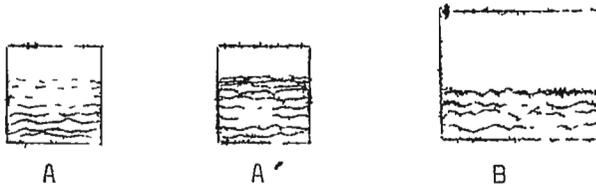
1.- Conservación de Cantidades

- a) Continuas
- b) Discontinuas

Para la Conservación de Cantidades continuas se utilizó la siguiente técnica.

Descripción del material:

Se usaron dos recipientes cilíndricos de igual tamaño conteniendo la misma cantidad de agua, los cuales serán denominados - A y A', y un recipiente de mayor tamaño y más grueso al cual se le llamará B.



Técnica:

Se presentan al sujeto los recipientes A y A' y se le pregunta:

¿Hay la misma cantidad de agua en los dos vasos?

Luego se vierte el agua de A' en B y se pregunta:

¿Hay la misma cantidad en éste (A) que en éste (B)?

Después que el niño responde se pregunta:

¿Por qué?

Siendo esta respuesta la de más importancia, ya que debido

a este razonamiento se ubicará al niño en la etapa correspondiente.

Si el niño no responde correctamente, se hace un segundo ensayo y se insiste para que se de cuenta de lo que se quiere de él y que pueda llegar a la respuesta esperada.

Las respuestas obtenidas son clasificadas en tres etapas, caracterizadas por las conductas que siguen:

Primera etapa: Para el niño situado en este nivel, la cantidad de líquido varía dependiendo de la forma y dimensiones del re cipiente que lo contiene. Muestra en sus respuestas, incapacidad en la coordinación de las relaciones de ancho, alto y profundidad, basando sus evaluaciones en función de sus percepciones que lo lle va a repetidas contradicciones.

En esta etapa la cantidad depende de las relaciones asimétricas dadas entre las cualidades, estableciendo comparaciones como "es más alto", "más bajo", "menos Ancho" etc. Estas relaciones no llegan a constituir verdaderas "relaciones" por no estar garantizadas por coordinaciones de aditivas ni multiplicativas, llegando a constituir únicamente relaciones perceptivas.

Segunda etapa: Constituye un período de transición y elaboración entre la conservación y no conservación, en la que, la conservación se forma progresivamente, pero sin llegar a una generalización en la totalidad de los casos presentados. Las coordinaciones multiplicativas y aditivas comienzan en esta etapa, terminando en una noción de cantidad sin unidades, pero que permite al niño concebir la proporcionalidad de las diferencias y consecuentemente, la noción de cantidad total de orden extensivo. En esta forma llega el muchacho a la tercera etapa.

Tercera etapa: El sujeto acepta de inmediato la conservación de cantidades en la totalidad de transformaciones presentadas, aceptando de inmediato la igualdad de los líquidos.

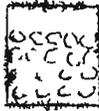
La elaboración de la noción de conservación de cantidad se verifica cuando el niño construye totalidades que se conservan para luego llegar a la cuantificación real.

El descubrimiento de la conservación de cantidad, facilita el desarrollo del número.

Para la Conservación de Cantidades Discontinuas (prueba de las canicas) se usó la técnica que sigue:

Descripción del material:

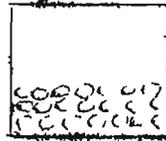
Se hizo uso de dos recipientes cilíndricos de igual tamaño A y A' y de otro recipiente de mayor denominado B, además se usaron 60 canicas, 30 de color amarillo y 30 de color verde.



A



A'



B

Técnica:

Sobre la mesa se colocan los recipientes A y A' un poco separados, haciendo lo mismo con las canicas, que forman según su color dos grupos diferentes.

Se le explica al sujeto que cada vez que el experimentador coloque una o más canicas en el vaso A, él hará lo mismo en el vaso A',

Cuando el niño ha colocado 3 ó 4 pares de canicas, se pregunta:

¿Hay el mismo número de canicas aquí (A) que acá (A') ?

Si el niño responde afirmativamente se continúa el experimento hasta llegar al final y se le pregunta:

¿Hay la misma cantidad de canicas en éste (A) que en éste (A') ?

Si el niño responde afirmativamente se vierte el contenido de A' en B y se le pregunta:

Y ahora, ¿hay lo mismo en este vaso y este otro? (señalando-  
(A y B)

Al responder de la pregunta nuevamente:

¿ Por qué ?

Si el niño no dió las respuestas correctas se hace un segundo ensayo, haciendo el mayor número de preguntas para que pueda darse cuenta del problema planteado y llegue a la solución.

En esta experiencia, el sujeto utiliza la correspondencia - biúnivoca y recíproca en sus apreciaciones, dando respuestas que se clasifican, al igual que las anteriores en tres etapas con las mismas características que las ya descritas.

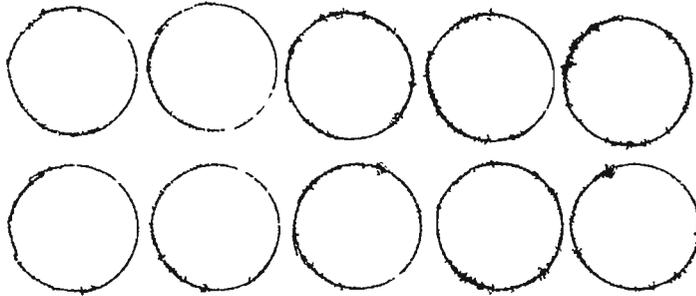
## 2.- Correspondencia término a término.

- a) Correspondencia Provocada
- b) Correspondencia Espontánea
- c) Ordinación y Cardinación

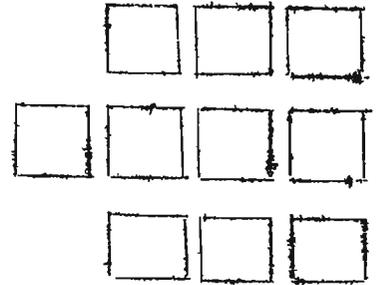
La Correspondencia Provocada. (Prueba del juego del vendedor), es la correspondencia establecida entre objetos heterogéneos, y cualitativamente complementarios, de acuerdo a circunstancias externas.

Descripción del material:

Se hizo uso de 10 monedas de a un centavo y de 10 dulces.



Centavos



Dulces

Técnica:

Se realiza el juego del vendedor en el cual se intercambian uno a uno monedas y mercancía (centavos y dulces), haciendo constatar que cada dulce vale un centavo.

Se le pide al niño que cuente los centavos para hacerle ver cuántos dulces puede comprar.

Se hace el intercambio de uno a uno, colocándose los centavos en línea recta un poco separado entre sí. Los dulces se van colocando en grupo. Luego se pregunta:

¿Hay el mismo número de dulces y de centavos?

Después de responder, se le pregunta:

¿ Por qué ?

Si el niño responde negativamente a la primera pregunta se hace un segundo ensayo para que comprenda el problema planteado. En esta prueba puede utilizar el método de colocar los elementos en correspondencia término a término, o el de enumeración, dependiendo del método que utiliza, será su ubicación en determinada etapa.

Los resultados obtenidos se clasifican en tres grupos:

Primera etapa: Prevalece una comparación global con ausencia de equivalencia, debido a que hacen correctamente el intercambio de uno a uno entre los centavos y los dulces, pero no llegan a la conclusión de equivalencia de los objetos intercambiados, ni son capaces de preveer por correspondencia la cantidad de los objetos que van a intercambiar.

En la segunda etapa, ya tienen la capacidad de determinar igualdad entre las colecciones intercambiadas pero, debido a que carecen de reversibilidad del pensamiento racional, tienen más seguridad en la evaluación directa surgida en las relaciones globales percibidas, que en la correspondencia efectuada uno a uno.

En la tercera etapa, la equivalencia es alcanzada, La irreversibilidad evoluciona hasta alcanzar una correspondencia operativa y cuantitativa con equivalencia durable.

La Correspondencia Espontánea. (Prueba de las hileras simples), es la correspondencia entre objetos homogéneos. Permite encontrar una cantidad igual de ellos al darse un conjunto cualquiera como modelo. De esta manera el niño es obligado a inventar la correspondencia y a utilizarla en la forma que a él más le convenga, analizando así, el esfuerzo del sujeto para evaluar el valor cardinal de cualquier colección.

Descripción del material:

Se usan 30 fichas de color rojo.



Técnica:

Se le presenta al niño una hilera de ocho fichas un poco separadas entre sí, diciéndole: vamos a suponer que son unos dulces que una mamá dió a un niño para que se los coma. Inmediatamente se le entregan al sujeto el resto de las fichas, diciéndole :

- Ahora quiero que de éstas, tomes tú el mismo número y las coloques sobre la mesa.
- Cuando el niño establece la misma cantidad se le pregunta: ¿Hay la misma cantidad aquí que acá? (se le señalan los grupos)
- ¿ Por qué ?

Si responde afirmativamente, se le agrupan las fichas colo-

cadadas por él y se vuelve a preguntar:

¿Hay la misma cantidad aquí que acá?

¿ Por qué ?

Si la tercera respuesta es negativa, se le sugiere que las coloques nuevamente en correspondencia término a término y se empieza de nuevo.

Se puede dar el caso de que el niño coloque las fichas debajo de la hilera modelo, haciéndole siempre la primera y segunda pregunta. Si se da cuenta del error cometido, se comienza de nuevo el experimento, en caso contrario, se suspende.

Establecida la igualdad se esparce una de los conjuntos y se interroga sobre la igualdad de ellos.

Las respuestas obtenidas se clasifican en tres etapas:

Primera etapa: El niño se limita a una comparación cualitativa, por no sentir aún la necesidad de evaluar cuantitativamente las colecciones que se lo presentan. Cuando al sujeto se le pide re producir una figura, ocupando un determinado número de fichas, - se limita a copiar más o menos bien la figura modelo, preocupándose únicamente por la semejanza cualitativa.

Las comparaciones hechas, se limitan a iniciar "hay más o menos fichas", haciendo esta relación únicamente en base a la percepción de longitud, ignorando la densidad. Esta coordinación es entonces puramente intuitiva, es decir, perceptiva.

No existe en esta etapa reversibilidad en las operaciones. - El carácter perceptivo de ellas se traduce en simples relaciones entre cualidades no susceptibles de comparación, cuya síntesis sólo puede ser global.

Segunda etapa: La correspondencia término a término es realizada con mayor exactitud. La figura modelo es reproducida con mayor precisión.

La correspondencia se origina en la comprensión perceptiva, no siendo, a pesar de las apariencias, verdaderamente numérica, sino que cualitativa y al mismo tiempo intuitiva. Esto es comprobado cuando después de hecha la correspondencia correctamente, se altera la figura. El sujeto deja inmediatamente de reconocer la equivalencia.

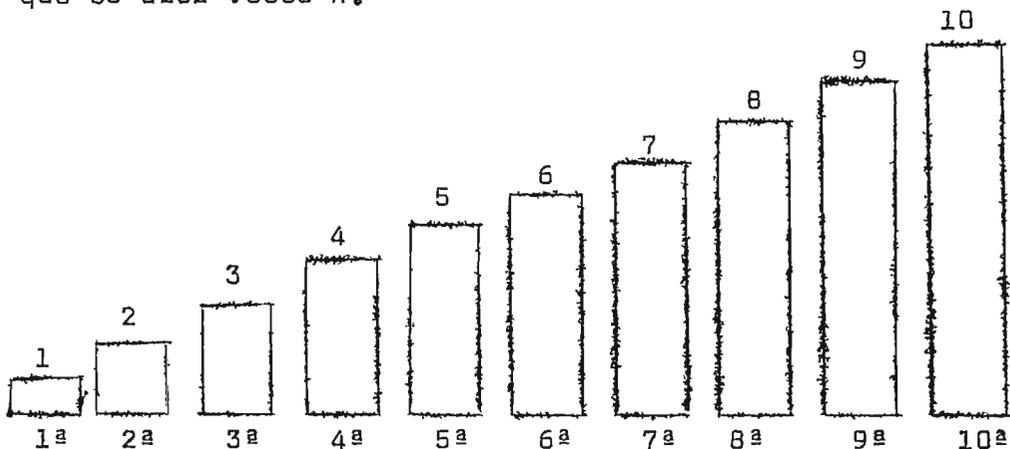
Tercera etapa: La correspondencia se vuelve operatoria. Se hacen presentes operaciones espontáneas, llegando a la formación de series como consecuencia de la liberación de la correspondencia basada en la intuición.

El sujeto en esta etapa, admite la equivalencia y se mantiene a pesar de las transformaciones de los conjuntos.

En la Ordinación y Cardinación (Prueba de los cartones en - escalera), el niño llega a la cardinación por medio de la seriación. Para efectuar la seriación y distinguir las diferentes unidades que se suceden una después de otra, el sujeto añade a la unidad una segunda unidad, formando así una colección mayor que la primera. Los rangos en las series están determinados por la reunión de cada elemento con los anteriores, permitiendo que las unidades equivalentes entre sí puedan diferenciarse.

Descripción del material:

Se hizo uso de diez cartones de diferentes altura en los cuales el cartón A es la unidad, el cartón B es dos veces A, el cartón C es tres veces A, y así sucesivamente hasta llegar al cartón J que es diez veces A.



Técnica:

Se le presenta al sujeto cartones en desorden y se le pide que los ordene en serie como para formar una escalera, yendo desde el cartón más bajo hasta el más alto.

Se toma en cuenta el método utilizado por el sujeto al momento de construir la escalera. Si el niño ordena correctamente la serie hasta un cartón intermedio de la serie, el resto es retirado de la mesa. Luego se le dice:

Cuenta los cartones o las gradas que tiene esta escalera.

En caso de responder en forma adecuada se pregunta:

¿Cuántos cartones podría, hacerse con B, C, D, etc.?

Luego se señala un cartón al azar, preferiblemente del centro, y se le pregunta:

¿Cuántas unidades se pueden hacer con éste cartón?

Esta es la respuesta que nos interesa, es positiva el niño habrá adquirido la relación entre ordinación y cardinación.

Las respuestas dadas por los sujetos se clasifican en tres etapas:

Primera etapa: La seriación es realizada pero no pasa de ser global. Al señalar uno por uno los diferentes cartones en su orden, no llegan a comprender la relación existente entre el orden y el valor cardinal. La cardinación se da a lo sumo hasta el tercero o cuarto cartón.

Segunda etapa: Estos sujetos consiguen después de varios tanteos, llegar a un resultado correcto, pero la ley ordenación-cardinación se comprende mientras se respeta un orden progresivo, - confundiéndose al invertir el orden o al mezclar los cartones.

Tercera etapa: Los niños son capaces de encontrar en forma inmediata e independientemente del orden presentado, el valor correspondiente entre el dominio y su rango. La serie pasa de ser - rígida a móvil y operatoria, en donde, cada elemento es considerado en si mismo y en sus relaciones con los demás, no interviniendo el orden en la operación.

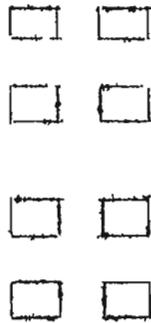
### 3.- Composición aditiva y multiplicativa.

- a) Composición Aditiva de los Números y sus relaciones aritméticas de Parte a Todo.
- b) Coordinación de las relaciones de Equivalencia y la Composición multiplicativa de los Números.

La Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de Parte o Todo. (Prueba de los dulces), consiste en la reunión en un todo de los elementos dispersos, o descomposición de esos todos en partes. Un número adicionado así mismo da por resultado un número nuevo, o sea,  $A + A = 2A$ .

Descripción del material:

Se usan 16 dulces, los cuales se colocan sobre la mesa en forma de dos conjuntos así:  $(4 + 4)$  y  $(4 + 4)$



A

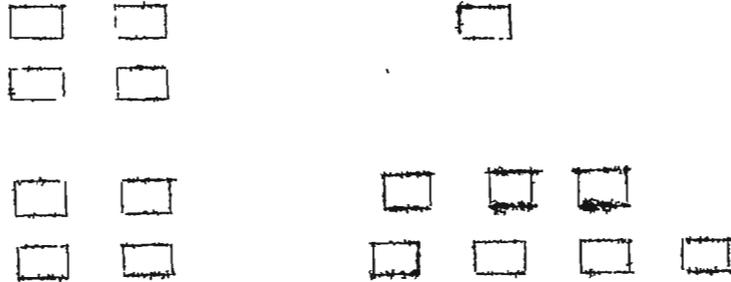


B

Técnica:

Se le dice al sujeto, Supongamos que este día (A) te comes estos dulces por la mañana (4) y éstos por la tarde (4); y que, este otro día (B) tiene hambre y sólo te comes por la mañana (se trasladan a la vista del niño los tres dulces restantes para

abajo) y todos éstos por la tarde.



Luego se le pregunta:

¿Qué día vas a comer más dulces, éste (A) o aquel (B) ?

Después que responde se le pregunta:

¿ Por qué ?

Si el niño no da una respuesta correcta se insiste a que piense de nuevo. Se le vuelven a hacer las preguntas anteriores, para ver si ha llegado a la solución del problema.

Las respuestas obtenidas se clasifican en tres etapas:

Primera etapa: Ausencia de equivalencia entre los dos conjuntos. El sujeto no comprende la igualdad de los conjuntos a comparar.

No mantiene la permanencia del segundo conjunto, después de los cambios efectuados en la distribución de los elementos.

Segunda etapa: La igualdad de los conjuntos es aceptada. Esta igualdad es constituida mediante una verificación previa y no por composición aditiva.

Tercera etapa: La igualdad entre los dos conjuntos es aceptada de inmediato. La varianza es durable y se mantiene a pesar de la redistribución de los elementos del conjunto B.

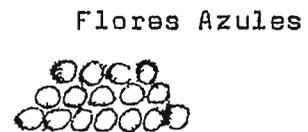
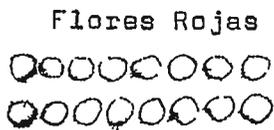
Para el niño, el carácter de totalidad permanece en la medida en que se distribuyen sus partes, y según que el sujeto dirija su atención al subconjunto "1" o al "7". No existe adición de los elementos 1 y 7, ni subordinación de las partes al todo.

Llega el momento en que el niño efectúa una doble comparación simultánea y es llevado a la coordinación de las relaciones en un todo, como resultado de comparar la forma primitiva de una colección con las transformaciones ulteriores de los elementos. Esta coordinación lo posibilita a la elaboración de una totalidad permanente.

La coordinación de las relaciones de equivalencias y la composición Multiplicativa de los Números (Prueba de las flores y de los floreros), llevan al mecanismo de transitividad: si  $X = Y$   $Y = Z$ , entonces  $X = Z$ , propio de las relaciones de igualdad o equivalencia de tres clases o de la coordinación de dos relaciones.

Descripción del material:

Se necesitan dieciséis flores rojas, 10 macetas amarillas y dieciséis flores azules.



Técnica:

Se colocan las diez macetas alineadas y un poco separadas en tre si, frente al sujeto. Luego se le dan dieciséis flores azules para que coloque igual número de flores que de macetas. Y se hacen las siguientes preguntas:

¿Hay el mismo número de flores azules que de macetas?

¿ Por qué ?

Si contesta negativamente, se le pide que coloque cada flor dentro de cada florero. Se hacen nuevamente las preguntas an teriores.

Luego se procede igual con las flores rojas.

Si ha respondido negativamente a estas preguntas, se suspende la prueba. En caso que lo haga afirmativamente se comparan las flores azules un poco agrupadas y las flores rojas un tanto más separadas que las azules, se le pregunta:

¿Hay el mismo número de flores azules que de rojas?

¿Por qué?

Ya sea que de la respuesta anterior se obtenga una afirmación o una negación, se pregunta:

¿Cuántas flores rojas tienes que colocar en cada florero para llenar todos los floreros?

¿Cuántas flores azules tienes que colocar en cada florero para llenar todos los floreros?

¿Cuántas de todas estas flores (ambos conjuntos) hay que colocar en cada florero, para llenar todos los floreros?

Las respuestas obtenidas se clasifican en tres etapas:

Primera etapa: El niño evalúa en función de la percepción sin lograr una composición, no consigue aceptar que dos colecciones corresponden una a otra cuando corresponden a una tercera, ni asimilar y comprender la necesidad de la correspondencia dos a uno de la duplicación.

Segunda etapa: Comienzan los niños a resolver el problema de la duplicación, sin proceder aún por operación, es decir, por

multiplicación abstracta inmediata: después de varios ensayos des cubren el resultado surgido de la correspondencia misma.

Tercera etapa: Caracterizada por la composición correcta de las relaciones de equivalencia y comprensión inmediata de las relaciones de correspondencia múltiple así como por la generalización en la forma de operaciones multiplicativas.

En esta etapa es comprendida la relación 2 a 1 y generalizada a 3, 4, ....., n .

Para el Aprendizaje del Número:

El instrumento utilizado en la investigación del grado de Aprendizaje alcanzado por los Niños de Primer Grado en lo referente a Números Naturales, fue un test de 10 items.

Los aspectos explorados por ese test están contenidos en el Programa oficial vigente de Aritmética del Primer Grado y son los siguientes:

- a) Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales hasta 100.
- b) Construcción de series aritméticas hasta 100, cuando la diferencia es 2, 3, 5, y 10.
- c) Construcción de Series Aritméticas hasta 100 cuando su primer

término es diferente de 1.

- d) Sumas y restas con totales que no excedan de 100.
- e) Multiplicaciones sencillas de una cifra.

A fin de explorar los aspectos a y c, se plantearon los siguientes items:

- 1) Fíjate bien en lo que hago. Cada vez que encuentro una rayita escribo el número que falta. Así:

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 38, 39.

Haz lo mismo tú.

\_\_\_\_, 41, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 45, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 48, \_\_\_\_\_.

- 2) Contemos en esta ocasión de mayor a menor y escribamos los números que faltan. Así:

20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11

Haz lo mismo tú

10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 7, 6, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 3, 2, 1

- 3) Los pupitres de un grado están numerados. Luisito se sienta en el pupitre número 22 y su amigo Mario en el siguiente. Qué número tiene el pupitre en que se sienta Mario? \_\_\_\_\_

Para la exploración del aspecto b, se plantearon los items:

- 4) Contemos ahora de dos en dos y escribamos nuevamente en las

rayitas en blanco los números que faltan. Así:

50, 52, 54, 56, 58, 60. Ahora sigues tú  
 \_\_\_\_\_, 64, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; 70.

5) Hagamos lo mismo de 5 en 5. Así:

50, 55, 60, 65, 70.

Y ahora sigues tú.

75, \_\_\_\_\_, 85, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 100

En la exploración del aspecto d, corresponden los problemas:

6) Rosita tiene 22 pollitos y Ana tiene 5. ¿Cuántos pollitos hay por todos?

Hay por todos \_\_\_\_\_ pollitos.

7) Tengo 6 pelotitas. De ellas 2 son negras y las demás rojas. ¿Cuántas rojas hay?

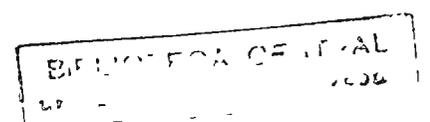
Hay \_\_\_\_\_ pelotitas rojas.

8) Luisito lleva 7 naranjas en una cesta. Encuentra 7 amigos y las regala una a cada uno. ¿Cuántas naranjas le quedan?

Le quedan \_\_\_\_\_ naranjas.

9) Jugando en el recreo Julito ganó 9 chibolas, luego en el siguiente no ganó ninguna. ¿Cuántas chibolas tiene Julito?

Julito tiene \_\_\_\_\_ chibolas.



Y por último, para la exploración del aspecto e, se puso el problema:

10) Un niño tiene 2 cajitas con 3 chibolas cada una. Usando la multiplicación, dime cuántas chibolas tiene el niño.

El niño tiene \_\_\_\_\_ chibolas.

El test completo y ordenado en la forma en que se presentó se puede consultar en el Anexo.

### 3. Procedimiento.

Antes de comenzar la recolección de datos y con el fin de que la investigadora adquiriera práctica, fue ensayada la técnica de administración de las experiencias de Piaget. Además, a fin de detectar los problemas que pudieran suscitarse entre el material y la consigna, fueron consultadas unas compañeras que un año antes habían aplicado las mismas experiencias en una investigación realizada para la Universidad de El Salvador.

En cada escuela se buscó un salón que estuviera en lo posible, alejado del resto, evitando así, ruidos e interferencias. Ya en el salón, el experimentador, colocó al niño frente a una mesa de trabajo sentándose él, en el lado opuesto. Con el fin de que el niño adquiriera confianza y de esa manera una mejor colaboración, después de establecer el rapport se inició la exploración, evitando al sujeto que mirara el resto del material. Las instruc-

ciones fueron dadas en forma clara, siguiendo la técnica de conversación dirigida, cambiando la forma del interrogatorio según las respuestas brindadas por el sujeto. Cada sujeto fue entrevistado en una sesión, durando cada una de ellas de 30 a 50 minutos.

Las pruebas presentadas en su orden fueron las siguientes:

- 1.- Conservación de Cantidades
  - a) Continuas
  - b) Discontinuas
- II.- Correspondencia término a término
  - a) Correspondencia provocada
  - b) Correspondencia espontánea
  - c) Ordinación y Cardinación
- III.- Composición Aditiva y Multiplicativa
  - a) Composición Aditiva de los Números y sus Relaciones Aritméticas de Parte a Todo.
  - b) Coordinación de las Relaciones de Equivalencia y la Composición Aditiva de los Números.

La duración de la recolección de datos de esta primera parte de la investigación duró aproximadamente 5 meses. Diariamente se les administraba las experiencias a dos o tres sujetos. Las razones de esta duración fueron las siguientes:

- a) Aplicación individual de las pruebas.
- b) Acoplamiento al calendario de actividades del centro.

- c) Espera de un lugar adecuado para la administración de la prueba.

Al finalizar la recolección de esta primera parte de datos, se comenzó a analizar las respuestas dadas por los niños. Para de terminar la etapa en que se encuentra el niño en cada estructura, se trató en lo posible, de ajustarse a los criterios de Piaget.

Previamente a la administración del test de Conocimiento, se visitó cada una de las escuelas, controlando a los alumnos participantes en la primera parte de la investigación. Consultadas las listas de asistencia, se constató que a esa fecha se había dado gran deserción escolar. Además, la asistencia de los alumnos que aún se encontraban matriculados, era bien irregular, motivo por el cual tuvo que hacerse varias visitas, hasta encontrar a los alumnos faltistas.

Con los alumnos encontrados en cada visita, nunca en un número mayor que cuatro, el experimentador se retiró a un salón vacío y tranquilo. Para superar la dificultad de falta de pizarrón en lugares como bodegas, pasillos, etc. el experimentador llevó uno de dimensiones 1 X 0.6 m. Sentados los alumnos en pupitres separa dos y después de establecido el rapport se proporcionó a cada uno un test, quedándose el experimentador con otro. Se indicó que escribieran su nombre en el lugar correspondiente de la papeleta. -

En caso de que el alumno no pudiera hacerlo, el experimentador lo hizo por él.

Cuando todo estuvo listo, el experimentador fue leyendo a la par de los alumnos cada uno de los items, dando a la vez, las instrucciones y explicaciones necesarias, teniendo cuidado de no sugerir respuestas.

Los test fueron devueltos por los alumnos hasta que terminaron. En ningún caso se retiró la papeleta antes de que el alumno hubiera concluido. Cada sujeto contestó su test en un lapso de - 30 a 45 minutos.

La recolección de datos de esta parte de la investigación se hizo aproximadamente en tres meses. Esto fue debido a las razones siguientes:

- a) Asistencia irregular de los alumnos.
- b) Vacaciones agostinas y exámenes de los alumnos.
- c) Falta de salón adecuado para la administración del test.

Concluida la recolección de datos, el investigador comenzó la revisión de los test, marcando con una cruz las respuestas acertadas y con un guión las equivocadas. Cada papeleta fue evaluada asignándole la calificación de 0 a 10.

CAPITULO V

RESULTADOS

Análisis Cuantitativos.

En total fueron tabulados 150 protocolos de pruebas sobre Conservación de Cantidades Continuas, Correspondencia Término a Término y Composición Aditiva y Multiplicativa.

Cada respuesta fue debidamente analizada y clasificada dentro de las tres etapas señaladas por el autor de las técnicas puestas en práctica.

Para cada experimento se trazó una tabla y un gráfico, colocando las etapas alcanzadas por los alumnos, en el eje de las abscisas y las frecuencias reducidas en porcentajes en el de las ordenadas.

La tabla y gráfico IV.1 corresponden a la Conservación de Cantidades Continuas.

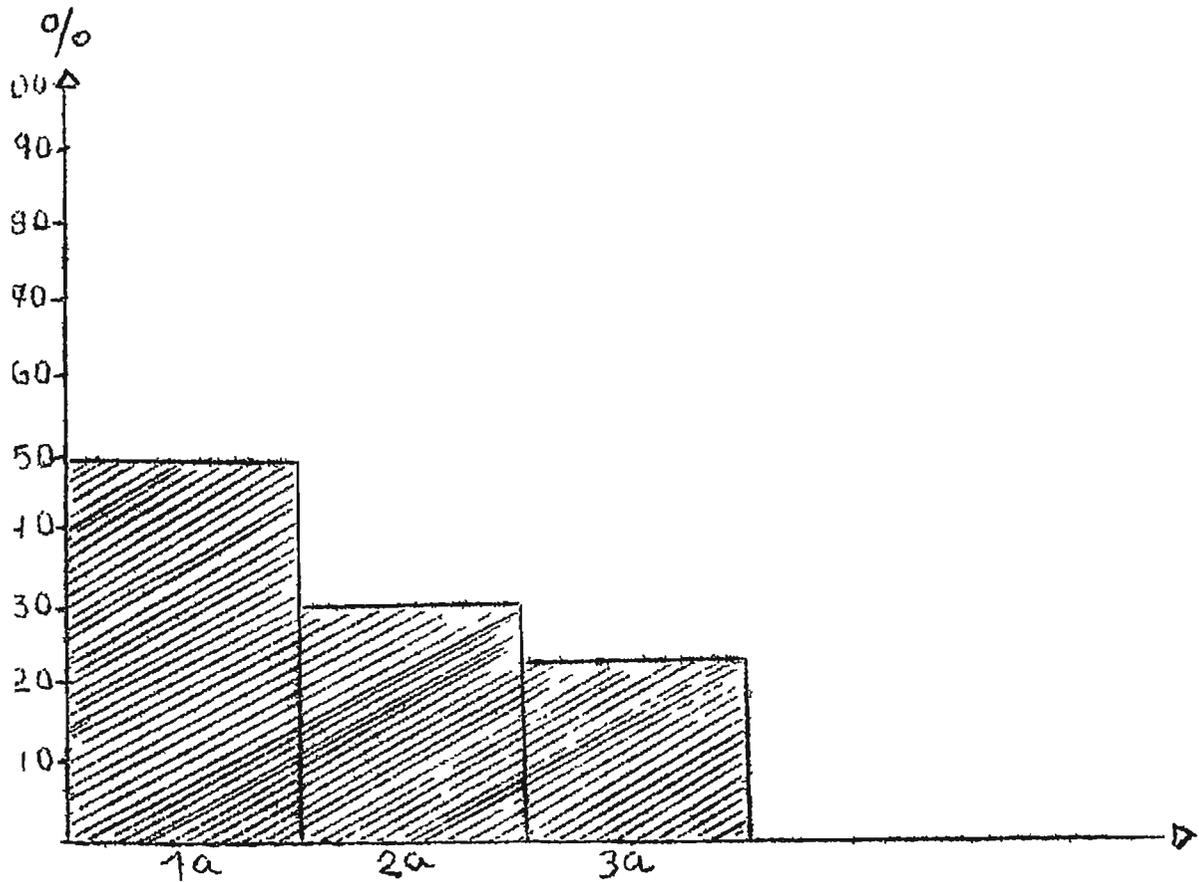
Tabla IV - 1

Distribución de sujetos en "Conservación de Cantidades Conti  
nuas"

ETAPA	No. DE SUJETOS	%
1ª	76	50.6
2ª	41	27.3
3ª	33	22.1

Gráfico IV - 1

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Conservación de Cantidades Continuas"



Puede observarse que en Conservación de Cantidades Continuas, de los 150 sujetos explorados, 76 equivalentes al 50.6% es colocado en la primera etapa; 41, equivalentes al 27.3% en la segunda y 33 sujetos, que corresponden al 22.1% en la tercera etapa.

Estos datos nos confirman que la conservación de líquidos aparece después de los 8 años, es decir que el niño al iniciar su Primer Grado aún es no conservador, encontrándose en una etapa de transición respecto a la conservación.

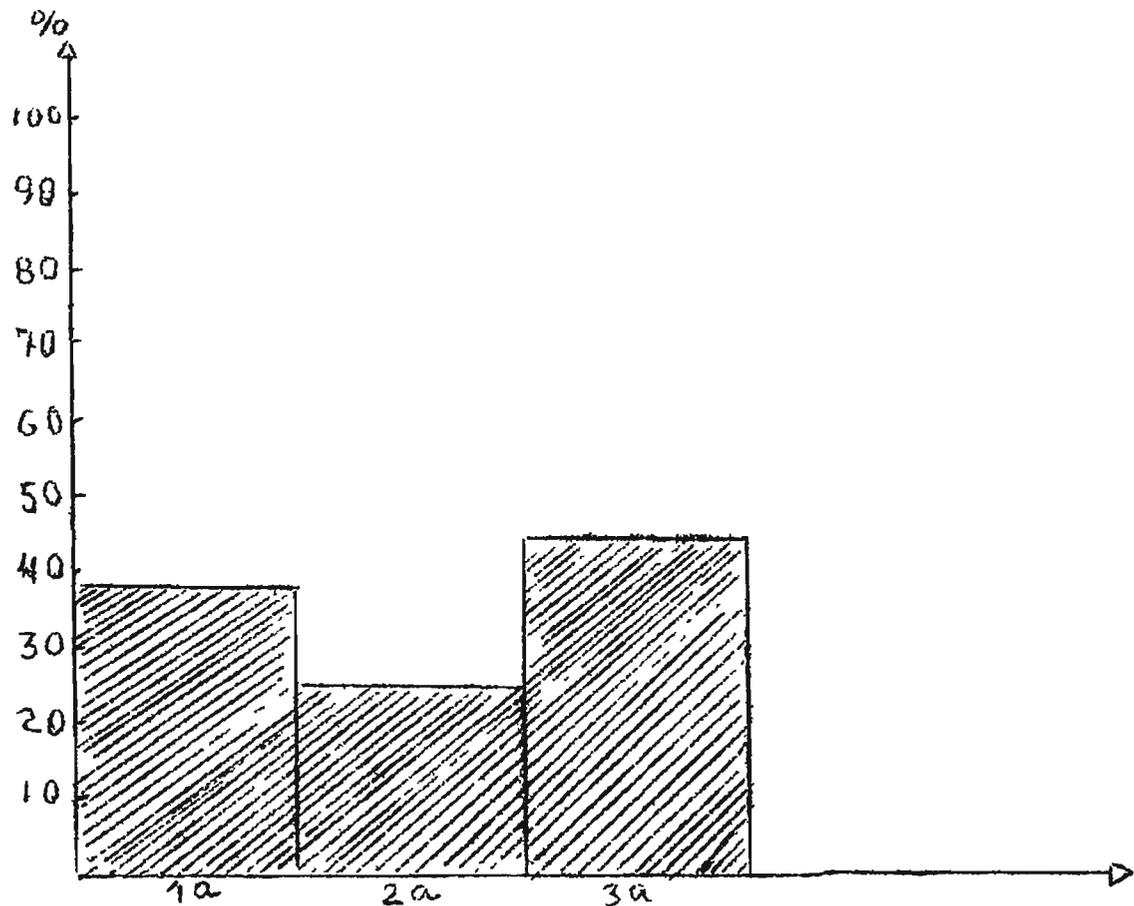
Tabla IV - 2

Distribución de sujetos en "Conservación de Cantidades Discontinuas"

Etapa	No. de Sujetos	%
1ª	57	38
2ª	25	16.7
3ª	68	45.3

Gráfico IV - 2

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Conservación de Cantidades Discontinuas".



La tabla y gráfico No. IV.2, corresponden a la conservación de cantidades discontinuas. Los resultados obtenidos fueron: 57 sujetos que representan el 38% se situaron en la primera etapa; - 25, o sea el 16.7% en la segunda y los 68 restantes que corresponden al 45.3% en la tercera.

Se observa, que la muestra se encuentra casi equiparada entre la primera y tercera etapa, lo que indica que entre los alumnos de Primer Grado hay más o menos la misma cantidad de conservadores y no conservadores.

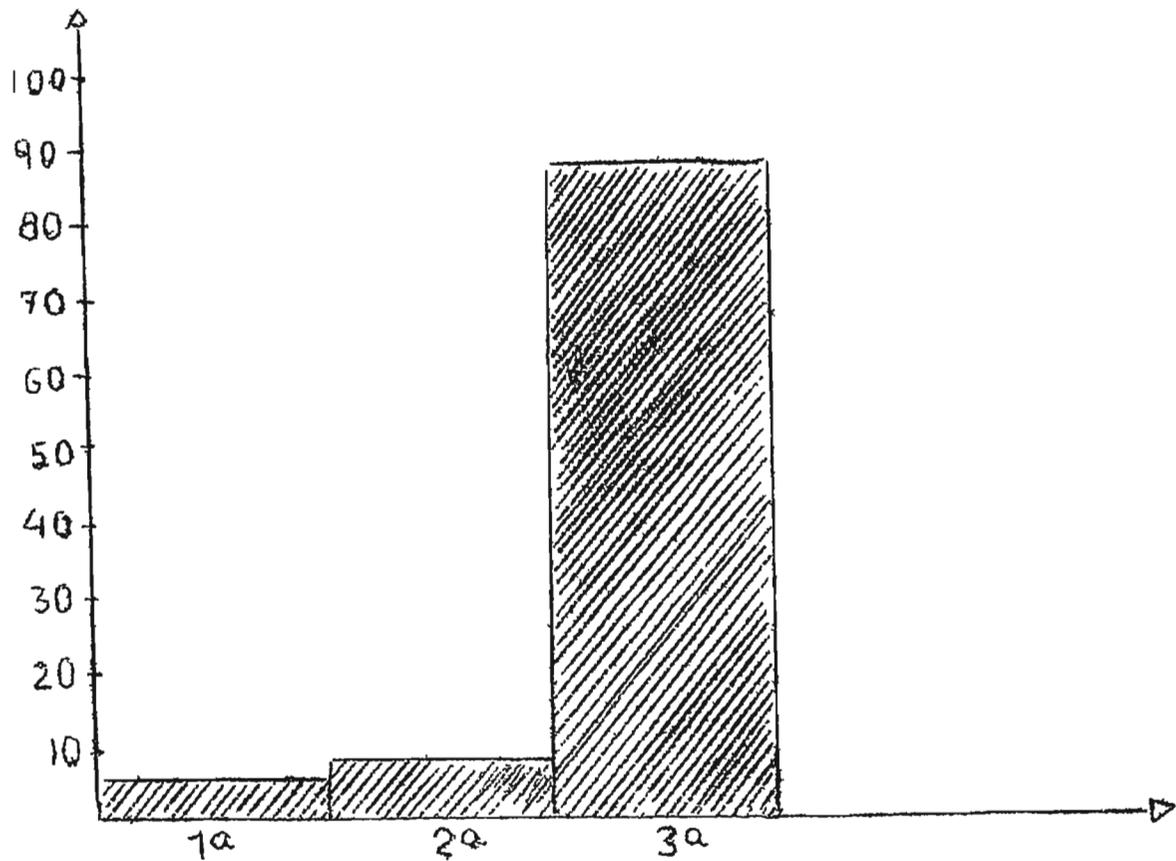
Tabla IV. 3

Distribución de sujetos en "Correspondencia Provocada"

Etapa	No. de Sujetos	%
1ª	8	5.3
2ª	11	7.3
3ª	131	87.4

Gráfico IV. 3

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Correspondencia Provocada".



La tabla y gráfico IV. 3, corresponde a la correspondencia provocada. Se observa que 8 sujetos equivalentes al 5.3% se situaron en la primera etapa; 11 que equivalen al 7.3% en la segunda y los 131 restantes que equivalen al 87.4% en la tercera, situándose entonces la muestra en la 3a. etapa.

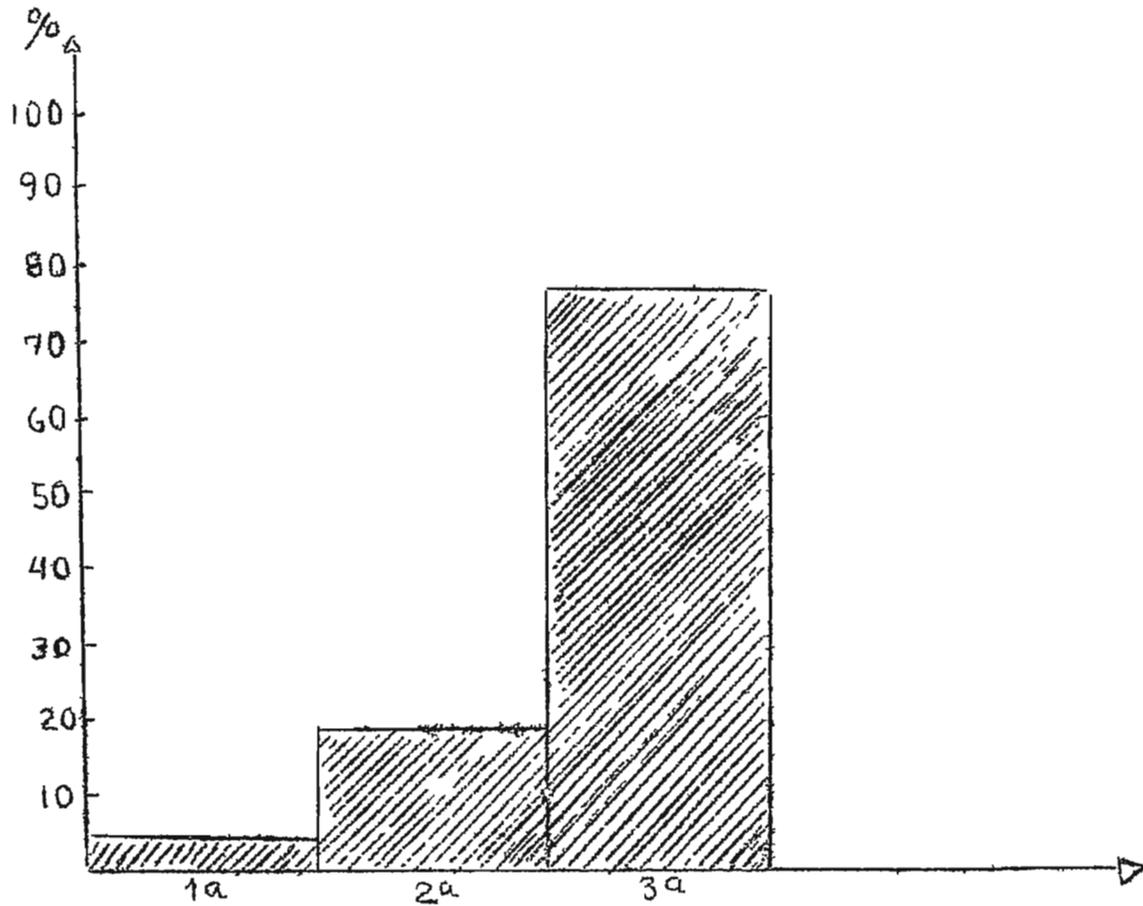
Tabla IV. 4

Distribución de sujetos en "Correspondencia Espontánea"

Etapa	No. de Sujetos	%
1ª	6	4
2ª	28	18.6
3ª	116	77.4

Gráfico IV. 4

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Correspondencia Espontánea"



En la tabla y gráfico No. IV, 4, se representa a la correspondencia espontánea. En este experimento, 6 sujetos que equivalen al 4% se situaron en la primera etapa, 28, equivalen al 18.6% en la segunda y 116 que corresponden al 77.4% en la tercera.

Al igual que la experiencia anterior, la muestra se sitúa en la "tercera etapa"

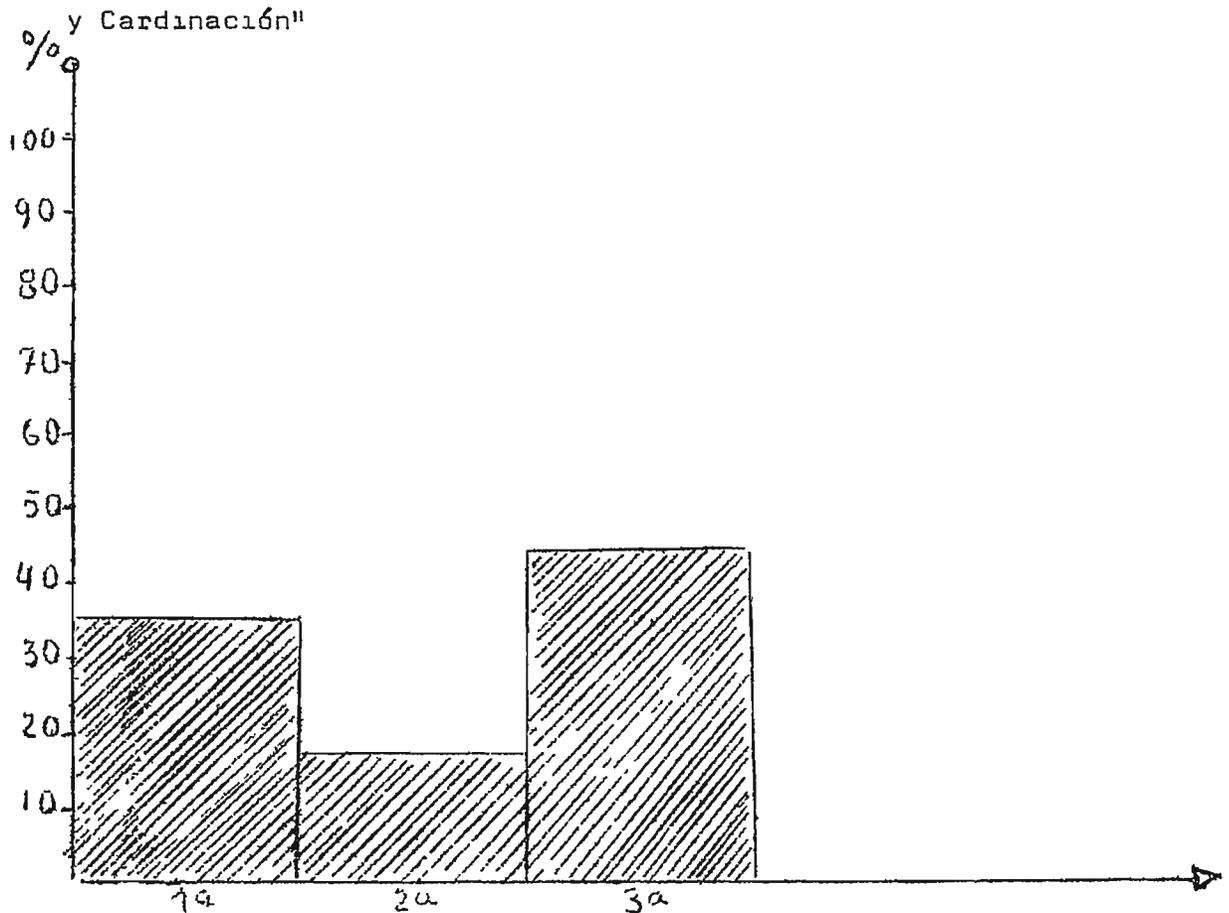
Tabla IV. 5

Distribución de sujetos en "Ordinación y Cardinación"

Etapa	No. de sujetos	%
1ª	53	35.3
2ª	23	18
3ª	70	45.7

Gráfico IV. 5

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Ordinación



Se observa que: 53 sujetos con una equivalencia del 35,3% se situaron en la primera etapa, 27 que corresponden al 18% en la segunda y 70 que corresponden al 45,7% en la tercera. Estos resultados indican que en ordenación - cardinación, los alumnos de Primer Grado se encuentran en etapa de transición

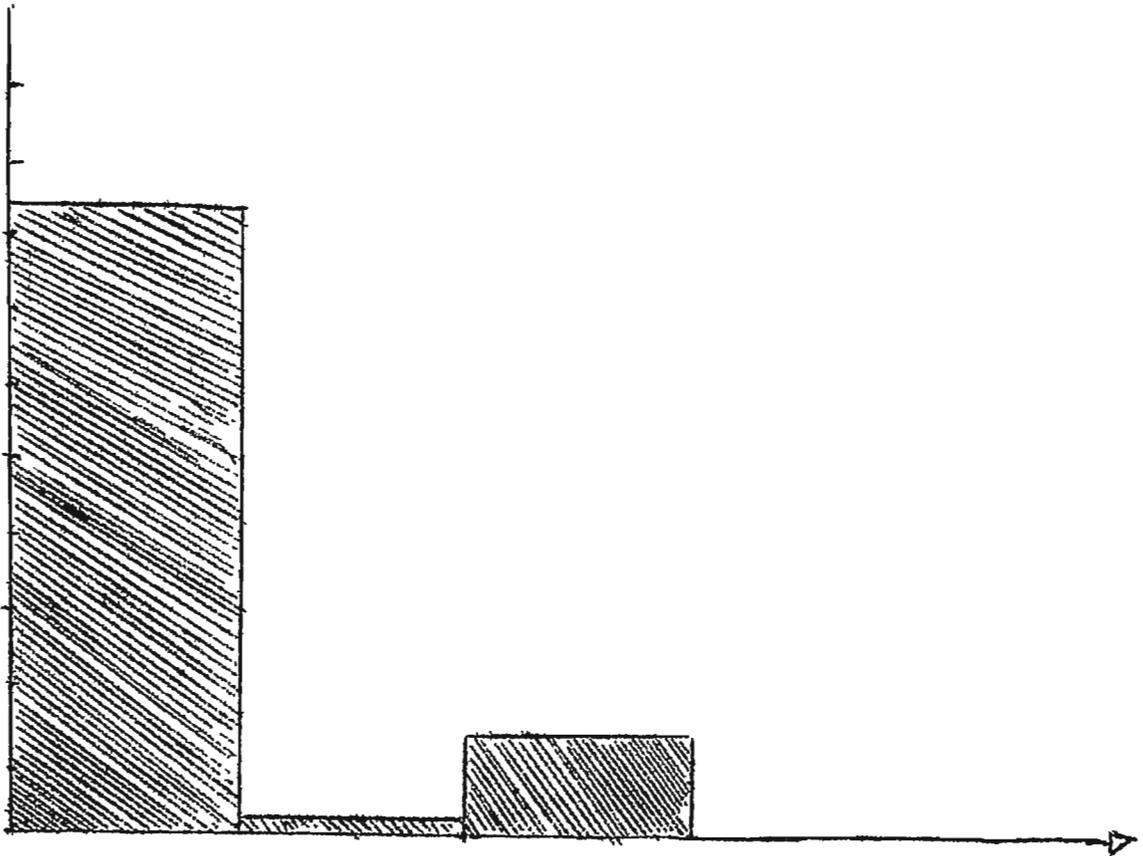
Tabla IV. 6

Distribución de sujetos en "Composición Aditiva de los Números y sus relaciones de parte a todo"

Etapa	No. de sujetos	%
1ª	125	83.3
2ª	3	2
3ª	32	13.6

Gráfico IV. 6

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Composición Aditiva de los Números y sus relaciones de parte a todo"



La tabla y gráfico IV. 6 corresponde a la composición aditiva de los números y su relación de parte a todo. En ella observamos que 125 sujetos equivalentes al 83.3% se situaron en la primera etapa, 3 que equivalen al 2% en la segunda y 22 equivalentes al 13.6% en la tercera.

Se observa que la muestra se sitúa en la primera etapa, habiendo gran desventaja respecto a las pruebas anteriores.

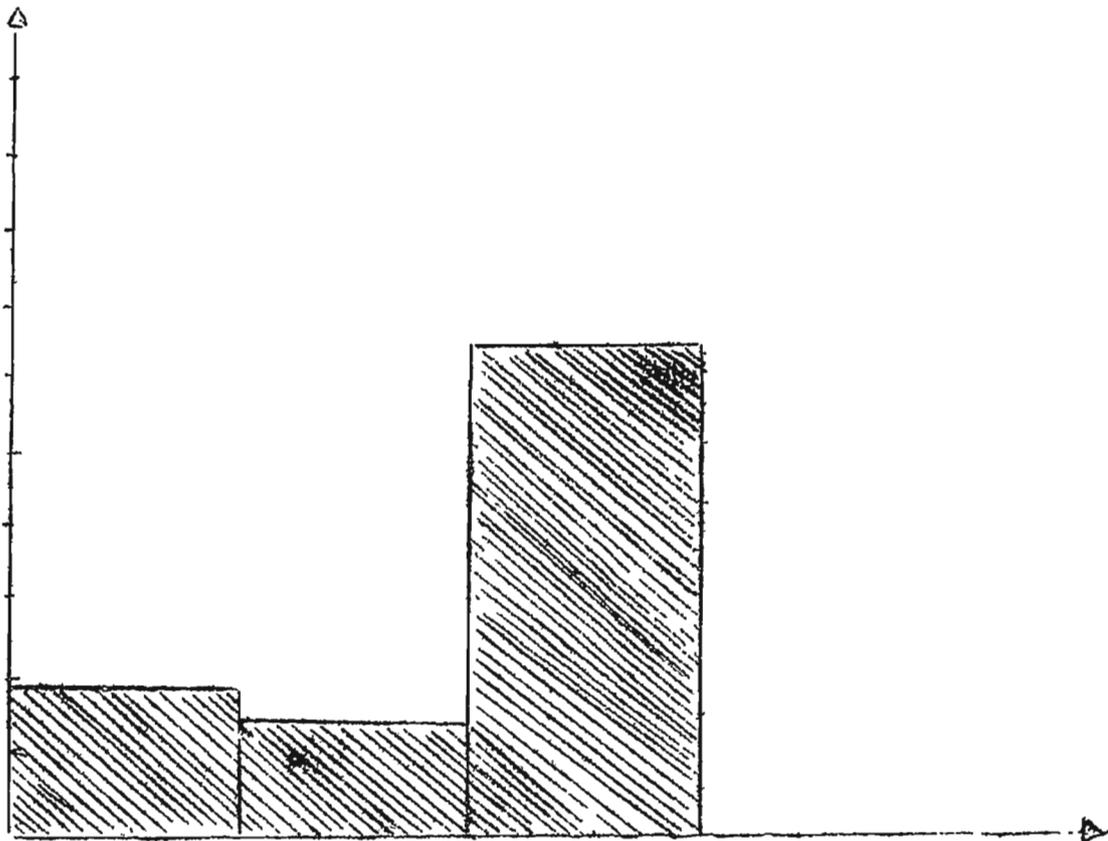
Tabla IV. 7

Distribución de sujetos en "Coordinación de las relaciones de equivalencia y composición multiplicativa de los Números

Etapas	No. de sujetos	%
1ª	29	19.3
2ª	23	15.3
3ª	98	65.4

Tabla IV. 7

Gráfico representativo de los resultados obtenidos en "Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los Números.



Mediante el cuadro y gráfico No. IV.7 se muestra la coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los Números". En esta prueba, 29 sujetos que equivalen al 19.3% corresponden a la primera etapa, 23 que equivalen al 15.3% a la segunda y 98% o sea 65.4% a la tercera.

Se observa que la muestra se sitúa en la tercera etapa.

Después de realizado el recuento de la frecuencia con que los sujetos alcanzaron la 3ª etapa en las pruebas de Piaget, se elaboró la tabla IV.8 En la casilla referente a "Número de experiencia en que el sujeto alcanza la 3ª etapa" se incluye de cero a siete. En cero se consideran los sujetos que no lograron la 3ª etapa en ninguna de las experiencias, en 1, los sujetos que lograron la 3ª etapa en una experiencia; en 2, los que lograron la 3ª etapa en dos de las experiencias y así sucesivamente hasta llegar a incluir en 7 a los sujetos que alcanzaron la 3ª etapa en las 7 experiencias.

Tabla que relaciona el número de experiencias marcadas en la tercera etapa y la frecuencia de ello.

Número de experiencias en que el sujeto alcanzó la 3ª etapa.	0	1	2	3	4	5	6	7	Total
No. de sujetos	9	9	20	34	29	31	13	5	150
%			18.7%			69.3%		8% 4%	100
Etapa de la estructura con del Número.	1ª			2ª			3ª		

El cuadro IV.8 señala que de los 150 sujetos, únicamente 5 sujetos (4%) alcanzaron la 3ª etapa en las 7 experiencias, - 13 la alcanzaron en 6 experiencias, 31, en 5, 29 en 4, 34 en 3, 20 en 2, 9 en 1 y 9 sujetos no resolvieron ninguna. Estos resultados nos indican que el 69.3% de la muestra resolvió correctamente de 3 a 5 experiencias; queriendo esto decir, que los alumnos de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador, se encuentran en un nivel pre-operatorio.

Resultados de la segunda parte de la investigación.

Seis meses después de ser aplicadas a 150 sujetos, las experiencias de Piaget, se administró a 91 alumnos de ellos, un test de conocimiento tendiente a determinar el grado de aprendizaje alcanzando respecto a números naturales.

Las soluciones dadas por los 91 sujetos, a cada uno de los items del test de conocimiento, fueron calificadas marcando con una cruz las respuestas correctas y con un guión, las incorrectas. El puntaje que correspondió a cada test, fue el resultado del total de respuestas correctas marcadas mediante una cruz.

Haciendo un recuento de la frecuencia con que cada item fue evaluado con una cruz, se elabora la tabla IV.9

Tabla IV. 9

Tabla que relaciona el No. de item con la frecuencia de aciertos.

No. de item	Frecuencia
1	83
2	43
3	31
4	36
5	68
6	28
7	65
8	73
9	54
10	29

Es de notarse que los items que menos aciertos lograron fueron en su orden: 6, 10, 3 y 4.

El ítem 10 estuvo destinado a explorar la multiplicación; el 6, a la adición; el 3, a la serie de los números naturales, contando de 5 en 5, comenzando de 50 hasta 100; y el 4, a la reversibilidad. El ítem que más aciertos obtuvo fue el destinado a explorar la serie de los números naturales, contando de 1 en 1, comenzando de 30 hasta 49.

A continuación, se elaboró un cuadro conteniendo los 91 sujetos evaluados y sus respectivos puntajes.

Puntajes alcanzados por los alumnos de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador en la Prueba de Conocimiento.

PUNTAJE	FRECUENCIA	%	NIVELES DE APRENDIZAJE	
2	4	4.4	16.5%	BAJO INDICE DE APRENDIZAJE
3	11	12.1		
4	17	18.7	65.0%	APRENDIZAJE MEDIO
5	12	13.2		
6	10	11		
7	11	12.1		
8	9	9.9	20.9%	UMBRAL DE APRENDIZAJE
9	10	11		
10	7	7.7	7.7%	APRENDIZAJE

Los resultados representados en el cuadro IV.10 indican que únicamente un 7.7% de la muestra han llegado a adquirir un aprendizaje completo del número, encontrándose el 20.9% en el umbral al aprendizaje, el 16.5% en un bajo índice de aprendizaje y el 65% en un aprendizaje medio con relación al número.

A fin de establecer un índice de relación entre las dos pruebas, se convirtieron los puntajes de la prueba de Piaget en términos de 10, usando factores de conversión utilizado para ello, la siguiente proporción:  $7: 10:: n : x$  ; en donde  $n$  significa, puntaje de Piaget y  $x$ , puntaje de la prueba de conocimiento.

Realizada la conversión de 7 en términos de 10 se presentan los puntajes de ambas pruebas en el cuadro IV.11

Tabla IV.11

Tabla que relaciona los resultados de la Prueba de Piaget y Conocimiento.

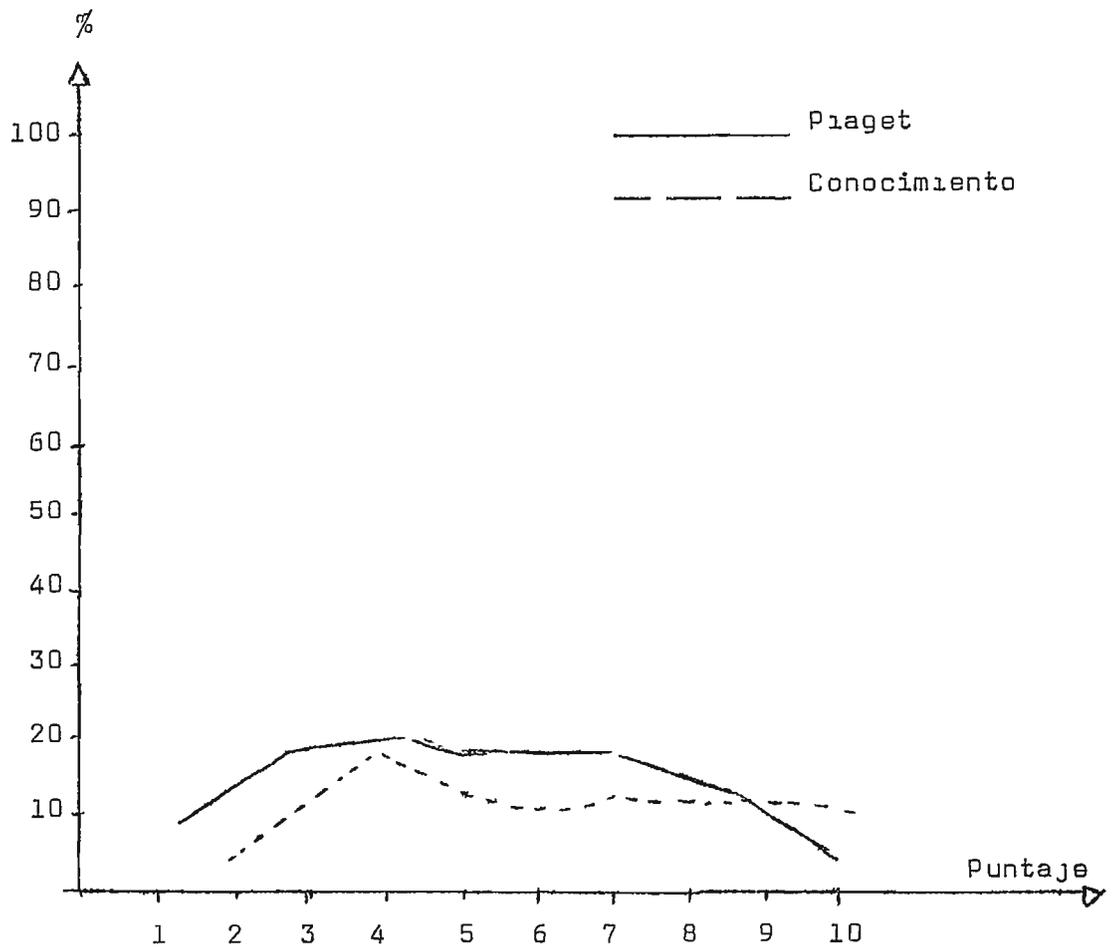
Prueba de Piaget				Prueba de Conocimiento			
Puntaje	Conversación de 7 a 10	N	%	Puntaje	N	%	Niveles de Aprendizaje
1	1.43	8	8.8	2	4	4.4	16.5% Bajo índice de aprendizaje.
2	2.86	16	17.6	3	11	12.1	
3	4.29	18	19.8	4	17	18.7	650% Aprendizaje Medio.
4	5.71	16	17.6	5	12	13.2	
5	7.14	16	17.6	6	10	11	
				7	11	12.1	
6	8.57	13	14.3	8	9	9.9	20.9% Umbral de Aprendizaje.
				9	10	11	
7	10	4	4.4	10	7	11	7.7% Aprendizaje.

91

Para poder apreciar con mayor precisión los datos presentados en la Tabla IV.11 se elabora en base a ella, el gráfico IV.8

Gráfico IV. 8

Gráfico comparativo entre la estructura del Concepto de Número y el Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales, alcanzado por los niños de Primer Grado de la Ciudad de San Salvador.



Este gráfico da una visión clara de la relación existente entre la estructuración del concepto de número y el aprendizaje de la serie de los números naturales en los niños de Primer Grado.

Puede observarse, que la Prueba de conocimiento se mantuvo hasta un nivel de puntaje por debajo de 8 bajo la curva correspondiente a la prueba de Piaget; pero, a partir de ese punto, sufre un notable incremento, llegando a sobrepasar la curva de las experiencias de Piaget en un nivel de puntaje 9, o sea cuando el

niño tiene estructurado el concepto de número.

El gráfico IV.8 nos confirma que la hipótesis planteada "A mayor estructuración del concepto de número corresponde mayor aprendizaje de la serie de los Números Naturales" es válida, pero a fin de obtener el índice de relación propuestos, se emplea la prueba del Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ), planteándose el siguiente esquema:

Para Probar si es válida la hipótesis formulada, se supondrá que es cierta y se buscará evidencia para anularla. Entonces la hipótesis nula será: " A mayor estructuración del concepto de número corresponde mayor aprendizaje de la serie de los Números Naturales", y la hipótesis alterna será " A mayor estructuración del concepto de Número no corresponde mayor aprendizaje de la Serie de los Números Naturales".

Siguiendo el esquema planteado, se tiene :

- 1)  $H_0$  : A mayor conceptualización corresponde mayor aprendizaje.  
 $H_1$  : A mayor conceptualización no corresponde mayor aprendizaje.
- 2) Al 5% de confiabilidad y 90 grados de libertad la región de rechazar será  $\chi^2 > \chi^2_{.90}$

Para calcular  $\chi^2$  se procede a presentar en un cuadro los 91 sujetos participantes en ambas pruebas, con sus respectivos puntajes (consultar apéndice).

en donde:

E : Frecuencias Esperadas. Puntajes del Test de Piaget.

O : Frecuencias Observadas. Puntajes del Test de Conocimiento.

La fórmula usada para encontrar el índice de relación entre E y O es:

$$X^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O - E)^2}{E}$$

Después de seguir el procedimiento indicado (consultar apéndice) se obtuvo un  $X^2 = 29.71$  que para 90 grados de libertad y un nivel de significación del 5% de confiabilidad, la hipótesis nula se considera válida siempre que  $X^2$  sea menor que 113.1

Como

$29.71 < 113.1$  , Luego la hipótesis "A mayor estructuración del concepto de número corresponde mayor aprendizaje de la serie de los números naturales" queda probada.

#### Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se realizará a base de porcentaje de los argumentos dados para cada una de las estructuras. Se presentará cada nivel con su respectiva estructura debido a que todas

ellas se desarrollan paralelamente y no aislada una de la otra.

Tabla IV. 12

Porcentajes de argumentos No conservadores (Primera etapa) en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia término a término. Aditiva y Multiplicativa.

PRUEBAS	CONSERVACION		CORRESPONDENCIA				
	LIQUIDO	CHIBOLAS	PROVOCADA	ESPONTANEA	CARDINAL ORDINAL	ADITIVA	MULTIPLICATIVA
%	51	38	5	4	35	83	19

En este nivel de desarrollo, la percepción domina en todas las apreciaciones realizadas.

Respecto a la Conservación de los líquidos, la cantidad de substancia varía de acuerdo a los cambios aparentes sufridos. Su atención es centrada en una sola dirección, ya sea en el alto o en el ancho del recipiente y argumenta: Hay más porque esta más lleno" o "hay más porque se ve mas bastante".

Las mismas argumentaciones son dadas en la conservación de chibolas.

En el caso de la Correspondencia, se limita a formar una figura de la misma longitud a la dada como modelo, descuidando la densidad de los elementos. Esto es debido a que el sujeto centra su atención solo en la longitud. Al comparar dos conjuntos centra su atención en uno de sus elementos descuidando el otro, llegando a conclusiones completamente erróneas. La correspondencia ordinal esta muy lejos de ser asimilada. Al alinear una serie de acuerdo a sus alturas (cartones) se limita a alinearlos en un orden cualquiera por no tener la capacidad de representarse de una manera abstracta las diferentes relaciones que constituyen una serie. - La inclusión de la parte dentro del todo no es posible debido a que aún lo logran compensar el aumento de un conjunto mediante la disminución del otro. La permanencia del todo no es descubierta debido a que la influencia de las relaciones perceptivas le inducen a aducir variaciones al conjunto por cualquier cambio aparente sufrido en sus términos.

Tabla IV. 13

Porcentaje de argumentos Intermedios (segunda etapa) en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia término a término. Aditiva y Multiplicativa.

PRUEBAS	CONSERVACION		CORRESPONDENCIA				
	LIQUIDOS	CHIBOLAS	PROVOCADA	ESPONTANEA	CARDINAL ORDINAL	ADITIVA	MULTIPLICATIVA
%	27	17	7	19	18	2	15

Comienza a verificarse en la mente del niño una serie de regulaciones lógicas de las relaciones intervinientes en la conservación del todo. La percepción óptica aún domina a la lógica interna, razón por la cual, cualquier cambio aparente sufrido en el orden del todo motiva la no conservación del conjunto.

En el caso de la conservación de los líquidos, el sujeto afirma la conservación argumentando "es lo mismo porque no le ha quitado nada. Es la misma agua que estaba en aquel vaso y la eché en este otro", Pero luego al comparar los niveles, niega la conservación, argumentando "hay más en este porque llega hasta aquí (señala la nivel) y este otro esta más bajo".

En el caso de las canicas postula la conservación diciendo: "es lo mismo porque siempre que usted echó chibolas allí (señala vaso) yo eché también allá". Pero al realizar el traslado de un recipiente a otro y observar los niveles diferentes de los vasos niega la conservación con argumentaciones similares a la de los líquidos.

Respecto a la operación de correspondencia, esta es realizada pero en base a una coordinación puramente cualitativa, sin posibilidades de descomposición, en donde la equivalencia es realizada según relaciones de espacio, dado que al variar uno de los

conjuntos puestos en correspondencia, esta se pierde.

Al seriar los términos de un conjunto de acuerdo a sus diferencias. (altura en este caso) la serie es construida correctamente, considerando cada elemento en relación de los que ya han concluido, pero carecen de dominio simultáneo de todas las relaciones de la seriación, pudiendo sí, descubrir cada una de ellas - por medio de tanteos. Cuando se le pregunta: ¿Cuántas unidades como este ( se señala el cuadrado ) puedes hacer de éste?. <sup>G</sup>Generalmente, se equivocan por una unidad debido a que el contacto perceptivo ha sido roto al retirar de la serie el cartón que sirve como unidad, produciéndose en la mente del niño una disociación entre el rango ordinal buscado con el cardinal "uno" que sirve como unidad.

La falta de coordinación entre lo ordinal y cardinal constituye el inicio del enlace establecido en la mente del niño entre el rango y la cardinación.

La duplicación es resuelta mediante la correspondencia misma y no por la multiplicación abstracta.

Tabla IV. 14

Porcentaje de argumentos Conservadores (tercera etapa) en Conservación de líquidos y chibolas. Correspondencia término a término.

Aditiva y multiplicativa.

PRUEBAS	CONSERVACION		CORRESPONDENCIA				
	LIQUIDOS	CHIBOLAS	PROVOCADA	ESPONTANEA	CARDINAL ORDINAL	ADITIVA	MULTIPLICATIVA
%	22	45	87	77	46	15	65

La influencia de las relaciones perceptivas desaparece para dar lugar al pensamiento lógico. Las operaciones son coordinadas en sentido de la reversibilidad, de la composición transitiva y de la asociatividad. De rígidas se transforman en relaciones móviles y operatorias.

La conservación de sustancia es postulada de inmediato. La atención es descentrada hacia el alto y ancho simultáneamente, - verificando una multiplicación lógica de relaciones alto x ancho y argumenta "es lo mismo, se ve más lleno porque es más delgado" o "se ve más poquito es más ancho, pero es igual". Las mismas argumentaciones son dadas en el caso de la conservación de canicas.

Las correspondencias entre colecciones son realizadas cuantitativamente, basadas en la multiplicación lógica de las relaciones: intervalos entre los elementos por la longitud total de cada serie efectúa una coordinación de desplazamientos que se compensan unos

con otros volviéndose reversibles. La correspondencia se transforma después del proceso anteriormente descrito, de cualitativa en numérica, considerando las fichas, dulces o centavos como elementos enumerables, conservando la cantidad independientemente de su posición.

La cardinación es transformada entonces en ordinación y el término "n" es considerado como el correspondiente al  $n^o$  término, independientemente del lugar que ocupa cada elemento n. Cada término al ser seriado es considerado en sí mismo y en relación con los demás mediante un proceso de composición de unidades de la forma (1), ( 1 + 1 ), ( 1 + 1 + 1 ), ..... + (1 + ...1+1)

El problema de la duplicación es resuelto mediante la multiplicación abstracta al ser adquirida la capacidad de relacionar dos conjuntos que se corresponden biúnivocamente con un tercero es la razón: 2 a 1, es decir, al comprender que los n floreros corresponden a n parejas (A + Z). Es asimilada en esta forma la igualdad de tres conjuntos y luego, la multiplicación mediante la sucesión 1 vez n, 2 veces n, ..... n veces n.

Tabla IV. 15

Porcentaje de argumentos conservadores en Conservación de líquidos perlas, Correspondencia término a término. Aditiva. Encontrados por Piaget, Vinh Bang, Hildeger en niños ginebrinos de 7 y 8 años.

PRUEBA	CONSERVACION				CORRESPONDENCIA					
	LIQUIDOS		PERLAS		TERMINO A TERMINO		CARDINAL ORDINAL		ADITIVA	
EDAD	7 Años	8 Años	7	8	7	8	7	8	7	8
%	18	74	54	96	63	95	63	95	40	60

Al comparar los resultados de la tabla IV.15 con los de la tabla IV.14 se observa gran ventaja en favor de los niños ginebrinos. Esta ventaja es debido al mayor desarrollo económico, cultural y social que Ginebra posee en relación al nuestro.

## CAPITULO V

### DISCUSION

Siendo la estructuración del Concepto de Número, el factor que es la presente investigación se señala como influyente en el Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales, se considera necesario someter a un breve análisis los resultados obtenidos en las experiencias tendientes a su determinación:

1. Las correspondencias realizadas fueron obteniendo menos éxito a medida que:
  - a.- Las experiencias exigían al sujeto desprenderse de la influencia de sus percepciones y aplicar el pensamiento lógico a situaciones concretas.

b.- Las experiencias realizadas estaban en menos relación con la actividad práctica del sujeto.

En efecto: Al comparar los gráficos IV.1 y IV.2, correspondientes a Conservación de líquidos y canicas se observa un avance en dirección a Conservación de canicas. Este resultado es debido a que la correspondencia de éstas últimas es medida por correspondencia biúnivoca, existiendo además la característica de ser sólidas e indeformables. La operación de colocar canicas en un recipiente al mismo tiempo que el observador, ha sido practicada anteriormente por el niño, mediante iniciativa propia, en sus juegos e intercambios con las demás personas.

Al comparar resultados de los gráficos IV.3, IV.4 y IV.5 se observa un desfase de la correspondencia entre objetos heterogéneos pero complementarios hacia la seriación de cartones. Como podrá recordarse, la correspondencia provocada es realizada mediante el intercambio de un dulce por un centavo, en donde, la correspondencia a usarse es sugerida por el experimentador.

La correspondencia espontánea es realizada con objetos homogéneos sin correspondencia ninguna, en donde el sujeto, deberá decidir por propia iniciativa la correspondencia que pondrá en práctica. Existe en este caso menos intervención de la percepción óptica.

En la seriación de cartones, los elementos no son puestos unos frente a otros, impidiendo al sujeto encontrar los rangos correspondientes mediante la simple correspondencia.

La experiencia del vendedor, que en la presente investigación es la de mejores resultados ha sido vivida repetidas veces por los niños de 7 a 8 años en los diferentes ambientes. A esa edad, los niños se ocupan de actividades que les da oportunidad de intercambiar objetos por dinero, tales como: hacer compras en la tienda, lustrar zapatos, vender diarios, billetes de la lotería y otras.

Respecto a la correspondencia aditiva y multiplicativa, con mejores resultados para esta última, quien presenta la oportunidad de ser resuelta mediante correspondencia óptica de los conjuntos,

De todo lo dicho anteriormente se concluye que los procesos cognoscitivos de los alumnos de Primer Grado están dominados por una cierta dependencia de los elementos figurales. Las compensaciones resultantes de la multiplicación lógica efectuada para afirmar la conservación, se mantiene dependiente del contacto directo con los objetos, predominando entonces la percepción en todos sus argumentos.

2. Al comparar los resultados obtenidos con niños salvadoreños y niños extranjeros, se observa que:

En la seriación de cartones, los elementos no son puestos unos frente a otros, impidiendo al sujeto encontrar los rangos correspondientes mediante la simple correspondencia.

La experiencia del vendedor, que en la presente investigación es la de mejores resultados ha sido vivida repetidas veces por los niños de 7 a 8 años en los diferentes ambientes. A esa edad, los niños se ocupan de actividades que les da oportunidad de intercambiar objetos por dinero, tales como: hacer compras en la tienda, lustrar zapatos, vender diarios, billetes de la lotería y otras.

Respecto a la correspondencia aditiva y multiplicativa, con mejores resultados para esta última, quien presenta la oportunidad de ser resuelta mediante correspondencia óptica de los conjuntos.

De todo lo dicho anteriormente se concluye que los procesos cognoscitivos de los alumnos de Primer Grado están dominados por cierta dependencia de los elementos figurales. Las compensaciones resultantes de la multiplicación lógica efectuada para afirmar la conservación, se mantiene dependiente del contacto directo con los objetos, predominando entonces la percepción en todos sus argumentos.

2. Al comparar los resultados obtenidos con niños salvadoreños y niños extranjeros, se observa que:

Tabla V, 2

Reacciones a la seriación ( % ) de los sujetos.

E D A D E S	6	7	8
CONSTRUCCION DE LA SERIE:			
0. Ningún ensayo de seriación	7	-	-
1. Pequeñas series	34	22	-
11. Ensayos y error	25	15	5
111. <sup>E</sup> xito sistemático.	34	63	95
INTERCALACIONES			
0. Ningún ensayo	6	-	-
1. Pequeñas series	12	-	-
11. Ensayo y error	54	30	-
111. Exito sistemático.	28	70	95

Se observa el mismo desfase encontrado entre seriaciones sin intercalaciones hacia seriaciones con intercalaciones.

3. Los argumentos dados por los niños salvadoreños y extranjeros para afirmar la conservación de substancia son los mismos:

a.- Argumento de Identidad: En el caso de los líquidos: " No ha botado ni agregado nada. Por lo tanto es lo mismo. Es la misma agua". En las fichas: "son las mismas fichas que habían aquí. Usted solo las ha juntado. Es lo mismo".

b.- Argumento de reversibilidad. En el caso de los líquidos y canicas "son las mismas que estaban en ese vaso. Echelas otra vez en aquel y vuelve a quedar lo mismo". En las fichas: "Vuelva a poner las fichas como estaban y vuelve a verse igual".

c.- Argumento de Compensación. En el caso de la sustancia: "Se ve más lleno porque es más delgado, pero es lo mismo". En las fichas: "Se ve más larga porque las fichas están más lejos, pero es lo mismo".

Las observaciones expuestas en 2 y 3 confirman lo dicho por Piaget "El orden de sucesión de las nociones es constante. Las variaciones de la velocidad y duración de su desarrollo, se encuentran influenciadas por la maduración interna, la experiencia física respecto a las acciones sobre los objetos y la interacción social".

En efecto: El concepto de conservación de materia y correspondencia numérica, es resuelto por el niño salvadoreño después de los 8 años, siendo entonces el factor edad, como maduración del sistema nervioso el sustrato material que sustenta el desarrollo de las estructuras lógicas.

Además, el desarrollo de una estructura supone un sustrato

de una estructura anterior, por lo que el tiempo (edad) es necesario en cuanto a orden de sucesión.

El hecho de que mediante las mismas experiencias se hayan encontrado fluctuaciones, ya sea acelerando o retardando el desarrollo, llevan a confirmar que estas aceleraciones y retardos dependen del medio en que el niño se desenvuelve. El niño es en efecto, influenciado por las personas que lo rodean, por las cosas que utiliza, las conversaciones que oye y mira y de gran número de factores que provocan en él una y otra reacción.

Las experiencias del niño en cuanto a los objetos sobre los cuales actúa, son proporcionadas por el medio en que vive. Los niños salvadoreños entre las edades de 7 y 8 años están versados en las experiencias de correspondencias entre objetos. Todos, sin distinción de clases sociales juegan a las canicas, rondas, parejas, tarjetas al vuelo, experiencias que han influido a que el desarrollo de equivalencias y correspondencias; estructuras que presentan poca diferencia con las de niños de países desarrollados. No se puede decir lo mismo cuando la correspondencia se aparta de la percepción para acercarse al pensamiento lógico y abstracto, la razón estriba en que la actividad cognoscitiva desarrollada por el niño salvadoreño es de tipo pasivo, limitada a la percepción figural de los conjuntos, sin actuación sobre el objeto a conocerse.

En el Kinder y escuela, los niños reciben un conocimiento puramente receptivo, en donde el maestro da el conocimiento y el alumno únicamente lo copia, sin estimular su propia iniciativa y creatividad en la incorporación de nuevos conocimientos, lo que trae como consecuencia un predominio de la percepción sobre la lógica interna, a través de todo el proceso.

Concluyendo, puede afirmarse que:

- 1.- El niño salvadoreño al iniciar el Primer Grado, se encuentra en un nivel pre-operatorio.
- 2.- Este estado de desarrollo puede ser acelerado mediante:
  - a) la ejercitación de la variabilidad perceptiva, encaminada a abstraer las estructuras matemáticas en una cantidad de materiales diferentes.
  - b) la ejercitación aplicada a la seriación de colecciones a fin de que el niño haga corresponder, efectiva o interiormente, cada término con una cifra, derivando la operación de contar.
  - c) la ejercitación aplicada a colecciones a fin de que el niño someta a sus esquemas de actividad, la reunión y disociación de elementos. De la actividad de reunir y disociar deriva la suma y substracción y de estas últimas, la multiplicación y división.

Respecto al Aprendizaje de la Serie de los Números Naturales, se observa que las áreas que menos aciertos obtuvo fueron : la adición, multiplicación y reversibilidad de la serie. Esto es debido a que, en el educando salvadoreño se forman hábitos rígidos de pensamiento, ajustado a preguntas estereotipadas, sin reversibilidad y asociatividad en sus soluciones.

El niño salvadoreño, tradicionalmente recibe una enseñanza enmarcada dentro de un proceso estático, en donde las operaciones son ejecutadas sólo en sentido directo sin transferencia hacia otros conocimientos, de tal manera que los sentidos inversos y conocimientos afines son descuidados, y las operaciones aritméticas mecanizadas sin relacionarlas con problemas de aplicación práctica.

Es así como al plantear a los alumnos de Primer Grado, casos sencillos en que deba por su propia iniciativa orientarse hacia determinada operación, se obtienen de ellos respuestas que ponen en evidencia el mecanismo irreversible de los sistemas operativos.

Los programas actuales de aritmética que se desarrollan en las escuelas de El Salvador, considera las operaciones inversas y asociativas, pero lo hace en capítulos separados y solamente en ~~sus~~ recapitulaciones se mezclan algunas veces las operaciones

inversas simultáneamente a las directas, o mejor dicho, como una prueba de las directas, relacionando además los problemas afines y variando los métodos de resolución para que los procedimientos no se conviertan en hábitos rígidos.

El actual sistema de enseñanza de la aritmética en la escuela salvadoreña, se refleja en forma nociva en el aprendizaje. El estudiante, siente el proceso como una actividad completamente ajena a sus necesidades, intereses, motivando atención insuficiente, falta de comprensión de los conceptos básicos, olvido de los recientemente, error en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, equivocación en los cálculos.

En conclusión: El aprendizaje de la Aritmética en la escuela salvadoreña, en el cual se incluye el de la Serie de los Números Naturales cuenta con las siguientes desventajas:

- 1.- No participación activa de los alumnos.
- 2.- Desarrollo de un pensamiento rígido.
- 3.- No responde a necesidades de comunicación y cooperación.
- 4.- Falta de relación con los problemas concretos.

De todo lo anterior se deriva una sensación de angustia y miedo hacia la asignatura.

Estas desventajas podrían aminorarse:

- 1.- Propiciando la participación de los alumnos en el proceso como una necesidad de despertar en él el interés hacia la asignatura, induciéndolo a pensar, investigar, razonar y buscar métodos propios para la resolución de problemas.
- 2.- En el proceso de enseñanza-aprendizaje de toda operación tener en cuenta las propiedades de reversibilidad y asociatividad.
- 3.- Propiciar un ambiente de cooperación, en el cual cada alumno este consciente de que su actuación es necesaria para toda actividad, ya sea que se refiera a todo el grupo, a equipos, parejas, etc.
- 4.- Relacionar la actividad de enseñanza con problemas prácticos que vive el educando.

Al comparar los resultados de ambas pruebas, cuyos datos se presentan en el cuadro IV.II, puede observarse que el porcentaje de Aprendizaje se mantuvo dependiente del Concepto Numérico. Así: Al 4.4% que tienen la concepción del número, 14.3% que se encuentran en el umbral del concepto de Número, el 55% en un nivel medio en la estructuración del concepto, corresponden respectivamente, el 7.7% que lograron alcanzar el aprendizaje numérico requerido en el Primer Grado; el 20% que se encuentran en el umbral de Aprendizaje, y el 65% que logró obtener un aprendizaje medio. Además como puede observarse en el cuadro del apéndice, ninguno de los sujetos que alcanzaron la tercera etapa en una sola de las ex

experiencias de Piaget, lograron resolver correctamente ni siquiera la mitad del test. Presentan la misma situación, con excepción de un sujeto, los que alcanzaron la tercera etapa en dos experiencias. En el mismo cuadro se observa que los sujetos que alcanzaron la tercera etapa en 3, 4, 5, 6 y 7 experiencias contestaron correctamente, en orden respectivo, de 4 a 5 puntos, de 3 a 8 puntos, de 6 a 9 puntos, y 10 puntos.

Haciendo una comparación en los puntajes anteriormente expuestos se observa que, el puntaje del test de conocimiento, ha ido aumentando paralelamente al número de experiencias de Piaget en que se ha logrado la tercera etapa. Además, se observa que ninguno de los sujetos que alcanzaron la tercera etapa en 6 ó 7 experiencias, sacó bajo puntaje y viceversa, ninguno de los que lograron la tercera etapa en 1 ó 2 experiencias, lograron resolver correctamente la mitad del test, con excepción de uno, que resolvió 5 puntos.

Llevando los datos anteriores al gráfico IV.8 se observa - que la prueba de conocimiento se mantuvo hasta un nivel de puntaje 8, bajo la curva correspondiente a las experiencias de Piaget; pero, a partir de ese punto la curva del aprendizaje sufre un notable incremento, llegando a sobrepasar la curva correspondiente a las experiencias de Piaget, en un nivel de puntaje 9.

Todo lo antedicho confirma la hipótesis: "A mayor estructuración del Concepto de Número en el Niño, corresponde mayor aprendizaje de la Serie de los Números Naturales".

Esta hipótesis se confirma nuevamente con el cálculo del índice ( $\chi^2$ ) entre las dos pruebas, (consultar cuadro del apéndice), en el que se obtuvo un índice  $\chi^2 = 29.71$ , que es "no significativo" para 90 grados de libertad con un nivel de significación del 5% y 95% de confiabilidad.

Finalizando el análisis de los resultados puede inferirse que:

- a.- Los alumnos de Primer Grado del país se encuentran en un nivel pre-operatorio.
- b.- El aprendizaje de la Serie de los Números Naturales exige la estructuración del Concepto del Número en el Niño
- c.- Los niños de Primer Grado no están mentalmente preparados para asimilar racionalmente el programa oficial de aritmética, cuyo contenido trata sobre el aprendizaje de la Serie de los números naturales.

#### Sugerencias

1.- Para los maestros.

- Acelerar el desarrollo mental del niño de Primer Grado, mediante las ejercitaciones anteriormente recomendadas.

- Previamente a la enseñanza de los números naturales, realizar prácticamente operaciones de clasificación, seriación, inclusión.
- Enseñar la matemática como una disciplina vinculada con los demás campos de la ciencia.
- Aplicar en todo el proceso de enseñanza el principio de la inversión del razonamiento.
- Ejercitar distintos métodos de resolución, para evitar que los procedimientos se conviertan en hábitos rígidos.

2.- Para los programadores.

- Elaborar los programas en base al desarrollo mental de los niños.
- Considerar en el programa las operaciones directas simultáneamente con las inversas.

3.- Para los compañeros estudiantes.

- Llevar a cabo otras investigaciones que aumenten los conocimientos que la presente investigación ha señalado, como es:
  - a) La edad en que se estructura el concepto de Número en el Niño Salvadoreño.
  - b) Cual de los factores, edad o interacción social influyen más en la estructuración del Concepto de Número.

CAPITULO VI

ANEXO

Listado por orden alfabético de las Escuelas públicas y Privadas existentes en la Ciudad de San Salvador.

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1.- Abraham Lincoln             | 27.- Instituto Carmelitano          |
| 2.- Alberto Masferrer           | 28.- Instituto América              |
| 3.- Anexa Hogar del Niño        | 29.- Instituto Latinoamericano      |
| 4.- Agustín Charván             | 30.- Instituto Orantes              |
| 5.- American Hall               | 31.- José Matías Delgado            |
| 6.- Bautista                    | 32.- Libertad                       |
| 7.- Centro América              | 33.- Liceo Salvadoreño              |
| 8.- Camilo Campos               | 34.- Los Angeles                    |
| 9.- Cristóbal Colón             | 35.- La Asunción                    |
| 10.- Corazón de María           | 36.- Liceo Americano                |
| 11.- Divino Salvador            | 37.- Liceo John F. Kennedy          |
| 12.- David J. Guzmán            | 38.- Liceo Cristiano                |
| 13.- Domingo Savio              | 39.- Modelo                         |
| 14.- Don Bosco                  | 40.- Miguel de Cervantes            |
| 15.- Divina Providencia         | 41.- Madre Marie Paul               |
| 16.- Eniliani                   | 42.- María Auxiliadora              |
| 17.- Eucarístico                | 43.- Madre María Catalina de Maggie |
| 18.- Externado San José         | 44.- Nuestra Señora de Lourdes      |
| 19.- Espiritú Santo             | 45.- Nuestra Señora de Fátima       |
| 20.- Evangélica Centroamericana | 46.- Nuestra Señora de los Angeles  |
| 21.- Escuela Americana          | 47.- Nuevo Liceo Centroamericano    |
| 22.- Fé y Alegría               | 48.- Nuestra Señora de Monserrat    |
| 23.- Fray Martín de Porres      | 49.- Niño de Praga                  |
| 24.- García Flamenco            | 50.- Primavera                      |
| 25.- Guadalupano                | 51.- Parroquial La Merced           |
| 26.- Hermanas Somascas          | 52.- Paula VI                       |

- 53.- Rubén Darío
- 54.- Simón Bolívar
- 55.- Salvadoroño Alemán
- 56.- Santa Anita
- 57.- Sagrado Corazón
- 58.- Sagrada Familia
- 59.- Santa María Goretty
- 60.- Santa Luisa
- 61.- San Vicente de Paul
- 62.- Santa Ana
- 63.- San Antonio
- 64.- San Alfonso
- 65.- San Francisco (Parroquial)
- 66.- San Pablo
- 67.- Timoteo Liévano
- 68.- Teresita del Niño Jesús
- 69.- Unión 890
- 70.- Walter Deininger
- 71.- Anexa al Buen Pastor
- 72.- Abraham Lincoln
- 73.- Ana Guerra
- 74.- Antonia Mondoza
- 75.- Anexa al Col.Ma.Auxiliadora
- 76.- Anexa al Hogar del Niño
- 77.- Barrio Belén
- 78.- Centroamericana
- 79.- Constitución 1950
- 80.- Capitán Gral.Gerardo Barrios
- 81.- Col.Santa Lucía
- 82.- Cinco de Noviembre
- 83.- Colonia Tutunichapa
- 84.- Colonia Quilónex
- 85.- Colonia Roma
- 86.- Acción Cívica Militar
- 87.- Concha v. de Escalón
- 88.- Cecilia Chery
- 89.- Concha v. de Escalón
- 90.- Domingo Antonio de Lara
- 91.- Daniel Hernández
- 92.- Dr. Darío González
- 93.- Dionisio Herrera
- 94.- Francisco Gamboa
- 95.- Franklin Delano Roosevelt
- 96.- Francisco Cisneros
- 97.- Francisco Campos
- 98.- General Bran
- 99.- Gral. Manuel José Arce
- 100.- Gral. Ramón Belloso
- 101.- Gustavo Marroquín
- 102.- Juan Manuel Rodríguez
- 103.- Juan Aberle
- 104.- José Matías Delgado
- 105.- Joaquín Rodezno
- 106.- José Simeón Cañas
- 107.- José Rosales
- 108.- Jorge Lardé
- 109.- José Jorge Laínez
- 110.- Juan Rafael Mora
- 111.- José Francisco Barrundia
- 112.- Lyndon B. Jhonson
- 113.- Prof.Marcial Arturo González
- 114.- Prof.Leopoldo Mayén Torres
- 115.- Profa.Romilia Silva de Rodríguez
- 116.- Miguel Pinto
- 117.- Mercedes Quinteros
- 118.- Mons.Basilio Plantier

- 119.- María Chery Espirat
- 20.- María Escobar v.de Brunner
- 21.- Nicolás J. Fran
- 22.- Rafaela Soto Mayor de Alarcia
- 123.- Raymundo Lazo
- 24.- Rep. de Honduras
- 25.- Rep. de Paraguav
- 126.- Rep. de Nicaragua
- 127.- Rep. de Panamá
- 128.- Rep. de Colombia
- 129.- Rep. de Perú
- 130.- Rep. de Argentina
- 131.- Rep. de Ecuador
- 132.- Rep. de Guatemala
- 133.- Rep. de Alemania
- 134.- Rep. Dominicana
- 135.- Rep. del Brasil
- 136.- Rep. de México
- 137.- Rep. del Uruguay
- 138.- Rep. Argentina
- 139.- Rep. de Chile
- 140.- Rep. de Costa Rica
- 141.- Santiago José Celis
- 142.- Santa Catalina
- 143.- Santiago I. Barberena
- 144.- Salvador Mugdan
- 145.- Teresa Escobar v.de Tejada  
Llerena
- 146.- Unificada España
- 147.- Padres Aguilares
- 148.- Romero Alvergue

TEST DE MATEMÁTICAS PRIMER GRADO

NOMBRE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

SUJETA \_\_\_\_\_

.....

INDICACIONES: LA MAESTRA LEE CADA ÍTEM. EL ALUMNO, CONTROLA EL TIEMPO NECESARIO PARA SUS RESPUESTAS Y LUEGO PROSIGUE.

1.- Fíjate bien en lo que hago. Cada vez que encuentro una rayita escribo el número que falta. Así:

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39.

HAZ LO MISMO TÚ.

\_\_\_\_\_, 41, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 45, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 48, \_\_\_\_\_.

2.- Contemos ahora de dos en dos y escribamos nuevamente en las rayitas en blanco los números que faltan. Así:

50, 52, 54, 56, 58, 60. Ahora sigues tú.

\_\_\_\_\_, 64, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 70.

3.- Hagamos lo mismo y contemos de 5 en 5. Así:

50, 55, 60, 65, 70.

y ahora sigues tú.

75, \_\_\_\_\_, 85, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 100.

4.- Contemos en esta ocasión de mayor a menor y escribamos los números que faltan así:

20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11.

Haz lo mismo tú.

10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 7, 6, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 3, 2, 1.

ME DARÁS AHORA LAS RESPUESTAS QUE TE PIDO.

BIBLIOTECA

5.- Los pupitros de un grado están numerados. Luisito se sienta en el pupitre número 22 y su amigo Mario en el siguiente.

¿Qué número tiene el pupitre en que se sienta Mario? \_\_\_\_\_

6.- Rosita tiene 22 pollitos y Ana tiene 5. ¿Cuántos pollitos hay por todos?

Hay por todos \_\_\_\_\_ pollitos.

7.- Tengo 6 pelotitas. De ellas 2 son negras y las demás rojas.

¿Cuántas rojas hay?

Hay \_\_\_\_\_ rojas.

8.- Luisito lleva 7 naranjas en una cesta. Encuentra 7 amigos y les regala una a cada uno. ¿Cuántas naranjas le quedan?

Le quedan \_\_\_\_\_ naranjas.

9.- Jugando en el recreo Julito ganó 9 chibolas, luego en el siguiente no ganó ninguna. ¿Cuántas chibolas tiene Julito?

Julito tiene \_\_\_\_\_ chibolas.

10.- Un niño tiene 2 cajitas con 3 chibolas cada una. Usando la multiplicación, dime cuántas chibolas tiene el niño.

El niño tiene \_\_\_\_\_ chibolas.

C U A J R O 1 0 2

E: Frecuencias Esperadas. Puntajes del Test de Piaget.

O: Frecuencias Observadas. Puntajes del Test de Conocimiento.

Fórmula usada para encontrar el índice de relación entre E y O, usando Chi-Cuadrado.

$$X^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O - E)^2}{E}$$

$S_s$	NOMBRE	PRUEBA DE PIAGET	CONVERSION DE PUNTAJES	PRUEBA DE CONOCIMIENTO.	$(O - E)$	$(O - E)^2$	$\frac{(O - E)^2}{E}$
1	Z.G.B.	6	8.57	9	0.43	0.185	0.022
2	W.G.M.	5	7.14	7	0.14	0.020	0.003
3	M.L.H.	6	8.57	10	1.43	2.044	0.239
4	J.B.T.	5	7.14	6	1.14	1.300	0.182
5	N.G.H.	5	7.14	7	0.14	0.020	0.003
6	A.M.L.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
7	C.L.L.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
8	J.R.O.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
9	J.C.M.	6	8.57	10	1.43	2.044	0.239

S N	NO PRE	PRUBA DE H. GET	CONFUSION DE 7 EN 10	PRUBA DE CONOCIMIENTO	(O - E)	(O - E) <sup>2</sup>	$\frac{(O-E)^2}{n}$
10	L.A.F.C.	7	10	10	0	0	0
11	D.A.P.	7	10	10	0	0	0
12	A.E.E.	7	10	10	0	0	0
13	M.C.D.	6	2.57	9	0.43	0.185	0.022
14	A.R.H.V.	6	6.57	9	0.43	0.185	0.022
15	R.F.V.	5	7.14	9	1.26	1.588	0.212
16	B.M.T.	6	6.57	9	0.43	0.185	0.022
17	M.T.D.	6	6.57	8	0.57	0.325	0.038
18	V.I.	6	6.57	9	0.43	0.185	0.022
19	M.N.M.	6	6.57	9	0.43	0.185	0.022
20	Y.D.C.M.	6	6.57	9	0.43	0.185	0.022
21	J.J.CH.	6	6.57	10	1.43	2.044	0.239
22	J.F.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
23	N.D.R.M.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
24	L.A.C.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
25	S.L.R.	5	7.14	9	1.86	3.460	0.485
26	A.B.S.	5	7.14	6	1.14	1.300	0.162
27	M.E.P.	5	7.14	8	0.86	0.740	0.104
28	G.D.O.	7	10	9	1.00	1.000	0.1
29	M.A.A.	6	6.57	10	1.43	2.045	0.239
30	D.C.A.	5	7.14	5	2.14	4.580	0.641
31	V.E.P.	6	6.57	6	2.57	6.605	0.771
32	X.OE.	5	7.14	7	0.14	0.020	0.003

	NO. TRE	PLAGET		CONTR LON	NUTRBA DE	COTOCUPES	2	2
		P. UEL	PIAGT					
3	D.P.M.	5	7.14	7	0.14	0.020	0.013	
4	V.E.C.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
5	A.G.M.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
6	W.A.P.	4	5.71	8	2.29	5.244	0.218	
7	A.D.C.G.	4	5.71	6	0.29	0.084	0.015	
8	H.P.V.P.	4	5.71	4	1.71	2.924	0.512	
9	V.L.G.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
10	O.M.	4	5.71	6	0.29	0.084	0.015	
11	H.A.R.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
12	W.R.R.	4	5.71	6	0.29	0.084	0.015	
13	M.A.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
14	A.M.D.	5	4.29	6	1.71	2.924	0.682	
15	F.A.E.	5	4.29	6	1.71	2.924	0.682	
16	S.J.A.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	
17	R.F.A.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	
18	A.M.N.	4	5.71	5	0.71	0.504	0.117	
19	R.M.G.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291	
20	A.D.M.	4	5.71	6	0.29	0.084	0.015	
21	I.C.E.	4	5.71	5	2.71	7.544	1.286	
22	M.A.C.	5	4.29	5	0.71	0.504	0.117	
23	M.S.H.	5	4.29	5	0.71	0.504	0.117	
24	A.C.L.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	
25	M.V.H.	5	4.29	5	0.71	0.504	0.117	
26	O.M.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	
27	R.J.P.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	
28	S.A.C.	5	4.29	4	0.29	0.084	0.020	

LEAGUES							
S	NAME	MEMBERS	CONTRIBUTION PER WEEK	PERIOD	PERCENTAGE	(C-D) <sup>2</sup>	(C-E) <sup>2</sup>
59	Y.C.S.	3	1.39	5	0.71	0.504	0.117
60	J.A.M.	3	4.29	5	0.71	0.504	0.117
61	H.R.	3	4.9	5	0.71	0.504	0.117
62	F.A.C.	3	4.29	5	0.71	0.504	0.117
63	R.M.R.	3	1.29	4	0.79	0.084	0.020
64	J.M.C.G.L.	3	4.29	5	0.71	0.504	0.117
65	S.E.H.	3	4.29	5	0.71	0.504	0.117
66	H.M.R.	4	5.71	6	0.29	0.084	0.015
67	A.M.G.	4	5.71	7	1.29	1.664	0.291
68	E.J.V.K.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
69	A.P.G.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
70	O.G.N.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
71	G.C.A.	1	1.43	3	1.57	2.465	1.724
72	J.A.G.	1	1.43	2	0.57	0.325	0.227
73	A.O.L.	1	1.43	2	0.57	0.325	0.227
74	M.L.A.	2	2.86	2	0.86	0.740	0.258
75	J.A.F.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
76	J.H.S.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
77	G.A.A.	2	2.86	3	0.14	0.019	0.007
78	M.H.C.	1	1.43	3	2.57	2.465	1.724
79	L.H.C.	1	1.43	3	1.77	2.155	1.724
80	S.M.R.M.	1	1.43	3	1.57	2.465	1.724
81	H.H.D.	1	1.43	4	2.57	6.605	4.619
82	L.G.C.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455
83	L.A.H.	2	2.86	5	1.14	4.500	1.601
84	E.O.F.	2	2.86	4	1.14	1.300	0.455

N.º	NOMBRES	PLACET		CONV. RSION DE 7 EN 10	PRUEBA DE CONCINI. MO	(O - E)	(O - E) <sup>2</sup>	$\frac{(O-E)^2}{E}$
		PRUEBA DE	PLACET					
85	A. V. H.	2	2	2.00	4	1.14	1.300	0.455
86	H. B.	1	1	1.43	2	0.57	0.325	0.227
87	M. A.	2	2	2.00	3	0.14	0.020	0.007
88	H. A.	2	2	2.00	3	0.14	0.020	0.007
89	H. E. C.	2	2	2.00	3	0.14	0.020	0.007
90	L. E. A.	2	2	2.00	3	0.14	0.020	0.007
91	C. I. H.	2	2	2.00	3	0.14	0.020	0.007

$$\sum_{i=1}^{91} \frac{(O-E)^2}{E} = 29.71$$

CAPITULO VII

REFERENCIAS

- 1.- Hebli, Hans (1968) . Una Didáctica funda  
da en la Psicología  
de Jean Piaget.
- 2.- Bandet, J.  
Sarazanos, R.  
Abbadie, M. (1971) : Hacia el aprendizaje  
de las Matemáticas  
Bs. As.: Kapeluz
- 3.- Bertrand Russell  
Whitehead, Meredith. (1956) : Inteligencia y Matem  
áticas.  
New York, Oxford -  
University
- 4.- Cuisenaire, G.  
Gattegno, C. (1954) : Números en Colores,  
London: Heinemann
- 5.- Dienes, Z. P. (1971) : El Aprendizaje de  
las Matemáticas.  
Bs. As.: Estrada
- 6.- Dutton, Wilbur H. (1966) : Como Evaluar el A-  
prendizaje de las  
Matemáticas.
- 7.- Flavell, John (1971) : La Psicología Evolut  
iva de Jean Piaget.  
Bs. As.: Paidós.

- 8.- Fraïssé, Paul  
Piaget, Jean (1973) : La Inteligencia  
Bs. As.: Paidós.
- 9.- Gorski, D. P. (1966) : Pensamiento y Lenguaje.  
México, D. F.: Grijalbo
- 10.- Lovell, K. (1969) : Didáctica de las Matemá-  
ticas. Sus bases Psico-  
lógicas.  
Madrid. Morata.
- 11.- Mc. Cugan (1971) : Psicología Experimental  
Méjico: Tillas.
- 12.- Mc. Lellan, J.A.  
Dewey, J. (1909) : La Psicología y el N<sup>u</sup>m<sup>e</sup>ro.  
New York: Appleton.
- 13.- Piaget, Jean (1967) : Psicología de la Inteli-  
gencia.  
Bs. As.: Psicue.
- 14.- Piaget, Jean  
Szeminsba, Alicia (1967) : Génesis del N<sup>u</sup>m<sup>e</sup>ro en el  
Niño.  
Bs. As.: Guadalupe.
- 15.- Piaget, Jean (1969) : Biología y Conocimiento.  
Madrid: Siglo XXII
- 16.- Piaget, Jean (1973) : Seis estudios de Psicolo-  
gía.  
Bs. As.: Ediciones Corre-  
gidor.

- 17.- Piaget, Jean (1973) . Estudios de psicología genética.  
Bs. as., Emecé.
- 16.- Stern, C. (1949) : Los Niños descubren -  
aritmética.  
New York: Harper.
- 19.- Wheat, K. G. W. (1937) : La Psicología y la en-  
señanza de la aritmé-  
tica.  
New York: Heat.